



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0128306  
(43) 공개일자 2022년09월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C07F 15/00 (2006.01) HO1L 51/00 (2006.01)  
HO1L 51/50 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
C07F 15/0033 (2013.01)  
HO1L 51/0067 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0030350
- (22) 출원일자 2022년03월10일  
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
63/160,071 2021년03월12일 미국(US)  
17/671,692 2022년02월15일 미국(US)

- (71) 출원인  
유니버설 디스플레이 코퍼레이션  
미국, 뉴저지 08618, 유잉, 필립스 불바르 250
- (72) 발명자  
시 웨이 춘  
미국 08618 뉴저지 유잉 필립스 불바르 375  
지 지취양  
미국 08618 뉴저지 유잉 필립스 불바르 375  
부드로 피에르 퀵 티  
미국 08618 뉴저지 유잉 필립스 불바르 375
- (74) 대리인  
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 20 항

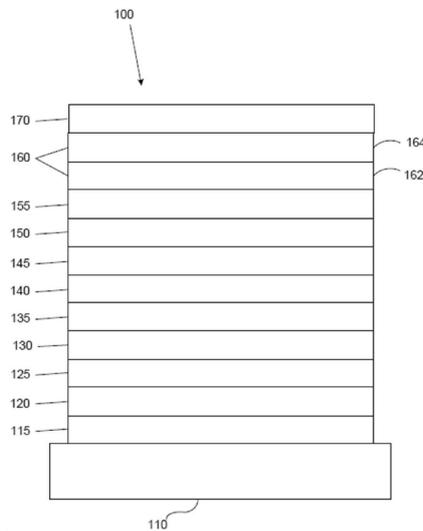
(54) 발명의 명칭 유기 전계발광 물질 및 디바이스

(57) 요약

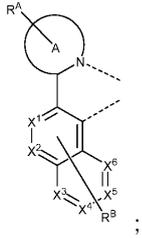
화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)의 화합물이 개시되어 있다. 화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)에서, L<sub>A</sub>는 하기 화학식 I을 갖고:

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

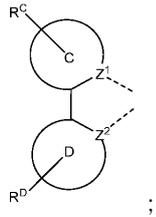


[화학식 I]



$L_B$ 는 하기 화학식 II를 갖고:

[화학식 II]



$L_C$ 는 페닐피리딘 리간드를 포함하지 않는 일가 음이온성 2좌 리간드이고; 각각의  $L_A$ ,  $L_B$ , 및  $L_C$ 는 상이하다. 각각의 모이어티 A, C 및 D는 독립적으로 단환 고리 또는 다환 융합 고리 구조이거나 또는 5원 및/또는 6원 고리이고; 각각의  $X^1$  내지  $X^6$ 는 C 또는 N이고; 각각의  $Z^1$  및  $Z^2$ 는 C 또는 N이고;  $Z^1$  및  $Z^2$  중 적어도 하나는 N이고; 각각의  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 일반 치환기이고; 임의의 2개의 인접한 치환기는 함께 연결되거나 융합되어 고리를 형성할 수 있다. 또한 상기 화합물을 포함하는 배합물, OLED, 및 소비자 제품이 개시되어 있다.

(52) CPC특허분류

- H01L 51/0072 (2013.01)
- H01L 51/0073 (2013.01)
- H01L 51/0074 (2013.01)
- H01L 51/008 (2013.01)
- H01L 51/0085 (2013.01)
- H01L 51/0094 (2013.01)
- H01L 51/5012 (2013.01)

명세서

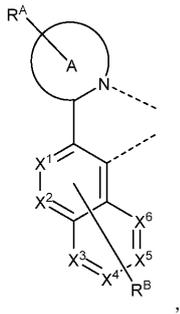
청구범위

청구항 1

화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)의 화합물:

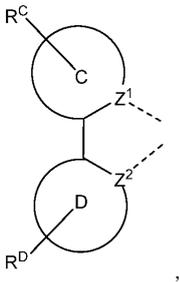
상기 식에서, L<sub>A</sub>는 하기 화학식 I을 갖고:

[화학식 I]



L<sub>B</sub>는 하기 화학식 II를 갖고:

[화학식 II]



L<sub>C</sub>는 일가 음이온성 2좌 리간드이고;

L<sub>C</sub>는 페닐피리딘 리간드를 포함하지 않고;

L<sub>A</sub>, L<sub>B</sub> 및 L<sub>C</sub>는 각각 상이하고;

각각의 모이어티 A, C, 및 D는 독립적으로 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 단환 고리 또는 다환 융합 고리 구조이고;

각각의 X<sup>1</sup> 내지 X<sup>6</sup>은 독립적으로 C 또는 N이고;

각각의 Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup>는 독립적으로 C 또는 N이고;

Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup> 중 적어도 하나는 N이고;

고리 내에서 서로 연결될 수 있는 N 원자의 최대 수는 2개이고;

각각의 R<sup>A</sup>, R<sup>B</sup>, R<sup>C</sup>, 및 R<sup>D</sup>는 독립적으로 일치환 내지 최대 허용 가능한 치환, 또는 비치환을 나타내고;

각각의 R<sup>A</sup>, R<sup>B</sup>, R<sup>C</sup>, 및 R<sup>D</sup>는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 보릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술파닐,

셀레닐, 술폰, 술폰, 포스피노, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이고;

임의의 2개의 인접한  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 함께 연결되거나 융합되어 고리를 형성할 수 있다.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 각각의  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 불소, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 보릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 아릴, 헤테로아릴, 니트릴, 이소니트릴, 술파닐, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기인 화합물.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 다환 융합 고리 구조이거나;

모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 5원 및/또는 6원 아릴 또는 헤테로아릴 고리를 포함하는 다환 융합 고리 구조이거나;

모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 적어도 하나의 5원 고리 및 적어도 하나의 6원 고리를 포함하는 다환 융합 고리 구조이거나;

모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 다환 융합 고리 구조이고 N에 의해 Ir에 배위되거나;

모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 함께 융합된 적어도 3개의 고리의 조합을 포함하는 다환 융합 고리 구조이고, 여기서 적어도 3개의 고리는 각각 독립적으로 아릴 또는 헤테로아릴이거나;

모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 함께 융합된 적어도 4개의 고리의 조합을 포함하는 다환 융합 고리 구조이고, 여기서 적어도 4개의 고리는 각각 독립적으로 아릴 또는 헤테로아릴이거나; 또는

모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 원위 고리를 포함하는 다환 고리 구조이고, 여기서 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬로 치환되는 화합물.

**청구항 4**

제1항에 있어서,  $Z^1$ 은 N이고  $Z^2$ 는 C이고/이거나; 여기서 모이어티 D는 페닐 또는 나프틸인 화합물.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 모이어티 C는 단환 고리이고 Ir에 대해 파라인  $R^C$ 는 (i) 각각이 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리인 적어도 2개의 비융합  $R^C$  고리, 또는 (ii) 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬에 의해 치환되는 적어도 하나의 비융합 고리를 포함하는 것인 화합물.

**청구항 6**

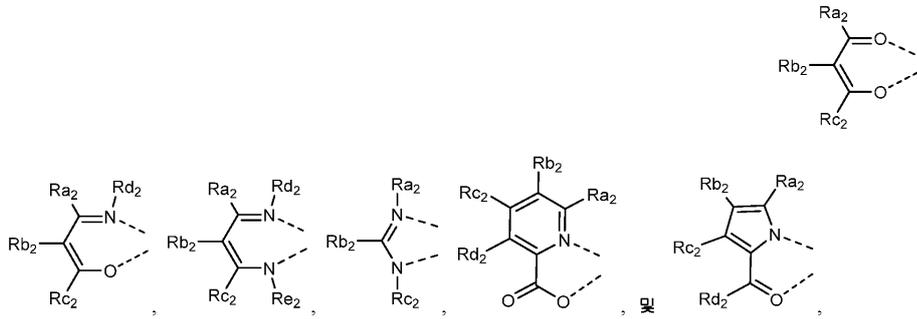
제1항에 있어서,  $X^1$  내지  $X^6$  중 적어도 하나가 N인 화합물.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 관련 고리가 모이어티 A에 대해 트랜스인  $R^C$  또는  $R^D$ 의 치환기 및  $R^A$  중 적어도 하나가 파라-치환된 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 것인 화합물.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  $L_C$ 가 하기로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물:



상기 식에서, 각각의  $R_{a2}$ ,  $R_{b2}$ ,  $R_{c2}$ ,  $R_{d2}$ , 및  $R_{e2}$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 보릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 셀레닐, 술피닐, 술폰닐, 포스피노 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 치환기이고; 여기서 임의의 2개의 인접한  $R_{a2}$ ,  $R_{b2}$ ,  $R_{c2}$ ,  $R_{d2}$ , 및  $R_{e2}$ 는 함께 연결되거나 융합되어 고리를 형성할 수 있다.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 리간드  $L_A$ 가 본원에 정의된 목록 1에서의 구조로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물로서, 여기서,

$Z^3$ ,  $Z^4$ ,  $Z^5$ ,  $Z^6$ ,  $Z^7$ ,  $Z^8$ ,  $Z^9$ ,  $Z^{10}$ ,  $Z^{11}$ ,  $Z^{12}$ ,  $Z^{13}$ , 및  $Z^{14}$ 는 각각 독립적으로 C 또는 N이고;

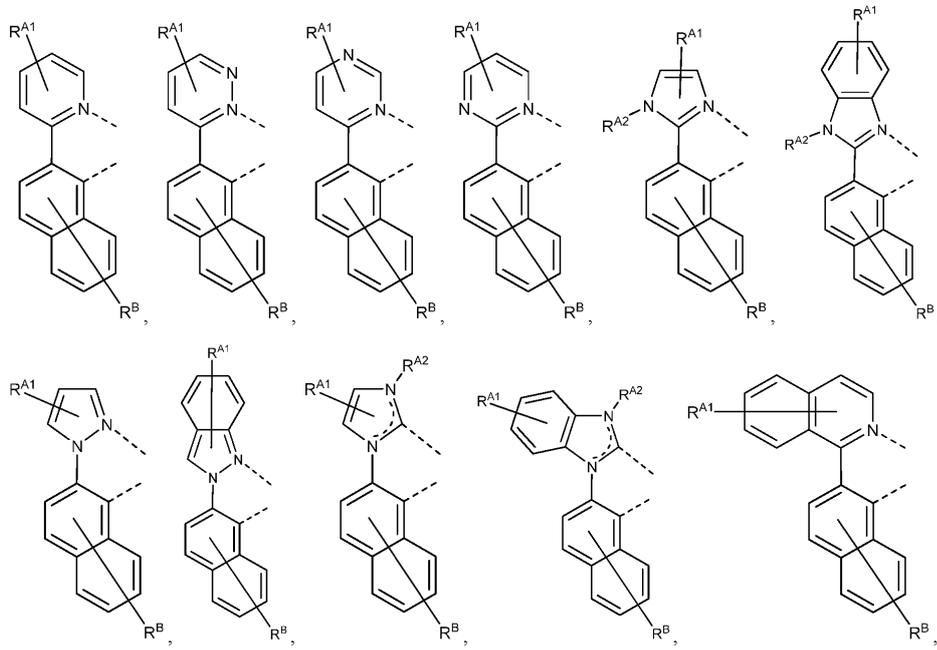
각 경우에 대해  $Y^1$ 은 독립적으로 BR, BRR', NR, PR, O, S, Se, C=O, S=O, SO<sub>2</sub>, CRR', SiRR', 및 GeRR' 이고;

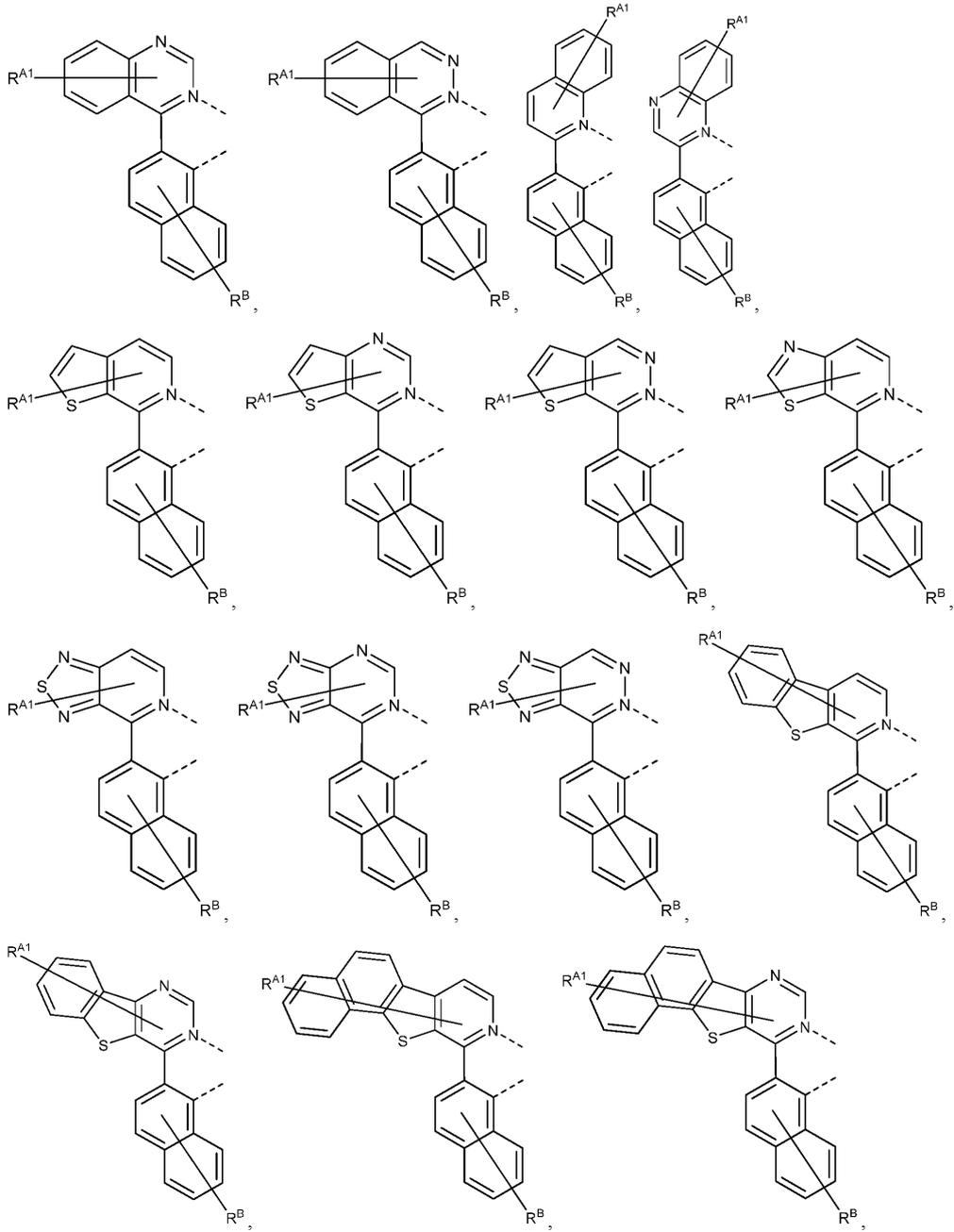
$R^{A1}$ 은 일치환 내지 최대 허용 가능한 치환, 또는 비치환을 나타내고;

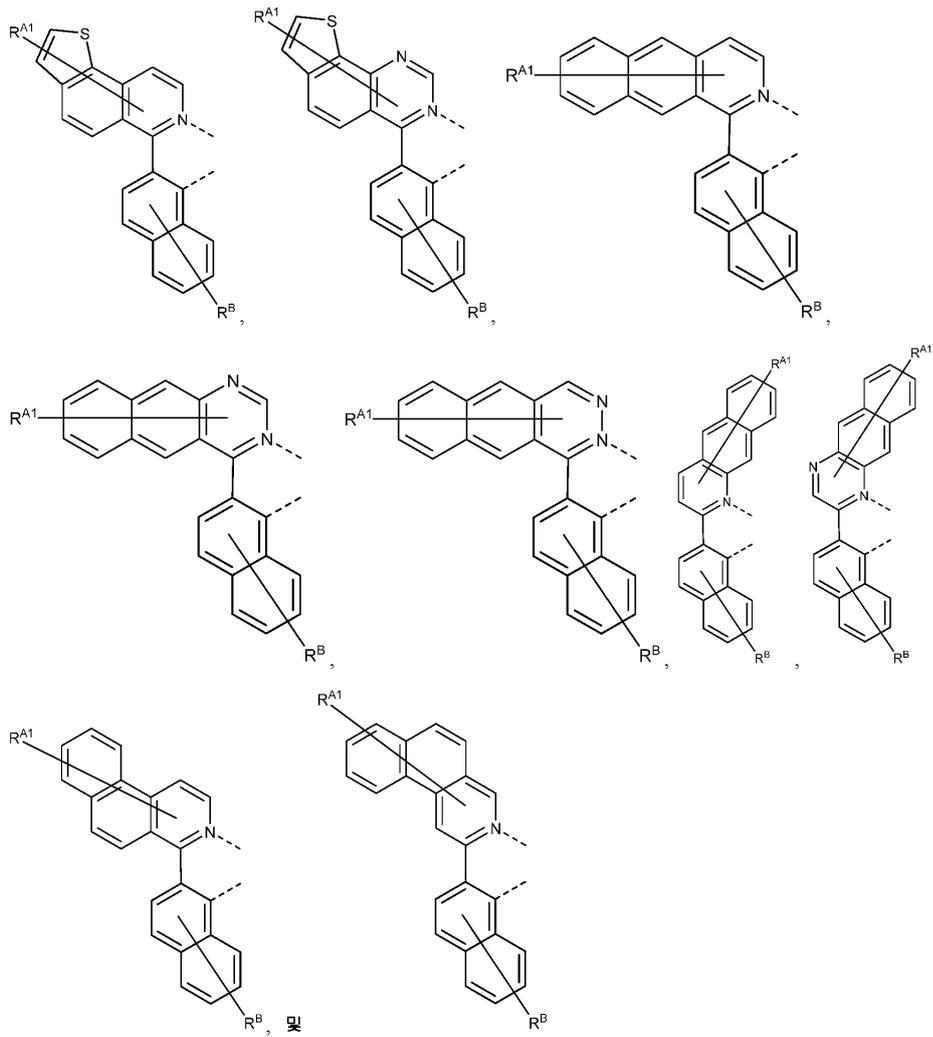
각각의  $R^{A1}$ ,  $R^{A2}$ , R, 및 R'는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 보릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 셀레닐, 술피닐, 술폰닐, 포스피노, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기인 화합물.

청구항 10

제1항에 있어서, 리간드 L<sub>4</sub>가 하기로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물:







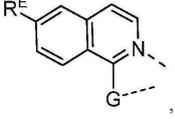
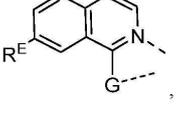
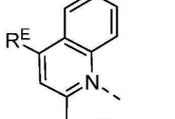
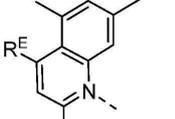
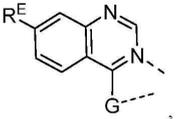
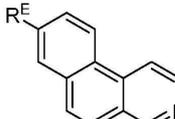
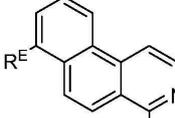
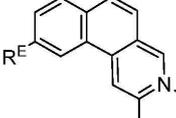
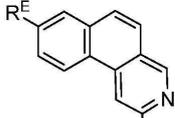
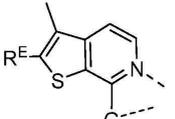
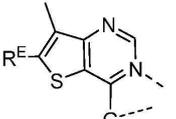
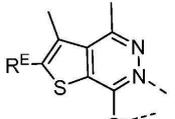
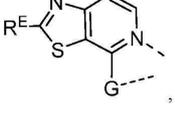
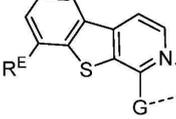
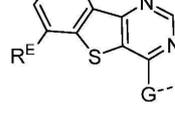
상기 식에서,

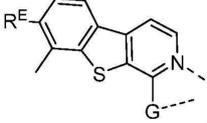
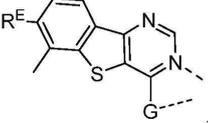
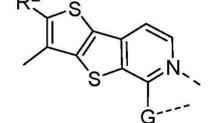
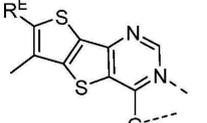
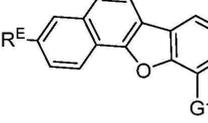
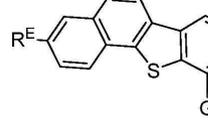
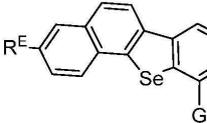
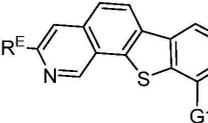
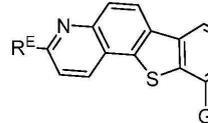
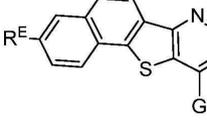
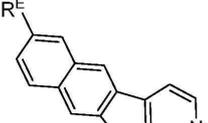
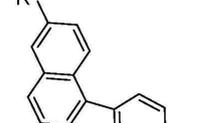
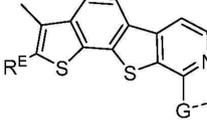
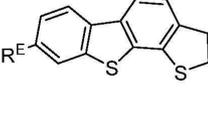
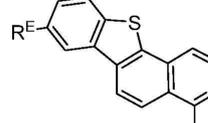
$R^{A1}$ 은 일치환 내지 최대 허용 가능한 치환, 또는 비치환을 나타내고;

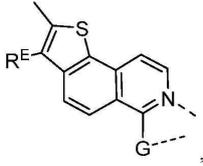
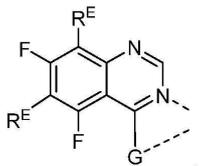
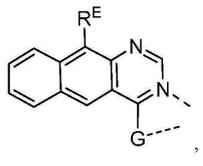
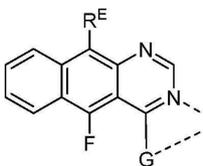
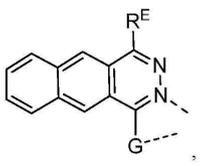
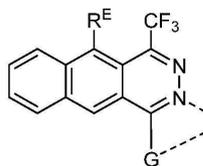
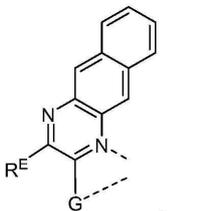
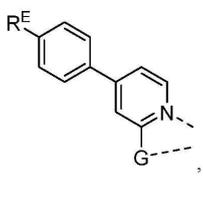
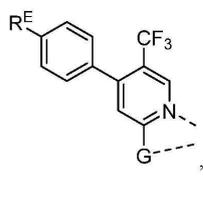
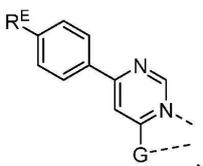
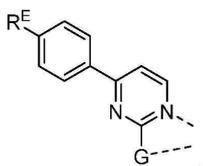
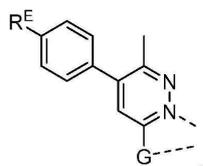
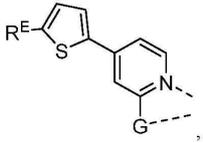
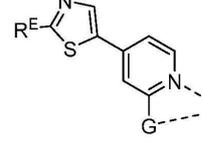
각각의  $R^{A1}$ ,  $R^{A2}$ , R, 및 R'는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 보릴, 셀레닐, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 술피닐, 술폰닐, 포스피노, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이다.

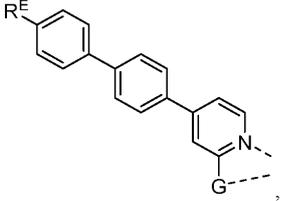
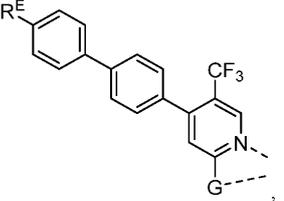
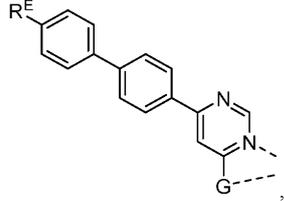
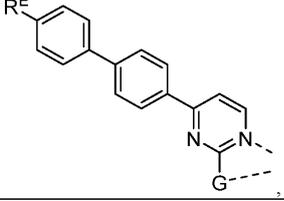
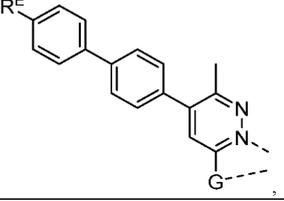
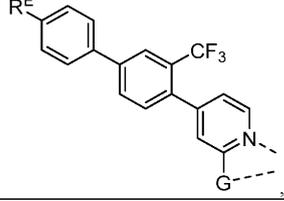
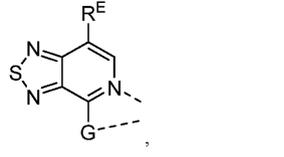
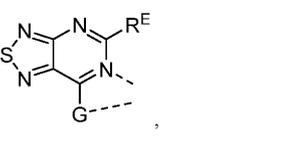
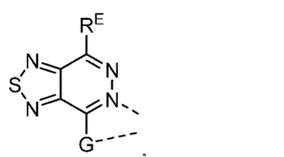
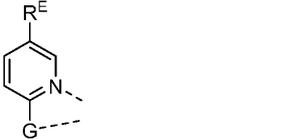
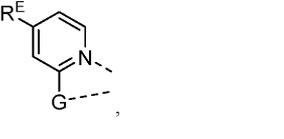
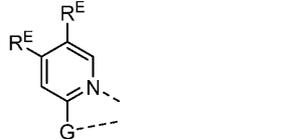
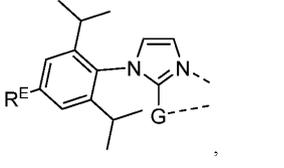
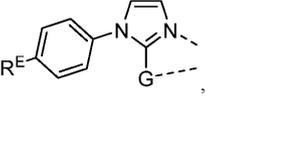
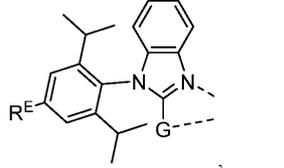
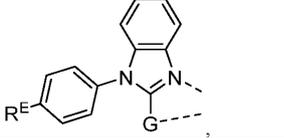
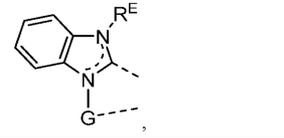
### 청구항 11

제1항에 있어서, 리간드  $L_A$ 가  $L_{Ai-m}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서  $i = 1$  내지 600,  $m = 1$  내지 63이고, 여기서  $L_{Ai-1}$  내지  $L_{Ai-63}$ 의 각 구조는 하기와 같이 정의되는 화합물:

<p>m 이 1 인 경우, <math>L_{A1-1}</math> 내지 <math>L_{A600-1}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 2 인 경우, <math>L_{A1-2}</math> 내지 <math>L_{A600-2}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 3 인 경우, <math>L_{A1-3}</math> 내지 <math>L_{A600-3}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 4 인 경우, <math>L_{A1-4}</math> 내지 <math>L_{A600-4}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 5 인 경우, <math>L_{A1-5}</math> 내지 <math>L_{A600-5}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 6 인 경우, <math>L_{A1-6}</math> 내지 <math>L_{A600-6}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 7 인 경우, <math>L_{A1-7}</math> 내지 <math>L_{A600-7}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 8 인 경우, <math>L_{A1-8}</math> 내지 <math>L_{A600-8}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 9 인 경우, <math>L_{A1-9}</math> 내지 <math>L_{A600-9}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 10 인 경우, <math>L_{A1-10}</math> 내지 <math>L_{A600-10}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 11 인 경우, <math>L_{A1-11}</math> 내지 <math>L_{A600-11}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 12 인 경우, <math>L_{A1-12}</math> 내지 <math>L_{A600-12}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 13 인 경우, <math>L_{A1-13}</math> 내지 <math>L_{A600-13}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 14 인 경우, <math>L_{A1-14}</math> 내지 <math>L_{A600-14}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 15 인 경우, <math>L_{A1-15}</math> 내지 <math>L_{A600-15}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

<p>m 이 16 인 경우, <math>L_{A1-16}</math> 내지 <math>L_{A600-16}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 17 인 경우, <math>L_{A1-17}</math> 내지 <math>L_{A600-17}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 18 인 경우, <math>L_{A1-18}</math> 내지 <math>L_{A600-18}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 19 인 경우, <math>L_{A1-19}</math> 내지 <math>L_{A600-19}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 20 인 경우, <math>L_{A1-20}</math> 내지 <math>L_{A600-20}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 21 인 경우, <math>L_{A1-21}</math> 내지 <math>L_{A600-21}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 22 인 경우, <math>L_{A1-22}</math> 내지 <math>L_{A600-22}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 23 인 경우, <math>L_{A1-23}</math> 내지 <math>L_{A600-23}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 24 인 경우, <math>L_{A1-24}</math> 내지 <math>L_{A600-24}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 25 인 경우, <math>L_{A1-25}</math> 내지 <math>L_{A600-25}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 26 인 경우, <math>L_{A1-26}</math> 내지 <math>L_{A600-26}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 27 인 경우, <math>L_{A1-27}</math> 내지 <math>L_{A600-27}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 28 인 경우, <math>L_{A1-28}</math> 내지 <math>L_{A600-28}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 29 인 경우, <math>L_{A1-29}</math> 내지 <math>L_{A600-29}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 30 인 경우, <math>L_{A1-30}</math> 내지 <math>L_{A600-30}</math> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

<p>m 이 31 인 경우, L<sub>A1-31</sub> 내지 L<sub>A600-31</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 32 인 경우, L<sub>A1-32</sub> 내지 L<sub>A600-32</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 33 인 경우, L<sub>A1-33</sub> 내지 L<sub>A600-33</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 34 인 경우, L<sub>A1-34</sub> 내지 L<sub>A600-34</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 35 인 경우, L<sub>A1-35</sub> 내지 L<sub>A600-35</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 36 인 경우, L<sub>A1-36</sub> 내지 L<sub>A600-36</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 37 인 경우, L<sub>A1-37</sub> 내지 L<sub>A600-37</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 38 인 경우, L<sub>A1-38</sub> 내지 L<sub>A600-38</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 39 인 경우, L<sub>A1-39</sub> 내지 L<sub>A600-39</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 40 인 경우, L<sub>A1-40</sub> 내지 L<sub>A600-40</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 41 인 경우, L<sub>A1-41</sub> 내지 L<sub>A600-41</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 42 인 경우, L<sub>A1-42</sub> 내지 L<sub>A600-42</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 43 인 경우, L<sub>A1-43</sub> 내지 L<sub>A600-43</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 44 인 경우, L<sub>A1-44</sub> 내지 L<sub>A600-44</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 45 인 경우, L<sub>A1-45</sub> 내지 L<sub>A600-45</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

<p>m 이 46 인 경우, L<sub>A1-46</sub> 내지 L<sub>A600-46</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 47 인 경우, L<sub>A1-47</sub> 내지 L<sub>A600-47</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 48 인 경우, L<sub>A1-48</sub> 내지 L<sub>A600-48</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 49 인 경우, L<sub>A1-49</sub> 내지 L<sub>A600-49</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 50 인 경우, L<sub>A1-50</sub> 내지 L<sub>A600-50</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 51 인 경우, L<sub>A1-51</sub> 내지 L<sub>A600-51</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 52 인 경우, L<sub>A1-52</sub> 내지 L<sub>A600-52</sub> have the structure</p> 	<p>m 이 53 인 경우, L<sub>A1-53</sub> 내지 L<sub>A600-53</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 54 인 경우, L<sub>A1-54</sub> 내지 L<sub>A600-54</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 55 인 경우, L<sub>A1-55</sub> 내지 L<sub>A600-55</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 56 인 경우, L<sub>A1-56</sub> 내지 L<sub>A600-56</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 57 인 경우, L<sub>A1-57</sub> 내지 L<sub>A600-57</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 58 인 경우, L<sub>A1-58</sub> 내지 L<sub>A600-58</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 59 인 경우, L<sub>A1-59</sub> 내지 L<sub>A600-59</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 60 인 경우, L<sub>A1-60</sub> 내지 L<sub>A600-60</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 61 인 경우, L<sub>A1-61</sub> 내지 L<sub>A600-61</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 62 인 경우, L<sub>A1-62</sub> 내지 L<sub>A600-62</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 63 인 경우, L<sub>A1-63</sub> 내지 L<sub>A600-63</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

여기서, 각  $i$ 에 대해,  $L_{A_i-1}$  내지  $L_{A_i-63}$  중  $R^E$  및  $G$ 는, 하기 구조를 갖고:

리간드	$R^E$	$G$	리간드	$R^E$	$G$	리간드	$R^E$	$G$	리간드	$R^E$	$G$
$L_{A1-m}$	$R^1$	$G^4$	$L_{A151-m}$	$R^{18}$	$G^5$	$L_{A301-m}$	$R^1$	$G^{14}$	$L_{A451-m}$	$R^{18}$	$G^{21}$
$L_{A2-m}$	$R^2$	$G^4$	$L_{A152-m}$	$R^{20}$	$G^5$	$L_{A302-m}$	$R^2$	$G^{14}$	$L_{A452-m}$	$R^{20}$	$G^{21}$
$L_{A3-m}$	$R^3$	$G^4$	$L_{A153-m}$	$R^{21}$	$G^5$	$L_{A303-m}$	$R^3$	$G^{14}$	$L_{A453-m}$	$R^{21}$	$G^{21}$
$L_{A4-m}$	$R^4$	$G^4$	$L_{A154-m}$	$R^{28}$	$G^5$	$L_{A304-m}$	$R^4$	$G^{14}$	$L_{A454-m}$	$R^{28}$	$G^{21}$
$L_{A5-m}$	$R^5$	$G^4$	$L_{A155-m}$	$R^{29}$	$G^5$	$L_{A305-m}$	$R^6$	$G^{14}$	$L_{A455-m}$	$R^{29}$	$G^{21}$
$L_{A6-m}$	$R^6$	$G^4$	$L_{A156-m}$	$R^{30}$	$G^5$	$L_{A306-m}$	$R^7$	$G^{14}$	$L_{A456-m}$	$R^{30}$	$G^{21}$
$L_{A7-m}$	$R^7$	$G^4$	$L_{A157-m}$	$R^{33}$	$G^5$	$L_{A307-m}$	$R^8$	$G^{14}$	$L_{A457-m}$	$R^{33}$	$G^{21}$
$L_{A8-m}$	$R^8$	$G^4$	$L_{A158-m}$	$R^{35}$	$G^5$	$L_{A308-m}$	$R^9$	$G^{14}$	$L_{A458-m}$	$R^{35}$	$G^{21}$
$L_{A9-m}$	$R^9$	$G^4$	$L_{A159-m}$	$R^{36}$	$G^5$	$L_{A309-m}$	$R^{14}$	$G^{14}$	$L_{A459-m}$	$R^{36}$	$G^{21}$
$L_{A10-m}$	$R^{10}$	$G^4$	$L_{A160-m}$	$R^{37}$	$G^5$	$L_{A310-m}$	$R^{15}$	$G^{14}$	$L_{A460-m}$	$R^{37}$	$G^{21}$
$L_{A11-m}$	$R^{11}$	$G^4$	$L_{A161-m}$	$R^1$	$G^6$	$L_{A311-m}$	$R^{18}$	$G^{14}$	$L_{A461-m}$	$R^1$	$G^{22}$
$L_{A12-m}$	$R^{12}$	$G^4$	$L_{A162-m}$	$R^2$	$G^6$	$L_{A312-m}$	$R^{20}$	$G^{14}$	$L_{A462-m}$	$R^2$	$G^{22}$
$L_{A13-m}$	$R^{13}$	$G^4$	$L_{A163-m}$	$R^3$	$G^6$	$L_{A313-m}$	$R^{21}$	$G^{14}$	$L_{A463-m}$	$R^3$	$G^{22}$
$L_{A14-m}$	$R^{14}$	$G^4$	$L_{A164-m}$	$R^4$	$G^6$	$L_{A314-m}$	$R^{28}$	$G^{14}$	$L_{A464-m}$	$R^4$	$G^{22}$
$L_{A15-m}$	$R^{15}$	$G^4$	$L_{A165-m}$	$R^6$	$G^6$	$L_{A315-m}$	$R^{29}$	$G^{14}$	$L_{A465-m}$	$R^6$	$G^{22}$
$L_{A16-m}$	$R^{16}$	$G^4$	$L_{A166-m}$	$R^7$	$G^6$	$L_{A316-m}$	$R^{30}$	$G^{14}$	$L_{A466-m}$	$R^7$	$G^{22}$
$L_{A17-m}$	$R^{17}$	$G^4$	$L_{A167-m}$	$R^8$	$G^6$	$L_{A317-m}$	$R^{33}$	$G^{14}$	$L_{A467-m}$	$R^8$	$G^{22}$
$L_{A18-m}$	$R^{18}$	$G^4$	$L_{A168-m}$	$R^9$	$G^6$	$L_{A318-m}$	$R^{35}$	$G^{14}$	$L_{A468-m}$	$R^9$	$G^{22}$
$L_{A19-m}$	$R^{19}$	$G^4$	$L_{A169-m}$	$R^{14}$	$G^6$	$L_{A319-m}$	$R^{36}$	$G^{14}$	$L_{A469-m}$	$R^{14}$	$G^{22}$
$L_{A20-m}$	$R^{20}$	$G^4$	$L_{A170-m}$	$R^{15}$	$G^6$	$L_{A320-m}$	$R^{37}$	$G^{14}$	$L_{A470-m}$	$R^{15}$	$G^{22}$
$L_{A21-m}$	$R^{21}$	$G^4$	$L_{A171-m}$	$R^{18}$	$G^6$	$L_{A321-m}$	$R^1$	$G^{15}$	$L_{A471-m}$	$R^{18}$	$G^{22}$
$L_{A22-m}$	$R^{22}$	$G^4$	$L_{A172-m}$	$R^{20}$	$G^6$	$L_{A322-m}$	$R^2$	$G^{15}$	$L_{A472-m}$	$R^{20}$	$G^{22}$
$L_{A23-m}$	$R^{23}$	$G^4$	$L_{A173-m}$	$R^{21}$	$G^6$	$L_{A323-m}$	$R^3$	$G^{15}$	$L_{A473-m}$	$R^{21}$	$G^{22}$
$L_{A24-m}$	$R^{24}$	$G^4$	$L_{A174-m}$	$R^{28}$	$G^6$	$L_{A324-m}$	$R^4$	$G^{15}$	$L_{A474-m}$	$R^{28}$	$G^{22}$
$L_{A25-m}$	$R^{25}$	$G^4$	$L_{A175-m}$	$R^{29}$	$G^6$	$L_{A325-m}$	$R^6$	$G^{15}$	$L_{A475-m}$	$R^{29}$	$G^{22}$
$L_{A26-m}$	$R^{26}$	$G^4$	$L_{A176-m}$	$R^{30}$	$G^6$	$L_{A326-m}$	$R^7$	$G^{15}$	$L_{A476-m}$	$R^{30}$	$G^{22}$
$L_{A27-m}$	$R^{27}$	$G^4$	$L_{A177-m}$	$R^{33}$	$G^6$	$L_{A327-m}$	$R^8$	$G^{15}$	$L_{A477-m}$	$R^{33}$	$G^{22}$

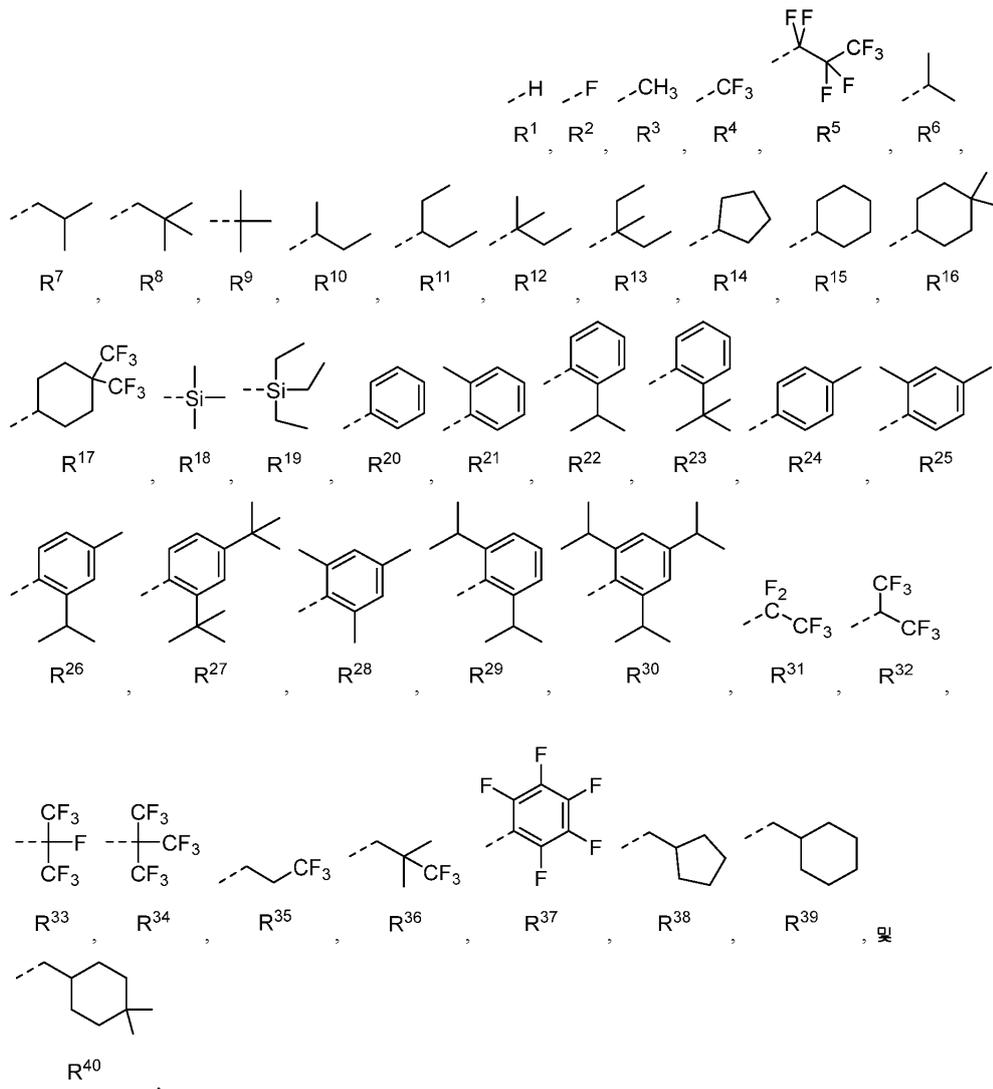
리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A28-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A178-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A328-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A478-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A29-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A179-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A329-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A479-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A30-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A180-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A330-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A480-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A31-m</sub>	R <sup>31</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A181-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A331-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A481-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A32-m</sub>	R <sup>32</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A182-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A332-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A482-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A33-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A183-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A333-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A483-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A34-m</sub>	R <sup>34</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A184-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A334-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A484-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A35-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A185-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A335-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A485-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A36-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A186-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A336-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A486-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A37-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A187-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A337-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A487-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A38-m</sub>	R <sup>38</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A188-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A338-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A488-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A39-m</sub>	R <sup>39</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A189-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A339-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A489-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A40-m</sub>	R <sup>40</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A190-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A340-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A490-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A41-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A191-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A341-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A491-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A42-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A192-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A342-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A492-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A43-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A193-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A343-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A493-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A44-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A194-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A344-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A494-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A45-m</sub>	R <sup>5</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A195-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A345-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A495-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A46-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A196-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A346-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A496-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A47-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A197-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A347-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A497-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A48-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A198-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A348-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A498-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A49-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A199-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A349-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A499-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A50-m</sub>	R <sup>10</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A200-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A350-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A500-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A51-m</sub>	R <sup>11</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A201-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A351-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A501-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A52-m</sub>	R <sup>12</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A202-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A352-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A502-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A53-m</sub>	R <sup>13</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A203-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A353-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A503-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A54-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A204-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A354-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A504-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A55-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A205-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A355-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A505-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A56-m</sub>	R <sup>16</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A206-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A356-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A506-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A57-m</sub>	R <sup>17</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A207-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A357-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A507-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A58-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A208-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A358-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A508-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A59-m</sub>	R <sup>19</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A209-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A359-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A509-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A60-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A210-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A360-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A510-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A61-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A211-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A361-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A511-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A62-m</sub>	R <sup>22</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A212-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A362-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A512-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A63-m</sub>	R <sup>23</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A213-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A363-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A513-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>24</sup>

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A64-m</sub>	R <sup>24</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A214-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A364-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A514-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A65-m</sub>	R <sup>25</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A215-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A365-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A515-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A66-m</sub>	R <sup>26</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A216-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A366-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A516-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A67-m</sub>	R <sup>27</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A217-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A367-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A517-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A68-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A218-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A368-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A518-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A69-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A219-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A369-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A519-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A70-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A220-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A370-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A520-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A71-m</sub>	R <sup>31</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A221-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A371-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A521-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A72-m</sub>	R <sup>32</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A222-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A372-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A522-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A73-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A223-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A373-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A523-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A74-m</sub>	R <sup>34</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A224-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A374-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A524-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A75-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A225-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A375-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A525-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A76-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A226-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A376-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A526-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A77-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A227-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A377-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A527-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A78-m</sub>	R <sup>38</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A228-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A378-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A528-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A79-m</sub>	R <sup>39</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A229-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A379-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A529-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A80-m</sub>	R <sup>40</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A230-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A380-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A530-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A81-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A231-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A381-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A531-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A82-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A232-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A382-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A532-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A83-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A233-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A383-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A533-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A84-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A234-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A384-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A534-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A85-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A235-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A385-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A535-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A86-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A236-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A386-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A536-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A87-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A237-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A387-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A537-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A88-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A238-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A388-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A538-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A89-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A239-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A389-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A539-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A90-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A240-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A390-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A540-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A91-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A241-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A391-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A541-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A92-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A242v</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A392-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A542-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A93-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A243-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A393-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A543-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A94-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A244-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A394-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A544-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A95-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A245-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A395-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A545-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A96-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A246-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A396-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A546-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A97-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A247-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A397-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A547-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A98-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A248-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A398-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A548-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A99-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A249-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A399-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A549-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>26</sup>

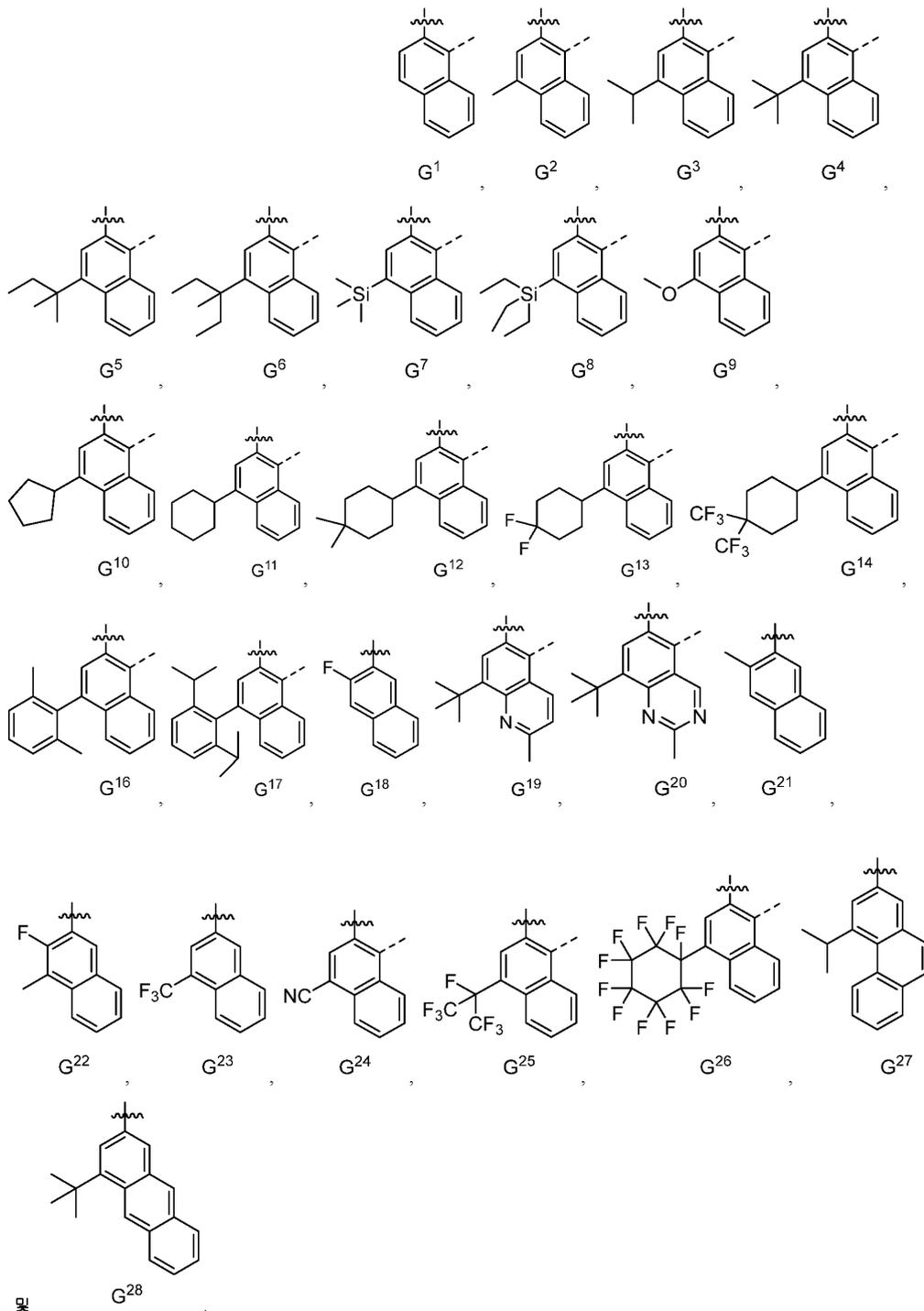
리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A</sub> 100-m	R <sup>37</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 250-m	R <sup>15</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 400-m	R <sup>37</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 550-m	R <sup>15</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 101-m	R <sup>1</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 251-m	R <sup>18</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 401-m	R <sup>1</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 551-m	R <sup>18</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 102-m	R <sup>2</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 252-m	R <sup>20</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 402-m	R <sup>2</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 552-m	R <sup>20</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 103-m	R <sup>3</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 253-m	R <sup>21</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 403-m	R <sup>3</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 553-m	R <sup>21</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 104-m	R <sup>4</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 254-m	R <sup>28</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 404-m	R <sup>4</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 554-m	R <sup>28</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 105-m	R <sup>6</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 255-m	R <sup>29</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 405-m	R <sup>6</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 555-m	R <sup>29</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 106-m	R <sup>7</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 256-m	R <sup>30</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 406-m	R <sup>7</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 556-m	R <sup>30</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 107-m	R <sup>8</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 257-m	R <sup>33</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 407-m	R <sup>8</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 557-m	R <sup>33</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 108-m	R <sup>9</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 258-m	R <sup>35</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 408-m	R <sup>9</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 558-m	R <sup>35</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 109-m	R <sup>14</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 259-m	R <sup>36</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 409-m	R <sup>14</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 559-m	R <sup>36</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 110-m	R <sup>15</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 260-m	R <sup>37</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 410-m	R <sup>15</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 560-m	R <sup>37</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 111-m	R <sup>18</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 261-m	R <sup>1</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 411-m	R <sup>18</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 561-m	R <sup>1</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 112-m	R <sup>20</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 262-m	R <sup>2</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 412-m	R <sup>20</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 562-m	R <sup>2</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 113-m	R <sup>21</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 263-m	R <sup>3</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 413-m	R <sup>21</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 563-m	R <sup>3</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 114-m	R <sup>28</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 264-m	R <sup>4</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 414-m	R <sup>28</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 564-m	R <sup>4</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 115-m	R <sup>29</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 265-m	R <sup>6</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 415-m	R <sup>29</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 565-m	R <sup>6</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 116-m	R <sup>30</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 266-m	R <sup>7</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 416-m	R <sup>30</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 566-m	R <sup>7</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 117-m	R <sup>33</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 267-m	R <sup>8</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 417-m	R <sup>33</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 567-m	R <sup>8</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 118-m	R <sup>35</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 268-m	R <sup>9</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 418-m	R <sup>35</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 568-m	R <sup>9</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 119-m	R <sup>36</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 269-m	R <sup>14</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 419-m	R <sup>36</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 569-m	R <sup>14</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 120-m	R <sup>37</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 270-m	R <sup>15</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 420-m	R <sup>37</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 570-m	R <sup>15</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 121-m	R <sup>1</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 271-m	R <sup>18</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 421-m	R <sup>1</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 571-m	R <sup>18</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 122-m	R <sup>2</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 272-m	R <sup>20</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 422-m	R <sup>2</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 572-m	R <sup>20</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 123-m	R <sup>3</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 273-m	R <sup>21</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 423-m	R <sup>3</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 573-m	R <sup>21</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 124-m	R <sup>4</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 274-m	R <sup>28</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 424-m	R <sup>4</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 574-m	R <sup>28</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 125-m	R <sup>6</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 275-m	R <sup>29</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 425-m	R <sup>6</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 575-m	R <sup>29</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 126-m	R <sup>7</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 276-m	R <sup>30</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 426-m	R <sup>7</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 576-m	R <sup>30</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 127-m	R <sup>8</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 277-m	R <sup>33</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 427-m	R <sup>8</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 577-m	R <sup>33</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 128-m	R <sup>9</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 278-m	R <sup>35</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 428-m	R <sup>9</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 578-m	R <sup>35</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 129-m	R <sup>14</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 279-m	R <sup>36</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 429-m	R <sup>14</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 579-m	R <sup>36</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 130-m	R <sup>15</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 280-m	R <sup>37</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 430-m	R <sup>15</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 580-m	R <sup>37</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 131-m	R <sup>18</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 281-m	R <sup>1</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 431-m	R <sup>18</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 581-m	R <sup>1</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 132-m	R <sup>20</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 282-m	R <sup>2</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 432-m	R <sup>20</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 582-m	R <sup>2</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 133-m	R <sup>21</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 283-m	R <sup>3</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 433-m	R <sup>21</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 583-m	R <sup>3</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 134-m	R <sup>28</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 284-m	R <sup>4</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 434-m	R <sup>28</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 584-m	R <sup>4</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 135-m	R <sup>29</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 285-m	R <sup>6</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 435-m	R <sup>29</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 585-m	R <sup>6</sup>	G <sup>28</sup>

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A</sub> 136-m	R <sup>30</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 286-m	R <sup>7</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 436-m	R <sup>30</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 586-m	R <sup>7</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 137-m	R <sup>33</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 287-m	R <sup>8</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 437-m	R <sup>33</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 587-m	R <sup>8</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 138-m	R <sup>35</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 288-m	R <sup>9</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 438-m	R <sup>35</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 588-m	R <sup>9</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 139-m	R <sup>36</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 289-m	R <sup>14</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 439-m	R <sup>36</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 589-m	R <sup>14</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 140-m	R <sup>37</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 290-m	R <sup>15</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 440-m	R <sup>37</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 590-m	R <sup>15</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 141-m	R <sup>1</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 291-m	R <sup>18</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 441-m	R <sup>1</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 591-m	R <sup>18</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 142-m	R <sup>2</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 292-m	R <sup>20</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 442-m	R <sup>2</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 592-m	R <sup>20</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 143-m	R <sup>3</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 293-m	R <sup>21</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 443-m	R <sup>3</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 593-m	R <sup>21</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 144-m	R <sup>4</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 294-m	R <sup>28</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 444-m	R <sup>4</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 594-m	R <sup>28</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 145-m	R <sup>6</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 295-m	R <sup>29</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 445-m	R <sup>6</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 595-m	R <sup>29</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 146-m	R <sup>7</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 296-m	R <sup>30</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 446-m	R <sup>7</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 596-m	R <sup>30</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 147-m	R <sup>8</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 297-m	R <sup>33</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 447-m	R <sup>8</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 597-m	R <sup>33</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 148-m	R <sup>9</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 298-m	R <sup>35</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 448-m	R <sup>9</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 598-m	R <sup>35</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 149-m	R <sup>14</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 299-m	R <sup>36</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 449-m	R <sup>14</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 599-m	R <sup>36</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 150-m	R <sup>15</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 300-m	R <sup>37</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 450-m	R <sup>15</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 600-m	R <sup>37</sup>	G <sup>28</sup>

여기서, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>40</sup>은 하기 구조를 갖고:



여기서  $G^1$  내지  $G^{28}$ 은 하기 구조를 갖는다:



**청구항 12**

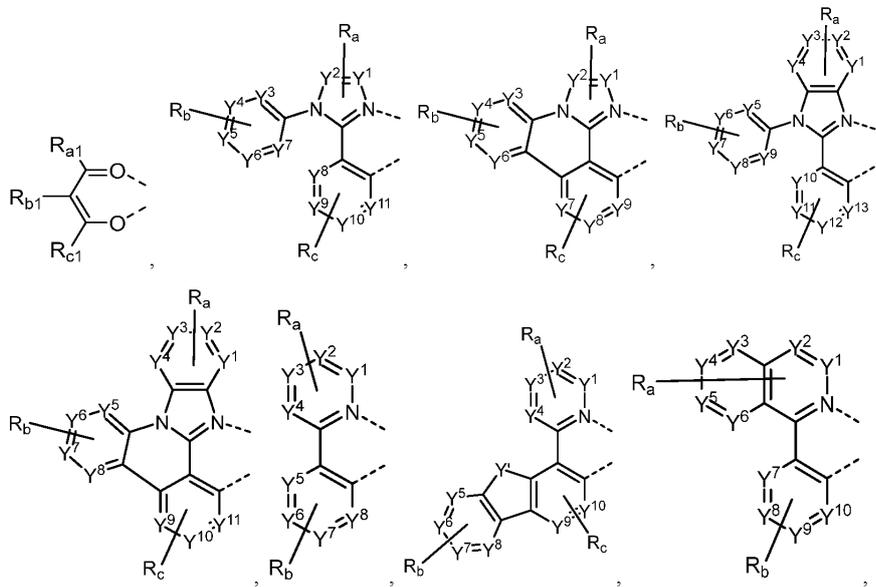
제1항에 있어서, 화합물은  $M(L_A)_p(L_B)_q(L_C)_r$ 의 화학식을 갖고, 여기서  $L_B$  및  $L_C$ 는 각각 2좌 리간드이고;  $p$ 는 1, 2 또는 3이고;  $q$ 는 0, 1 또는 2이고;  $r$ 는 0, 1 또는 2이고;  $p+q+r$ 은 금속  $M$ 의 산화 상태인 화합물.

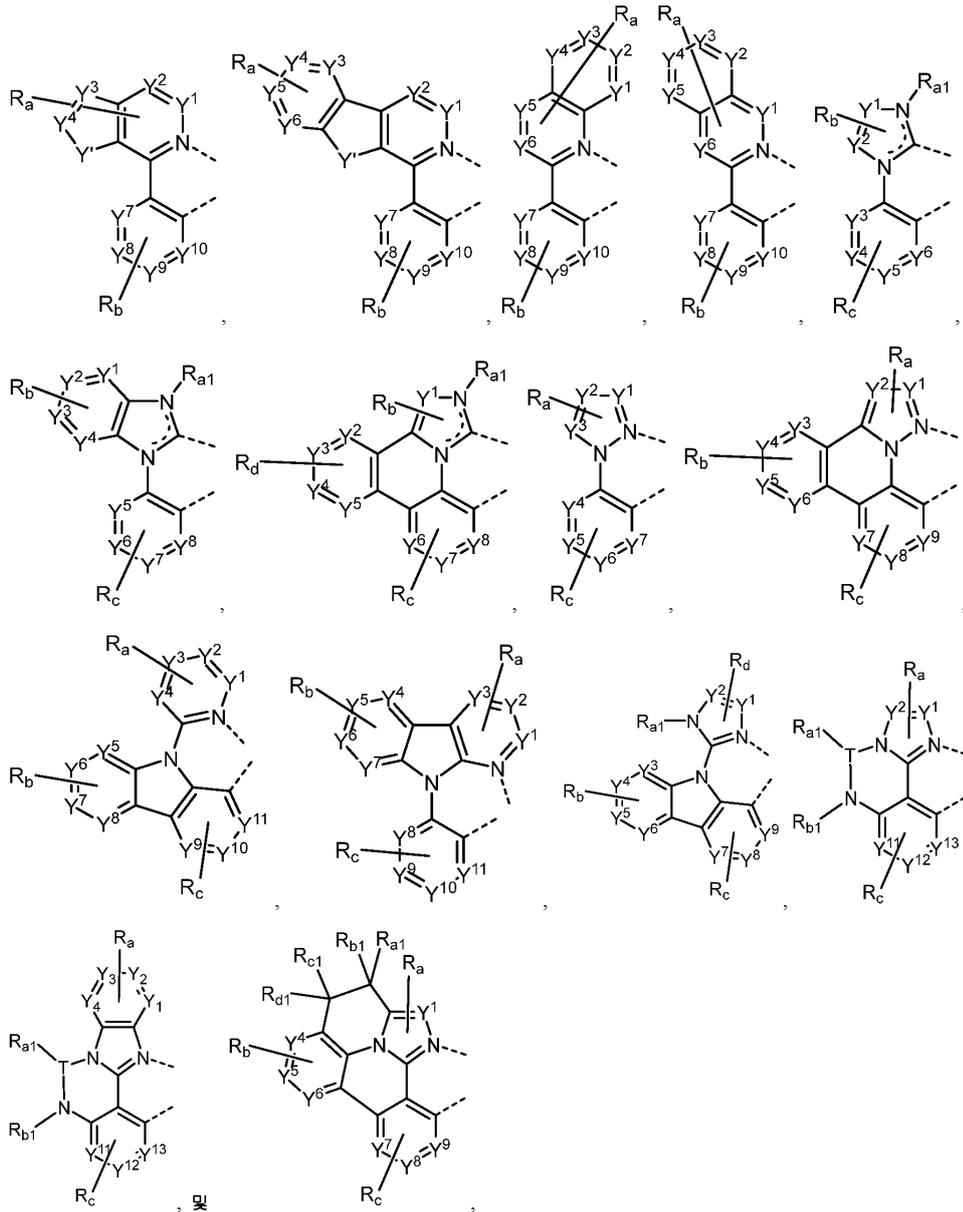
**청구항 13**

제12항에 있어서, 화합물은  $Ir(L_A)_3$ ,  $Ir(L_A)(L_B)_2$ ,  $Ir(L_A)_2(L_B)$ ,  $Ir(L_A)_2(L_C)$ , 및  $Ir(L_A)(L_B)(L_C)$ 로 이루어진 군으로부터 선택된 화학식을 갖고; 여기서  $L_A$ ,  $L_B$ , 및  $L_C$ 는 서로 상이한 화합물.

청구항 14

제12항에 있어서,  $L_C$ 가 페닐피리딘을 포함하지 않는다는 요건에 따라,  $L_B$  및  $L_C$ 가 각각 독립적으로 하기로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물:





여기서,

T는 B, Al, Ga 및 In으로 이루어진 군에서 선택되고;

각각의 Y<sup>1</sup> 내지 Y<sup>13</sup>은 독립적으로 탄소 및 질소로 이루어진 군으로부터 선택되고;

Y<sup>i</sup>는 BR<sub>e</sub>, BR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>, NR<sub>e</sub>, PR<sub>e</sub>, P(O)R<sub>e</sub>, O, S, Se, C=O, C=S, C=Se, C=NR<sub>e</sub>, C=CR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>, S=O, SO<sub>2</sub>, CR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>, SiR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>, 및 GeR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>로 이루어진 군으로부터 선택되고;

R<sub>e</sub> 및 R<sub>f</sub>는 융합되거나 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

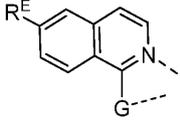
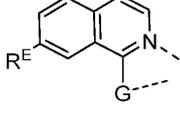
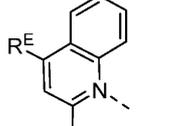
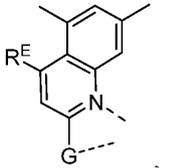
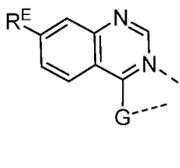
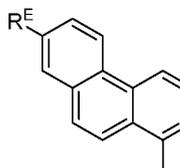
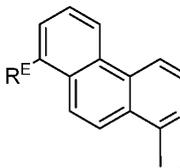
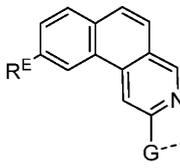
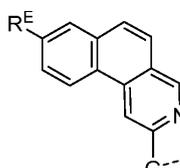
각각의 R<sub>a</sub>, R<sub>b</sub>, R<sub>c</sub>, 및 R<sub>d</sub>는 독립적으로 이의 관련 고리에 대한 비치환, 일치환, 또는 최대 이하로 허용된 치환 수를 나타내고;

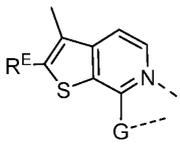
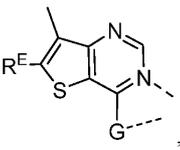
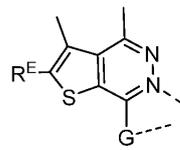
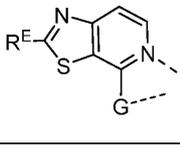
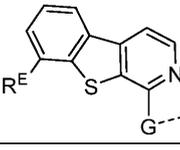
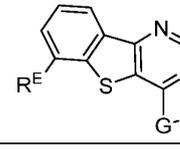
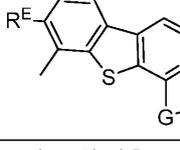
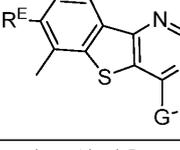
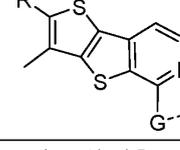
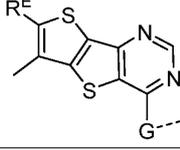
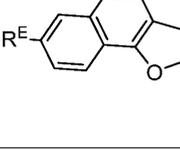
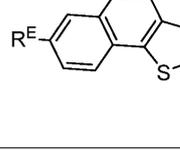
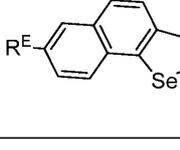
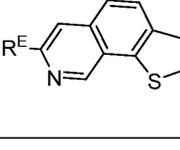
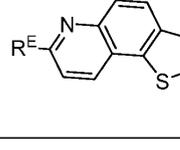
각각의 R<sub>a1</sub>, R<sub>b1</sub>, R<sub>c1</sub>, R<sub>d1</sub>, R<sub>a</sub>, R<sub>b</sub>, R<sub>c</sub>, R<sub>d</sub>, R<sub>e</sub> 및 R<sub>f</sub>는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할라이드, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 보릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 셀레닐, 술폰닐, 술폰닐, 포스포노, 및 이들의 조합; 본원에 정의된 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이고;

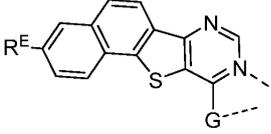
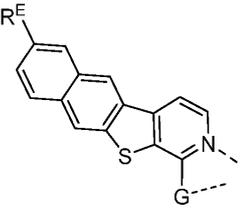
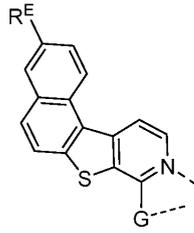
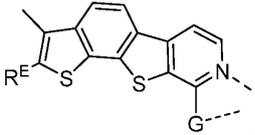
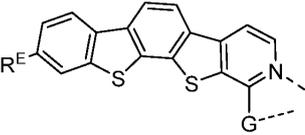
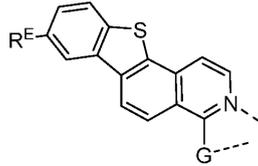
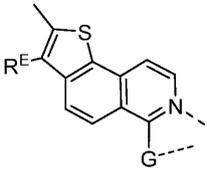
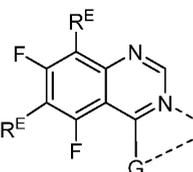
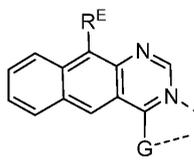
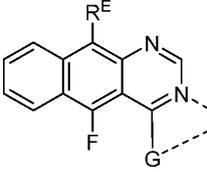
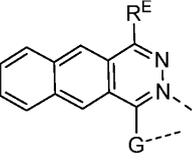
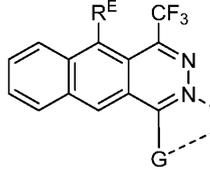
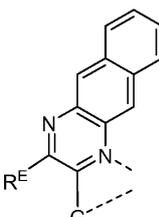
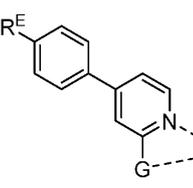
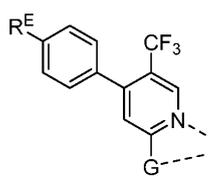
입자의 2개의 인접한  $R_a$ ,  $R_b$ ,  $R_c$ ,  $R_d$ ,  $R_e$  및  $R_f$ 는 융합되거나 연결되어 고리를 형성하거나 다좌 리간드를 형성할 수 있다.

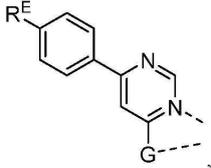
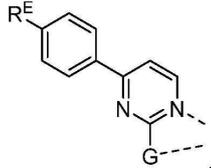
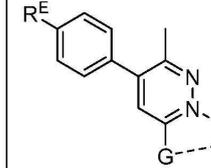
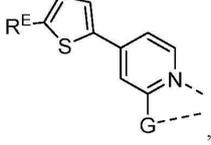
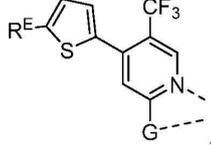
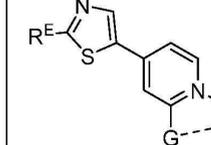
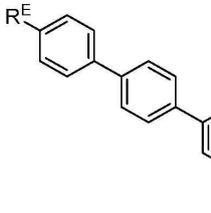
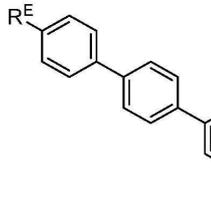
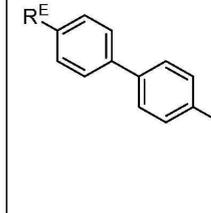
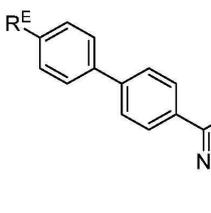
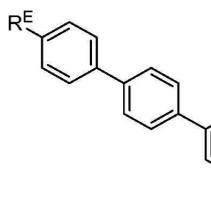
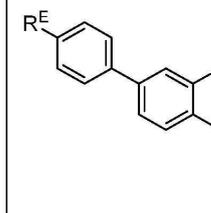
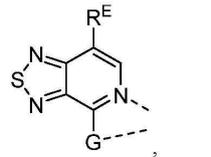
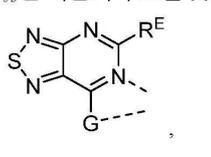
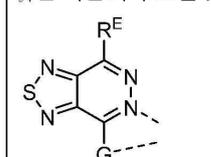
**청구항 15**

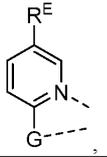
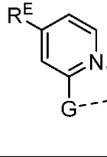
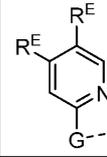
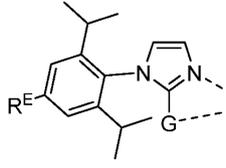
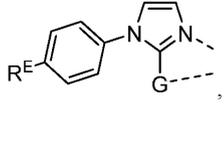
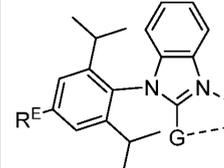
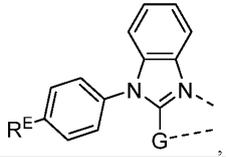
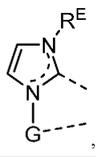
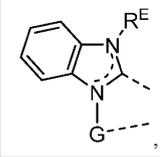
제13항에 있어서, 화합물이 화학식  $Ir(L_A)_3$ 을 갖는 경우,  $L_A$ 는  $L_{A1-m}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서  $i$ 는 1 내지 600의 정수이고;  $m$ 은 1 내지 63의 정수이고; 여기서  $L_{A1-1}$  내지  $L_{A1-63}$ 의 각 구조는 하기와 같이 정의되고:

<p><math>m</math> 이 1 인 경우, <math>L_{A1-1}</math> 내지 <math>L_{A600-1}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p><math>m</math> 이 2 인 경우, <math>L_{A1-2}</math> 내지 <math>L_{A600-2}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p><math>m</math> 이 3 인 경우, <math>L_{A1-3}</math> 내지 <math>L_{A600-3}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p><math>m</math> 이 4 인 경우, <math>L_{A1-4}</math> 내지 <math>L_{A600-4}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p><math>m</math> 이 5 인 경우, <math>L_{A1-5}</math> 내지 <math>L_{A600-5}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p><math>m</math> 이 6 인 경우, <math>L_{A1-6}</math> 내지 <math>L_{A600-6}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p><math>m</math> 이 7 인 경우, <math>L_{A1-7}</math> 내지 <math>L_{A600-7}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p><math>m</math> 이 8 인 경우, <math>L_{A1-8}</math> 내지 <math>L_{A600-8}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p><math>m</math> 이 9 인 경우, <math>L_{A1-9}</math> 내지 <math>L_{A600-9}</math>는 다음의 구조를 갖는다</p> 

<p>m 이 10 인 경우, L<sub>A1-10</sub> 내지 L<sub>A600-10</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 11 인 경우, L<sub>A1-11</sub> 내지 L<sub>A600-11</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 12 인 경우, L<sub>A1-12</sub> 내지 L<sub>A600-12</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 13 인 경우, L<sub>A1-13</sub> 내지 L<sub>A600-13</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 14 인 경우, L<sub>A1-14</sub> 내지 L<sub>A600-14</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 15 인 경우, L<sub>A1-15</sub> 내지 L<sub>A600-15</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 16 인 경우, L<sub>A1-16</sub> 내지 L<sub>A600-16</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 17 인 경우, L<sub>A1-17</sub> 내지 L<sub>A600-17</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 18 인 경우, L<sub>A1-18</sub> 내지 L<sub>A600-18</sub> have the structure</p> 
<p>m 이 19 인 경우, L<sub>A1-19</sub> 내지 L<sub>A600-19</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 20 인 경우, L<sub>A1-20</sub> 내지 L<sub>A600-20</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 21 인 경우, L<sub>A1-21</sub> 내지 L<sub>A600-21</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 22 인 경우, L<sub>A1-22</sub> 내지 L<sub>A600-22</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 23 인 경우, L<sub>A1-23</sub> 내지 L<sub>A600-23</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 24 인 경우, L<sub>A1-24</sub> 내지 L<sub>A600-24</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

<p>m 이 25 인 경우, L<sub>A1-25</sub> 내지 L<sub>A600-25</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 26 인 경우, L<sub>A1-26</sub> 내지 L<sub>A600-26</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 27 인 경우, L<sub>A1-27</sub> 내지 L<sub>A600-27</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 28 인 경우, L<sub>A1-28</sub> 내지 L<sub>A600-28</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 29 인 경우, L<sub>A1-29</sub> 내지 L<sub>A600-29</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 30 인 경우, L<sub>A1-30</sub> 내지 L<sub>A600-30</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 31 인 경우, L<sub>A1-31</sub> 내지 L<sub>A600-31</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 32 인 경우, L<sub>A1-32</sub> 내지 L<sub>A600-32</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 33 인 경우, L<sub>A1-33</sub> 내지 L<sub>A600-33</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 34 인 경우, L<sub>A1-34</sub> 내지 L<sub>A600-34</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 35 인 경우, L<sub>A1-35</sub> 내지 L<sub>A600-35</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 36 인 경우, L<sub>A1-36</sub> 내지 L<sub>A600-36</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 37 인 경우, L<sub>A1-37</sub> 내지 L<sub>A600-37</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 38 인 경우, L<sub>A1-38</sub> 내지 L<sub>A600-38</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 39 인 경우, L<sub>A1-39</sub> 내지 L<sub>A600-39</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

<p>m 이 40 인 경우, L<sub>A1-40</sub> 내지 L<sub>A600-40</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 41 인 경우, L<sub>A1-41</sub> 내지 L<sub>A600-41</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 42 인 경우, L<sub>A1-42</sub> 내지 L<sub>A600-42</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 43 인 경우, L<sub>A1-43</sub> 내지 L<sub>A600-43</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 44 인 경우, L<sub>A1-44</sub> 내지 L<sub>A600-44</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 45 인 경우, L<sub>A1-45</sub> 내지 L<sub>A600-45</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 46 인 경우, L<sub>A1-46</sub> 내지 L<sub>A600-46</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 47 인 경우, L<sub>A1-47</sub> 내지 L<sub>A600-47</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 48 인 경우, L<sub>A1-48</sub> 내지 L<sub>A600-48</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 49 인 경우, L<sub>A1-49</sub> 내지 L<sub>A600-49</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 50 인 경우, L<sub>A1-50</sub> 내지 L<sub>A600-50</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 51 인 경우, L<sub>A1-51</sub> 내지 L<sub>A600-51</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 52 인 경우, L<sub>A1-52</sub> 내지 L<sub>A600-52</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 53 인 경우, L<sub>A1-53</sub> 내지 L<sub>A600-53</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 54 인 경우, L<sub>A1-54</sub> 내지 L<sub>A600-54</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

<p>m 이 55 인 경우, L<sub>A1-55</sub> 내지 L<sub>A600-55</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 56 인 경우, L<sub>A1-56</sub> 내지 L<sub>A600-56</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 57 인 경우, L<sub>A1-57</sub> 내지 L<sub>A600-57</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 58 인 경우, L<sub>A1-58</sub> 내지 L<sub>A600-58</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 59 인 경우, L<sub>A1-59</sub> 내지 L<sub>A600-59</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 60 인 경우, L<sub>A1-60</sub> 내지 L<sub>A600-60</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 61 인 경우, L<sub>A1-61</sub> 내지 L<sub>A600-61</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 62 인 경우, L<sub>A1-62</sub> 내지 L<sub>A600-62</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 63 인 경우, L<sub>A1-63</sub> 내지 L<sub>A600-63</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

여기서, 각 *i*에 대해, L<sub>Ai-1</sub> 내지 L<sub>Ai-63</sub> 중 R<sup>E</sup> 및 G는, 하기 구조를 갖고:

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A1-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A151-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A301-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A451-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A2-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A152-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A302-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A452-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A3-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A153-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A303-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A453-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A4-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A154-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A304-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A454-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A5-m</sub>	R <sup>5</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A155-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A305-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A455-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A6-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A156-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A306-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A456-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A7-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A157-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A307-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A457-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A8-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A158-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A308-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A458-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A9-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A159-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A309-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A459-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A10-m</sub>	R <sup>10</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A160-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A310-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A460-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>21</sup>
L <sub>A11-m</sub>	R <sup>11</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A161-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A311-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A461-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A12-m</sub>	R <sup>12</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A162-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A312-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A462-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A13-m</sub>	R <sup>13</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A163-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A313-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A463-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>22</sup>

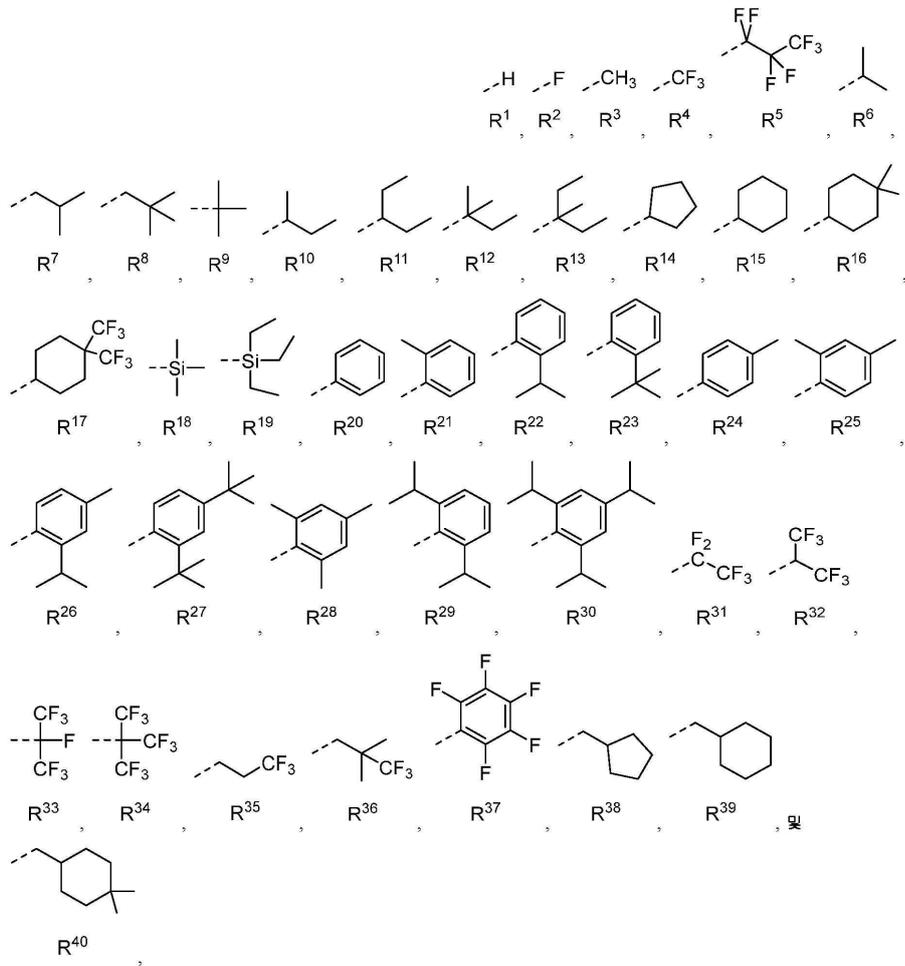
리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A14-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A164-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A314-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A464-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A15-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A165-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A315-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A465-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A16-m</sub>	R <sup>16</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A166-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A316-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A466-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A17-m</sub>	R <sup>17</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A167-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A317-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A467-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A18-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A168-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A318-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A468-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A19-m</sub>	R <sup>19</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A169-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A319-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A469-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A20-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A170-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A320-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>14</sup>	L <sub>A470-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A21-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A171-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A321-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A471-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A22-m</sub>	R <sup>22</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A172-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A322-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A472-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A23-m</sub>	R <sup>23</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A173-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A323-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A473-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A24-m</sub>	R <sup>24</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A174-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A324-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A474-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A25-m</sub>	R <sup>25</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A175-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A325-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A475-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A26-m</sub>	R <sup>26</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A176-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A326-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A476-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A27-m</sub>	R <sup>27</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A177-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A327-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A477-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A28-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A178-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A328-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A478-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A29-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A179-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A329-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A479-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A30-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A180-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>6</sup>	L <sub>A330-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A480-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>22</sup>
L <sub>A31-m</sub>	R <sup>31</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A181-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A331-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A481-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A32-m</sub>	R <sup>32</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A182-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A332-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A482-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A33-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A183-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A333-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A483-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A34-m</sub>	R <sup>34</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A184-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A334-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A484-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A35-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A185-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A335-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A485-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A36-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A186-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A336-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A486-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A37-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A187-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A337-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A487-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A38-m</sub>	R <sup>38</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A188-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A338-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A488-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A39-m</sub>	R <sup>39</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A189-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A339-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A489-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A40-m</sub>	R <sup>40</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A190-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A340-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A490-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A41-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A191-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A341-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A491-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A42-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A192-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A342-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A492-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A43-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A193-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A343-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A493-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A44-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A194-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A344-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A494-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A45-m</sub>	R <sup>5</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A195-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A345-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A495-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A46-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A196-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A346-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A496-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A47-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A197-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A347-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A497-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A48-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A198-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A348-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A498-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A49-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A199-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A349-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A499-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>23</sup>

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A50-m</sub>	R <sup>10</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A200-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A350-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A500-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A51-m</sub>	R <sup>11</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A201-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A351-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A501-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A52-m</sub>	R <sup>12</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A202-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A352-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A502-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A53-m</sub>	R <sup>13</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A203-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A353-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A503-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A54-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A204-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A354-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A504-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A55-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A205-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A355-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A505-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A56-m</sub>	R <sup>16</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A206-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A356-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A506-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A57-m</sub>	R <sup>17</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A207-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A357-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A507-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A58-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A208-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A358-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A508-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A59-m</sub>	R <sup>19</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A209-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A359-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A509-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A60-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A210-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A360-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A510-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A61-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A211-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A361-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A511-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A62-m</sub>	R <sup>22</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A212-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A362-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A512-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A63-m</sub>	R <sup>23</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A213-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A363-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A513-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A64-m</sub>	R <sup>24</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A214-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A364-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A514-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A65-m</sub>	R <sup>25</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A215-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A365-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A515-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A66-m</sub>	R <sup>26</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A216-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A366-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A516-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A67-m</sub>	R <sup>27</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A217-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A367-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A517-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A68-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A218-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A368-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A518-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A69-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A219-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A369-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A519-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A70-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A220-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A370-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A520-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A71-m</sub>	R <sup>31</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A221-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A371-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A521-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A72-m</sub>	R <sup>32</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A222-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A372-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A522-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A73-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A223-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A373-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A523-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A74-m</sub>	R <sup>34</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A224-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A374-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A524-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A75-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A225-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A375-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A525-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A76-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A226-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A376-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A526-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A77-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A227-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A377-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A527-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A78-m</sub>	R <sup>38</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A228-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A378-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A528-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A79-m</sub>	R <sup>39</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A229-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A379-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A529-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A80-m</sub>	R <sup>40</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A230-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A380-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A530-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A81-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A231-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A381-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A531-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A82-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A232-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A382-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A532-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A83-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A233-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A383-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A533-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A84-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A234-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A384-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A534-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A85-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A235-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A385-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A535-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>25</sup>

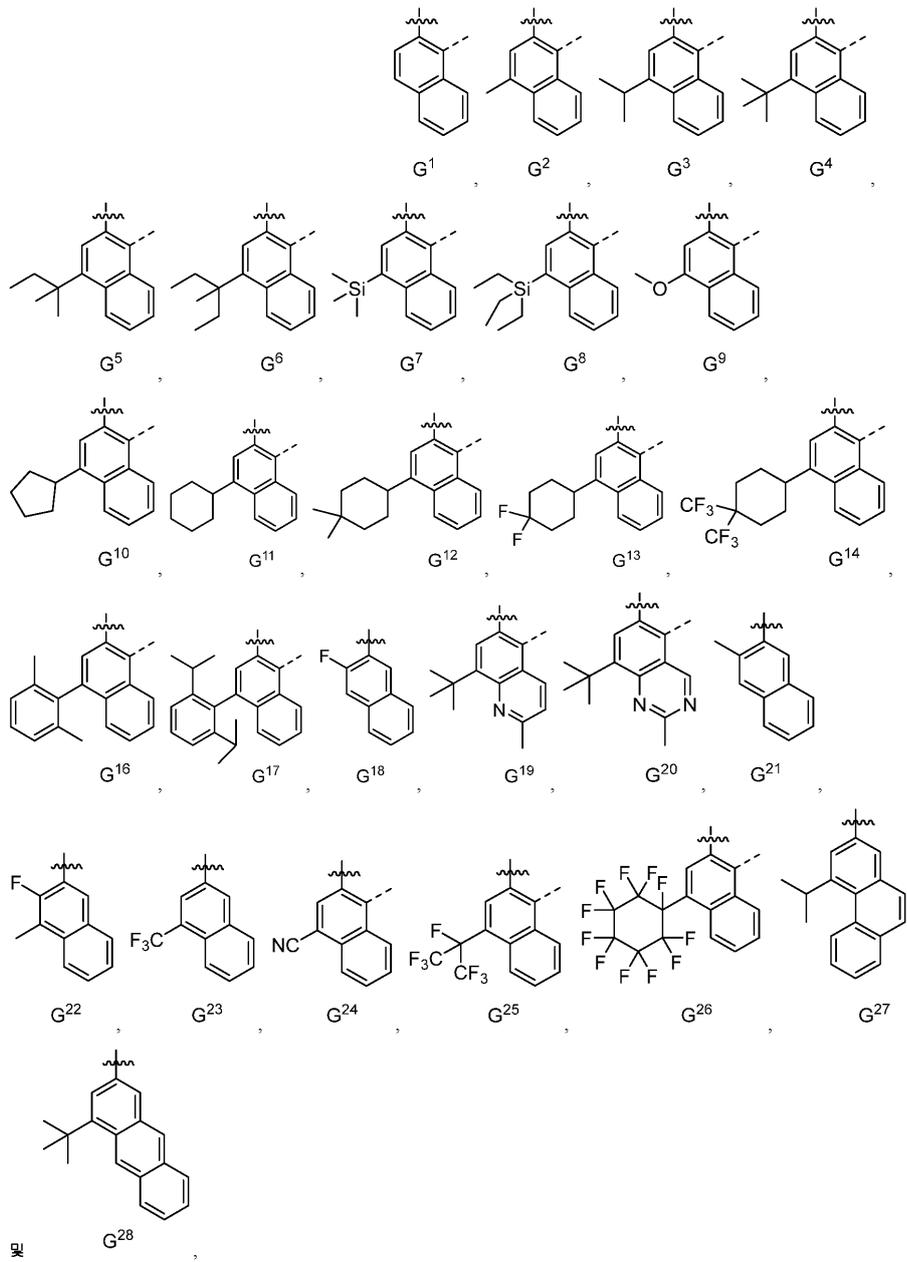
리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A</sub> 86-m	R <sup>7</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 236-m	R <sup>30</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 386-m	R <sup>7</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 536-m	R <sup>30</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 87-m	R <sup>8</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 237-m	R <sup>33</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 387-m	R <sup>8</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 537-m	R <sup>33</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 88-m	R <sup>9</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 238-m	R <sup>35</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 388-m	R <sup>9</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 538-m	R <sup>35</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 89-m	R <sup>14</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 239-m	R <sup>36</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 389-m	R <sup>14</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 539-m	R <sup>36</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 90-m	R <sup>15</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 240-m	R <sup>37</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 390-m	R <sup>15</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 540-m	R <sup>37</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 91-m	R <sup>18</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 241-m	R <sup>1</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 391-m	R <sup>18</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 541-m	R <sup>1</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 92-m	R <sup>20</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 242v	R <sup>2</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 392-m	R <sup>20</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 542-m	R <sup>2</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 93-m	R <sup>21</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 243-m	R <sup>3</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 393-m	R <sup>21</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 543-m	R <sup>3</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 94-m	R <sup>28</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 244-m	R <sup>4</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 394-m	R <sup>28</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 544-m	R <sup>4</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 95-m	R <sup>29</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 245-m	R <sup>6</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 395-m	R <sup>29</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 545-m	R <sup>6</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 96-m	R <sup>30</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 246-m	R <sup>7</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 396-m	R <sup>30</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 546-m	R <sup>7</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 97-m	R <sup>33</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 247-m	R <sup>8</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 397-m	R <sup>33</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 547-m	R <sup>8</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 98-m	R <sup>35</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 248-m	R <sup>9</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 398-m	R <sup>35</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 548-m	R <sup>9</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 99-m	R <sup>36</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 249-m	R <sup>14</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 399-m	R <sup>36</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 549-m	R <sup>14</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 100-m	R <sup>37</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 250-m	R <sup>15</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 400-m	R <sup>37</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 550-m	R <sup>15</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 101-m	R <sup>1</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 251-m	R <sup>18</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 401-m	R <sup>1</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 551-m	R <sup>18</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 102-m	R <sup>2</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 252-m	R <sup>20</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 402-m	R <sup>2</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 552-m	R <sup>20</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 103-m	R <sup>3</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 253-m	R <sup>21</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 403-m	R <sup>3</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 553-m	R <sup>21</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 104-m	R <sup>4</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 254-m	R <sup>28</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 404-m	R <sup>4</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 554-m	R <sup>28</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 105-m	R <sup>6</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 255-m	R <sup>29</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 405-m	R <sup>6</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 555-m	R <sup>29</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 106-m	R <sup>7</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 256-m	R <sup>30</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 406-m	R <sup>7</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 556-m	R <sup>30</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 107-m	R <sup>8</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 257-m	R <sup>33</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 407-m	R <sup>8</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 557-m	R <sup>33</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 108-m	R <sup>9</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 258-m	R <sup>35</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 408-m	R <sup>9</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 558-m	R <sup>35</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 109-m	R <sup>14</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 259-m	R <sup>36</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 409-m	R <sup>14</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 559-m	R <sup>36</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 110-m	R <sup>15</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 260-m	R <sup>37</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 410-m	R <sup>15</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 560-m	R <sup>37</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 111-m	R <sup>18</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 261-m	R <sup>1</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 411-m	R <sup>18</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 561-m	R <sup>1</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 112-m	R <sup>20</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 262-m	R <sup>2</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 412-m	R <sup>20</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 562-m	R <sup>2</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 113-m	R <sup>21</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 263-m	R <sup>3</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 413-m	R <sup>21</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 563-m	R <sup>3</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 114-m	R <sup>28</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 264-m	R <sup>4</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 414-m	R <sup>28</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 564-m	R <sup>4</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 115-m	R <sup>29</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 265-m	R <sup>6</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 415-m	R <sup>29</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 565-m	R <sup>6</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 116-m	R <sup>30</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 266-m	R <sup>7</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 416-m	R <sup>30</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 566-m	R <sup>7</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 117-m	R <sup>33</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 267-m	R <sup>8</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 417-m	R <sup>33</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 567-m	R <sup>8</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 118-m	R <sup>35</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 268-m	R <sup>9</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 418-m	R <sup>35</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 568-m	R <sup>9</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 119-m	R <sup>36</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 269-m	R <sup>14</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 419-m	R <sup>36</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 569-m	R <sup>14</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 120-m	R <sup>37</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 270-m	R <sup>15</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 420-m	R <sup>37</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 570-m	R <sup>15</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 121-m	R <sup>1</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 271-m	R <sup>18</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 421-m	R <sup>1</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 571-m	R <sup>18</sup>	G <sup>27</sup>

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A</sub> 122-m	R <sup>2</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 272-m	R <sup>20</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 422-m	R <sup>2</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 572-m	R <sup>20</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 123-m	R <sup>3</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 273-m	R <sup>21</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 423-m	R <sup>3</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 573-m	R <sup>21</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 124-m	R <sup>4</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 274-m	R <sup>28</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 424-m	R <sup>4</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 574-m	R <sup>28</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 125-m	R <sup>6</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 275-m	R <sup>29</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 425-m	R <sup>6</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 575-m	R <sup>29</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 126-m	R <sup>7</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 276-m	R <sup>30</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 426-m	R <sup>7</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 576-m	R <sup>30</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 127-m	R <sup>8</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 277-m	R <sup>33</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 427-m	R <sup>8</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 577-m	R <sup>33</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 128-m	R <sup>9</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 278-m	R <sup>35</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 428-m	R <sup>9</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 578-m	R <sup>35</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 129-m	R <sup>14</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 279-m	R <sup>36</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 429-m	R <sup>14</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 579-m	R <sup>36</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 130-m	R <sup>15</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 280-m	R <sup>37</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 430-m	R <sup>15</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 580-m	R <sup>37</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 131-m	R <sup>18</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 281-m	R <sup>1</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 431-m	R <sup>18</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 581-m	R <sup>1</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 132-m	R <sup>20</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 282-m	R <sup>2</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 432-m	R <sup>20</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 582-m	R <sup>2</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 133-m	R <sup>21</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 283-m	R <sup>3</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 433-m	R <sup>21</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 583-m	R <sup>3</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 134-m	R <sup>28</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 284-m	R <sup>4</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 434-m	R <sup>28</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 584-m	R <sup>4</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 135-m	R <sup>29</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 285-m	R <sup>6</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 435-m	R <sup>29</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 585-m	R <sup>6</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 136-m	R <sup>30</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 286-m	R <sup>7</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 436-m	R <sup>30</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 586-m	R <sup>7</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 137-m	R <sup>33</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 287-m	R <sup>8</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 437-m	R <sup>33</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 587-m	R <sup>8</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 138-m	R <sup>35</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 288-m	R <sup>9</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 438-m	R <sup>35</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 588-m	R <sup>9</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 139-m	R <sup>36</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 289-m	R <sup>14</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 439-m	R <sup>36</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 589-m	R <sup>14</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 140-m	R <sup>37</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 290-m	R <sup>15</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 440-m	R <sup>37</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 590-m	R <sup>15</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 141-m	R <sup>1</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 291-m	R <sup>18</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 441-m	R <sup>1</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 591-m	R <sup>18</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 142-m	R <sup>2</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 292-m	R <sup>20</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 442-m	R <sup>2</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 592-m	R <sup>20</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 143-m	R <sup>3</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 293-m	R <sup>21</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 443-m	R <sup>3</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 593-m	R <sup>21</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 144-m	R <sup>4</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 294-m	R <sup>28</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 444-m	R <sup>4</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 594-m	R <sup>28</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 145-m	R <sup>6</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 295-m	R <sup>29</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 445-m	R <sup>6</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 595-m	R <sup>29</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 146-m	R <sup>7</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 296-m	R <sup>30</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 446-m	R <sup>7</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 596-m	R <sup>30</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 147-m	R <sup>8</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 297-m	R <sup>33</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 447-m	R <sup>8</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 597-m	R <sup>33</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 148-m	R <sup>9</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 298-m	R <sup>35</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 448-m	R <sup>9</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 598-m	R <sup>35</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 149-m	R <sup>14</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 299-m	R <sup>36</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 449-m	R <sup>14</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 599-m	R <sup>36</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 150-m	R <sup>15</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 300-m	R <sup>37</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 450-m	R <sup>15</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 600-m	R <sup>37</sup>	G <sup>28</sup>

여기서, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>40</sup>은 하기 구조를 갖고:

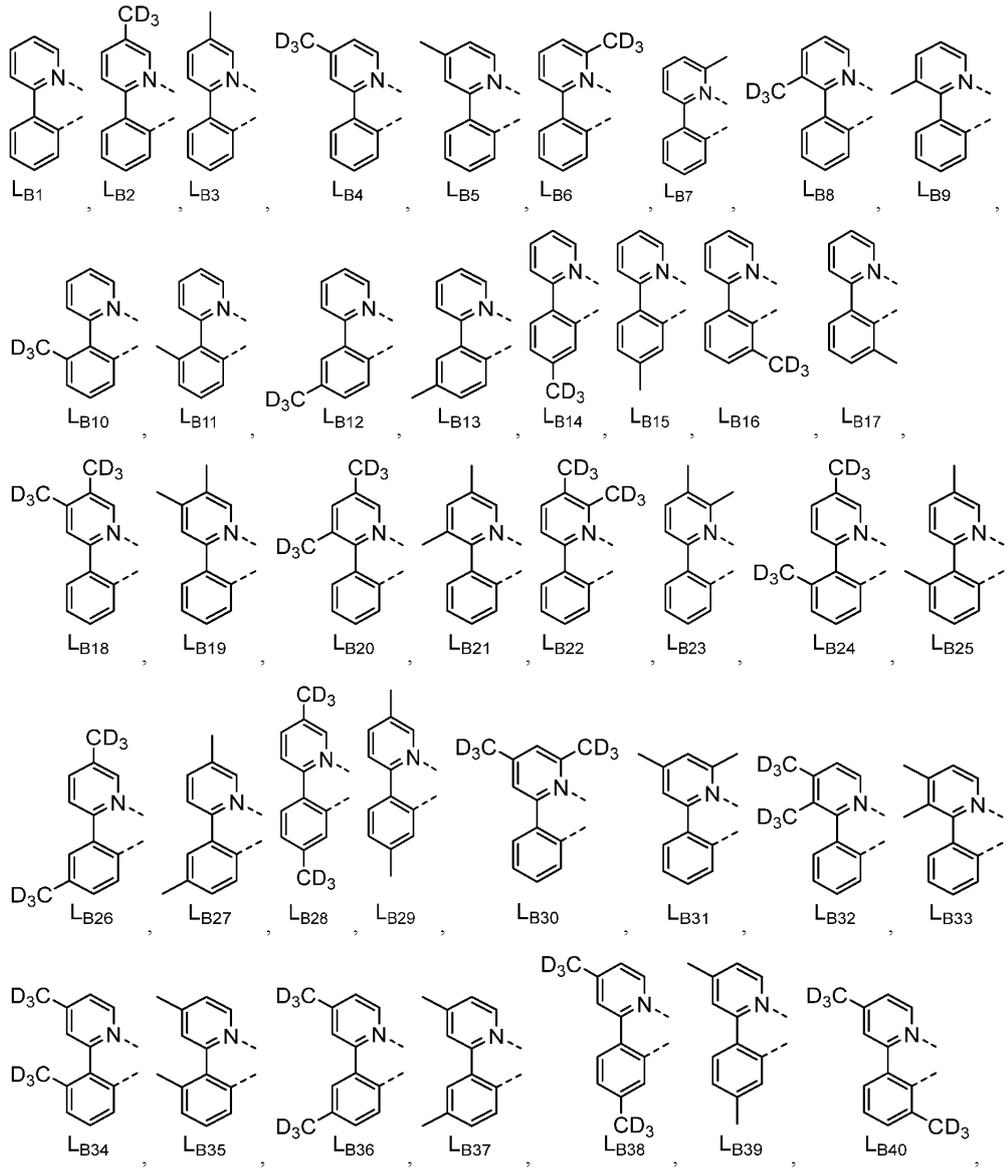


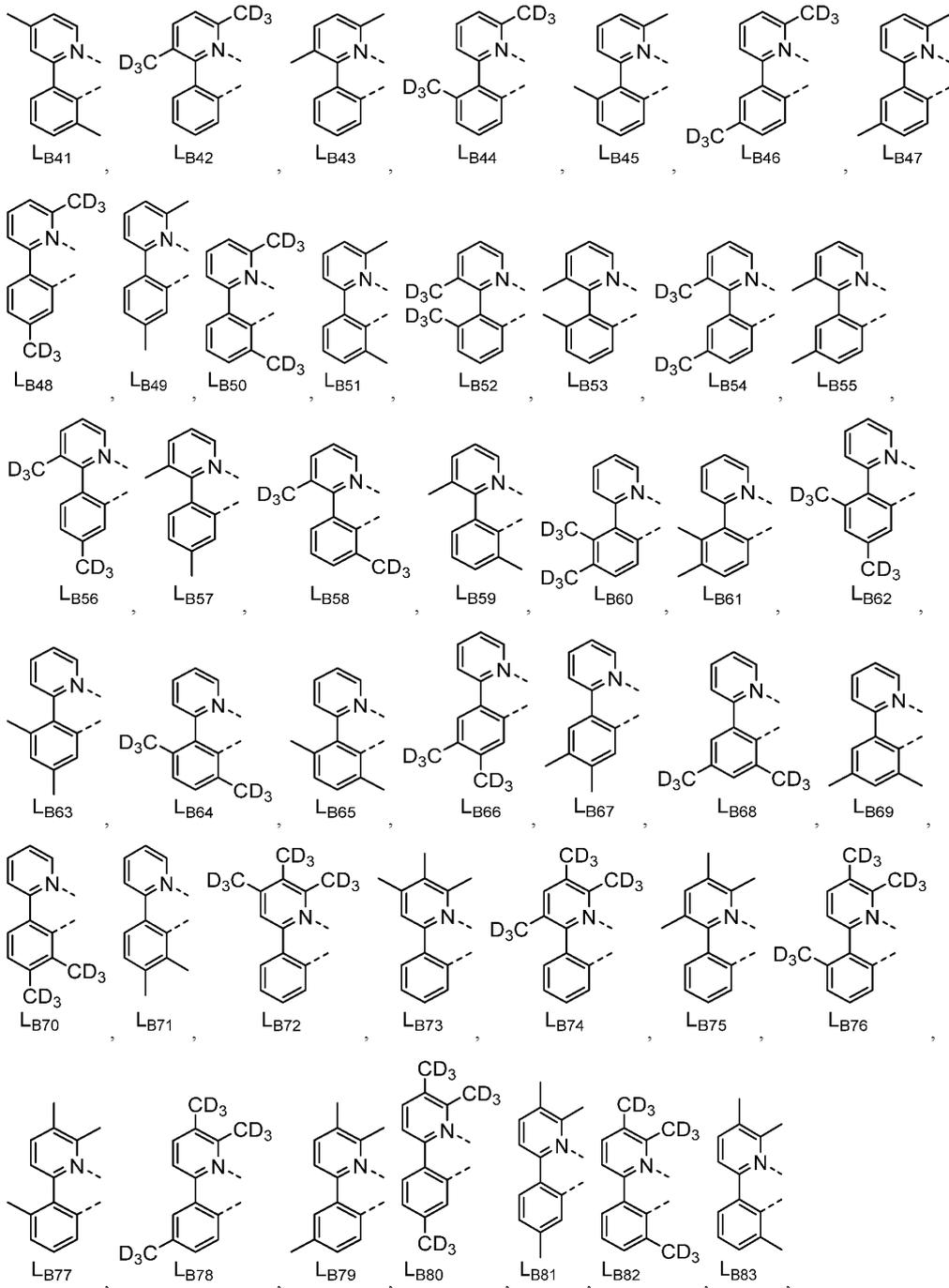
여기서  $G^1$  내지  $G^{28}$ 은 하기 구조를 갖고:

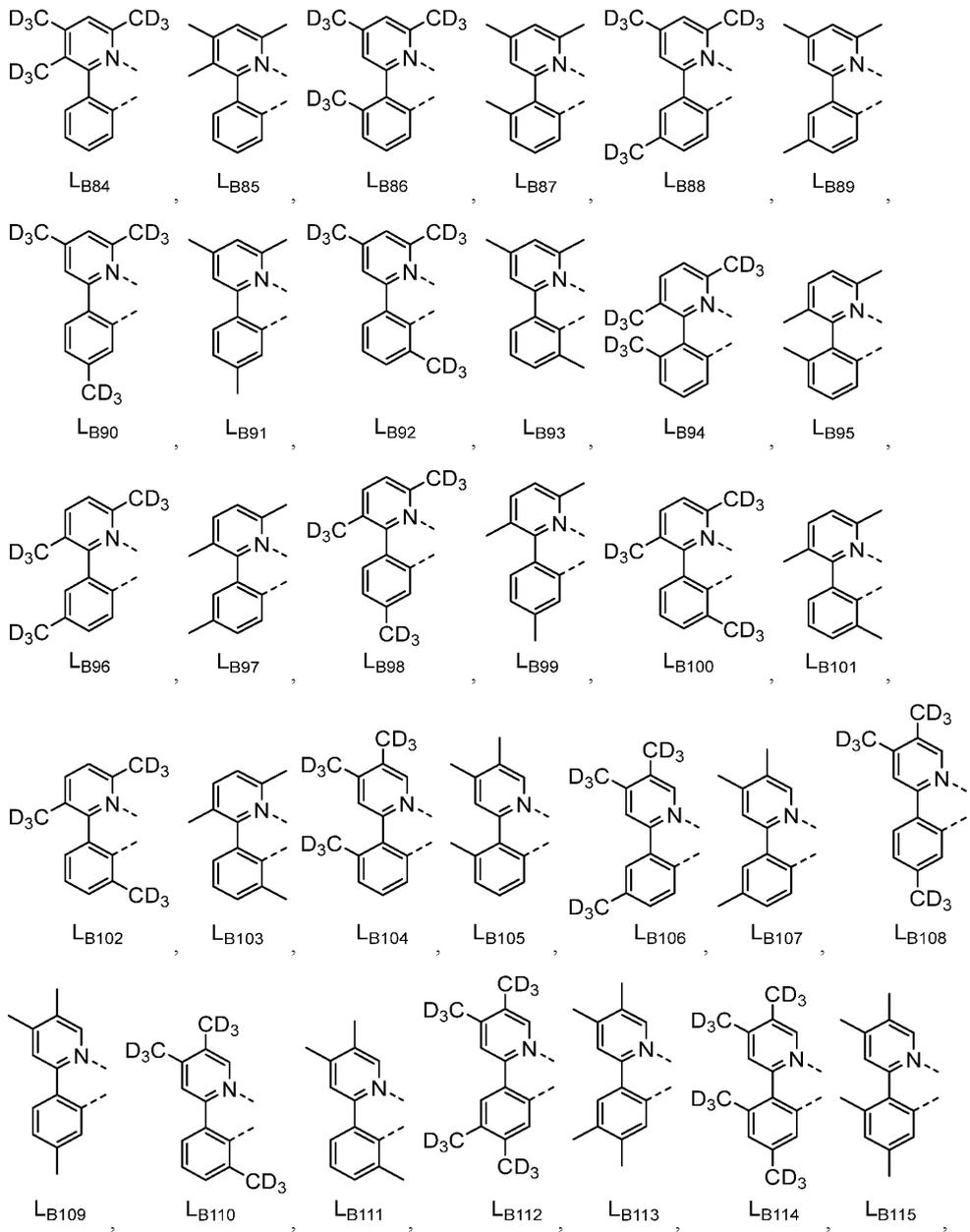


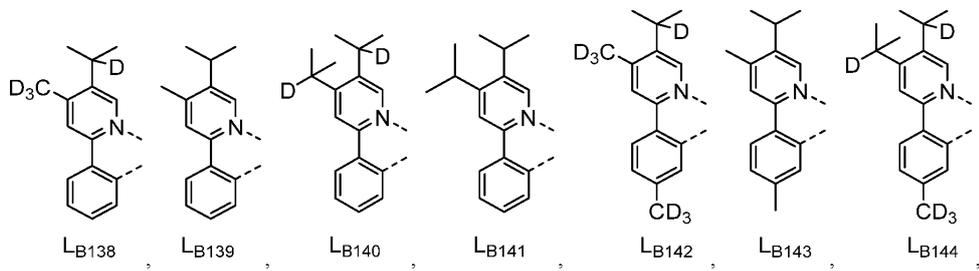
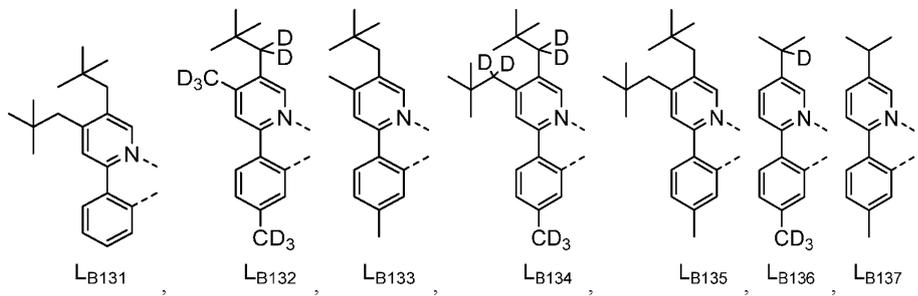
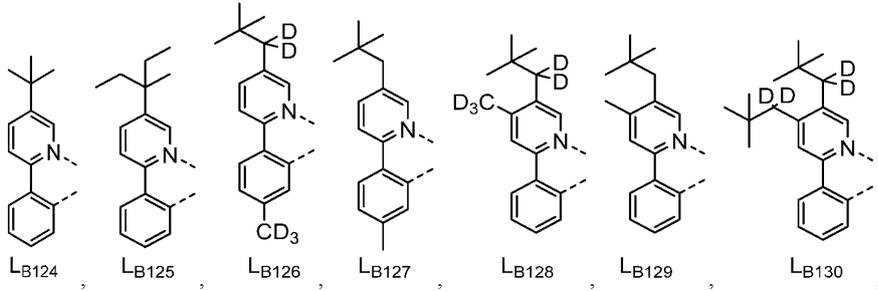
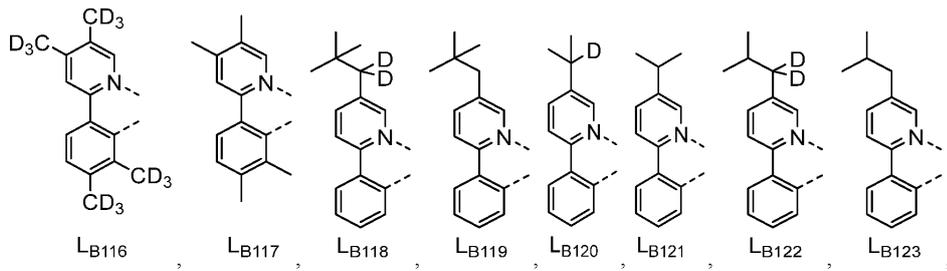
화합물은  $Ir(L_{A1-1})_3$  내지  $Ir(L_{A600-63})_3$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고;

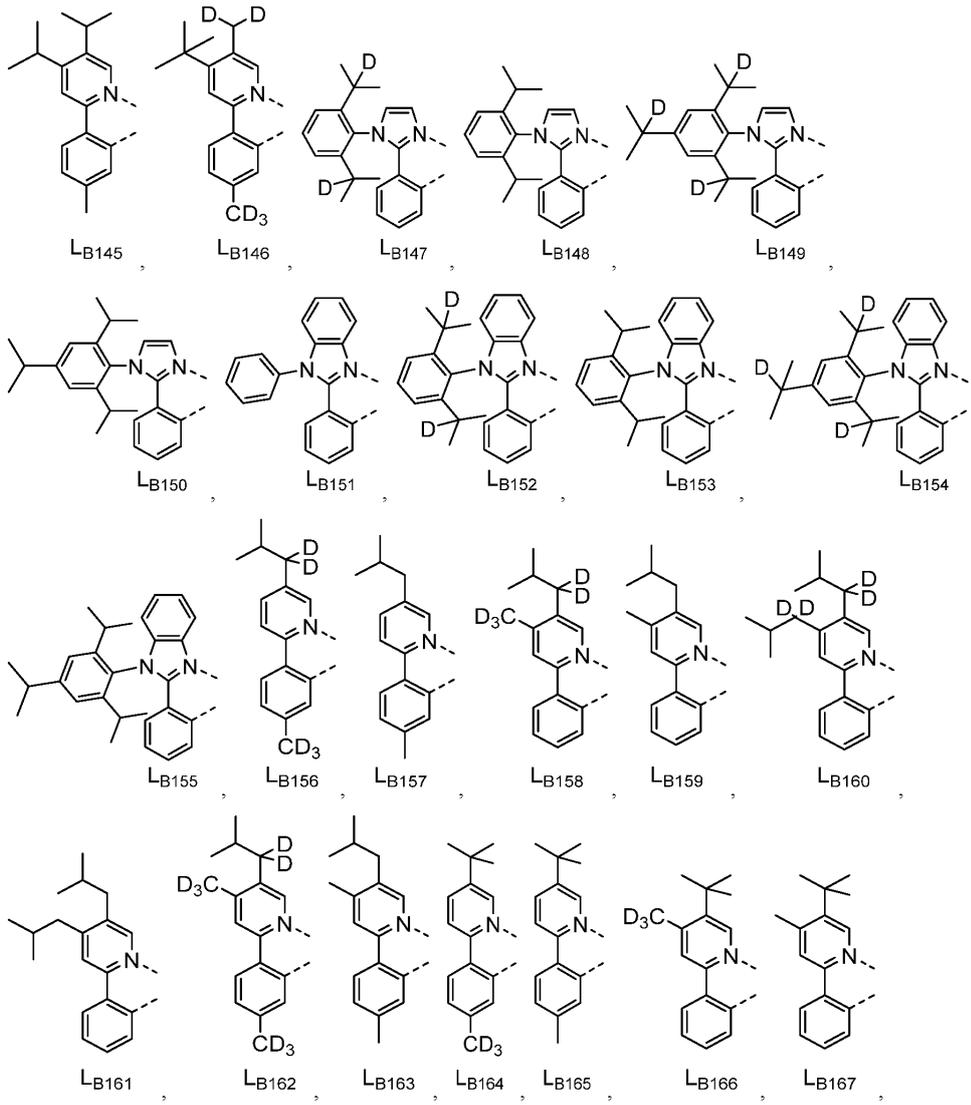
화합물이 화학식  $Ir(L_{A1-m})(L_{Bk})_2$ 를 갖는 경우,  $L_A$ 는  $L_{A1-1}$  내지  $L_{A600-63}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고  $L_B$ 는  $L_{Bk}$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서  $k$ 는 1 내지 360의 정수이고,  $L_{B1}$  내지  $L_{B360}$ 은 하기 구조를 갖고:

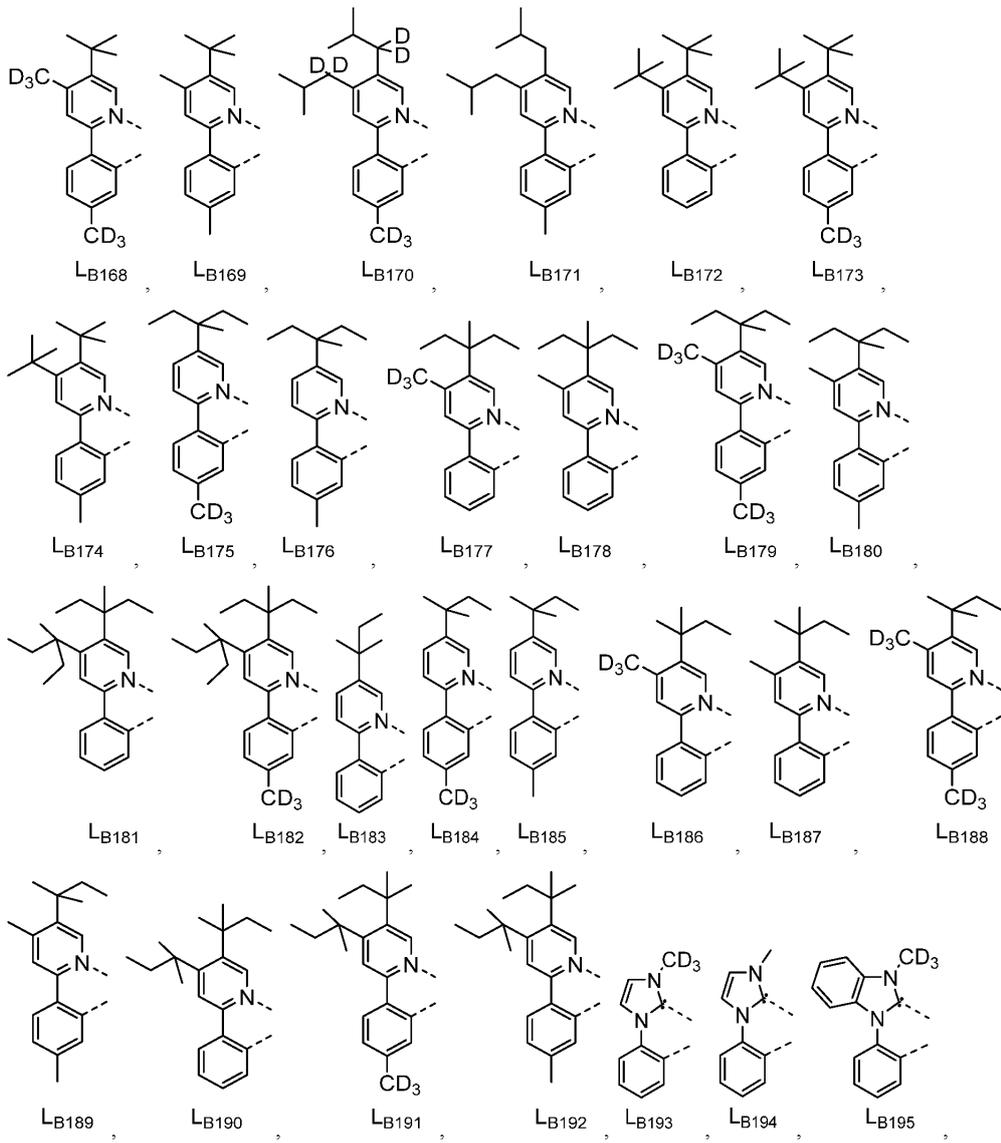


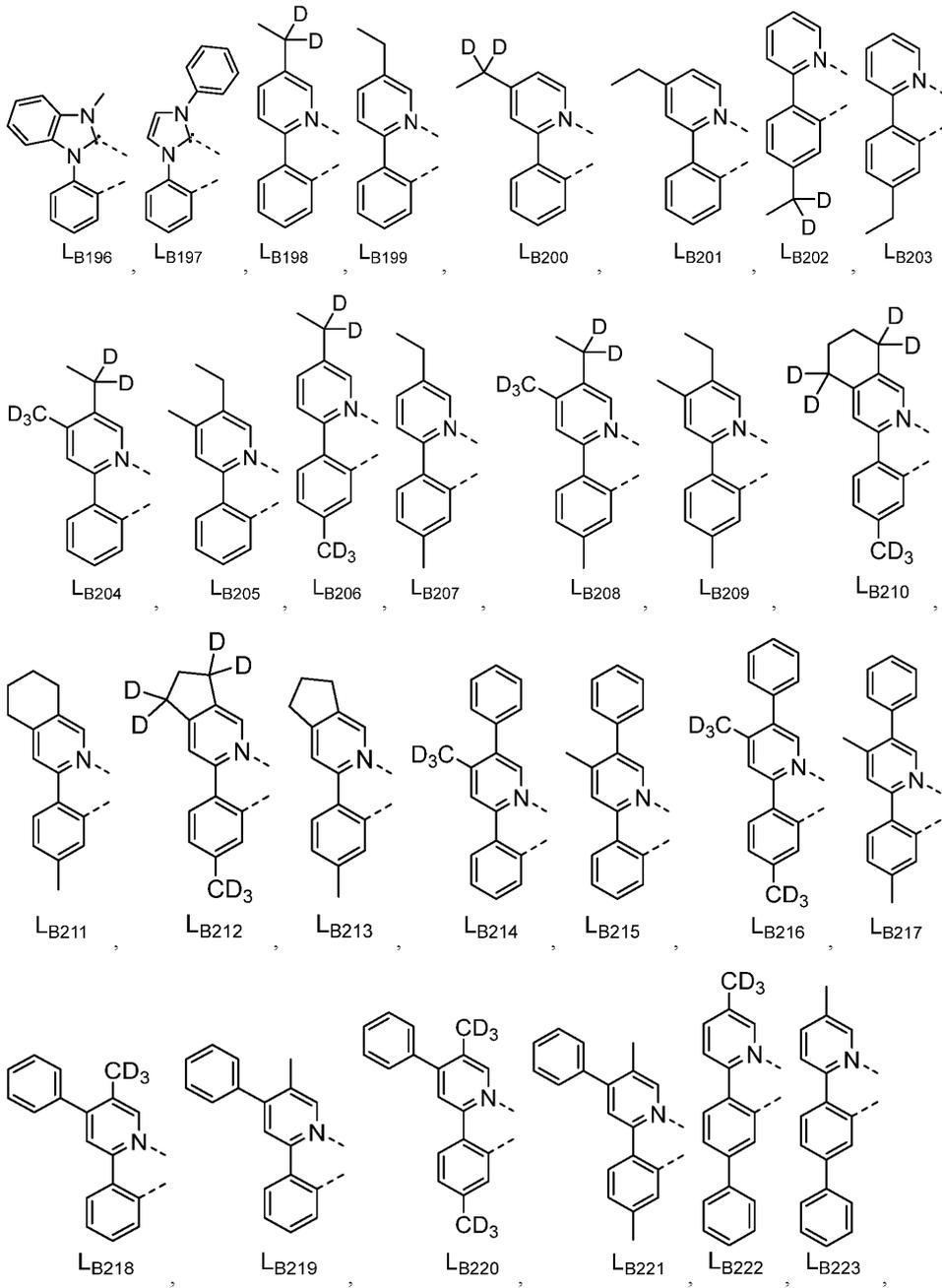


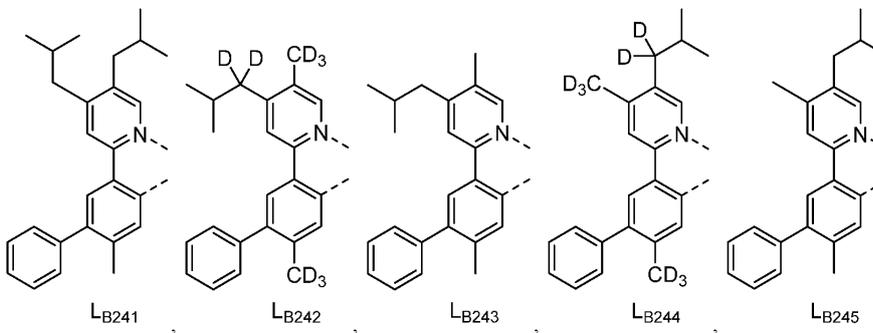
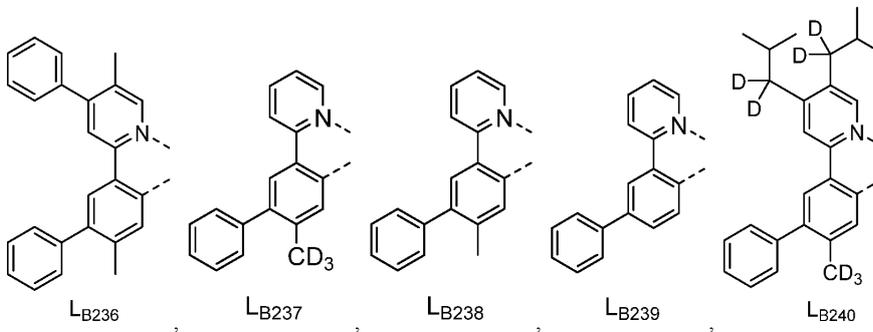
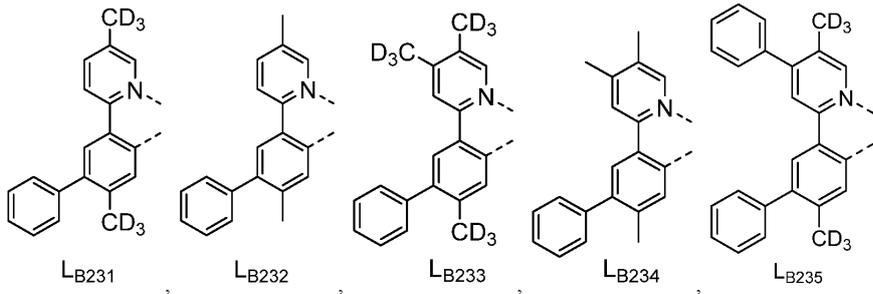
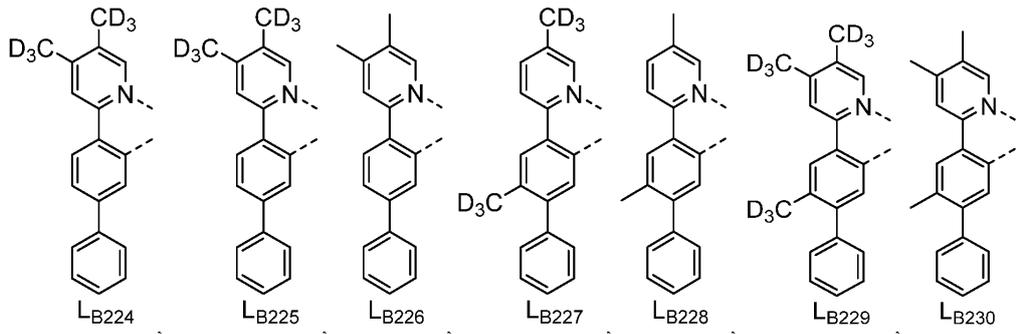


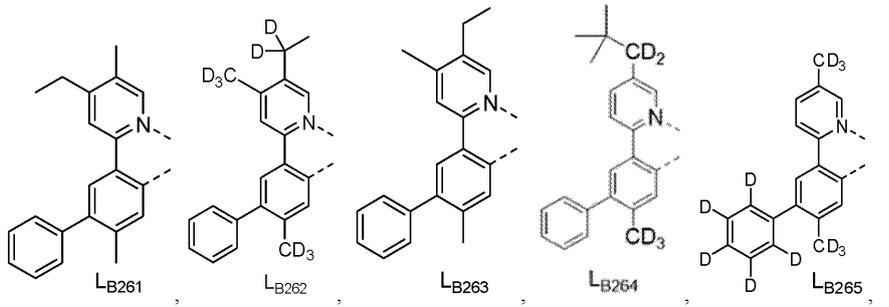
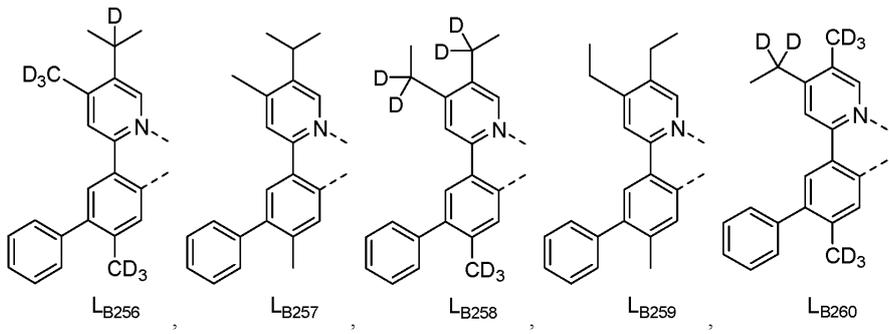
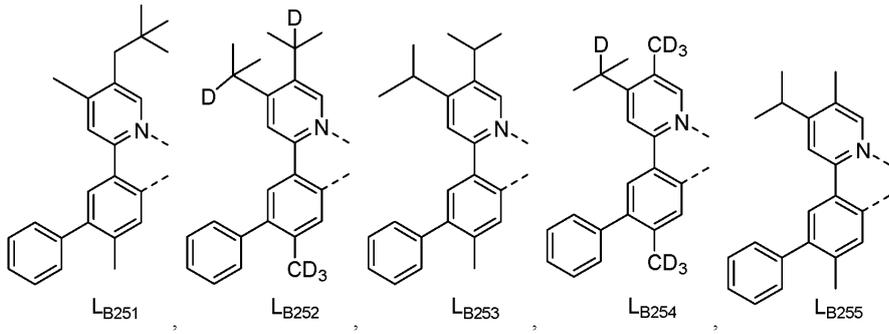
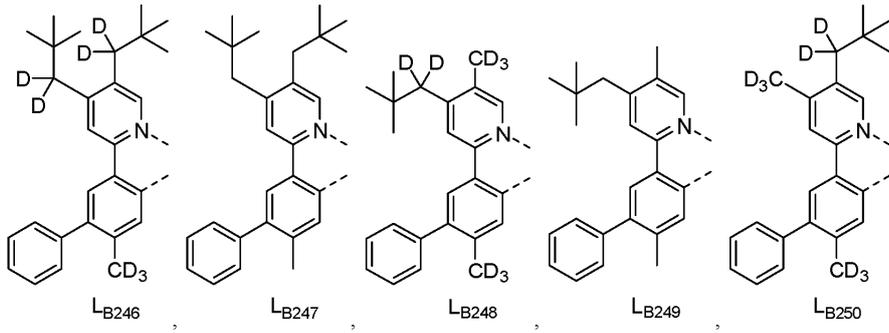


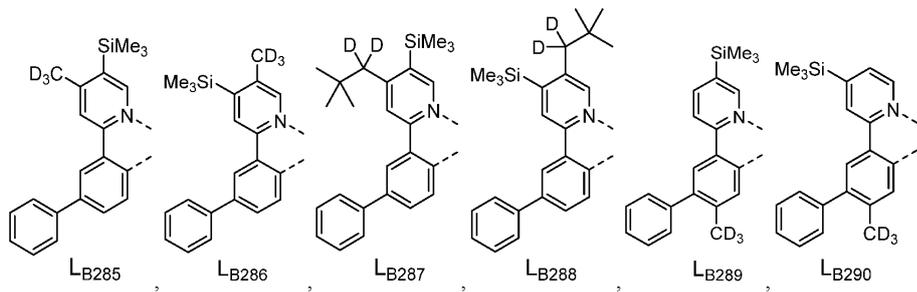
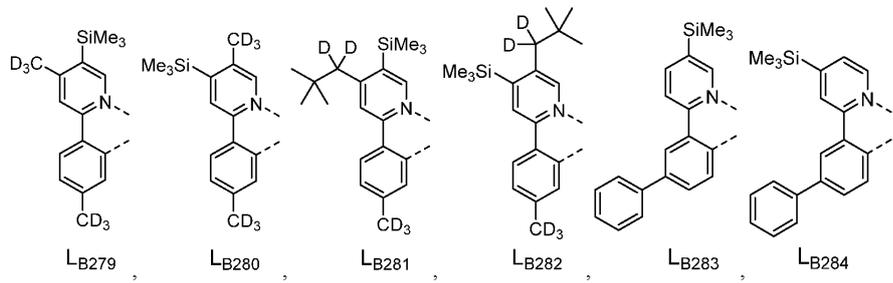
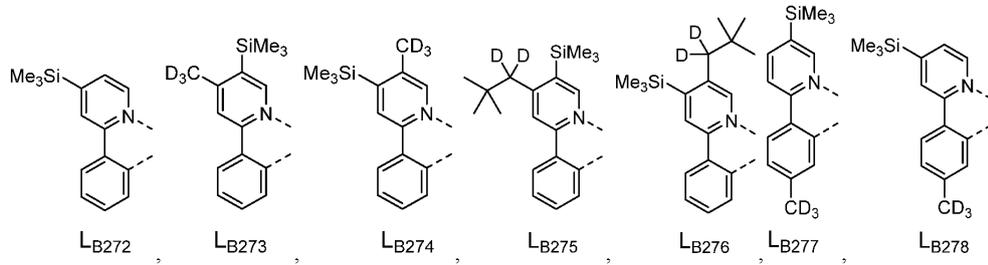
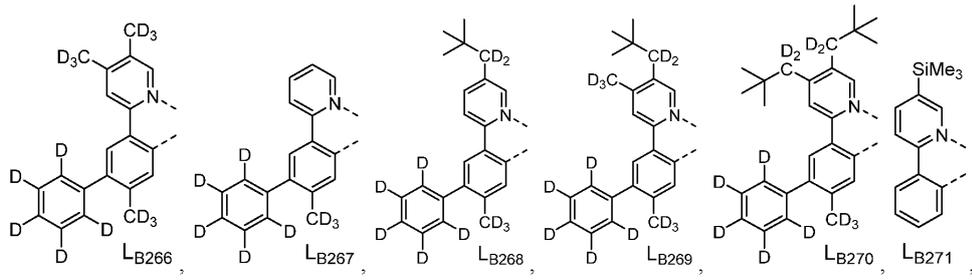


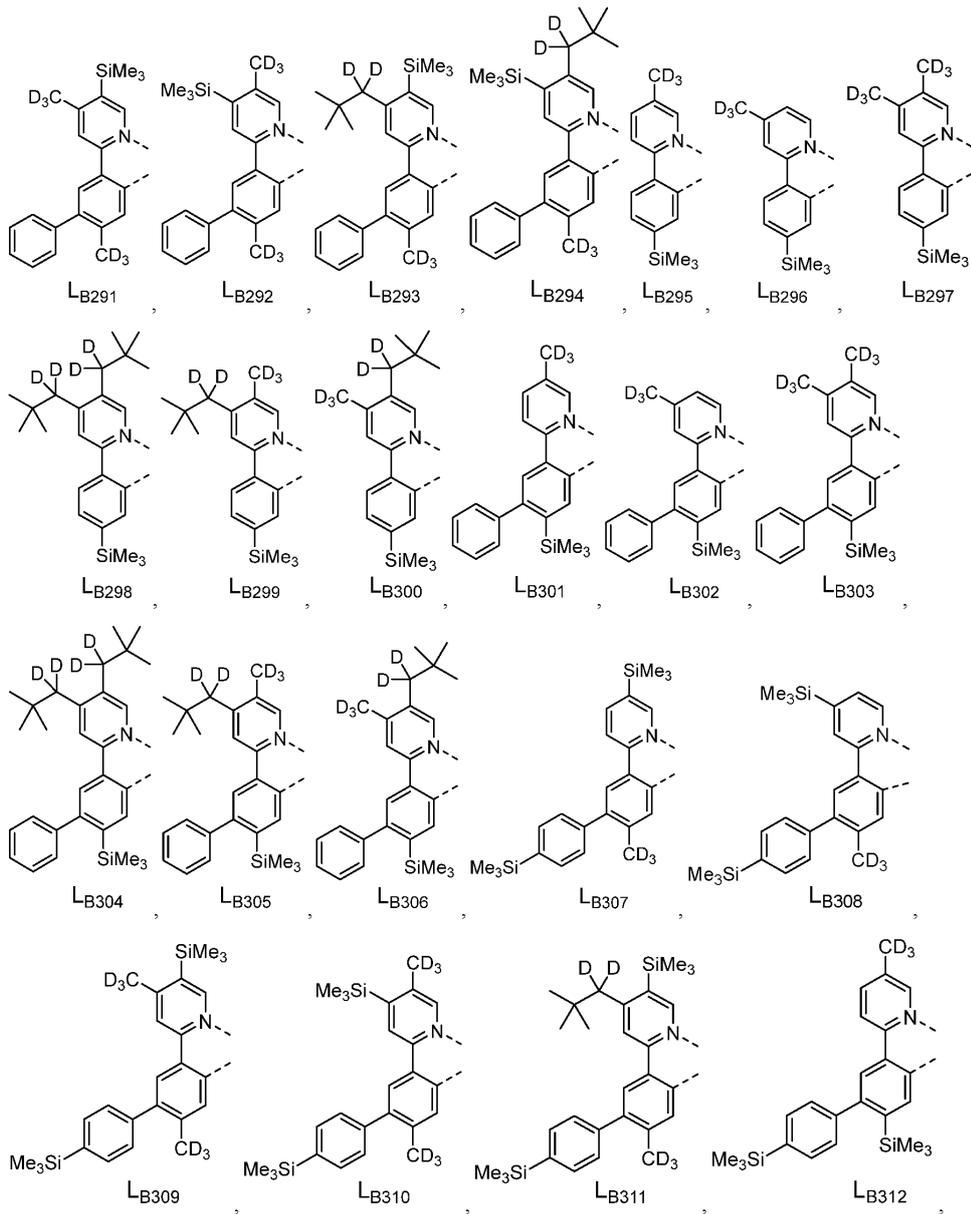


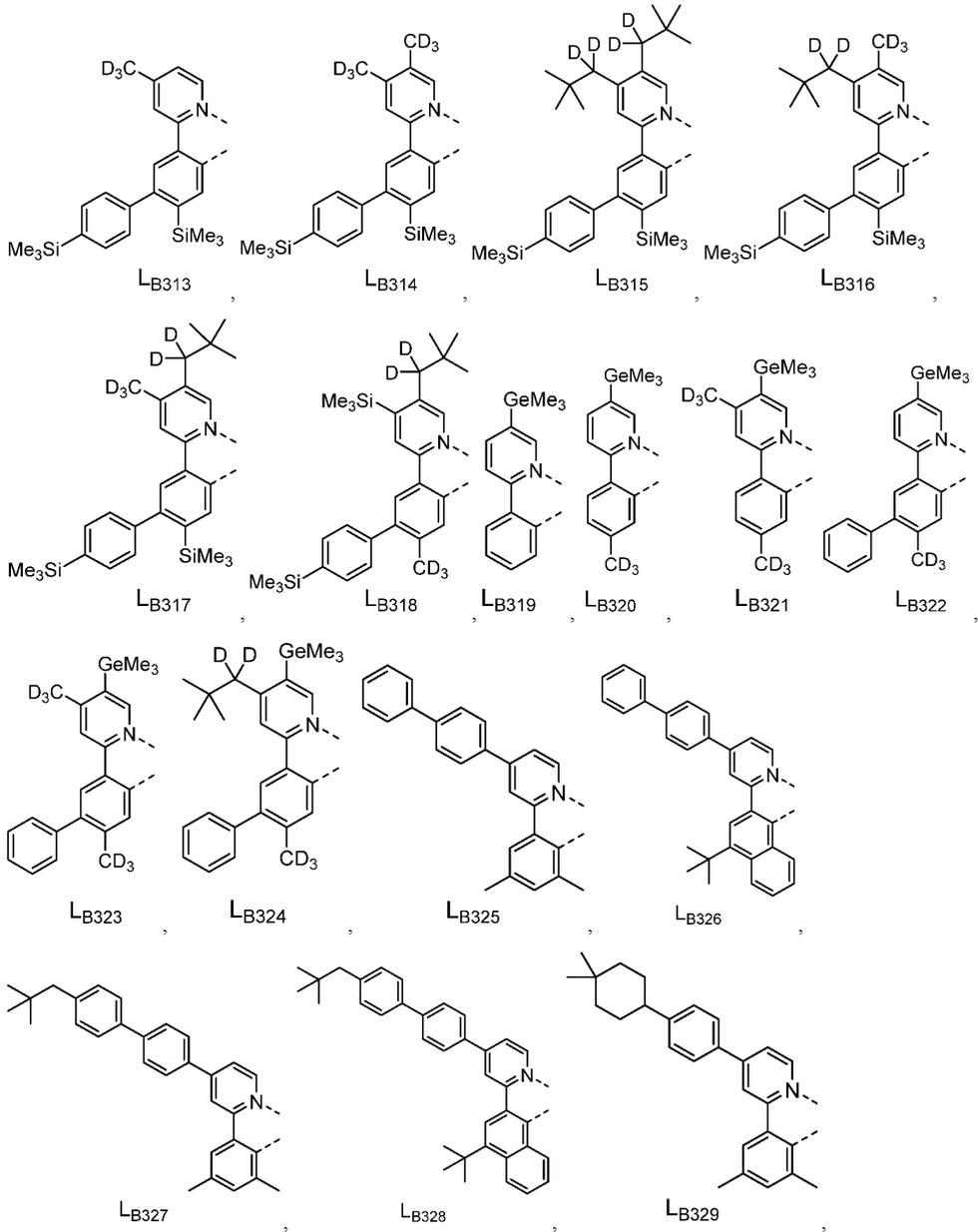


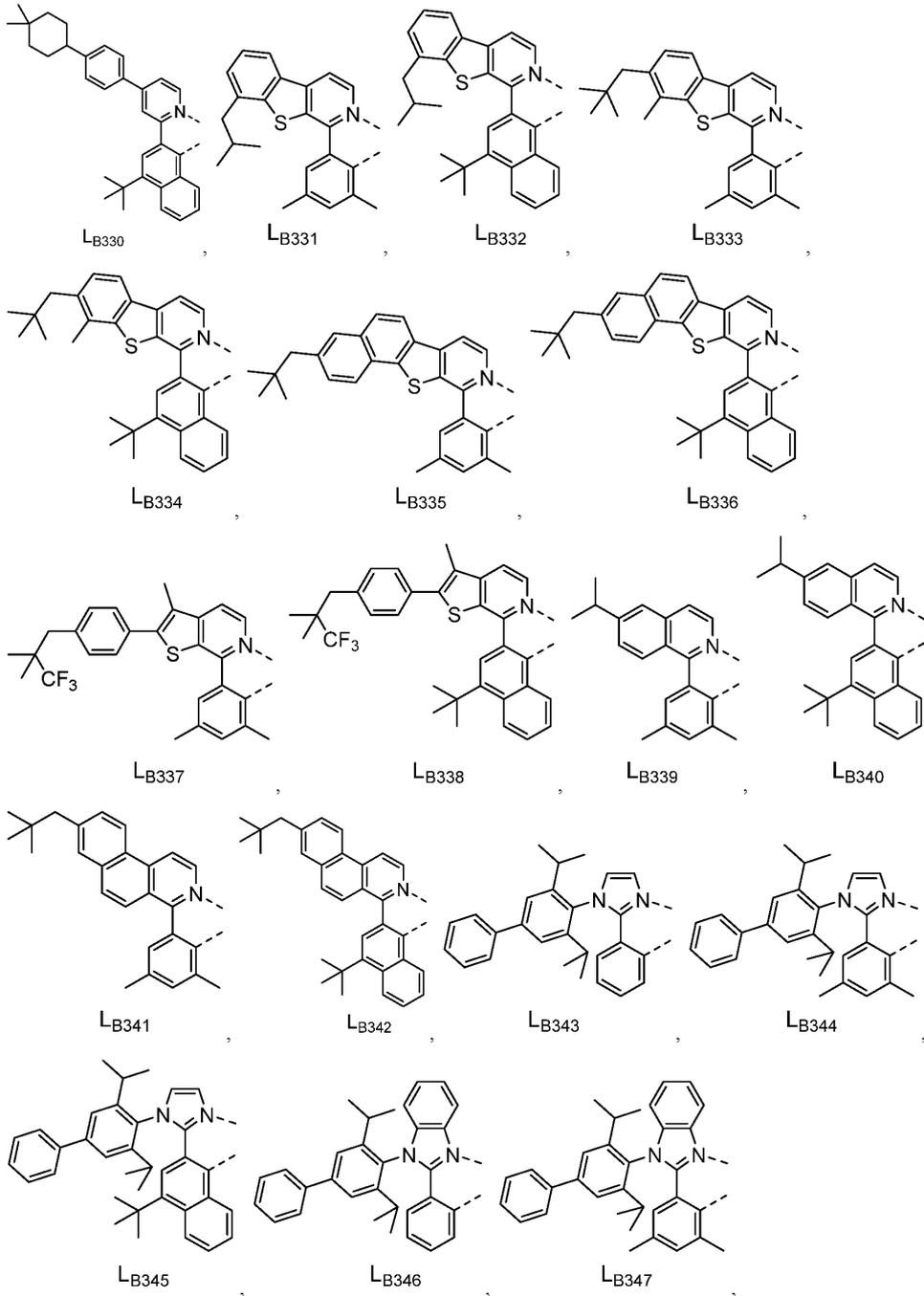


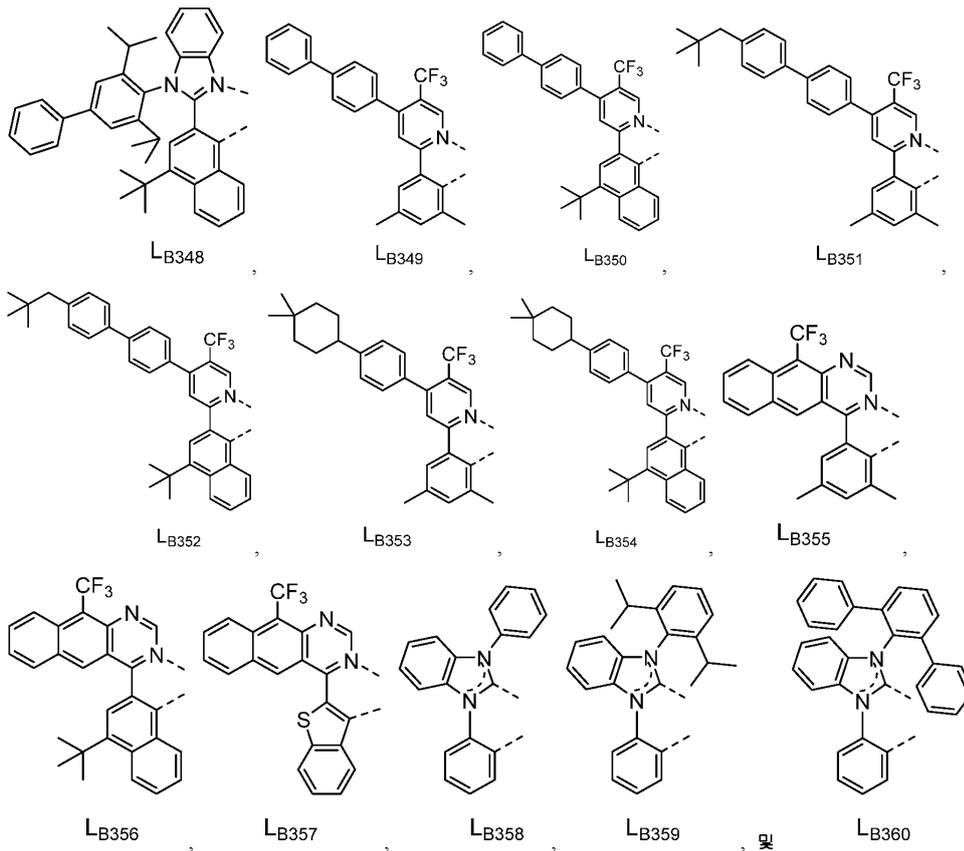








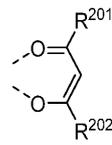




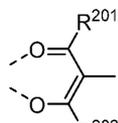
화합물은  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}1-1})(\text{L}_{\text{B}1})_2$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}600-63})(\text{L}_{\text{B}360})_2$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고;

화합물이 화학식  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}})_2(\text{L}_{\text{B}})$ 를 갖는 경우,  $\text{L}_{\text{A}}$ 는  $\text{L}_{\text{A}1-1}$  내지  $\text{L}_{\text{A}600-63}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고,  $\text{L}_{\text{B}}$ 는  $\text{L}_{\text{B}1}$  내지  $\text{L}_{\text{B}360}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고; 화합물은  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}1-1})_2(\text{L}_{\text{B}1})$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}600-63})_2(\text{L}_{\text{B}360})$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고;

화합물이 화학식  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}1-m})_2(\text{L}_{\text{C}j-1})$ 를 갖는 경우,  $\text{L}_{\text{A}}$ 는  $\text{L}_{\text{A}1-1}$  내지  $\text{L}_{\text{A}600-63}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고,  $\text{L}_{\text{C}}$ 는  $\text{L}_{\text{C}j-1}$  또는  $\text{L}_{\text{C}j-11}$ 이고, 여기서  $j$ 는 1 내지 1416의 정수이고; 화합물은  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}1-1})_2(\text{L}_{\text{C}1-1})$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}600-63})_2(\text{L}_{\text{C}1416-1})$  또는  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}1-1})_2(\text{L}_{\text{C}1-11})$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{A}600-63})_2(\text{L}_{\text{C}1416-11})$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고;



여기서 각각의  $\text{L}_{\text{C}j-1}$ 는 화학식  $\text{R}^{201}$ 에 기초한 구조를 가지고;



각각의  $\text{L}_{\text{C}j-11}$ 는 화학식  $\text{R}^{201}$ 에 기초한 구조를 가지고, 여기서  $\text{L}_{\text{C}j-1}$  및  $\text{L}_{\text{C}j-11}$  중 각  $\text{L}_{\text{C}j}$ 에 대해,  $\text{R}^{201}$  및  $\text{R}^{202}$ 는 각각 독립적으로 하기와 같이 정의되는 화합물:

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D1</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>
L <sub>C1</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D1</sup>	L <sub>C193</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C385</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C577</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D120</sup>
L <sub>C2</sub>	R <sup>D2</sup>	R <sup>D2</sup>	L <sub>C194</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D4</sup>	L <sub>C386</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C578</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D133</sup>
L <sub>C3</sub>	R <sup>D3</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C195</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C387</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C579</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D134</sup>
L <sub>C4</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D4</sup>	L <sub>C196</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D9</sup>	L <sub>C388</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C580</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D135</sup>
L <sub>C5</sub>	R <sup>D5</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C197</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D10</sup>	L <sub>C389</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C581</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D136</sup>
L <sub>C6</sub>	R <sup>D6</sup>	R <sup>D6</sup>	L <sub>C198</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C390</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C582</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D144</sup>
L <sub>C7</sub>	R <sup>D7</sup>	R <sup>D7</sup>	L <sub>C199</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C391</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C583</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D145</sup>
L <sub>C8</sub>	R <sup>D8</sup>	R <sup>D8</sup>	L <sub>C200</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C392</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C584</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D146</sup>
L <sub>C9</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D9</sup>	L <sub>C201</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C393</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C585</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D147</sup>
L <sub>C10</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D10</sup>	L <sub>C202</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C394</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C586</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D149</sup>
L <sub>C11</sub>	R <sup>D11</sup>	R <sup>D11</sup>	L <sub>C203</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C395</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C587</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D151</sup>
L <sub>C12</sub>	R <sup>D12</sup>	R <sup>D12</sup>	L <sub>C204</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C396</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C588</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D154</sup>
L <sub>C13</sub>	R <sup>D13</sup>	R <sup>D13</sup>	L <sub>C205</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C397</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C589</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D155</sup>
L <sub>C14</sub>	R <sup>D14</sup>	R <sup>D14</sup>	L <sub>C206</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C398</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C590</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D161</sup>
L <sub>C15</sub>	R <sup>D15</sup>	R <sup>D15</sup>	L <sub>C207</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C399</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C591</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D175</sup>
L <sub>C16</sub>	R <sup>D16</sup>	R <sup>D16</sup>	L <sub>C208</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C400</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C592</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C17</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C209</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C401</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C593</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D5</sup>
L <sub>C18</sub>	R <sup>D18</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C210</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C402</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C594</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D17</sup>
L <sub>C19</sub>	R <sup>D19</sup>	R <sup>D19</sup>	L <sub>C211</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C403</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C595</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C20</sub>	R <sup>D20</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C212</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C404</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C596</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C21</sub>	R <sup>D21</sup>	R <sup>D21</sup>	L <sub>C213</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C405</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C597</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C22</sub>	R <sup>D22</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C214</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C406</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C598</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D37</sup>

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D1</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D17</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>
L <sub>C23</sub>	R <sup>D23</sup>	R <sup>D23</sup>	L <sub>C215</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C407</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C599</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C24</sub>	R <sup>D24</sup>	R <sup>D24</sup>	L <sub>C216</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C408</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C600</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D41</sup>
L <sub>C25</sub>	R <sup>D25</sup>	R <sup>D25</sup>	L <sub>C217</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C409</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C601</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D42</sup>
L <sub>C26</sub>	R <sup>D26</sup>	R <sup>D26</sup>	L <sub>C218</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C410</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C602</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D43</sup>
L <sub>C27</sub>	R <sup>D27</sup>	R <sup>D27</sup>	L <sub>C219</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C411</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C603</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D48</sup>
L <sub>C28</sub>	R <sup>D28</sup>	R <sup>D28</sup>	L <sub>C220</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C412</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C604</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D49</sup>
L <sub>C29</sub>	R <sup>D29</sup>	R <sup>D29</sup>	L <sub>C221</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C413</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C605</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D54</sup>
L <sub>C30</sub>	R <sup>D30</sup>	R <sup>D30</sup>	L <sub>C222</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C414</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C606</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D58</sup>
L <sub>C31</sub>	R <sup>D31</sup>	R <sup>D31</sup>	L <sub>C223</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C415</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C607</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D59</sup>
L <sub>C32</sub>	R <sup>D32</sup>	R <sup>D32</sup>	L <sub>C224</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C416</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C608</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D78</sup>
L <sub>C33</sub>	R <sup>D33</sup>	R <sup>D33</sup>	L <sub>C225</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C417</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C609</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D79</sup>
L <sub>C34</sub>	R <sup>D34</sup>	R <sup>D34</sup>	L <sub>C226</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C418</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C610</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D81</sup>
L <sub>C35</sub>	R <sup>D35</sup>	R <sup>D35</sup>	L <sub>C227</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C419</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C611</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D87</sup>
L <sub>C36</sub>	R <sup>D36</sup>	R <sup>D36</sup>	L <sub>C228</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C420</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C612</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D88</sup>
L <sub>C37</sub>	R <sup>D37</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C229</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C421</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C613</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D89</sup>
L <sub>C38</sub>	R <sup>D38</sup>	R <sup>D38</sup>	L <sub>C230</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C422</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C614</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D93</sup>
L <sub>C39</sub>	R <sup>D39</sup>	R <sup>D39</sup>	L <sub>C231</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C423</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C615</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D116</sup>
L <sub>C40</sub>	R <sup>D40</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C232</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C424</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C616</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D117</sup>
L <sub>C41</sub>	R <sup>D41</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C233</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C425</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C617</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D118</sup>
L <sub>C42</sub>	R <sup>D42</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C234</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C426</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C618</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D119</sup>
L <sub>C43</sub>	R <sup>D43</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C235</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C427</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C619</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D120</sup>
L <sub>C44</sub>	R <sup>D44</sup>	R <sup>D44</sup>	L <sub>C236</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C428</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C620</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D133</sup>
L <sub>C45</sub>	R <sup>D45</sup>	R <sup>D45</sup>	L <sub>C237</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C429</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C621</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D134</sup>
L <sub>C46</sub>	R <sup>D46</sup>	R <sup>D46</sup>	L <sub>C238</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C430</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C622</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D135</sup>
L <sub>C47</sub>	R <sup>D47</sup>	R <sup>D47</sup>	L <sub>C239</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C431</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C623</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D136</sup>
L <sub>C48</sub>	R <sup>D48</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C240</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C432</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C624</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D145</sup>
L <sub>C49</sub>	R <sup>D49</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C241</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C433</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C625</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D146</sup>
L <sub>C50</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C242</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C434</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C626</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D147</sup>
L <sub>C51</sub>	R <sup>D51</sup>	R <sup>D51</sup>	L <sub>C243</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D9</sup>	L <sub>C435</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C627</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D149</sup>
L <sub>C52</sub>	R <sup>D52</sup>	R <sup>D52</sup>	L <sub>C244</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D10</sup>	L <sub>C436</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C628</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D151</sup>
L <sub>C53</sub>	R <sup>D53</sup>	R <sup>D53</sup>	L <sub>C245</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C437</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C629</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D154</sup>
L <sub>C54</sub>	R <sup>D54</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C246</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C438</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C630</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D155</sup>

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
L <sub>C55</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C247</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C439</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C631</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D161</sup>
L <sub>C56</sub>	R <sup>D56</sup>	R <sup>D56</sup>	L <sub>C248</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C440</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C632</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D175</sup>
L <sub>C57</sub>	R <sup>D57</sup>	R <sup>D57</sup>	L <sub>C249</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C441</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C633</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C58</sub>	R <sup>D58</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C250</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C442</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C634</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D5</sup>
L <sub>C59</sub>	R <sup>D59</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C251</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C443</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C635</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D17</sup>
L <sub>C60</sub>	R <sup>D60</sup>	R <sup>D60</sup>	L <sub>C252</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C444</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C636</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C61</sub>	R <sup>D61</sup>	R <sup>D61</sup>	L <sub>C253</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C445</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C637</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C62</sub>	R <sup>D62</sup>	R <sup>D62</sup>	L <sub>C254</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C446</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C638</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C63</sub>	R <sup>D63</sup>	R <sup>D63</sup>	L <sub>C255</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C447</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C639</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D37</sup>
L <sub>C64</sub>	R <sup>D64</sup>	R <sup>D64</sup>	L <sub>C256</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C448</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C640</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C65</sub>	R <sup>D65</sup>	R <sup>D65</sup>	L <sub>C257</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C449</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C641</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D41</sup>
L <sub>C66</sub>	R <sup>D66</sup>	R <sup>D66</sup>	L <sub>C258</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C450</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C642</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D42</sup>
L <sub>C67</sub>	R <sup>D67</sup>	R <sup>D67</sup>	L <sub>C259</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C451</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C643</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D43</sup>
L <sub>C68</sub>	R <sup>D68</sup>	R <sup>D68</sup>	L <sub>C260</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C452</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C644</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D48</sup>
L <sub>C69</sub>	R <sup>D69</sup>	R <sup>D69</sup>	L <sub>C261</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C453</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C645</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D49</sup>
L <sub>C70</sub>	R <sup>D70</sup>	R <sup>D70</sup>	L <sub>C262</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C454</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C646</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D54</sup>
L <sub>C71</sub>	R <sup>D71</sup>	R <sup>D71</sup>	L <sub>C263</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C455</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C647</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D58</sup>
L <sub>C72</sub>	R <sup>D72</sup>	R <sup>D72</sup>	L <sub>C264</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C456</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C648</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D59</sup>
L <sub>C73</sub>	R <sup>D73</sup>	R <sup>D73</sup>	L <sub>C265</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C457</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C649</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D78</sup>
L <sub>C74</sub>	R <sup>D74</sup>	R <sup>D74</sup>	L <sub>C266</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C458</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C650</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D79</sup>
L <sub>C75</sub>	R <sup>D75</sup>	R <sup>D75</sup>	L <sub>C267</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C459</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C651</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D81</sup>
L <sub>C76</sub>	R <sup>D76</sup>	R <sup>D76</sup>	L <sub>C268</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C460</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C652</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D87</sup>
L <sub>C77</sub>	R <sup>D77</sup>	R <sup>D77</sup>	L <sub>C269</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C461</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C653</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D88</sup>
L <sub>C78</sub>	R <sup>D78</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C270</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C462</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C654</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D89</sup>
L <sub>C79</sub>	R <sup>D79</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C271</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C463</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C655</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D93</sup>
L <sub>C80</sub>	R <sup>D80</sup>	R <sup>D80</sup>	L <sub>C272</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C464</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C656</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D116</sup>
L <sub>C81</sub>	R <sup>D81</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C273</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C465</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C657</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D117</sup>
L <sub>C82</sub>	R <sup>D82</sup>	R <sup>D82</sup>	L <sub>C274</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C466</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C658</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D118</sup>
L <sub>C83</sub>	R <sup>D83</sup>	R <sup>D83</sup>	L <sub>C275</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C467</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C659</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D119</sup>
L <sub>C84</sub>	R <sup>D84</sup>	R <sup>D84</sup>	L <sub>C276</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C468</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C660</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D120</sup>
L <sub>C85</sub>	R <sup>D85</sup>	R <sup>D85</sup>	L <sub>C277</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C469</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C661</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D133</sup>
L <sub>C86</sub>	R <sup>D86</sup>	R <sup>D86</sup>	L <sub>C278</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C470</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C662</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D134</sup>

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
L <sub>C87</sub>	R <sup>D87</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C279</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C471</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C663</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D135</sup>
L <sub>C88</sub>	R <sup>D88</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C280</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C472</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C664</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D136</sup>
L <sub>C89</sub>	R <sup>D89</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C281</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C473</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C665</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D146</sup>
L <sub>C90</sub>	R <sup>D90</sup>	R <sup>D90</sup>	L <sub>C282</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C474</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C666</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D147</sup>
L <sub>C91</sub>	R <sup>D91</sup>	R <sup>D91</sup>	L <sub>C283</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C475</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C667</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D149</sup>
L <sub>C92</sub>	R <sup>D92</sup>	R <sup>D92</sup>	L <sub>C284</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C476</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C668</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D151</sup>
L <sub>C93</sub>	R <sup>D93</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C285</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C477</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C669</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D154</sup>
L <sub>C94</sub>	R <sup>D94</sup>	R <sup>D94</sup>	L <sub>C286</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C478</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C670</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D155</sup>
L <sub>C95</sub>	R <sup>D95</sup>	R <sup>D95</sup>	L <sub>C287</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C479</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C671</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D161</sup>
L <sub>C96</sub>	R <sup>D96</sup>	R <sup>D96</sup>	L <sub>C288</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C480</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C672</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D175</sup>
L <sub>C97</sub>	R <sup>D97</sup>	R <sup>D97</sup>	L <sub>C289</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C481</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C673</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C98</sub>	R <sup>D98</sup>	R <sup>D98</sup>	L <sub>C290</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D10</sup>	L <sub>C482</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C674</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D5</sup>
L <sub>C99</sub>	R <sup>D99</sup>	R <sup>D99</sup>	L <sub>C291</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C483</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C675</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D17</sup>
L <sub>C100</sub>	R <sup>D100</sup>	R <sup>D100</sup>	L <sub>C292</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C484</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C676</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C101</sub>	R <sup>D101</sup>	R <sup>D101</sup>	L <sub>C293</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C485</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C677</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C102</sub>	R <sup>D102</sup>	R <sup>D102</sup>	L <sub>C294</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C486</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C678</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C103</sub>	R <sup>D103</sup>	R <sup>D103</sup>	L <sub>C295</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C487</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C679</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D37</sup>
L <sub>C104</sub>	R <sup>D104</sup>	R <sup>D104</sup>	L <sub>C296</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C488</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C680</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C105</sub>	R <sup>D105</sup>	R <sup>D105</sup>	L <sub>C297</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C489</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C681</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D41</sup>
L <sub>C106</sub>	R <sup>D106</sup>	R <sup>D106</sup>	L <sub>C298</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C490</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C682</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D42</sup>
L <sub>C107</sub>	R <sup>D107</sup>	R <sup>D107</sup>	L <sub>C299</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C491</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C683</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D43</sup>
L <sub>C108</sub>	R <sup>D108</sup>	R <sup>D108</sup>	L <sub>C300</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C492</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C684</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D48</sup>
L <sub>C109</sub>	R <sup>D109</sup>	R <sup>D109</sup>	L <sub>C301</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C493</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C685</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D49</sup>
L <sub>C110</sub>	R <sup>D110</sup>	R <sup>D110</sup>	L <sub>C302</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C494</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C686</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D54</sup>
L <sub>C111</sub>	R <sup>D111</sup>	R <sup>D111</sup>	L <sub>C303</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C495</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C687</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D58</sup>
L <sub>C112</sub>	R <sup>D112</sup>	R <sup>D112</sup>	L <sub>C304</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C496</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C688</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D59</sup>
L <sub>C113</sub>	R <sup>D113</sup>	R <sup>D113</sup>	L <sub>C305</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C497</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C689</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D78</sup>
L <sub>C114</sub>	R <sup>D114</sup>	R <sup>D114</sup>	L <sub>C306</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C498</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C690</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D79</sup>
L <sub>C115</sub>	R <sup>D115</sup>	R <sup>D115</sup>	L <sub>C307</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C499</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C691</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D81</sup>
L <sub>C116</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C308</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C500</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C692</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D87</sup>
L <sub>C117</sub>	R <sup>D117</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C309</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C501</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C693</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D88</sup>
L <sub>C118</sub>	R <sup>D118</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C310</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C502</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C694</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D89</sup>

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
LC119	RD119	RD119	LC311	RD <sup>9</sup>	RD <sup>88</sup>	LC503	RD <sup>55</sup>	RD <sup>151</sup>	LC695	RD <sup>146</sup>	RD <sup>93</sup>
LC120	RD120	RD120	LC312	RD <sup>9</sup>	RD <sup>89</sup>	LC504	RD <sup>55</sup>	RD <sup>154</sup>	LC696	RD <sup>146</sup>	RD <sup>117</sup>
LC121	RD121	RD121	LC313	RD <sup>9</sup>	RD <sup>93</sup>	LC505	RD <sup>55</sup>	RD <sup>155</sup>	LC697	RD <sup>146</sup>	RD <sup>118</sup>
LC122	RD122	RD122	LC314	RD <sup>9</sup>	RD <sup>116</sup>	LC506	RD <sup>55</sup>	RD <sup>161</sup>	LC698	RD <sup>146</sup>	RD <sup>119</sup>
LC123	RD123	RD123	LC315	RD <sup>9</sup>	RD <sup>117</sup>	LC507	RD <sup>55</sup>	RD <sup>175</sup>	LC699	RD <sup>146</sup>	RD <sup>120</sup>
LC124	RD124	RD124	LC316	RD <sup>9</sup>	RD <sup>118</sup>	LC508	RD <sup>116</sup>	RD <sup>3</sup>	LC700	RD <sup>146</sup>	RD <sup>133</sup>
LC125	RD125	RD125	LC317	RD <sup>9</sup>	RD <sup>119</sup>	LC509	RD <sup>116</sup>	RD <sup>5</sup>	LC701	RD <sup>146</sup>	RD <sup>134</sup>
LC126	RD126	RD126	LC318	RD <sup>9</sup>	RD <sup>120</sup>	LC510	RD <sup>116</sup>	RD <sup>17</sup>	LC702	RD <sup>146</sup>	RD <sup>135</sup>
LC127	RD127	RD127	LC319	RD <sup>9</sup>	RD <sup>133</sup>	LC511	RD <sup>116</sup>	RD <sup>18</sup>	LC703	RD <sup>146</sup>	RD <sup>136</sup>
LC128	RD128	RD128	LC320	RD <sup>9</sup>	RD <sup>134</sup>	LC512	RD <sup>116</sup>	RD <sup>20</sup>	LC704	RD <sup>146</sup>	RD <sup>146</sup>
LC129	RD129	RD129	LC321	RD <sup>9</sup>	RD <sup>135</sup>	LC513	RD <sup>116</sup>	RD <sup>22</sup>	LC705	RD <sup>146</sup>	RD <sup>147</sup>
LC130	RD130	RD130	LC322	RD <sup>9</sup>	RD <sup>136</sup>	LC514	RD <sup>116</sup>	RD <sup>37</sup>	LC706	RD <sup>146</sup>	RD <sup>149</sup>
LC131	RD131	RD131	LC323	RD <sup>9</sup>	RD <sup>143</sup>	LC515	RD <sup>116</sup>	RD <sup>40</sup>	LC707	RD <sup>146</sup>	RD <sup>151</sup>
LC132	RD132	RD132	LC324	RD <sup>9</sup>	RD <sup>144</sup>	LC516	RD <sup>116</sup>	RD <sup>41</sup>	LC708	RD <sup>146</sup>	RD <sup>154</sup>
LC133	RD133	RD133	LC325	RD <sup>9</sup>	RD <sup>145</sup>	LC517	RD <sup>116</sup>	RD <sup>42</sup>	LC709	RD <sup>146</sup>	RD <sup>155</sup>
LC134	RD134	RD134	LC326	RD <sup>9</sup>	RD <sup>146</sup>	LC518	RD <sup>116</sup>	RD <sup>43</sup>	LC710	RD <sup>146</sup>	RD <sup>161</sup>
LC135	RD135	RD135	LC327	RD <sup>9</sup>	RD <sup>147</sup>	LC519	RD <sup>116</sup>	RD <sup>48</sup>	LC711	RD <sup>146</sup>	RD <sup>175</sup>
LC136	RD136	RD136	LC328	RD <sup>9</sup>	RD <sup>149</sup>	LC520	RD <sup>116</sup>	RD <sup>49</sup>	LC712	RD <sup>133</sup>	RD <sup>3</sup>
LC137	RD137	RD137	LC329	RD <sup>9</sup>	RD <sup>151</sup>	LC521	RD <sup>116</sup>	RD <sup>54</sup>	LC713	RD <sup>133</sup>	RD <sup>5</sup>
LC138	RD138	RD138	LC330	RD <sup>9</sup>	RD <sup>154</sup>	LC522	RD <sup>116</sup>	RD <sup>58</sup>	LC714	RD <sup>133</sup>	RD <sup>3</sup>
LC139	RD139	RD139	LC331	RD <sup>9</sup>	RD <sup>155</sup>	LC523	RD <sup>116</sup>	RD <sup>59</sup>	LC715	RD <sup>133</sup>	RD <sup>18</sup>
LC140	RD140	RD140	LC332	RD <sup>9</sup>	RD <sup>161</sup>	LC524	RD <sup>116</sup>	RD <sup>78</sup>	LC716	RD <sup>133</sup>	RD <sup>20</sup>
LC141	RD141	RD141	LC333	RD <sup>9</sup>	RD <sup>175</sup>	LC525	RD <sup>116</sup>	RD <sup>79</sup>	LC717	RD <sup>133</sup>	RD <sup>22</sup>
LC142	RD142	RD142	LC334	RD <sup>10</sup>	RD <sup>3</sup>	LC526	RD <sup>116</sup>	RD <sup>81</sup>	LC718	RD <sup>133</sup>	RD <sup>37</sup>
LC143	RD143	RD143	LC335	RD <sup>10</sup>	RD <sup>5</sup>	LC527	RD <sup>116</sup>	RD <sup>87</sup>	LC719	RD <sup>133</sup>	RD <sup>40</sup>
LC144	RD144	RD144	LC336	RD <sup>10</sup>	RD <sup>17</sup>	LC528	RD <sup>116</sup>	RD <sup>88</sup>	LC720	RD <sup>133</sup>	RD <sup>41</sup>
LC145	RD145	RD145	LC337	RD <sup>10</sup>	RD <sup>18</sup>	LC529	RD <sup>116</sup>	RD <sup>89</sup>	LC721	RD <sup>133</sup>	RD <sup>42</sup>
LC146	RD146	RD146	LC338	RD <sup>10</sup>	RD <sup>20</sup>	LC530	RD <sup>116</sup>	RD <sup>93</sup>	LC722	RD <sup>133</sup>	RD <sup>43</sup>
LC147	RD147	RD147	LC339	RD <sup>10</sup>	RD <sup>22</sup>	LC531	RD <sup>116</sup>	RD <sup>117</sup>	LC723	RD <sup>133</sup>	RD <sup>48</sup>
LC148	RD148	RD148	LC340	RD <sup>10</sup>	RD <sup>37</sup>	LC532	RD <sup>116</sup>	RD <sup>118</sup>	LC724	RD <sup>133</sup>	RD <sup>49</sup>
LC149	RD149	RD149	LC341	RD <sup>10</sup>	RD <sup>40</sup>	LC533	RD <sup>116</sup>	RD <sup>119</sup>	LC725	RD <sup>133</sup>	RD <sup>54</sup>
LC150	RD150	RD150	LC342	RD <sup>10</sup>	RD <sup>41</sup>	LC534	RD <sup>116</sup>	RD <sup>120</sup>	LC726	RD <sup>133</sup>	RD <sup>58</sup>

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D10</sup></b>	<b>R<sup>D42</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D116</sup></b>	<b>R<sup>D133</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D133</sup></b>	<b>R<sup>D59</sup></b>
LC151	RD151	RD151	LC343	RD10	RD42	LC535	RD116	RD133	LC727	RD133	RD59
LC152	RD152	RD152	LC344	RD10	RD43	LC536	RD116	RD134	LC728	RD133	RD78
LC153	RD153	RD153	LC345	RD10	RD48	LC537	RD116	RD135	LC729	RD133	RD79
LC154	RD154	RD154	LC346	RD10	RD49	LC538	RD116	RD136	LC730	RD133	RD81
LC155	RD155	RD155	LC347	RD10	RD50	LC539	RD116	RD143	LC731	RD133	RD87
LC156	RD156	RD156	LC348	RD10	RD54	LC540	RD116	RD144	LC732	RD133	RD88
LC157	RD157	RD157	LC349	RD10	RD55	LC541	RD116	RD145	LC733	RD133	RD89
LC158	RD158	RD158	LC350	RD10	RD58	LC542	RD116	RD146	LC734	RD133	RD93
LC159	RD159	RD159	LC351	RD10	RD59	LC543	RD116	RD147	LC735	RD133	RD117
LC160	RD160	RD160	LC352	RD10	RD78	LC544	RD116	RD149	LC736	RD133	RD118
LC161	RD161	RD161	LC353	RD10	RD79	LC545	RD116	RD151	LC737	RD133	RD119
LC162	RD162	RD162	LC354	RD10	RD81	LC546	RD116	RD154	LC738	RD133	RD120
LC163	RD163	RD163	LC355	RD10	RD87	LC547	RD116	RD155	LC739	RD133	RD133
LC164	RD164	RD164	LC356	RD10	RD88	LC548	RD116	RD161	LC740	RD133	RD134
LC165	RD165	RD165	LC357	RD10	RD89	LC549	RD116	RD175	LC741	RD133	RD135
LC166	RD166	RD166	LC358	RD10	RD93	LC550	RD143	RD3	LC742	RD133	RD136
LC167	RD167	RD167	LC359	RD10	RD116	LC551	RD143	RD5	LC743	RD133	RD146
LC168	RD168	RD168	LC360	RD10	RD117	LC552	RD143	RD17	LC744	RD133	RD147
LC169	RD169	RD169	LC361	RD10	RD118	LC553	RD143	RD18	LC745	RD133	RD149
LC170	RD170	RD170	LC362	RD10	RD119	LC554	RD143	RD20	LC746	RD133	RD151
LC171	RD171	RD171	LC363	RD10	RD120	LC555	RD143	RD22	LC747	RD133	RD154
LC172	RD172	RD172	LC364	RD10	RD133	LC556	RD143	RD37	LC748	RD133	RD155
LC173	RD173	RD173	LC365	RD10	RD134	LC557	RD143	RD40	LC749	RD133	RD161
LC174	RD174	RD174	LC366	RD10	RD135	LC558	RD143	RD41	LC750	RD133	RD175
LC175	RD175	RD175	LC367	RD10	RD136	LC559	RD143	RD42	LC751	RD175	RD3
LC176	RD176	RD176	LC368	RD10	RD143	LC560	RD143	RD43	LC752	RD175	RD5
LC177	RD177	RD177	LC369	RD10	RD144	LC561	RD143	RD48	LC753	RD175	RD18
LC178	RD178	RD178	LC370	RD10	RD145	LC562	RD143	RD49	LC754	RD175	RD20
LC179	RD179	RD179	LC371	RD10	RD146	LC563	RD143	RD54	LC755	RD175	RD22
LC180	RD180	RD180	LC372	RD10	RD147	LC564	RD143	RD58	LC756	RD175	RD37
LC181	RD181	RD181	LC373	RD10	RD149	LC565	RD143	RD59	LC757	RD175	RD40
LC182	RD182	RD182	LC374	RD10	RD151	LC566	RD143	RD78	LC758	RD175	RD41

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
LC183	R <sup>D183</sup>	R <sup>D183</sup>	LC375	R <sup>D10</sup>	R <sup>D154</sup>	LC567	R <sup>D143</sup>	R <sup>D79</sup>	LC759	R <sup>D175</sup>	R <sup>D42</sup>
LC184	R <sup>D184</sup>	R <sup>D184</sup>	LC376	R <sup>D10</sup>	R <sup>D155</sup>	LC568	R <sup>D143</sup>	R <sup>D81</sup>	LC760	R <sup>D175</sup>	R <sup>D43</sup>
LC185	R <sup>D185</sup>	R <sup>D185</sup>	LC377	R <sup>D10</sup>	R <sup>D161</sup>	LC569	R <sup>D143</sup>	R <sup>D87</sup>	LC761	R <sup>D175</sup>	R <sup>D48</sup>
LC186	R <sup>D186</sup>	R <sup>D186</sup>	LC378	R <sup>D10</sup>	R <sup>D175</sup>	LC570	R <sup>D143</sup>	R <sup>D88</sup>	LC762	R <sup>D175</sup>	R <sup>D49</sup>
LC187	R <sup>D187</sup>	R <sup>D187</sup>	LC379	R <sup>D17</sup>	R <sup>D3</sup>	LC571	R <sup>D143</sup>	R <sup>D89</sup>	LC763	R <sup>D175</sup>	R <sup>D54</sup>
LC188	R <sup>D188</sup>	R <sup>D188</sup>	LC380	R <sup>D17</sup>	R <sup>D5</sup>	LC572	R <sup>D143</sup>	R <sup>D93</sup>	LC764	R <sup>D175</sup>	R <sup>D58</sup>
LC189	R <sup>D189</sup>	R <sup>D189</sup>	LC381	R <sup>D17</sup>	R <sup>D18</sup>	LC573	R <sup>D143</sup>	R <sup>D116</sup>	LC765	R <sup>D175</sup>	R <sup>D59</sup>
LC190	R <sup>D190</sup>	R <sup>D190</sup>	LC382	R <sup>D17</sup>	R <sup>D20</sup>	LC574	R <sup>D143</sup>	R <sup>D117</sup>	LC766	R <sup>D175</sup>	R <sup>D78</sup>
LC191	R <sup>D191</sup>	R <sup>D191</sup>	LC383	R <sup>D17</sup>	R <sup>D22</sup>	LC575	R <sup>D143</sup>	R <sup>D118</sup>	LC767	R <sup>D175</sup>	R <sup>D79</sup>
LC192	R <sup>D192</sup>	R <sup>D192</sup>	LC384	R <sup>D17</sup>	R <sup>D37</sup>	LC576	R <sup>D143</sup>	R <sup>D119</sup>	LC768	R <sup>D175</sup>	R <sup>D81</sup>
LC769	R <sup>D193</sup>	R <sup>D193</sup>	LC877	R <sup>D1</sup>	R <sup>D193</sup>	LC985	R <sup>D4</sup>	R <sup>D193</sup>	LC1093	R <sup>D9</sup>	R <sup>D193</sup>
LC770	R <sup>D194</sup>	R <sup>D194</sup>	LC878	R <sup>D1</sup>	R <sup>D194</sup>	LC986	R <sup>D4</sup>	R <sup>D194</sup>	LC1094	R <sup>D9</sup>	R <sup>D194</sup>
LC771	R <sup>D195</sup>	R <sup>D195</sup>	LC879	R <sup>D1</sup>	R <sup>D195</sup>	LC987	R <sup>D4</sup>	R <sup>D195</sup>	LC1095	R <sup>D9</sup>	R <sup>D195</sup>
LC772	R <sup>D196</sup>	R <sup>D196</sup>	LC880	R <sup>D1</sup>	R <sup>D196</sup>	LC988	R <sup>D4</sup>	R <sup>D196</sup>	LC1096	R <sup>D9</sup>	R <sup>D196</sup>
LC773	R <sup>D197</sup>	R <sup>D197</sup>	LC881	R <sup>D1</sup>	R <sup>D197</sup>	LC989	R <sup>D4</sup>	R <sup>D197</sup>	LC1097	R <sup>D9</sup>	R <sup>D197</sup>
LC774	R <sup>D198</sup>	R <sup>D198</sup>	LC882	R <sup>D1</sup>	R <sup>D198</sup>	LC990	R <sup>D4</sup>	R <sup>D198</sup>	LC1098	R <sup>D9</sup>	R <sup>D198</sup>
LC775	R <sup>D199</sup>	R <sup>D199</sup>	LC883	R <sup>D1</sup>	R <sup>D199</sup>	LC991	R <sup>D4</sup>	R <sup>D199</sup>	LC1099	R <sup>D9</sup>	R <sup>D199</sup>
LC776	R <sup>D200</sup>	R <sup>D200</sup>	LC884	R <sup>D1</sup>	R <sup>D200</sup>	LC992	R <sup>D4</sup>	R <sup>D200</sup>	LC1100	R <sup>D9</sup>	R <sup>D200</sup>
LC777	R <sup>D201</sup>	R <sup>D201</sup>	LC885	R <sup>D1</sup>	R <sup>D201</sup>	LC993	R <sup>D4</sup>	R <sup>D201</sup>	LC1101	R <sup>D9</sup>	R <sup>D201</sup>
LC778	R <sup>D202</sup>	R <sup>D202</sup>	LC886	R <sup>D1</sup>	R <sup>D202</sup>	LC994	R <sup>D4</sup>	R <sup>D202</sup>	LC1102	R <sup>D9</sup>	R <sup>D202</sup>
LC779	R <sup>D203</sup>	R <sup>D203</sup>	LC887	R <sup>D1</sup>	R <sup>D203</sup>	LC995	R <sup>D4</sup>	R <sup>D203</sup>	LC1103	R <sup>D9</sup>	R <sup>D203</sup>
LC780	R <sup>D204</sup>	R <sup>D204</sup>	LC888	R <sup>D1</sup>	R <sup>D204</sup>	LC996	R <sup>D4</sup>	R <sup>D204</sup>	LC1104	R <sup>D9</sup>	R <sup>D204</sup>
LC781	R <sup>D205</sup>	R <sup>D205</sup>	LC889	R <sup>D1</sup>	R <sup>D205</sup>	LC997	R <sup>D4</sup>	R <sup>D205</sup>	LC1105	R <sup>D9</sup>	R <sup>D205</sup>
LC782	R <sup>D206</sup>	R <sup>D206</sup>	LC890	R <sup>D1</sup>	R <sup>D206</sup>	LC998	R <sup>D4</sup>	R <sup>D206</sup>	LC1106	R <sup>D9</sup>	R <sup>D206</sup>
LC783	R <sup>D207</sup>	R <sup>D207</sup>	LC891	R <sup>D1</sup>	R <sup>D207</sup>	LC999	R <sup>D4</sup>	R <sup>D207</sup>	LC1107	R <sup>D9</sup>	R <sup>D207</sup>
LC784	R <sup>D208</sup>	R <sup>D208</sup>	LC892	R <sup>D1</sup>	R <sup>D208</sup>	LC1000	R <sup>D4</sup>	R <sup>D208</sup>	LC1108	R <sup>D9</sup>	R <sup>D208</sup>
LC785	R <sup>D209</sup>	R <sup>D209</sup>	LC893	R <sup>D1</sup>	R <sup>D209</sup>	LC1001	R <sup>D4</sup>	R <sup>D209</sup>	LC1109	R <sup>D9</sup>	R <sup>D209</sup>
LC786	R <sup>D210</sup>	R <sup>D210</sup>	LC894	R <sup>D1</sup>	R <sup>D210</sup>	LC1002	R <sup>D4</sup>	R <sup>D210</sup>	LC1110	R <sup>D9</sup>	R <sup>D210</sup>
LC787	R <sup>D211</sup>	R <sup>D211</sup>	LC895	R <sup>D1</sup>	R <sup>D211</sup>	LC1003	R <sup>D4</sup>	R <sup>D211</sup>	LC1111	R <sup>D9</sup>	R <sup>D211</sup>
LC788	R <sup>D212</sup>	R <sup>D212</sup>	LC896	R <sup>D1</sup>	R <sup>D212</sup>	LC1004	R <sup>D4</sup>	R <sup>D212</sup>	LC1112	R <sup>D9</sup>	R <sup>D212</sup>
LC789	R <sup>D213</sup>	R <sup>D213</sup>	LC897	R <sup>D1</sup>	R <sup>D213</sup>	LC1005	R <sup>D4</sup>	R <sup>D213</sup>	LC1113	R <sup>D9</sup>	R <sup>D213</sup>
LC790	R <sup>D214</sup>	R <sup>D214</sup>	LC898	R <sup>D1</sup>	R <sup>D214</sup>	LC1006	R <sup>D4</sup>	R <sup>D214</sup>	LC1114	R <sup>D9</sup>	R <sup>D214</sup>

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D1</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D4</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D01</sup></b>	<b>R<sup>D02</sup></b>
LC791	RD215	RD215	LC899	RD1	RD215	LC1007	RD4	RD215	LC1115	RD9	RD215
LC792	RD216	RD216	LC900	RD1	RD216	LC1008	RD4	RD216	LC1116	RD9	RD216
LC793	RD217	RD217	LC901	RD1	RD217	LC1009	RD4	RD217	LC1117	RD9	RD217
LC794	RD218	RD218	LC902	RD1	RD218	LC1010	RD4	RD218	LC1118	RD9	RD218
LC795	RD219	RD219	LC903	RD1	RD219	LC1011	RD4	RD219	LC1119	RD9	RD219
LC796	RD220	RD220	LC904	RD1	RD220	LC1012	RD4	RD220	LC1120	RD9	RD220
LC797	RD221	RD221	LC905	RD1	RD221	LC1013	RD4	RD221	LC1121	RD9	RD221
LC798	RD222	RD222	LC906	RD1	RD222	LC1014	RD4	RD222	LC1122	RD9	RD222
LC799	RD223	RD223	LC907	RD1	RD223	LC1015	RD4	RD223	LC1123	RD9	RD223
LC800	RD224	RD224	LC908	RD1	RD224	LC1016	RD4	RD224	LC1124	RD9	RD224
LC801	RD225	RD225	LC909	RD1	RD225	LC1017	RD4	RD225	LC1125	RD9	RD225
LC802	RD226	RD226	LC910	RD1	RD226	LC1018	RD4	RD226	LC1126	RD9	RD226
LC803	RD227	RD227	LC911	RD1	RD227	LC1019	RD4	RD227	LC1127	RD9	RD227
LC804	RD228	RD228	LC912	RD1	RD228	LC1020	RD4	RD228	LC1128	RD9	RD228
LC805	RD229	RD229	LC913	RD1	RD229	LC1021	RD4	RD229	LC1129	RD9	RD229
LC806	RD230	RD230	LC914	RD1	RD230	LC1022	RD4	RD230	LC1130	RD9	RD230
LC807	RD231	RD231	LC915	RD1	RD231	LC1023	RD4	RD231	LC1131	RD9	RD231
LC808	RD232	RD232	LC916	RD1	RD232	LC1024	RD4	RD232	LC1132	RD9	RD232
LC809	RD233	RD233	LC917	RD1	RD233	LC1025	RD4	RD233	LC1133	RD9	RD233
LC810	RD234	RD234	LC918	RD1	RD234	LC1026	RD4	RD234	LC1134	RD9	RD234
LC811	RD235	RD235	LC919	RD1	RD235	LC1027	RD4	RD235	LC1135	RD9	RD235
LC812	RD236	RD236	LC920	RD1	RD236	LC1028	RD4	RD236	LC1136	RD9	RD236
LC813	RD237	RD237	LC921	RD1	RD237	LC1029	RD4	RD237	LC1137	RD9	RD237
LC814	RD238	RD238	LC922	RD1	RD238	LC1030	RD4	RD238	LC1138	RD9	RD238
LC815	RD239	RD239	LC923	RD1	RD239	LC1031	RD4	RD239	LC1139	RD9	RD239
LC816	RD240	RD240	LC924	RD1	RD240	LC1032	RD4	RD240	LC1140	RD9	RD240
LC817	RD241	RD241	LC925	RD1	RD241	LC1033	RD4	RD241	LC1141	RD9	RD241
LC818	RD242	RD242	LC926	RD1	RD242	LC1034	RD4	RD242	LC1142	RD9	RD242
LC819	RD243	RD243	LC927	RD1	RD243	LC1035	RD4	RD243	LC1143	RD9	RD243
LC820	RD244	RD244	LC928	RD1	RD244	LC1036	RD4	RD244	LC1144	RD9	RD244
LC821	RD245	RD245	LC929	RD1	RD245	LC1037	RD4	RD245	LC1145	RD9	RD245
LC822	RD246	RD246	LC930	RD1	RD246	LC1038	RD4	RD246	LC1146	RD9	RD246

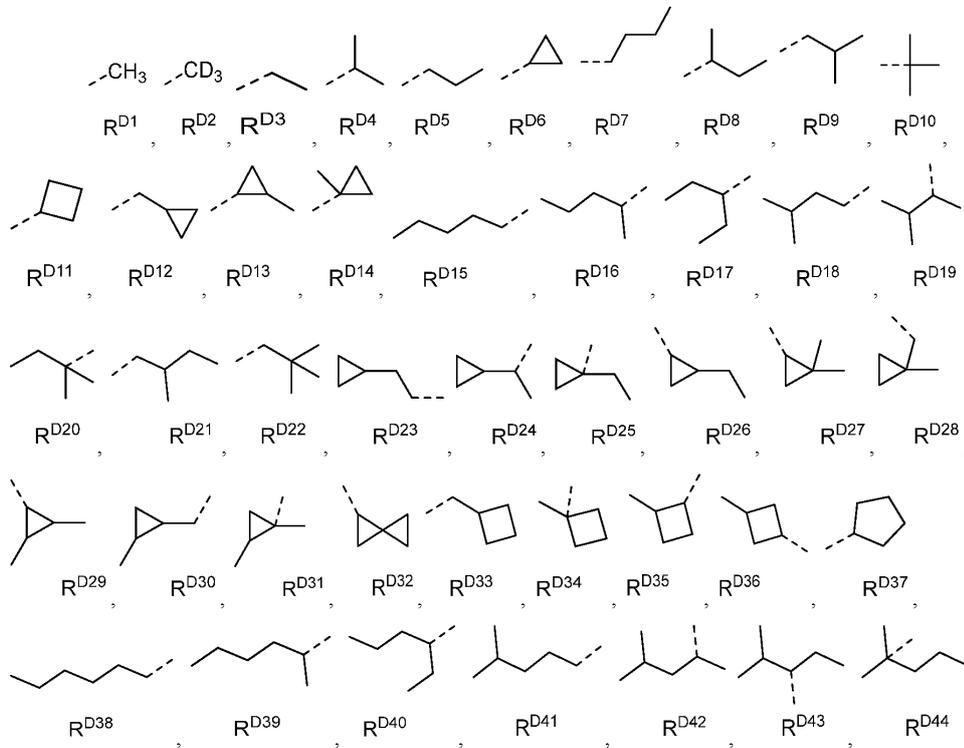
<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D50</sup></b>	<b>R<sup>D193</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D145</sup></b>	<b>R<sup>D193</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>
LC823	RD17	RD193	LC931	RD50	RD193	LC1039	RD145	RD193	LC1147	RD168	RD193
LC824	RD17	RD194	LC932	RD50	RD194	LC1040	RD145	RD194	LC1148	RD168	RD194
LC825	RD17	RD195	LC933	RD50	RD195	LC1041	RD145	RD195	LC1149	RD168	RD195
LC826	RD17	RD196	LC934	RD50	RD196	LC1042	RD145	RD196	LC1150	RD168	RD196
LC827	RD17	RD197	LC935	RD50	RD197	LC1043	RD145	RD197	LC1151	RD168	RD197
LC828	RD17	RD198	LC936	RD50	RD198	LC1044	RD145	RD198	LC1152	RD168	RD198
LC829	RD17	RD199	LC937	RD50	RD199	LC1045	RD145	RD199	LC1153	RD168	RD199
LC830	RD17	RD200	LC938	RD50	RD200	LC1046	RD145	RD200	LC1154	RD168	RD200
LC831	RD17	RD201	LC939	RD50	RD201	LC1047	RD145	RD201	LC1155	RD168	RD201
LC832	RD17	RD202	LC940	RD50	RD202	LC1048	RD145	RD202	LC1156	RD168	RD202
LC833	RD17	RD203	LC941	RD50	RD203	LC1049	RD145	RD203	LC1157	RD168	RD203
LC834	RD17	RD204	LC942	RD50	RD204	LC1050	RD145	RD204	LC1158	RD168	RD204
LC835	RD17	RD205	LC943	RD50	RD205	LC1051	RD145	RD205	LC1159	RD168	RD205
LC836	RD17	RD206	LC944	RD50	RD206	LC1052	RD145	RD206	LC1160	RD168	RD206
LC837	RD17	RD207	LC945	RD50	RD207	LC1053	RD145	RD207	LC1161	RD168	RD207
LC838	RD17	RD208	LC946	RD50	RD208	LC1054	RD145	RD208	LC1162	RD168	RD208
LC839	RD17	RD209	LC947	RD50	RD209	LC1055	RD145	RD209	LC1163	RD168	RD209
LC840	RD17	RD210	LC948	RD50	RD210	LC1056	RD145	RD210	LC1164	RD168	RD210
LC841	RD17	RD211	LC949	RD50	RD211	LC1057	RD145	RD211	LC1165	RD168	RD211
LC842	RD17	RD212	LC950	RD50	RD212	LC1058	RD145	RD212	LC1166	RD168	RD212
LC843	RD17	RD213	LC951	RD50	RD213	LC1059	RD145	RD213	LC1167	RD168	RD213
LC844	RD17	RD214	LC952	RD50	RD214	LC1060	RD145	RD214	LC1168	RD168	RD214
LC845	RD17	RD215	LC953	RD50	RD215	LC1061	RD145	RD215	LC1169	RD168	RD215
LC846	RD17	RD216	LC954	RD50	RD216	LC1062	RD145	RD216	LC1170	RD168	RD216
LC847	RD17	RD217	LC955	RD50	RD217	LC1063	RD145	RD217	LC1171	RD168	RD217
LC848	RD17	RD218	LC956	RD50	RD218	LC1064	RD145	RD218	LC1172	RD168	RD218
LC849	RD17	RD219	LC957	RD50	RD219	LC1065	RD145	RD219	LC1173	RD168	RD219
LC850	RD17	RD220	LC958	RD50	RD220	LC1066	RD145	RD220	LC1174	RD168	RD220
LC851	RD17	RD221	LC959	RD50	RD221	LC1067	RD145	RD221	LC1175	RD168	RD221
LC852	RD17	RD222	LC960	RD50	RD222	LC1068	RD145	RD222	LC1176	RD168	RD222
LC853	RD17	RD223	LC961	RD50	RD223	LC1069	RD145	RD223	LC1177	RD168	RD223
LC854	RD17	RD224	LC962	RD50	RD224	LC1070	RD145	RD224	LC1178	RD168	RD224

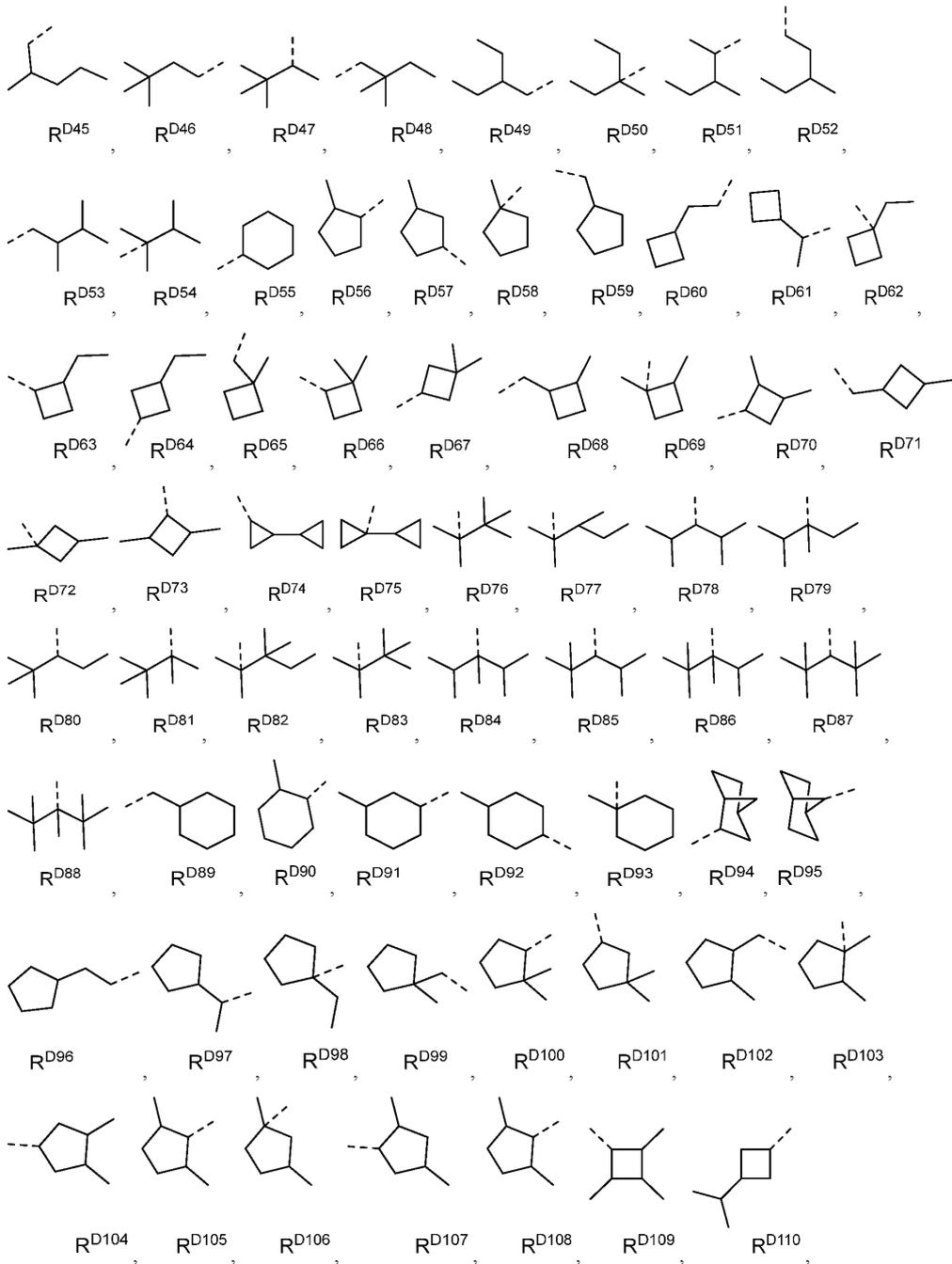
<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D50</sup></b>	<b>R<sup>D225</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D145</sup></b>	<b>R<sup>D225</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D168</sup></b>	<b>R<sup>D225</sup></b>
LC855	RD17	RD225	LC963	RD50	RD225	LC1071	RD145	RD225	LC1179	RD168	RD225
LC856	RD17	RD226	LC964	RD50	RD226	LC1072	RD145	RD226	LC1180	RD168	RD226
LC857	RD17	RD227	LC965	RD50	RD227	LC1073	RD145	RD227	LC1181	RD168	RD227
LC858	RD17	RD228	LC966	RD50	RD228	LC1074	RD145	RD228	LC1182	RD168	RD228
LC859	RD17	RD229	LC967	RD50	RD229	LC1075	RD145	RD229	LC1183	RD168	RD229
LC860	RD17	RD230	LC968	RD50	RD230	LC1076	RD145	RD230	LC1184	RD168	RD230
LC861	RD17	RD231	LC969	RD50	RD231	LC1077	RD145	RD231	LC1185	RD168	RD231
LC862	RD17	RD232	LC970	RD50	RD232	LC1078	RD145	RD232	LC1186	RD168	RD232
LC863	RD17	RD233	LC971	RD50	RD233	LC1079	RD145	RD233	LC1187	RD168	RD233
LC864	RD17	RD234	LC972	RD50	RD234	LC1080	RD145	RD234	LC1188	RD168	RD234
LC865	RD17	RD235	LC973	RD50	RD235	LC1081	RD145	RD235	LC1189	RD168	RD235
LC866	RD17	RD236	LC974	RD50	RD236	LC1082	RD145	RD236	LC1190	RD168	RD236
LC867	RD17	RD237	LC975	RD50	RD237	LC1083	RD145	RD237	LC1191	RD168	RD237
LC868	RD17	RD238	LC976	RD50	RD238	LC1084	RD145	RD238	LC1192	RD168	RD238
LC869	RD17	RD239	LC977	RD50	RD239	LC1085	RD145	RD239	LC1193	RD168	RD239
LC870	RD17	RD240	LC978	RD50	RD240	LC1086	RD145	RD240	LC1194	RD168	RD240
LC871	RD17	RD241	LC979	RD50	RD241	LC1087	RD145	RD241	LC1195	RD168	RD241
LC872	RD17	RD242	LC980	RD50	RD242	LC1088	RD145	RD242	LC1196	RD168	RD242
LC873	RD17	RD243	LC981	RD50	RD243	LC1089	RD145	RD243	LC1197	RD168	RD243
LC874	RD17	RD244	LC982	RD50	RD244	LC1090	RD145	RD244	LC1198	RD168	RD244
LC875	RD17	RD245	LC983	RD50	RD245	LC1091	RD145	RD245	LC1199	RD168	RD245
LC876	RD17	RD246	LC984	RD50	RD246	LC1092	RD145	RD246	LC1200	RD168	RD246
LC1201	RD10	RD193	LC1255	RD55	RD193	LC1309	RD37	RD193	LC1363	RD143	RD193
LC1202	RD10	RD194	LC1256	RD55	RD194	LC1310	RD37	RD194	LC1364	RD143	RD194
LC1203	RD10	RD195	LC1257	RD55	RD195	LC1311	RD37	RD195	LC1365	RD143	RD195
LC1204	RD10	RD196	LC1258	RD55	RD196	LC1312	RD37	RD196	LC1366	RD143	RD196
LC1205	RD10	RD197	LC1259	RD55	RD197	LC1313	RD37	RD197	LC1367	RD143	RD197
LC1206	RD10	RD198	LC1260	RD55	RD198	LC1314	RD37	RD198	LC1368	RD143	RD198
LC1207	RD10	RD199	LC1261	RD55	RD199	LC1315	RD37	RD199	LC1369	RD143	RD199
LC1208	RD10	RD200	LC1262	RD55	RD200	LC1316	RD37	RD200	LC1370	RD143	RD200
LC1209	RD10	RD201	LC1263	RD55	RD201	LC1317	RD37	RD201	LC1371	RD143	RD201
LC1210	RD10	RD202	LC1264	RD55	RD202	LC1318	RD37	RD202	LC1372	RD143	RD202

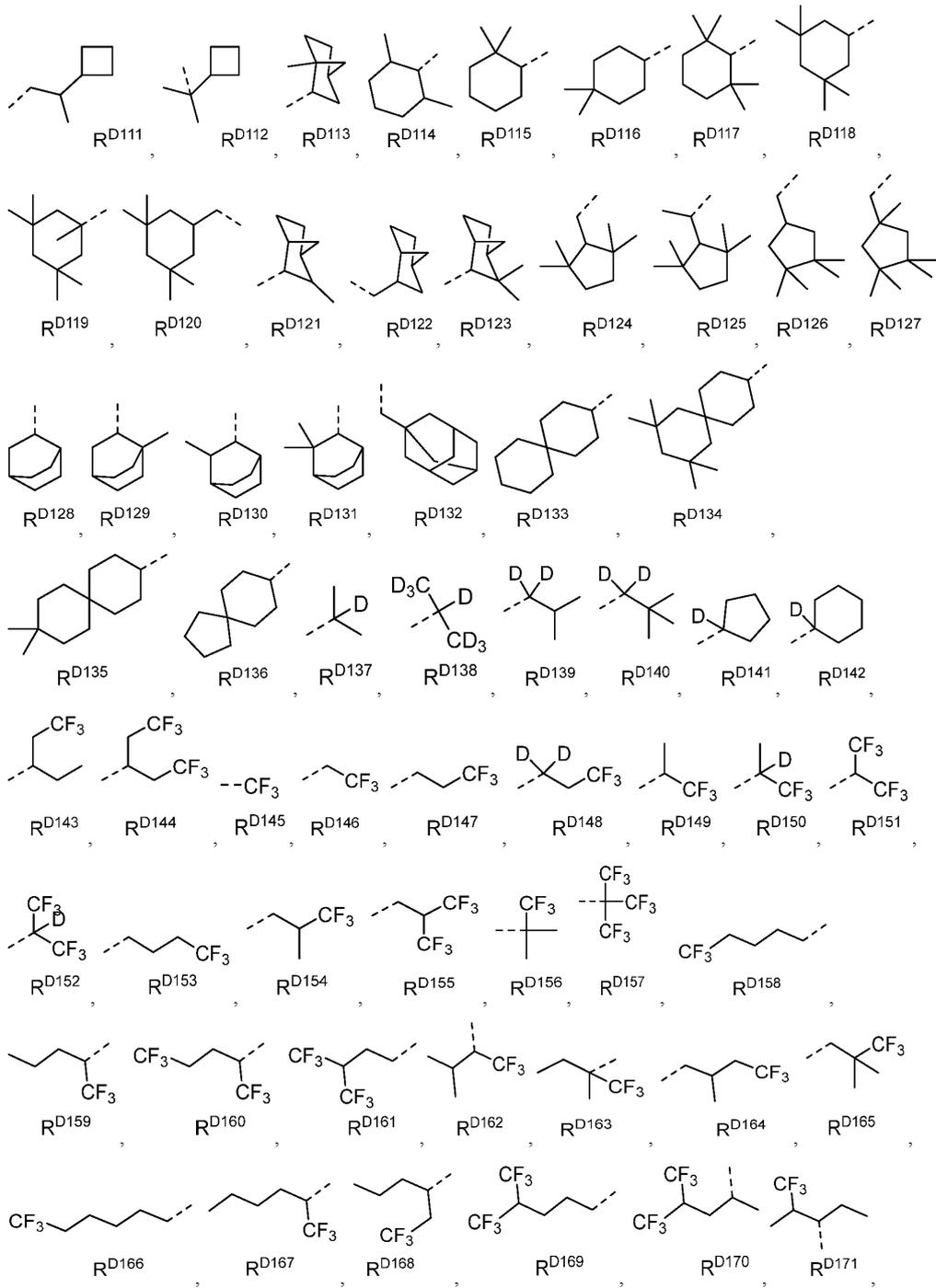
<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
LC1211	RD10	RD203	LC1265	RD55	RD203	LC1319	RD37	RD203	LC1373	RD143	RD203
LC1212	RD10	RD204	LC1266	RD55	RD204	LC1320	RD37	RD204	LC1374	RD143	RD204
LC1213	RD10	RD205	LC1267	RD55	RD205	LC1321	RD37	RD205	LC1375	RD143	RD205
LC1214	RD10	RD206	LC1268	RD55	RD206	LC1322	RD37	RD206	LC1376	RD143	RD206
LC1215	RD10	RD207	LC1269	RD55	RD207	LC1323	RD37	RD207	LC1377	RD143	RD207
LC1216	RD10	RD208	LC1270	RD55	RD208	LC1324	RD37	RD208	LC1378	RD143	RD208
LC1217	RD10	RD209	LC1271	RD55	RD209	LC1325	RD37	RD209	LC1379	RD143	RD209
LC1218	RD10	RD210	LC1272	RD55	RD210	LC1326	RD37	RD210	LC1380	RD143	RD210
LC1219	RD10	RD211	LC1273	RD55	RD211	LC1327	RD37	RD211	LC1381	RD143	RD211
LC1220	RD10	RD212	LC1274	RD55	RD212	LC1328	RD37	RD212	LC1382	RD143	RD212
LC1221	RD10	RD213	LC1275	RD55	RD213	LC1329	RD37	RD213	LC1383	RD143	RD213
LC1222	RD10	RD214	LC1276	RD55	RD214	LC1330	RD37	RD214	LC1384	RD143	RD214
LC1223	RD10	RD215	LC1277	RD55	RD215	LC1331	RD37	RD215	LC1385	RD143	RD215
LC1224	RD10	RD216	LC1278	RD55	RD216	LC1332	RD37	RD216	LC1386	RD143	RD216
LC1225	RD10	RD217	LC1279	RD55	RD217	LC1333	RD37	RD217	LC1387	RD143	RD217
LC1226	RD10	RD218	LC1280	RD55	RD218	LC1334	RD37	RD218	LC1388	RD143	RD218
LC1227	RD10	RD219	LC1281	RD55	RD219	LC1335	RD37	RD219	LC1389	RD143	RD219
LC1228	RD10	RD220	LC1282	RD55	RD220	LC1336	RD37	RD220	LC1390	RD143	RD220
LC1229	RD10	RD221	LC1283	RD55	RD221	LC1337	RD37	RD221	LC1391	RD143	RD221
LC1230	RD10	RD222	LC1284	RD55	RD222	LC1338	RD37	RD222	LC1392	RD143	RD222
LC1231	RD10	RD223	LC1285	RD55	RD223	LC1339	RD37	RD223	LC1393	RD143	RD223
LC1232	RD10	RD224	LC1286	RD55	RD224	LC1340	RD37	RD224	LC1394	RD143	RD224
LC1233	RD10	RD225	LC1287	RD55	RD225	LC1341	RD37	RD225	LC1395	RD143	RD225
LC1234	RD10	RD226	LC1288	RD55	RD226	LC1342	RD37	RD226	LC1396	RD143	RD226
LC1235	RD10	RD227	LC1289	RD55	RD227	LC1343	RD37	RD227	LC1397	RD143	RD227
LC1236	RD10	RD228	LC1290	RD55	RD228	LC1344	RD37	RD228	LC1398	RD143	RD228
LC1237	RD10	RD229	LC1291	RD55	RD229	LC1345	RD37	RD229	LC1399	RD143	RD229
LC1238	RD10	RD230	LC1292	RD55	RD230	LC1346	RD37	RD230	LC1400	RD143	RD230
LC1239	RD10	RD231	LC1293	RD55	RD231	LC1347	RD37	RD231	LC1401	RD143	RD231
LC1240	RD10	RD232	LC1294	RD55	RD232	LC1348	RD37	RD232	LC1402	RD143	RD232
LC1241	RD10	RD233	LC1295	RD55	RD233	LC1349	RD37	RD233	LC1403	RD143	RD233
LC1242	RD10	RD234	LC1296	RD55	RD234	LC1350	RD37	RD234	LC1404	RD143	RD234

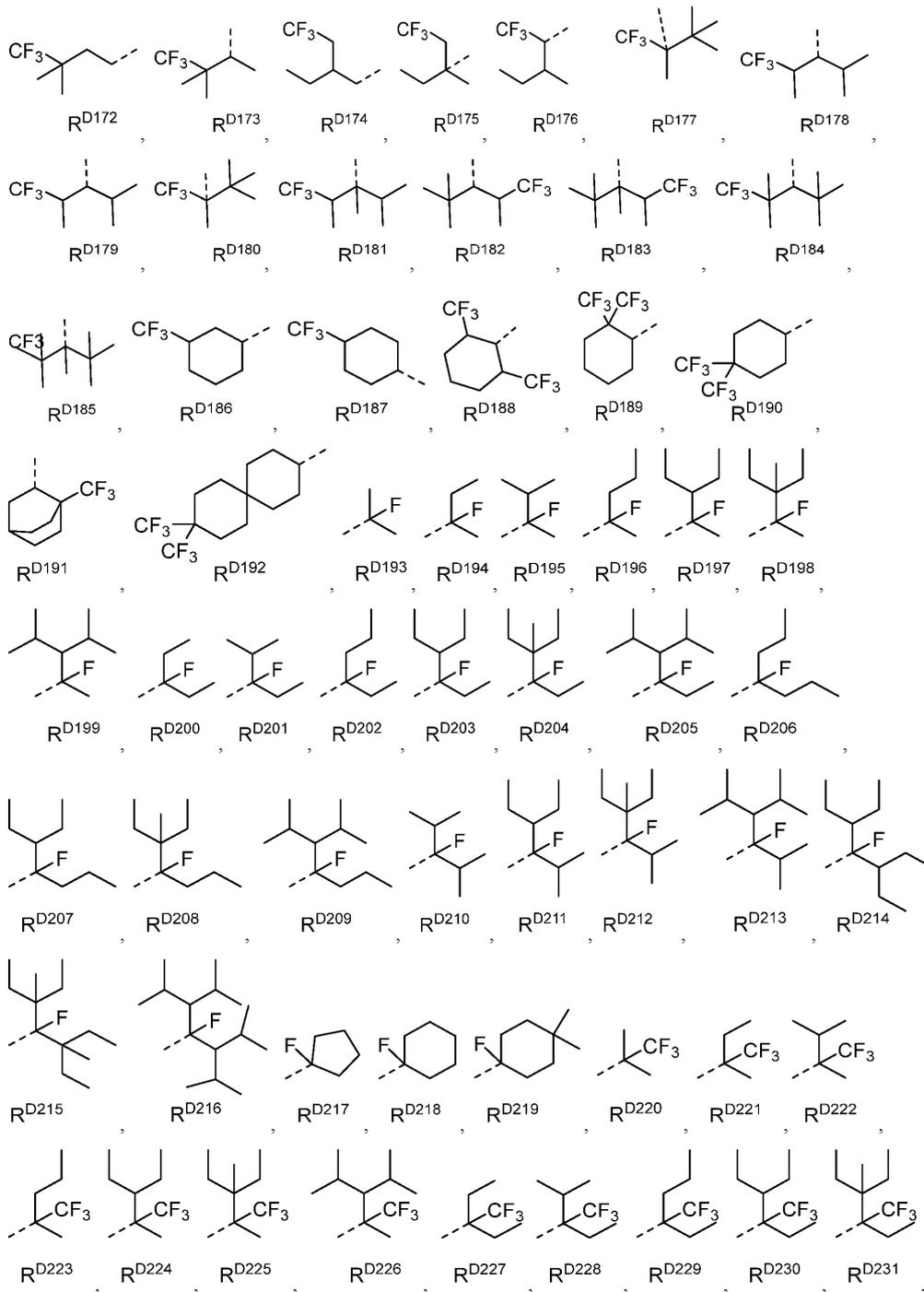
LCj	R <sup>201</sup>	R <sup>202</sup>	LCj	R <sup>201</sup>	R <sup>202</sup>	LCj	R <sup>201</sup>	R <sup>202</sup>	LCj	R <sup>201</sup>	R <sup>202</sup>
LC1243	R <sup>D10</sup>	R <sup>D235</sup>	LC1297	R <sup>D55</sup>	R <sup>D235</sup>	LC1351	R <sup>D37</sup>	R <sup>D235</sup>	LC1405	R <sup>D143</sup>	R <sup>D235</sup>
LC1244	R <sup>D10</sup>	R <sup>D236</sup>	LC1298	R <sup>D55</sup>	R <sup>D236</sup>	LC1352	R <sup>D37</sup>	R <sup>D236</sup>	LC1406	R <sup>D143</sup>	R <sup>D236</sup>
LC1245	R <sup>D10</sup>	R <sup>D237</sup>	LC1299	R <sup>D55</sup>	R <sup>D237</sup>	LC1353	R <sup>D37</sup>	R <sup>D237</sup>	LC1407	R <sup>D143</sup>	R <sup>D237</sup>
LC1246	R <sup>D10</sup>	R <sup>D238</sup>	LC1300	R <sup>D55</sup>	R <sup>D238</sup>	LC1354	R <sup>D37</sup>	R <sup>D238</sup>	LC1408	R <sup>D143</sup>	R <sup>D238</sup>
LC1247	R <sup>D10</sup>	R <sup>D239</sup>	LC1301	R <sup>D55</sup>	R <sup>D239</sup>	LC1355	R <sup>D37</sup>	R <sup>D239</sup>	LC1409	R <sup>D143</sup>	R <sup>D239</sup>
LC1248	R <sup>D10</sup>	R <sup>D240</sup>	LC1302	R <sup>D55</sup>	R <sup>D240</sup>	LC1356	R <sup>D37</sup>	R <sup>D240</sup>	LC1410	R <sup>D143</sup>	R <sup>D240</sup>
LC1249	R <sup>D10</sup>	R <sup>D241</sup>	LC1303	R <sup>D55</sup>	R <sup>D241</sup>	LC1357	R <sup>D37</sup>	R <sup>D241</sup>	LC1411	R <sup>D143</sup>	R <sup>D241</sup>
LC1250	R <sup>D10</sup>	R <sup>D242</sup>	LC1304	R <sup>D55</sup>	R <sup>D242</sup>	LC1358	R <sup>D37</sup>	R <sup>D242</sup>	LC1412	R <sup>D143</sup>	R <sup>D242</sup>
LC1251	R <sup>D10</sup>	R <sup>D243</sup>	LC1305	R <sup>D55</sup>	R <sup>D243</sup>	LC1359	R <sup>D37</sup>	R <sup>D243</sup>	LC1413	R <sup>D143</sup>	R <sup>D243</sup>
LC1252	R <sup>D10</sup>	R <sup>D244</sup>	LC1306	R <sup>D55</sup>	R <sup>D244</sup>	LC1360	R <sup>D37</sup>	R <sup>D244</sup>	LC1414	R <sup>D143</sup>	R <sup>D244</sup>
LC1253	R <sup>D10</sup>	R <sup>D245</sup>	LC1307	R <sup>D55</sup>	R <sup>D245</sup>	LC1361	R <sup>D37</sup>	R <sup>D245</sup>	LC1415	R <sup>D143</sup>	R <sup>D245</sup>
LC1254	R <sup>D10</sup>	R <sup>D246</sup>	LC1308	R <sup>D55</sup>	R <sup>D246</sup>	LC1362	R <sup>D37</sup>	R <sup>D246</sup>	LC1416	R <sup>D143</sup>	R <sup>D246</sup>

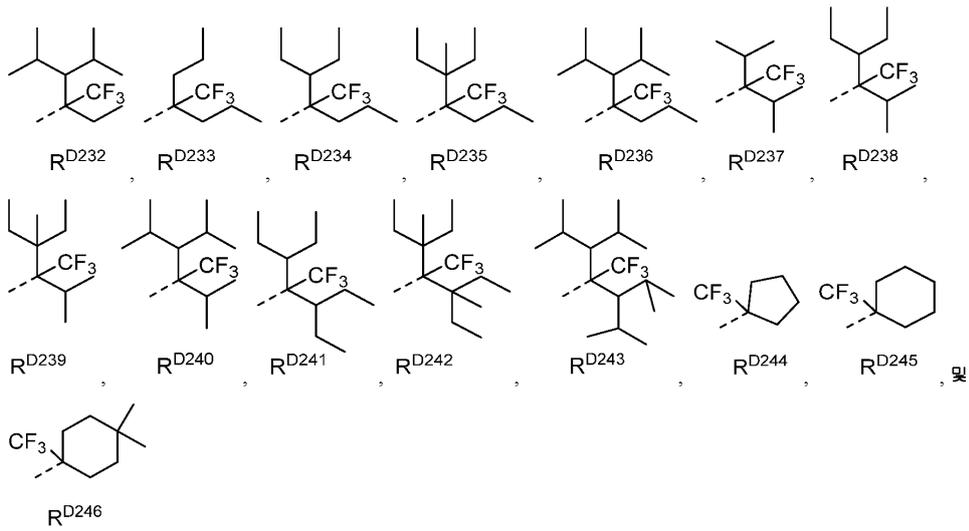
여기서 R<sup>D1</sup> 내지 R<sup>D246</sup>은 하기 구조를 갖는다:





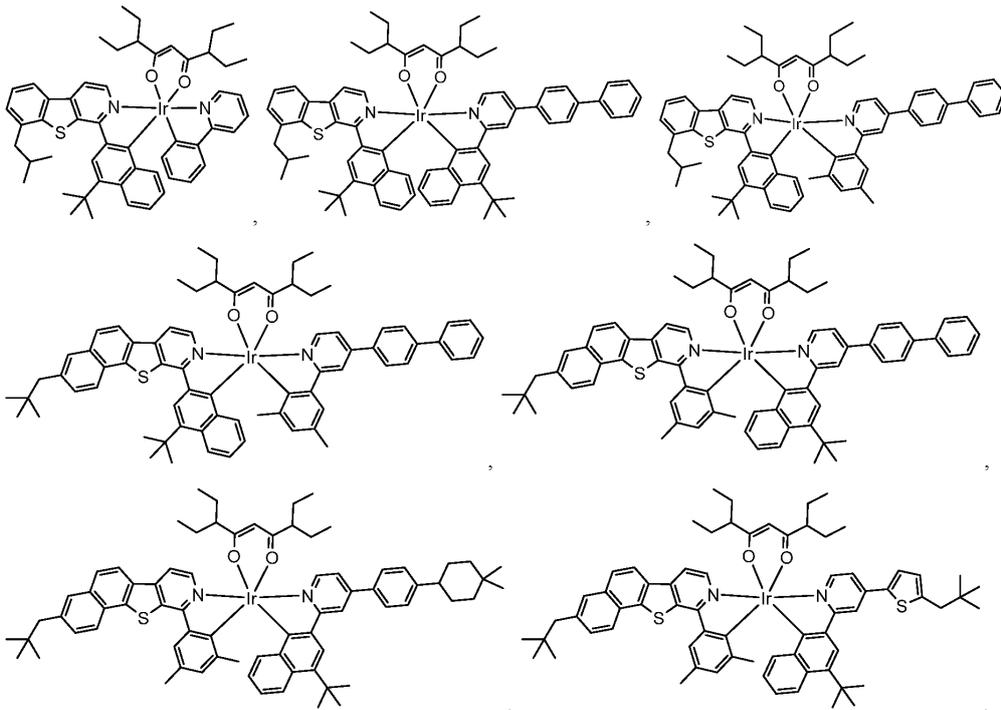


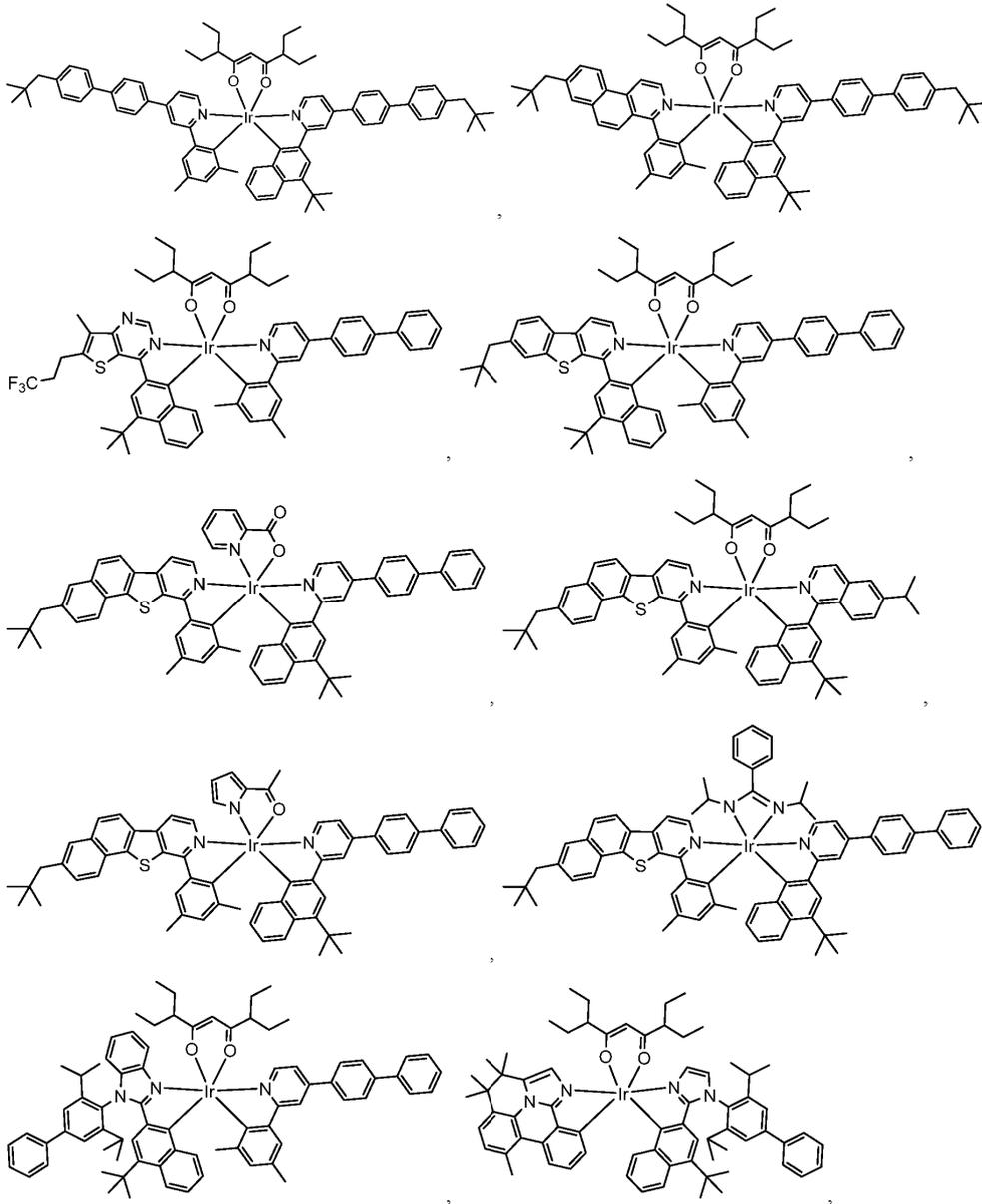


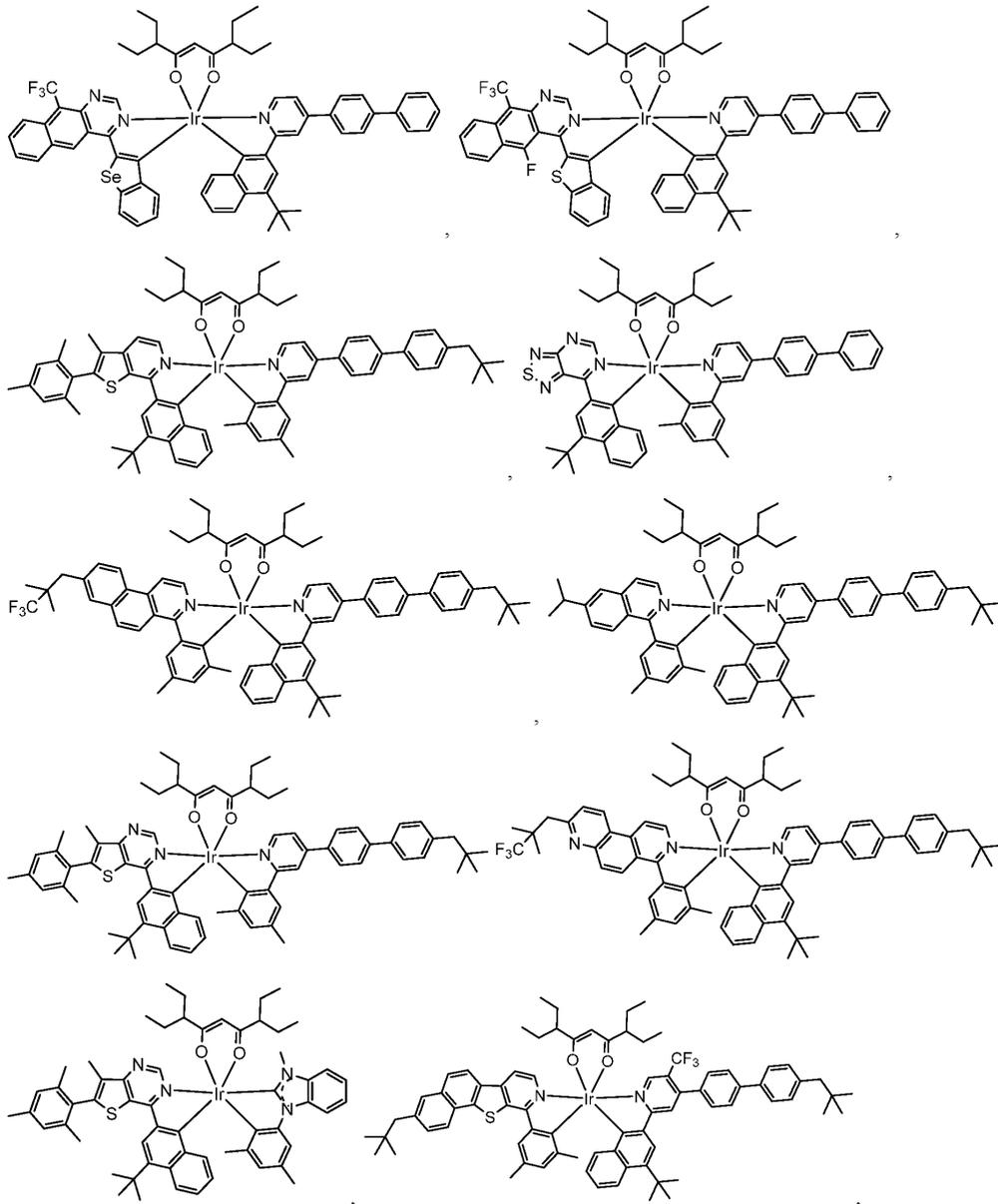


청구항 16

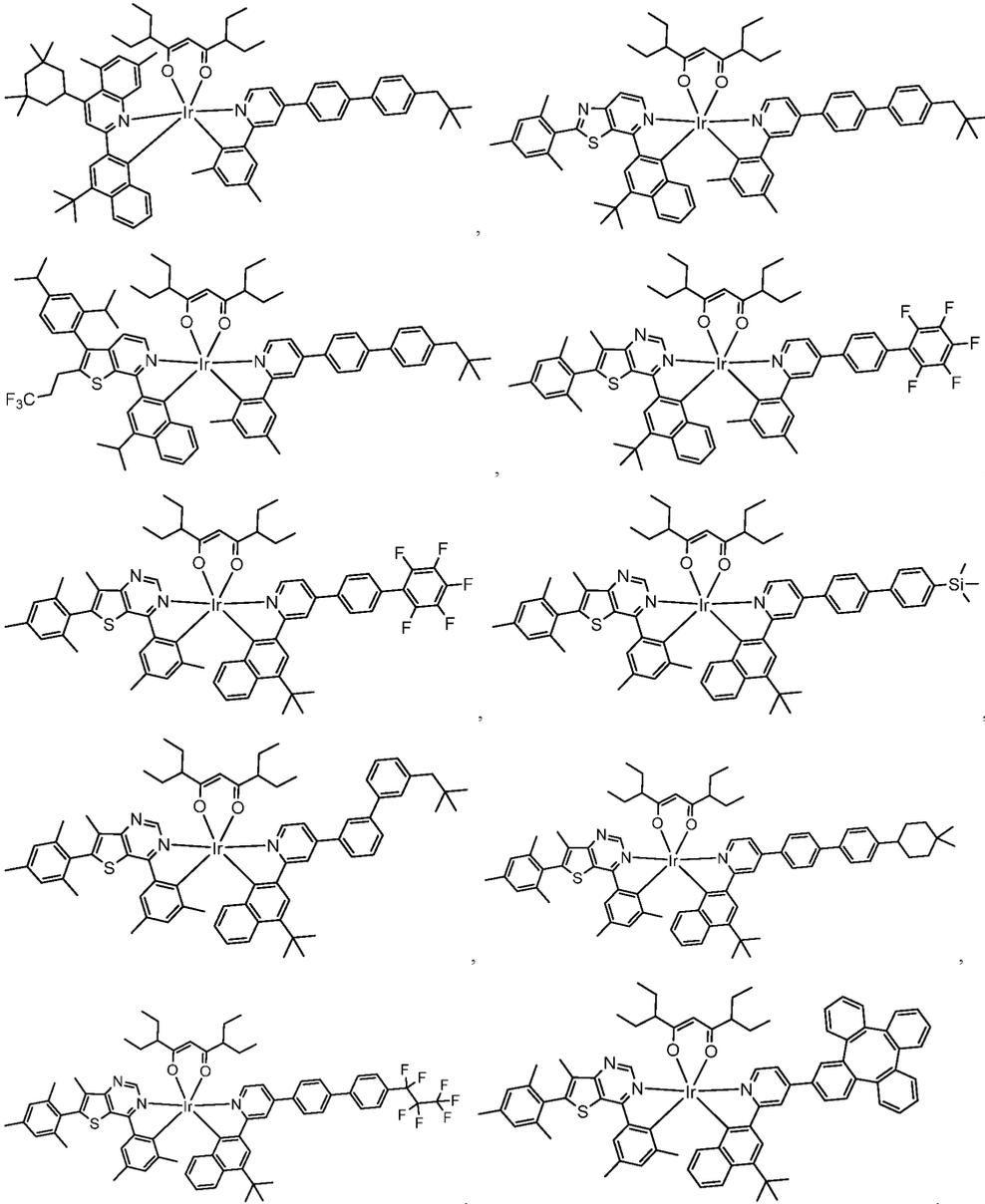
제1항에 있어서, 하기로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물:

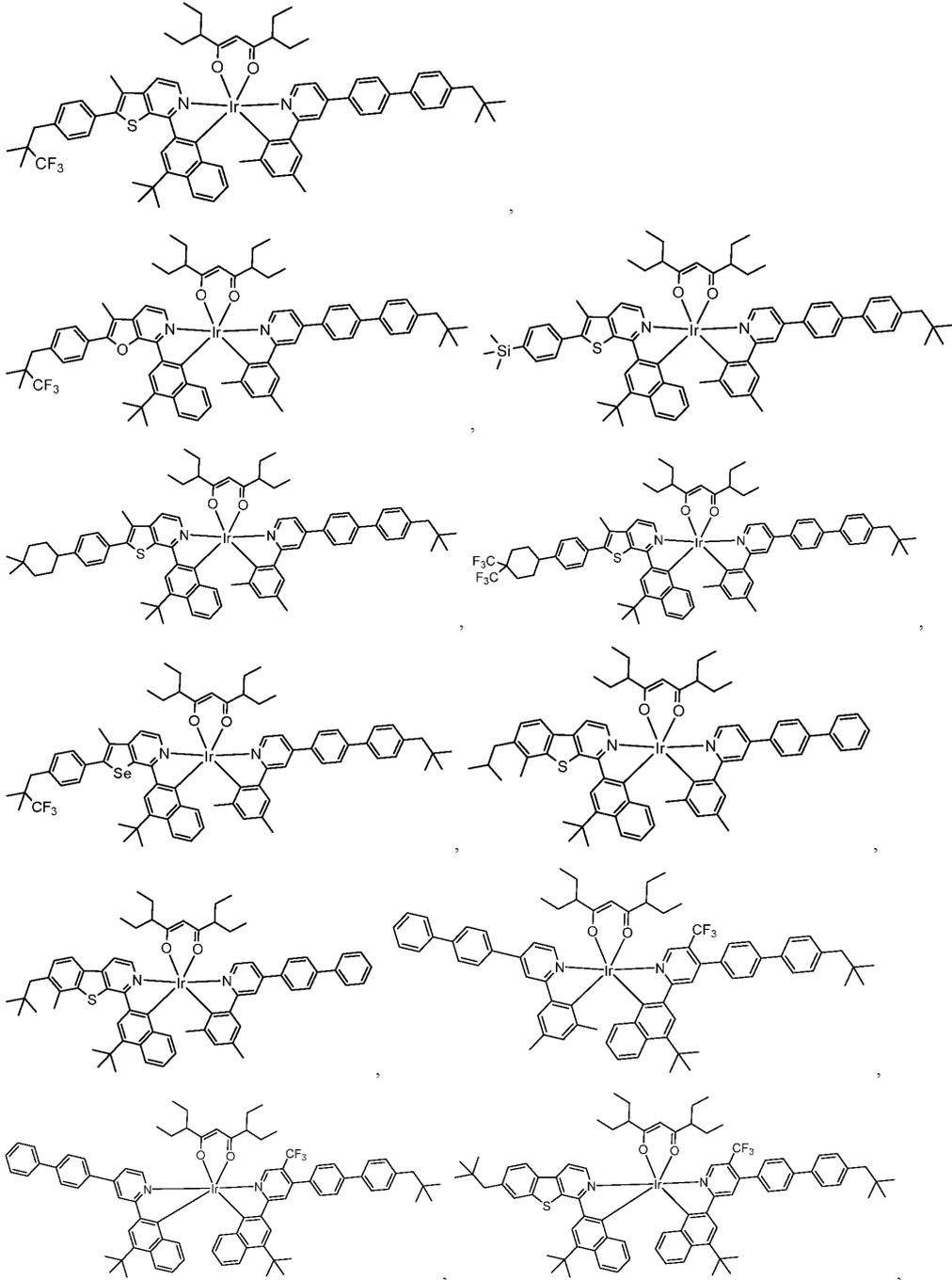




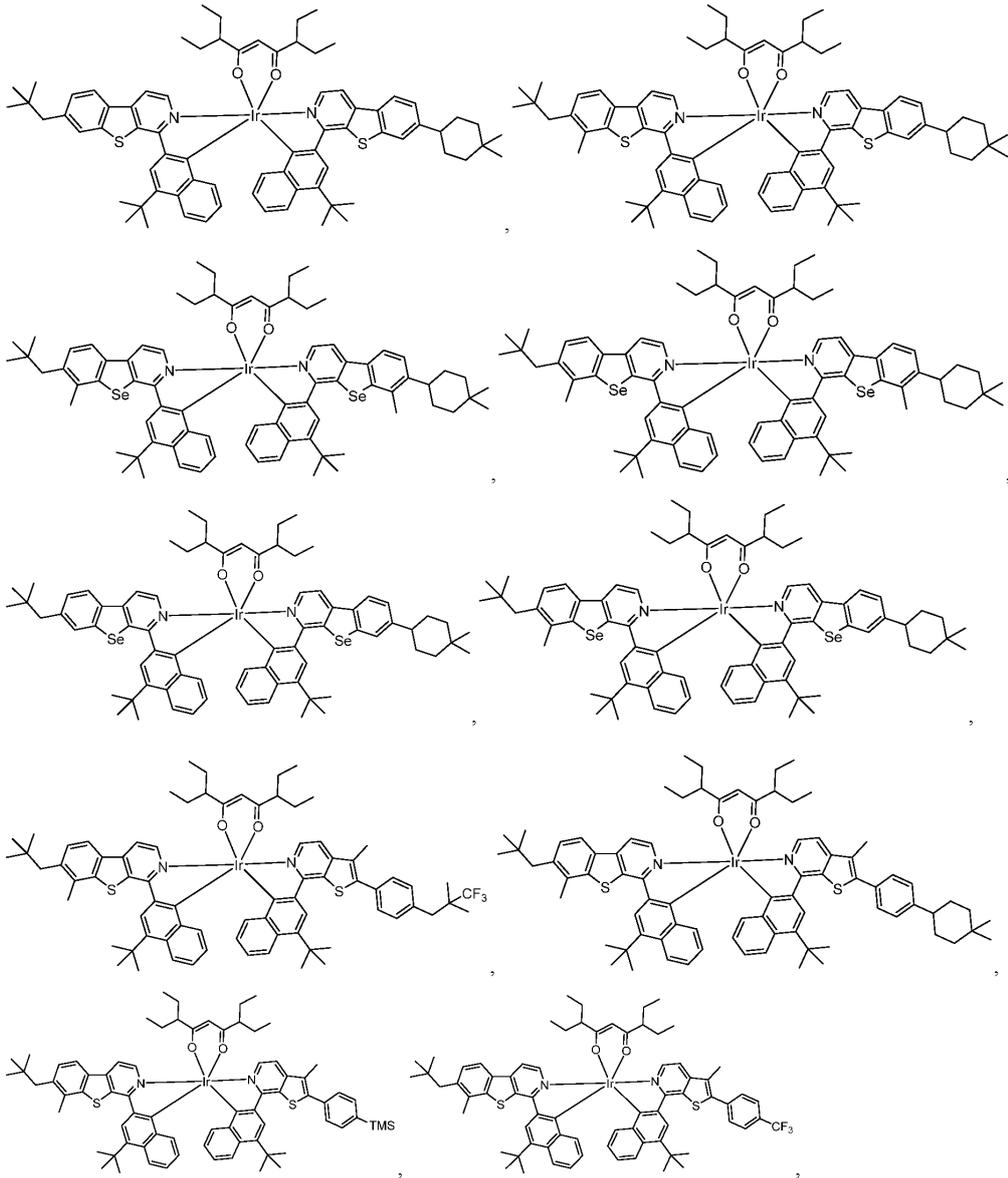


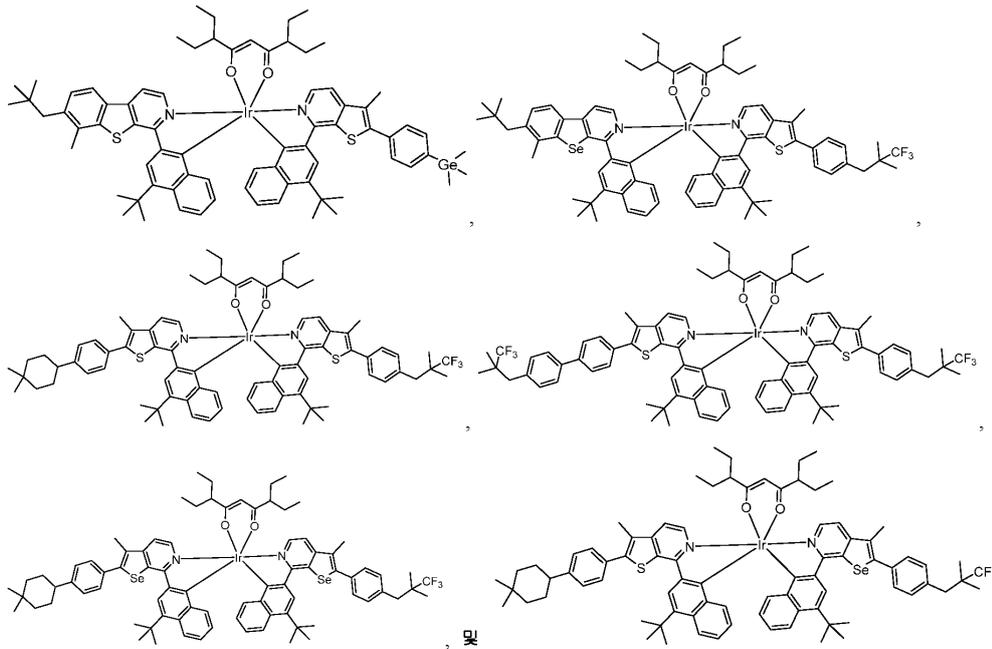












**청구항 17**

애노드;

캐소드; 및

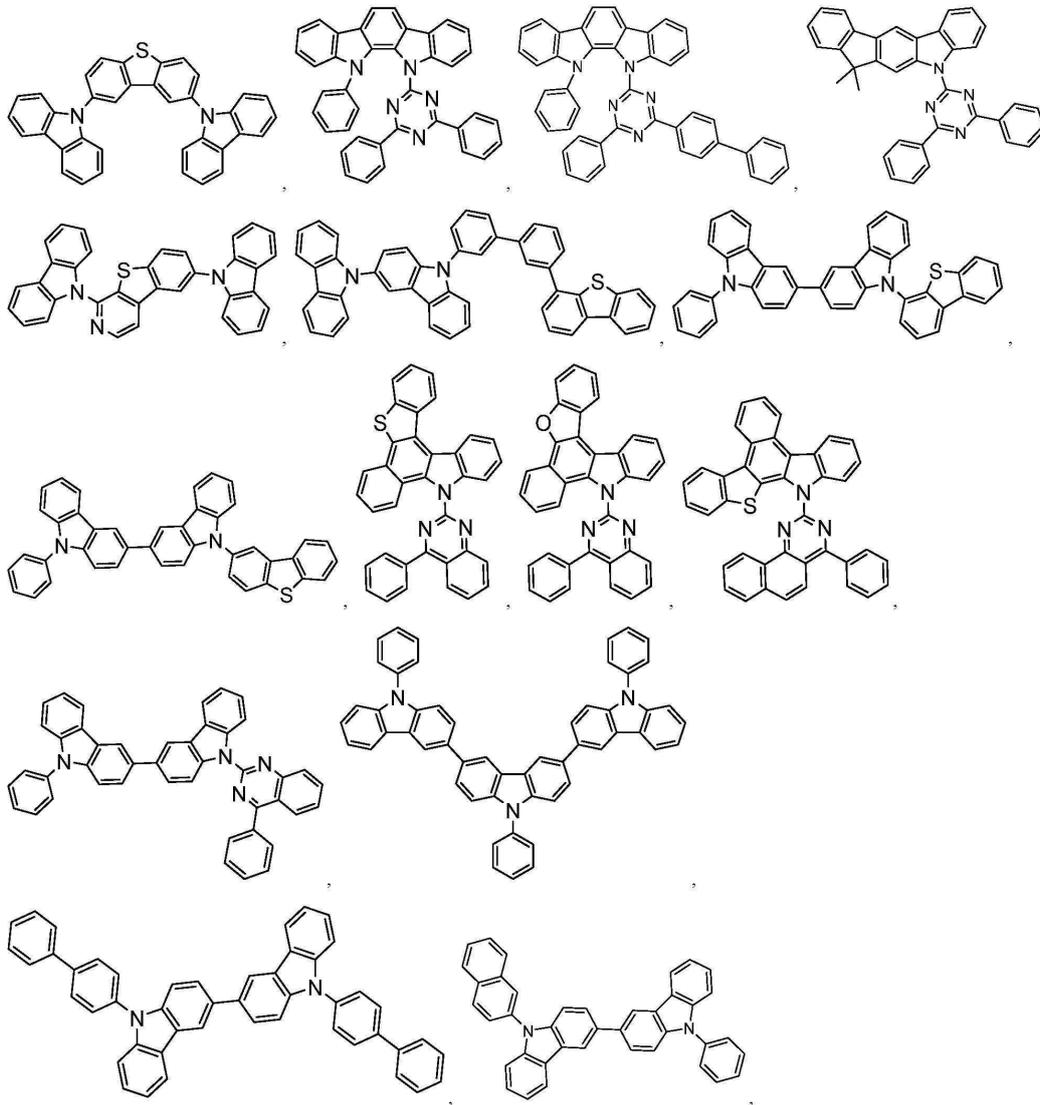
애노드와 캐소드 사이에 배치된, 제1항에 따른 화합물을 포함하는 유기층을 포함하는 유기 발광 디바이스(OLED).

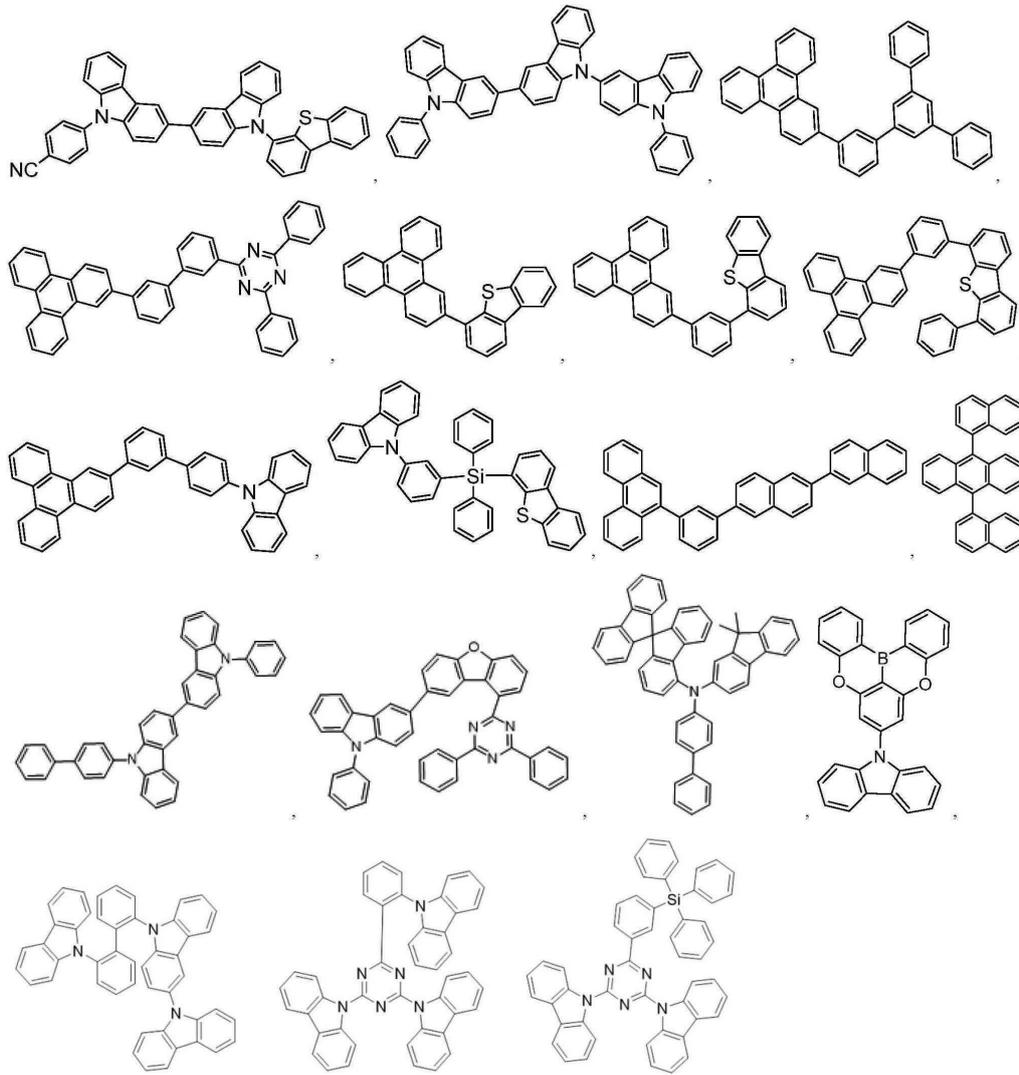
**청구항 18**

제17항에 있어서, 유기층이 호스트를 더 포함할 수 있고, 여기서 호스트는 트리페닐렌, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 5,9-디옥사-13b-보라나프토[3,2,1-de]안트라센, 아자-트리페닐렌, 아자-카르바졸, 아자-인돌로카르바졸, 아자-디벤조티오펜, 아자-디벤조푸란, 아자-디벤조셀레노펜, 및 아자-(5,9-디옥사-13b-보라나프토[3,2,1-de]안트라센)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 화학 모이어티를 포함하는, OLED.

청구항 19

제18항에 있어서, 호스트가 하기 화학식 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 OLED:





**청구항 20**

애노드;

캐소드; 및

애노드와 캐소드 사이에 배치된, 제1항에 따른 화합물을 포함하는 유기층을 포함하는 유기 발광 디바이스를 포함하는 소비자 제품.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001]

관련 출원에 대한 상호 참조

[0002]

본 출원은 35 U.S.C. § 119(e) 하에서 2021년 3월 12일에 출원된 미국 가출원 번호 제63/160,071호에 대한 우선권을 주장하며, 이 출원의 전체 내용은 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0003]

분야

[0004]

본 개시내용은 일반적으로 유기금속 화합물 및 배합물, 그리고 유기 발광 다이오드 및 관련 전자 디바이스와 같은 디바이스에서 이미터로서 포함되는 이들의 다양한 용도에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 유기 물질을 사용하는 광전자 디바이스는 여러 이유로 인하여 점차로 중요해지고 있다. 이와 같은 디바이스를 제조하는데 사용되는 다수의 물질들은 비교적 저렴하기 때문에, 유기 광전자 디바이스는 무기 디바이스에 비하여 비용 이점면에서 잠재성을 갖는다. 또한, 유기 물질의 고유한 특성, 예컨대 이의 가요성은 그 유기 물질이 가요성 기판 상에서의 제작과 같은 특정 적용예에 매우 적합하게 할 수 있다. 유기 광전자 디바이스의 예로는 유기 발광 다이오드/디바이스(OLED), 유기 광트랜지스터, 유기 광전지 및 유기 광검출기를 들 수 있다. OLED의 경우, 유기 물질은 통상의 물질에 비하여 성능 면에서의 이점을 가질 수 있다.

[0006] OLED는 디바이스에 전압을 인가할 때 광을 방출하는 유기 박막을 사용한다. OLED는 평면 패널 디스플레이, 조명 및 백라이트와 같은 적용예의 용도에 있어 점차로 중요해지는 기술이다.

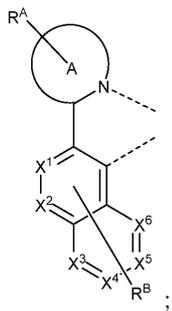
[0007] 인광 방출 분자에 대한 하나의 적용예는 풀 컬러 디스플레이이다. 이러한 디스플레이에 대한 산업적 기준은 "포화" 색상으로 지칭되는 특정 색상을 방출하도록 조정된 픽셀을 필요로 한다. 특히, 이러한 기준은 포화 적색, 녹색 및 청색 픽셀을 필요로 한다. 대안적으로 OLED는 백색 광을 방출하도록 설계될 수 있다. 통상적인 액정 디스플레이에서, 백색 백라이트에서 나온 발광이 흡수 필터를 사용하여 여과되어 적색, 녹색 및 청색 발광을 생성한다. 동일한 기법이 또한 OLED에도 사용될 수 있다. 백색 OLED는 단일 발광층(EML) 디바이스 또는 적층 구조일 수 있다. 색상은 당업계에서 주어진 CIE 좌표를 사용하여 측정될 수 있다.

**발명의 내용**

[0008] **요약**

[0009] 한 양태에서, 본 개시내용은 화학식 I( $L_A$ )( $L_B$ )( $L_C$ )의 화합물을 제공한다. 화학식 I( $L_A$ )( $L_B$ )( $L_C$ )에서,  $L_A$ 는 하기 화학식 I을 갖고:

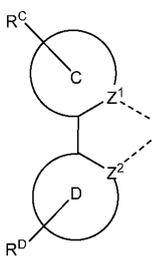
[0010] [화학식 I]



[0011] ;

[0012]  $L_B$ 는 하기 화학식 II를 갖고:

[0013] [화학식 II]



[0014] ;

[0015]  $L_C$ 는 페닐피리딘 리간드를 포함하지 않는 일가 음이온성 2좌 리간드이고;  $L_A$ ,  $L_B$  및  $L_C$ 는 각각 상이하다. 화학식 I 및 화학식 II에서,

[0016] 각각의 모이어티 A, C, 및 D는 독립적으로 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 단환 고리 또는 다환 융합 고리 구조이고;

[0017] 각각의  $X^1$  내지  $X^6$ 은 독립적으로 C 또는 N이고;

[0018] 각각의  $Z^1$  및  $Z^2$ 는 독립적으로 C 또는 N이고;

- [0019]  $Z^1$  및  $Z^2$  중 적어도 하나는 N이고;
- [0020] 고리 내에서 서로 연결될 수 있는 N 원자의 최대 수는 2개이고;
- [0021] 각각의  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 독립적으로 일치환 내지 최대 허용 가능한 치환, 또는 비치환을 나타내고;
- [0022] 각각의  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 보릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 술피닐, 술폰닐, 포스피노, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이고;
- [0023] 임의의 2개의 인접한  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 함께 연결되거나 융합되어 고리를 형성할 수 있다.
- [0024] 한 양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 화합물의 배합물을 제공한다.
- [0025] 또 다른 양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 화합물을 포함하는 유기층을 갖는 OLED를 제공한다.
- [0026] 또 다른 양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 화합물을 포함하는 유기층을 갖는 OLED를 포함하는 소비자 제품을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 유기 발광 디바이스를 도시한다.
- 도 2는 별도의 전자 수송층을 갖지 않는 역구조 유기 발광 디바이스를 도시한다.
- 도 3은 PMMA에서 취한 하나의 본 발명의 화합물 및 하나의 비교 화합물의 광발광 스펙트럼을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

**A. 용어**

- [0028] 달리 명시된 바가 없다면, 본원에서 사용된 이하의 용어들은 하기와 같이 정의된다:
- [0029] 달리 명시된 바가 없다면, 본원에서 사용된 이하의 용어들은 하기와 같이 정의된다:
- [0030] 본원에서 사용한 바와 같이, 용어 "유기"는 유기 광전자 디바이스를 제작하는 데 사용될 수 있는 고분자 물질뿐 아니라, 소분자 유기 물질도 포함한다. "소분자"는 중합체가 아닌 임의의 유기 물질을 지칭하며, "소분자"는 실제로 꽤 클 수도 있다. 소분자는 일부의 상황에서는 반복 단위를 포함할 수 있다. 예를 들면, 치환기로서 장쇄 알킬기를 사용하는 것은 "소분자" 유형으로부터 분자를 제외시키지 않는다. 소분자는 또한 예를 들면 중합체 주쇄 상에서의 펜던트 기로서 또는 주쇄의 일부로서 중합체에 혼입될 수 있다. 소분자는 또한 코어 모이어티 상에 생성된 일련의 화학적 셀로 이루어진 덴드리머의 코어 모이어티로서 작용할 수 있다. 덴드리머의 코어 모이어티는 형광 또는 인광 소분자 이미터일 수 있다. 덴드리머는 "소분자"일 수 있으며, OLED 분야에서 현재 사용되는 모든 덴드리머는 소분자인 것으로 여겨진다.
- [0031] 본원에서 사용한 바와 같이, "상단부"는 기관으로부터 가장 멀리 떨어졌다는 것을 의미하며, "하단부"는 기관에 가장 근접하다는 것을 의미한다. 제1층이 제2층의 "상부에 배치되는" 것으로 기재되는 경우, 제1층은 기관으로부터 멀리 떨어져 배치된다. 제1층이 제2층과 "접촉되어 있는" 것으로 명시되지 않는다면 제1층과 제2층 사이에는 다른 층이 존재할 수 있다. 예를 들면, 캐소드와 애노드의 사이에 다양한 유기층이 존재한다고 해도, 캐소드는 애노드의 "상부에 배치되는" 것으로 기재될 수 있다.
- [0032] 본원에서 사용한 바와 같이, "용액 가공성"은 용액 또는 현탁액 형태로 액체 매체에 용해, 분산 또는 수송될 수 있고/있거나 액체 매체로부터 증착될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0033] 리간드가 발광 물질의 광활성 특성에 직접적으로 기여하는 것으로 여겨지는 경우, 리간드는 "광활성"으로서 지칭될 수 있다. 보조적 리간드가 광활성 리간드의 특성을 변경시킬 수 있을지라도, 리간드가 발광 물질의 광활성 특성에 기여하지 않는 것으로 여겨지는 경우, 리간드는 "보조적"인 것으로 지칭될 수 있다.
- [0034] 본원에서 사용한 바와 같이, 그리고 일반적으로 당업자가 이해하고 있는 바와 같이, 제1 에너지 준위가 진공 에너지 준위에 더 근접하는 경우, 제1 "최고 점유 분자 궤도"(HOMO) 또는 "최저 비점유 분자 궤도"(LUMO) 에너지 준위는 제2 HOMO 또는 LUMO 에너지 준위보다 "더 크거나" 또는 "더 높다". 이온화 전위(IP)가 진공 준위에 대하

여 음의 에너지로서 측정되므로, 더 높은 HOMO 에너지 준위는 더 작은 절댓값을 갖는 IP(더 적게 음성인 IP)에 해당한다. 마찬가지로, 더 높은 LUMO 에너지 준위는 절댓값이 더 작은 전자 친화도(EA)(더 적게 음성인 EA)에 해당한다. 상단부에서 진공 준위를 갖는 통상의 에너지 준위 다이어그램에서, 물질의 LUMO 에너지 준위는 동일한 물질의 HOMO 에너지 준위보다 더 높다. "더 높은" HOMO 또는 LUMO 에너지 준위는 "더 낮은" HOMO 또는 LUMO 에너지 준위보다 상기 다이어그램의 상단부에 더 근접하게 나타난다.

- [0035] 본원에서 사용한 바와 같이, 그리고 일반적으로 당업자가 이해하는 바와 같이, 제1 일함수의 절댓값이 더 클 경우, 제1 일함수는 제2 일함수보다 "더 크거나" 또는 "더 높다". 일함수는 일반적으로 진공 준위에 대하여 음의 수로서 측정되므로, 이는 "더 높은" 일함수가 더 음성임을 의미한다. 상단부에서 진공 준위를 갖는 통상의 에너지 준위 다이어그램에서, "더 높은" 일함수는 진공 준위로부터 아래 방향으로 더 먼 것으로서 예시된다. 따라서, HOMO 및 LUMO 에너지 준위의 정의는 일함수와는 상이한 관례를 따른다.
- [0036] 용어 "할로", "할로젠" 및 "할라이드"는 상호교환적으로 사용되며, 불소, 염소, 브롬 및 요오드를 지칭한다.
- [0037] 용어 "아실"은 치환된 카르보닐 라디칼 ( $C(O)-R_s$ )을 지칭한다.
- [0038] 용어 "에스테르"는 치환된 옥시카르보닐 ( $-O-C(O)-R_s$  또는  $-C(O)-O-R_s$ ) 라디칼을 지칭한다.
- [0039] 용어 "에테르"는  $-OR_s$  라디칼을 지칭한다.
- [0040] 용어 "술폰닐" 또는 "티오-에테르"는 상호교환적으로 사용되며,  $-SR_s$  라디칼을 지칭한다.
- [0041] 용어 "셀레닐"은 상호교환적으로 사용되며,  $-SeR_s$  라디칼을 지칭한다.
- [0042] 용어 "술피닐"은  $-S(O)-R_s$  라디칼을 지칭한다.
- [0043] 용어 "술포닐"은  $-SO_2-R_s$  라디칼을 지칭한다.
- [0044] 용어 "포스피노"는  $-P(R_s)_3$  라디칼을 지칭하고, 각각의  $R_s$ 는 동일하거나 또는 상이할 수 있다.
- [0045] 용어 "실릴"은  $-Si(R_s)_3$  라디칼을 지칭하고, 각각의  $R_s$ 는 동일하거나 또는 상이할 수 있다.
- [0046] 용어 "게르밀"은  $-Ge(R_s)_3$  라디칼을 지칭하고, 각각의  $R_s$ 는 동일하거나 또는 상이할 수 있다.
- [0047] 용어 "보릴"은  $-B(R_s)_2$  라디칼 또는 이의 루이스 부가물  $-B(R_s)_3$  라디칼을 지칭하고, 여기서  $R_s$ 는 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0048] 상기 각각에서,  $R_s$ 는 수소이거나, 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴 알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 치환기일 수 있다. 바람직한  $R_s$ 는 알킬, 시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된다.
- [0049] 용어 "알킬"은 직쇄 및 분지쇄 알킬 라디칼을 모두 지칭하고, 이를 포함한다. 바람직한 알킬기는 1 내지 15개의 탄소 원자를 함유하는 것으로서, 메틸, 에틸, 프로필, 1-메틸에틸, 부틸, 1-메틸프로필, 2-메틸프로필, 펜틸, 1-메틸부틸, 2-메틸부틸, 3-메틸부틸, 1,1-디메틸프로필, 1,2-디메틸프로필, 2,2-디메틸프로필 등을 포함한다. 추가로, 알킬기는 임의로 치환될 수 있다.
- [0050] 용어 "시클로알킬"은 단환, 다환, 및 스피로 알킬 라디칼을 지칭하고, 이를 포함한다. 바람직한 시클로알킬기는 3 내지 12개의 고리 탄소 원자를 함유하는 것으로서, 시클로프로필, 시클로펜틸, 시클로헥실, 비시클로[3.1.1]헵틸, 스피로[4.5]데실, 스피로[5.5]운데실, 아다만틸 등을 포함한다. 추가로, 시클로알킬기는 임의로 치환될 수 있다.
- [0051] 용어 "헤테로알킬" 또는 "헤테로시클로알킬"은 각각 헤테로원자에 의해 치환된 하나 이상의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 시클로알킬 라디칼을 지칭한다. 임의로, 하나 이상의 헤테로원자는 O, S, N, P, B, Si, 및 Se, 바람직하게는, O, S, 또는 N으로부터 선택된다. 추가로, 헤테로알킬 또는 헤테로시클로알킬기는 임의로 치환될 수 있다.
- [0052] 용어 "알케닐"은 직쇄 및 분지쇄 알켄 라디칼을 모두 지칭하고, 이를 포함한다. 알케닐기는 본질적으로 알킬 쇠

에 하나 이상의 탄소-탄소 이중 결합을 포함하는 알킬기이다. 시클로알케닐기는 본질적으로 시클로알킬 고리 내에 하나 이상의 탄소-탄소 이중 결합을 포함하는 시클로알킬기이다. 본원에 사용되는 용어 "헤테로알케닐"은 헤테로원자에 의해 치환된 하나 이상의 탄소 원자를 갖는 알케닐 라디칼을 지칭한다. 임의로, 하나 이상의 헤테로원자는 O, S, N, P, B, Si, 및 Se, 바람직하게는, O, S, 또는 N으로부터 선택된다. 바람직한 알케닐, 시클로알케닐, 또는 헤테로알케닐기는 2 내지 15개의 탄소 원자를 함유하는 것이다. 추가로, 알케닐, 시클로알케닐, 또는 헤테로알케닐기는 임의로 치환될 수 있다.

[0053] 용어 "알킬닐"은 직쇄 및 분지쇄 알킬 라디칼을 모두 지칭하고, 이를 포함한다. 알킬닐기는 본질적으로 알킬 쇠에 하나 이상의 탄소-탄소 삼중 결합을 포함하는 알킬기이다. 바람직한 알킬닐기는 2 내지 15개의 탄소 원자를 함유하는 것이다. 추가로, 알킬닐기는 임의로 치환될 수 있다.

[0054] 용어 "아르알킬" 또는 "아릴알킬"은 상호교환적으로 사용되며, 아릴기로 치환된 알킬기를 지칭한다. 추가로, 아르알킬기는 임의로 치환될 수 있다.

[0055] 용어 "헤테로시클릭"은 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 방향족 및 비방향족 시클릭 라디칼을 지칭하고, 이를 포함한다. 임의로, 하나 이상의 헤테로원자는 O, S, N, P, B, Si, 및 Se, 바람직하게는, O, S, 또는 N으로부터 선택된다. 헤테로방향족 시클릭 라디칼은 또한 헤테로아릴과 상호교환적으로 사용될 수 있다. 바람직한 헤테로비방향족 시클릭기는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고, 모르폴리노, 피페리디노, 피롤리디노 등과 같은 시클릭 아민, 및 테트라히드로푸란, 테트라히드로피란, 테트라히드로티오펜 등과 같은 시클릭 에테르/티오-에테르를 포함하는 3 내지 7개의 고리 원자를 함유하는 것들이다. 추가로, 헤테로시클릭기는 임의로 치환될 수 있다.

[0056] 용어 "아릴"은 단일 고리 방향족 히드로카르빌기 및 폴리시클릭 방향족 고리계를 모두 지칭하고, 이를 포함한다. 폴리시클릭 고리는 2개의 탄소가 두 인접 고리(이들 고리는 "융합됨")에 공통인 2개 이상의 고리를 가질 수 있으며, 여기서, 고리들 중 하나 이상은 방향족 히드로카르빌기이고, 예를 들면, 다른 고리들은 시클로알킬, 시클로알케닐, 아릴, 헤테로사이클 및/또는 헤테로아릴일 수 있다. 바람직한 아릴기는 6 내지 30개의 탄소 원자, 바람직하게는 6 내지 20개의 탄소 원자, 더 바람직하게는 6 내지 12개의 탄소 원자를 함유하는 것이다. 6개의 탄소, 10개의 탄소 또는 12개의 탄소를 가진 아릴기가 특히 바람직하다. 적합한 아릴기는 페닐, 비페닐, 트리페닐, 트리페닐렌, 테트라페닐렌, 나프탈렌, 안트라센, 페날렌, 페난트렌, 플루오렌, 피렌, 크리센, 페틸렌 및 아줄렌, 바람직하게는 페닐, 비페닐, 트리페닐, 트리페닐렌, 플루오렌 및 나프탈렌을 포함한다. 추가로, 아릴기는 임의로 치환될 수 있다.

[0057] 용어 "헤테로아릴"은 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 단일 고리 방향족기 및 폴리시클릭 방향족 고리계를 지칭하고, 이를 포함한다. 헤테로원자는, 비제한적으로, O, S, N, P, B, Si, 및 Se를 포함한다. 다수의 경우에서, O, S, 또는 N이 바람직한 헤테로원자이다. 헤테로 단일 고리 방향족계는 바람직하게는 5 또는 6개의 고리 원자를 갖는 단일 고리이고, 상기 고리는 1 내지 6개의 헤테로원자를 가질 수 있다. 헤테로 폴리시클릭 고리계는 2개의 탄소가 두 인접 고리(이들 고리는 "융합됨")에 공통인 2개 이상의 고리를 가질 수 있으며, 여기서, 고리들 중 하나 이상은 헤테로아릴이고, 예를 들면, 다른 고리들은 시클로알킬, 시클로알케닐, 아릴, 헤테로사이클 및/또는 헤테로아릴일 수 있다. 헤테로 폴리시클릭 방향족 고리계는 폴리시클릭 방향족 고리계의 고리당 1 내지 6개의 헤테로원자를 가질 수 있다. 바람직한 헤테로아릴기는 3 내지 30개의 탄소 원자, 바람직하게는 3 내지 20개의 탄소 원자, 더 바람직하게는 3 내지 12개의 탄소 원자를 함유하는 것이다. 적합한 헤테로아릴기는 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 푸란, 티오펜, 벤조푸란, 벤조티오펜, 벤조셀레노펜, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 피리딘인돌, 피롤로디피리딘, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 티아졸, 옥사디아졸, 옥사트리아졸, 디옥사졸, 티아디아졸, 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 트리아진, 옥사진, 옥사티아진, 옥사디아진, 인돌, 벤즈이미다졸, 인다졸, 인독사진, 벤즈옥사졸, 벤즈이속사졸, 벤조티아졸, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 신놀린, 퀴나졸린, 퀴녹살린, 나프티리딘, 프탈라진, 프테리딘, 크산텐, 아크리딘, 페나진, 페노티아진, 페녹사진, 벤조푸로피리딘, 푸로디피리딘, 벤조티에노피리딘, 티에노디피리딘, 벤조셀레노페노피리딘 및 셀레노페노디피리딘, 바람직하게는 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 이미다졸, 피리딘, 트리아진, 벤즈이미다졸, 1,2-아자보린, 1,3-아자보린, 1,4-아자보린, 보라진 및 이의 아자-유사체를 포함한다. 추가로, 헤테로아릴기는 임의로 치환될 수 있다.

[0058] 앞서 열거된 아릴 및 헤테로아릴기 중에서, 트리페닐렌, 나프탈렌, 안트라센, 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 이미다졸, 피리딘, 피라진, 피리미딘, 트리아진, 및 벤즈이미다졸의 기들, 및 이들 각각의 개개 아자-유사체가 특히 관심 대상이다.

- [0059] 본원에 사용되는 용어 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아르알킬, 헤테로시클릭기, 아릴 및 헤테로아릴은 독립적으로 비치환되거나, 또는 독립적으로 하나 이상의 일반 치환기로 치환된다.
- [0060] 다수의 경우에서, 일반 치환기는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술파닐, 셀레닐, 술피닐, 술폰닐, 포스포노, 보릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0061] 일부 경우에서, 바람직한 일반 치환기는 중수소, 불소, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 아릴, 헤테로아릴, 니트릴, 이소니트릴, 술파닐, 보릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0062] 일부 경우에서, 더 바람직한 일반 치환기는 중수소, 불소, 알킬, 시클로알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 보릴, 아릴, 헤테로아릴, 술파닐, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0063] 다른 경우에서, 가장 바람직한 일반 치환기는 중수소, 불소, 알킬, 시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0064] 용어 "치환된" 및 "치환"은 관련된 위치, 예컨대 탄소 또는 질소에 결합되는 H 이외의 치환기를 나타낸다. 예를 들면, R<sup>1</sup>이 일치환을 나타내는 경우, 하나의 R<sup>1</sup>은 H 이외의 것이어야 한다(즉, 치환). 유사하게, R<sup>1</sup>이 이치환을 나타내는 경우, R<sup>1</sup> 중 2개는 H 이외의 것이어야 한다. 유사하게, R<sup>1</sup>이 비치환 또는 비치환을 나타내는 경우, R<sup>1</sup>은 예를 들어 벤젠의 탄소 원자 및 피롤의 질소 원자와 같이 고리 원자의 이용가능한 원자에 대해 수소일 수 있거나, 또는 단순히 완전히 충전된 원자를 갖는 고리 원자, 예컨대 피리딘의 질소 원자에 대해 아무 것도 나타내지 않을 수 있다. 고리 구조에서 가능한 최대수의 치환은 고리 원자에서 이용가능한 원자의 총 개수에 따라 달라진다.
- [0065] 본원에서 사용한 바와 같이, "이들의 조합"은 해당되는 목록 중 하나 이상의 구성요소가 조합되어 본 기술분야의 당업자가 해당하는 목록으로부터 구상할 수 있는 공지되거나 또는 화학적으로 안정한 배열을 형성하는 것을 나타낸다. 예를 들면, 알킬 및 중수소는 조합되어 부분적 또는 전체적 중수소화된 알킬기를 형성할 수 있고; 할로젠 및 알킬은 조합되어 할로젠화된 알킬 치환기를 형성할 수 있고; 할로젠, 알킬, 및 아릴은 조합되어 할로젠화된 아릴알킬을 형성할 수 있다. 하나의 경우에서, 용어 치환은 열거된 기들 중의 2 내지 4개의 조합을 포함한다. 다른 경우에서, 용어 치환은 2 내지 3개의 기의 조합을 포함한다. 또 다른 경우에서, 용어 치환은 2개의 기의 조합을 포함한다. 치환기의 바람직한 조합은 수소 또는 중수소가 아닌 최대 50개의 원자를 함유하는 것이거나, 또는 수소 또는 중수소가 아닌 최대 40개의 원자를 포함하는 것이거나, 또는 수소 또는 중수소가 아닌 최대 30개의 원자를 포함하는 것이다. 다수의 경우에서, 치환기의 바람직한 조합은 수소 또는 중수소가 아닌 최대 20개의 원자를 포함할 것이다.
- [0066] 본원에 기재된 분절(fragment), 즉 아자-디벤조푸란, 아자-디벤조티오펜 등에서 "아자" 표기는 각각의 방향족 고리에서의 C-H 기 중 하나 이상이 질소 원자로 치환될 수 있다는 것을 의미하며, 예를 들면 아자트리페닐렌은 디벤조[*f,h*]퀴놀살린 및 디벤조[*f,h*]퀴놀린을 모두 포함하나, 이에 제한되지 않는다. 당업자는 전술된 아자-유도체의 다른 질소 유사체를 용이하게 고려할 수 있으며, 상기 모든 유사체는 본원에 기술된 용어들에 의해 포괄되는 것으로 의도된다.
- [0067] 본원에서 사용한 바와 같이, "중수소"는 수소의 동위원소를 지칭한다. 중수소화된 화합물은 본 기술분야에 공지된 방법을 사용하여 용이하게 제조될 수 있다. 예를 들면, 그 전문이 인용에 의해 본원에 포함된 미국특허 제 8,557,400호, 특허공개번호 WO 2006/095951, 및 미국특허출원 공개번호 US 2011/0037057은 중수소-치환된 유기금속 착물의 제조를 기술하고 있다. 추가로 문헌[Ming Yan, *et al.*, *Tetrahedron* 2015, 71, 1425-30] 및 문헌[Atzrodt *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed. (Reviews)* 2007, 46, 7744-65]을 참조하며, 이들은 그 전문이 인용에 의해 본원에 포함되며, 각각 벤질 아민에서 메틸렌 수소의 중수소화 및 중수소로 방향족 고리 수소를 치환하기 위한 효율적인 경로를 기술하고 있다.
- [0068] 분자 분절이 치환기인 것으로 기재되거나 그렇지 않은 경우 또다른 모이어티에 부착되는 것으로 기술되는 경우, 이의 명칭은 분절(예를 들어, 페닐, 페닐렌, 나프틸, 디벤조푸릴)인 것처럼 또는 전체 분자(예를 들어, 벤젠, 나프탈렌, 디벤조푸란)인 것처럼 기재될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 본원에서 사용한 바와 같이, 이러한

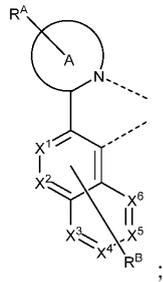
치환기 또는 부착된 분절의 상이한 표기 방식은 동등한 것으로 간주된다.

[0069] 일부 경우에, 인접 치환기의 쌍은 임의로 결합(연결)되거나 융합되어 고리가 될 수 있다. 바람직한 고리는 5원, 6원 또는 7-원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리이고, 치환기의 쌍에 의해 형성된 고리의 일부가 포화되는 경우 및 치환기의 쌍에 의해 형성된 고리의 일부가 불포화되는 경우를 모두 포함한다. 본원에 사용된 바와 같이, "인접"이란 안정한 융합된 고리계를 형성할 수 있는 한, 2개의 가장 근접한 치환가능한 위치, 예컨대 비페닐의 2, 2' 위치, 또는 나프탈렌의 1, 8 위치를 갖는 2개의 이웃하는 고리 상에, 또는 서로 옆에 있는 동일 고리 상에 관련된 2개의 치환기가 존재할 수 있다는 것을 의미한다.

[0070] **B. 본 개시내용의 화합물**

[0071] 한 양태에서, 본 개시내용은 화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)의 화합물을 제공한다. 화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)에서, L<sub>A</sub>는 하기 화학식 I을 갖고:

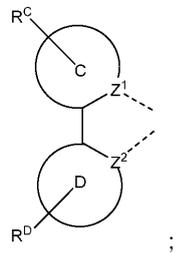
[0072] [화학식 I]



[0073]

[0074] L<sub>B</sub>는 하기 화학식 II를 갖고:

[0075] [화학식 II]



[0076]

[0077] L<sub>C</sub>는 페닐피리딘 리간드를 포함하지 않는 일가 음이온성 2좌 리간드이고; L<sub>A</sub>, L<sub>B</sub> 및 L<sub>C</sub>는 각각 상이하다. 화학식 I 및 화학식 II에서,

[0078] 각각의 모이어티 A, C, 및 D는 독립적으로 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 단환 고리 또는 다환 융합 고리 구조이고;

[0079] 각각의 X<sup>1</sup> 내지 X<sup>6</sup>은 독립적으로 C 또는 N이고;

[0080] 각각의 Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup>는 독립적으로 C 또는 N이고;

[0081] Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup> 중 적어도 하나는 N이고;

[0082] 고리 내에서 서로 연결될 수 있는 N 원자의 최대 수는 2개이고;

[0083] 각각의 R<sup>A</sup>, R<sup>B</sup>, R<sup>C</sup>, 및 R<sup>D</sup>는 독립적으로 일치환 내지 최대 허용 가능한 치환, 또는 비치환을 나타내고;

[0084] 각각의 R<sup>A</sup>, R<sup>B</sup>, R<sup>C</sup>, 및 R<sup>D</sup>는 독립적으로 수소이거나 또는 본원에 정의된 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이고;

[0085] 임의의 2개의 인접한 R<sup>A</sup>, R<sup>B</sup>, R<sup>C</sup>, 및 R<sup>D</sup>는 함께 연결되거나 융합되어 고리를 형성할 수 있다.

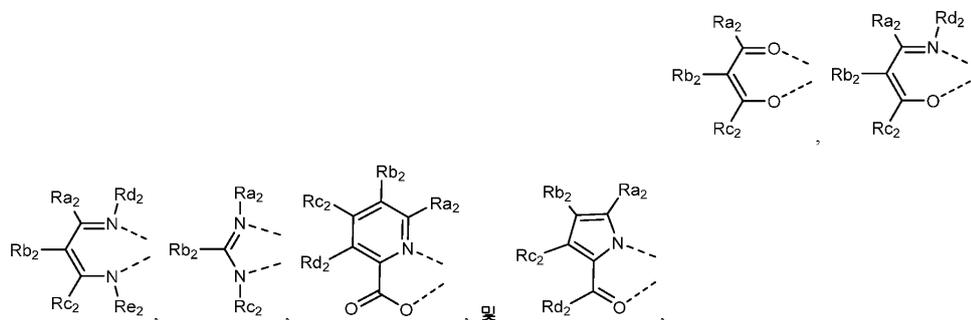
- [0086] 일부 실시양태에서, 각각의  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 본원에 정의된 바람직한 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이다. 일부 실시양태에서, 각각의  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 본원에 정의된 더 바람직한 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이다. 일부 실시양태에서, 각각의  $R^A$ ,  $R^B$ ,  $R^C$ , 및  $R^D$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 본원에 정의된 가장 바람직한 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이다.
- [0087] 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 다환 융합 고리 구조이다. 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 5원 및/또는 6원 아릴 또는 헤테로아릴 고리를 포함하는 다환 융합 고리 구조이다. 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 적어도 하나의 5원 고리 및 적어도 하나의 6원 고리를 포함하는 다환 융합 고리 구조이다.
- [0088] 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 다환 융합 고리 구조이고 N에 의해 Ir에 배위된다. 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 다환 융합 고리 구조이고 6원 고리의 N에 의해 Ir에 배위된다.
- [0089] 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 함께 융합된 적어도 3개의 고리의 조합을 포함하는 다환 융합 고리 구조이고, 여기서 적어도 3개의 고리는 각각 독립적으로 아릴 또는 헤테로아릴이다. 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 함께 융합된 적어도 4개의 고리의 조합을 포함하는 다환 융합 고리 구조이고, 여기서 적어도 4개의 고리는 각각 독립적으로 아릴 또는 헤테로아릴이다.
- [0090] 일부 실시양태에서,  $Z^1$ 은 N이고  $Z^2$ 는 C이다.
- [0091] 일부 실시양태에서, 모이어티 D는 페닐 또는 나프틸이다.
- [0092] 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 다환 고리 구조이고, 여기서 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬로 치환된다. 일부 실시양태에서, 모이어티 A 및 모이어티 C 중 적어도 하나는 다환 고리 구조이고, 여기서 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 분지형 알킬 또는 시클로알킬로 치환된다. 본원에 사용된 "원위 고리"는 Ir 원자에 결합된 원자로부터 가장 멀리 떨어진 고리를 지칭한다.
- [0093] 일부 실시양태에서, 모이어티 C는 단환 고리이고 Ir에 대해 파라인  $R^C$ 는 (i) 각각이 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리인 적어도 2개의 비융합  $R^C$  고리, 또는 (ii) 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬에 의해 치환되는 적어도 하나의 비융합 고리를 포함한다. 일부 실시양태에서, 모이어티 C는 단환 고리이고 Ir에 대해 파라인  $R^C$ 는 (i) 각각이 5원 및/또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리인 적어도 2개의 비융합  $R^C$  고리를 포함한다. 일부 실시양태에서, 모이어티 C는 단환 고리이고 Ir에 대해 파라인  $R^C$ 는 (ii) 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬에 의해 치환된 적어도 하나의 비융합 고리를 포함한다.
- [0094] 일부 실시양태에서,  $X^1$  내지  $X^6$  중 적어도 하나는 N이다. 일부 실시양태에서,  $X^1$  및  $X^2$  중 적어도 하나는 N이다. 일부 실시양태에서,  $X^3$  내지  $X^6$  중 적어도 하나는 N이다.
- [0095] 일부 실시양태에서, 화합물은 mer 구조이다. 일부 실시양태에서, 화합물은 fac 구조이다.
- [0096] 일부 실시양태에서, 관련 고리가 모이어티 A에 대해 트랜스인  $R^C$  또는  $R^D$ 의 치환기 및  $R^A$  중 적어도 하나는 파라-치환된 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함한다. 환언하면, 모이어티 A가 모이어티 C에 대해 트랜스인 경우,  $R^A$  및  $R^C$  중 적어도 하나는 파라-치환된 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하고, 모이어티 A가 모이어티 D에 대해 트랜스인 경우,  $R^A$  및  $R^D$  중 적어도 하나는 파라-치환된 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함한다.
- [0097] 일부 실시양태에서, 하나의  $R^A$ 는 파라-치환된 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함한다. 일부 실시양태에서, 관련 고리가 모이어티 A에 대해 트랜스인 하나의  $R^C$ 는 파라-치환된 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭

릭 고리를 포함한다. 일부 실시양태에서, 관련 고리가 모이어티 A에 대해 트랜스인 하나의 R<sup>D</sup>는 파라-치환된 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함한다.

[0098] 일부 실시양태에서, 고리 A, 고리 C, 및 고리 D 중 적어도 하나는 Ir에 배위된 원자에 대해 파라인 치환기 R<sup>A</sup>, R<sup>C</sup>, 또는 R<sup>D</sup>(각각 N, Z<sup>1</sup>, 또는 Z<sup>2</sup>)를 갖는 6원 고리이다. 일부 실시양태에서, 고리 A는 6원 고리일 수 있고, 하나의 R<sup>A</sup>는 N에 대해 파라-치환될 수 있다. 일부 실시양태에서, 고리 C는 6원 고리일 수 있고 하나의 R<sup>C</sup>는 Z<sup>1</sup>에 대해 파라-치환될 수 있다. 일부 실시양태에서, 고리 D는 6원 고리일 수 있고 하나의 R<sup>D</sup>는 Z<sup>2</sup>에 대해 파라-치환될 수 있다. 일부 이러한 실시양태에서, 6원 고리는 페닐, 피리딘, 피라진, 피리미딘, 피리다진 및 시클로헥실로 이루어진 군으로부터 선택된다. 일부 이러한 실시양태에서, Ir에 배위결합된 원자에 대해 파라 치환된 R<sup>A</sup>, R<sup>C</sup>, 또는 R<sup>D</sup>(각각 N, Z<sub>1</sub>, 또는 Z<sub>2</sub>)는 5원 또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리이다. 일부 이러한 실시양태에서, N에 대해 파라-치환된 R<sup>A</sup>는 5원 또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리일 수 있다. 일부 이러한 실시양태에서, Z<sup>1</sup>에 대해 파라-치환된 R<sup>C</sup>는 5원 또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리일 수 있다. 일부 이러한 실시양태에서, Z<sup>2</sup>에 대해 파라-치환된 R<sup>D</sup>는 5원 또는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리일 수 있다. 일부 이러한 실시양태에서, Ir에 배위결합된 원자에 대해 파라-치환된 R<sup>A</sup>, R<sup>C</sup>, 또는 R<sup>D</sup>(각각 N, Z<sub>1</sub>, 또는 Z<sub>2</sub>)는 벤젠, 피리딘, 피리미딘, 피리다진, 피라진, 이미다졸, 피라졸, 피롤, 옥사졸, 푸란, 티오펜, 티아졸, 시클로헥실 및 시클로펜틸로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0099] 일부 실시양태에서, L<sub>B</sub>는 치환된 또는 치환되지 않은 페닐피리딘이고 L<sub>C</sub>는 치환 또는 치환되지 않은 아세틸아세토네이트이다.

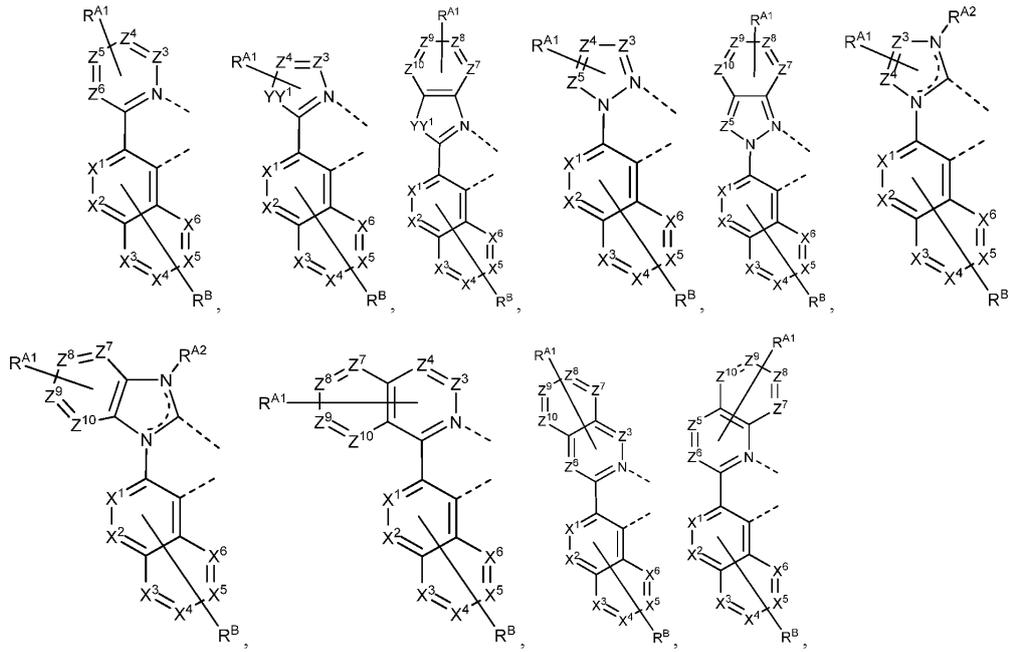
[0100] 일부 실시양태에서, L<sub>C</sub>는 하기로 이루어진 군으로부터 선택되고:



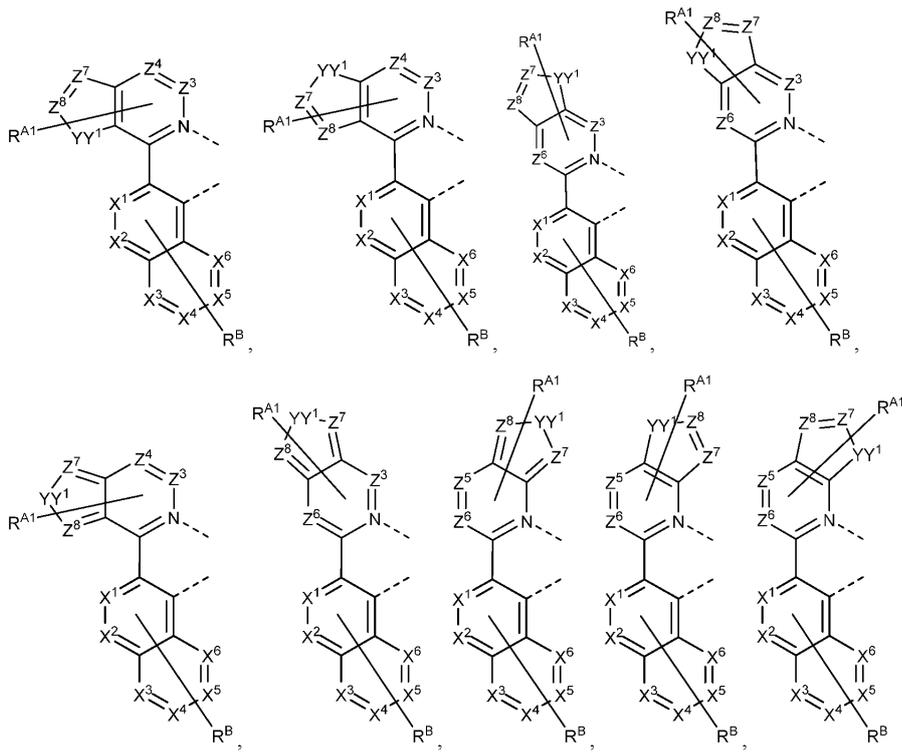
[0101] 여기서 각각의 Ra<sub>2</sub>, Rb<sub>2</sub>, Rc<sub>2</sub>, Rd<sub>2</sub>, 및 Re<sub>2</sub>는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 보릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 셀레닐, 술폰닐, 술폰닐, 포스피노 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 치환기이고;

[0103] 여기서 임의의 2개의 인접한 Ra<sub>2</sub>, Rb<sub>2</sub>, Rc<sub>2</sub>, Rd<sub>2</sub>, 및 Re<sub>2</sub>는 함께 연결되거나 융합되어 고리를 형성할 수 있다.

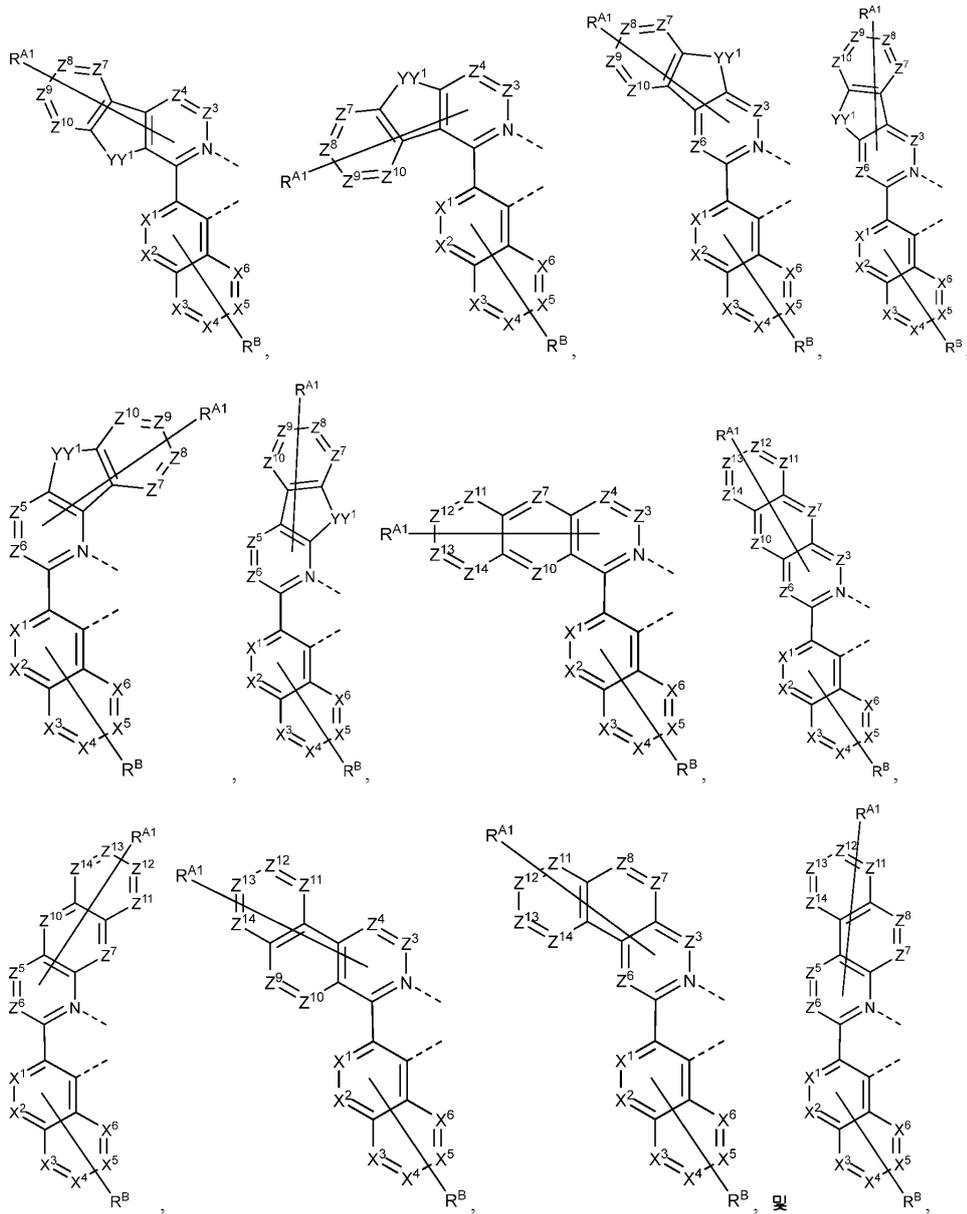
[0104] 일부 실시양태에서, 리간드 L<sub>A</sub>는 하기 목록 1에서의 구조로 이루어진 군으로부터 선택되고:



[0105]



[0106]



[0107]

[0108] 여기서,

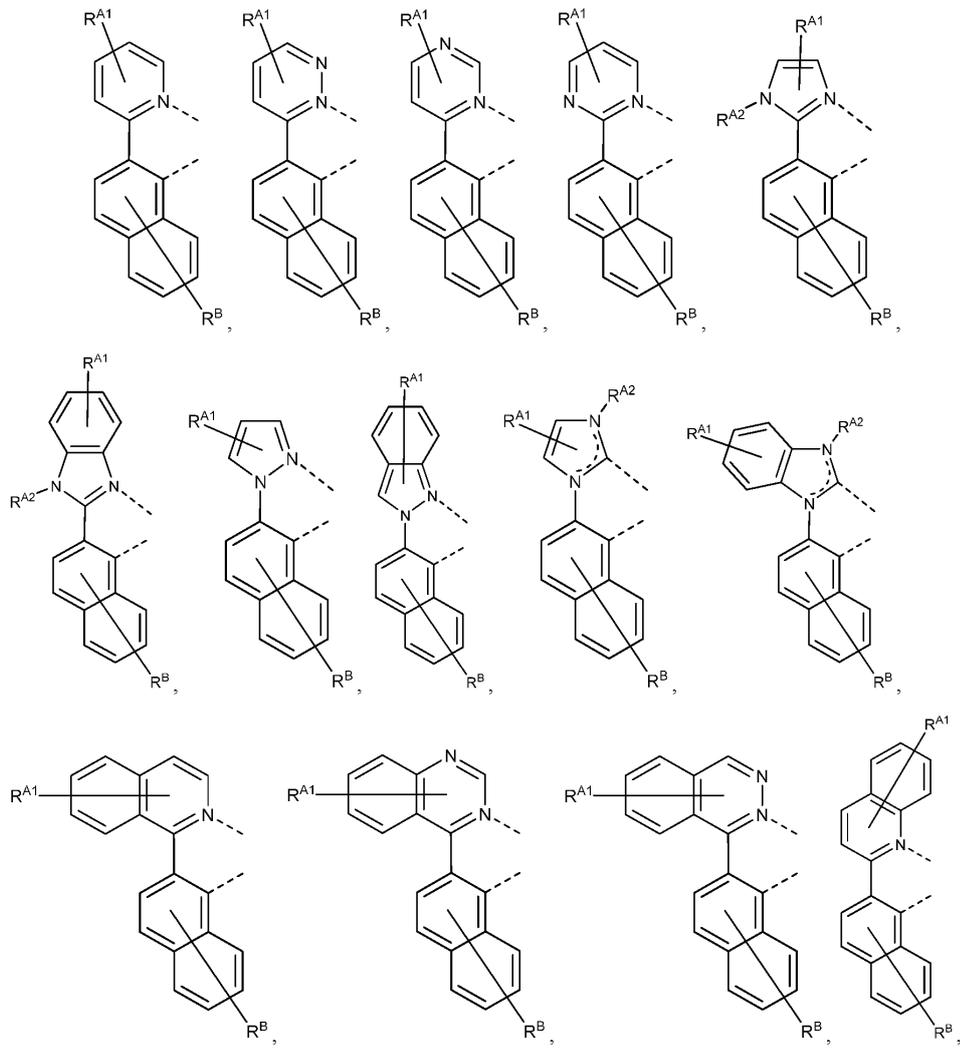
[0109]  $Z^3, Z^4, Z^5, Z^6, Z^7, Z^8, Z^9, Z^{10}, Z^{11}, Z^{12}, Z^{13}$ , 및  $Z^{14}$ 는 각각 독립적으로 C 또는 N이고;

[0110] 각 경우에 대해  $YY^1$ 은 독립적으로 BR, BRR', NR, PR, O, S, Se, C=O, S=O, SO<sub>2</sub>, CRR', SiRR', 및 GeRR' 이고;

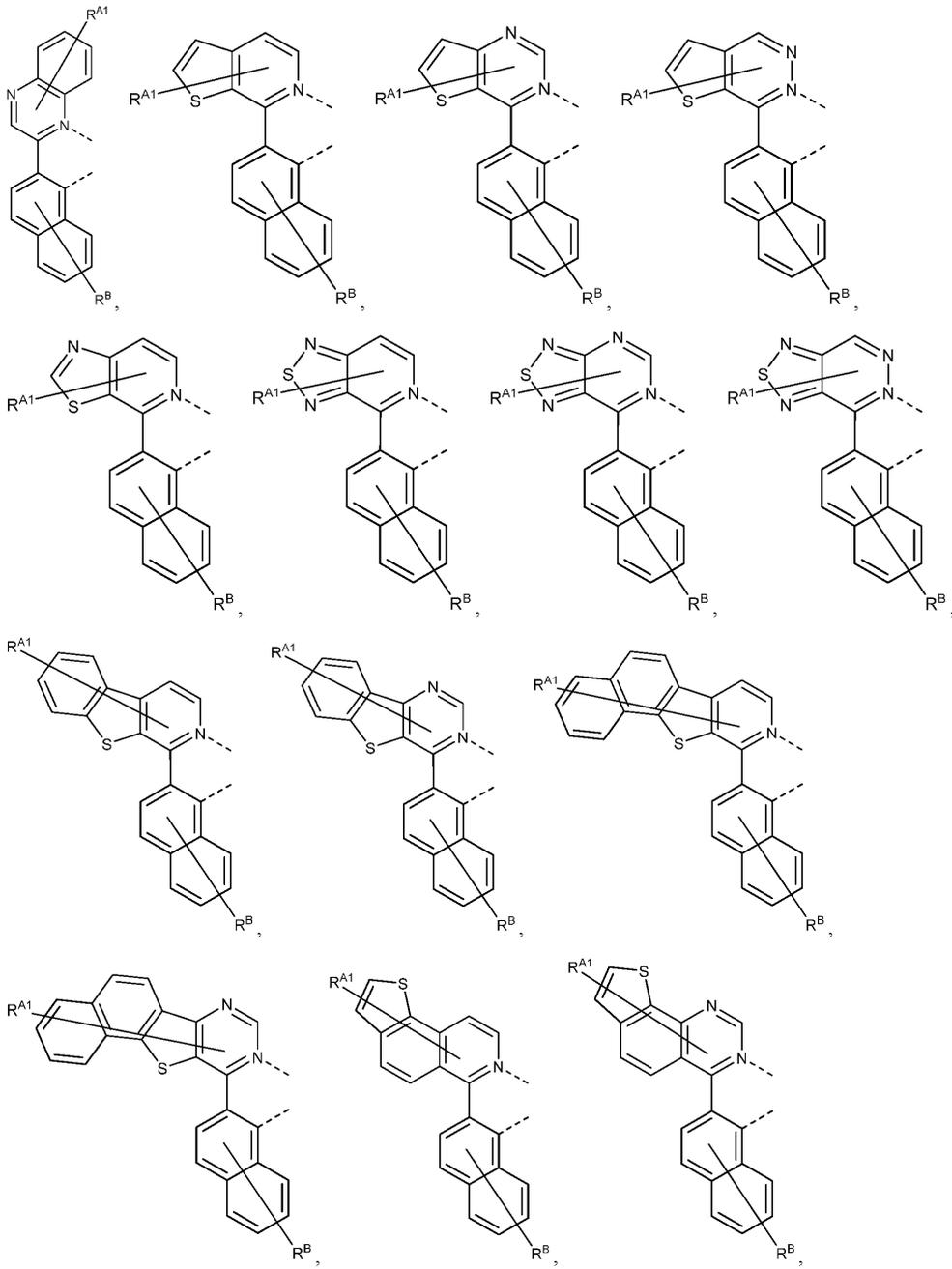
[0111]  $R^{A1}$ 은 일치환 내지 최대 허용 가능한 치환, 또는 비치환을 나타내고;

[0112] 각각의  $R^{A1}, R^{A2}, R$ , 및  $R'$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 본원에 기재된 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이다.

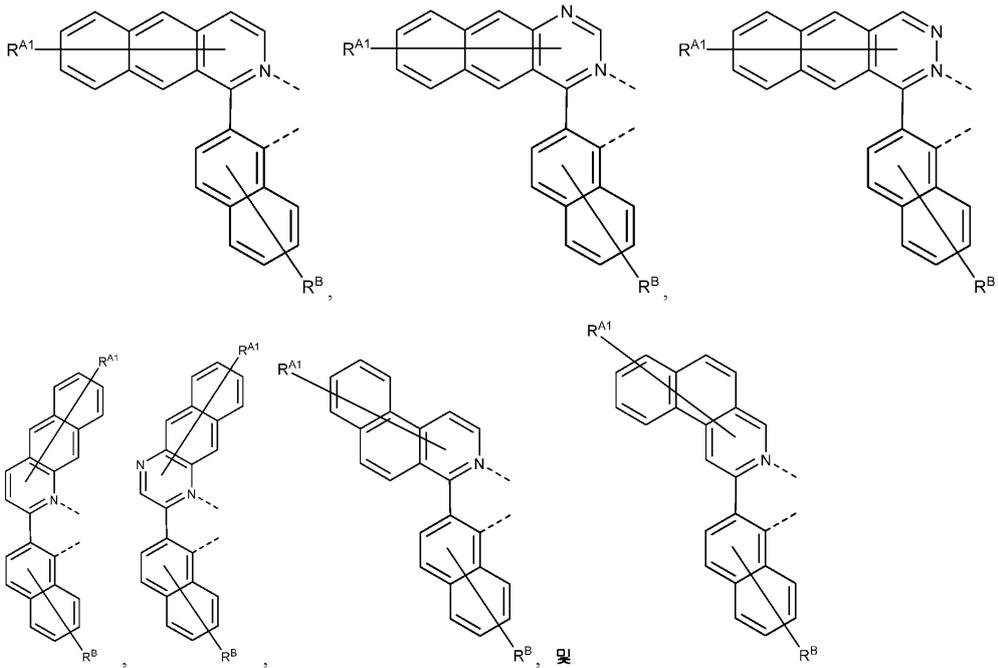
[0113] 일부 실시양태에서, 리간드 L<sub>A</sub>는 하기 목록 2에서의 구조로 이루어진 군으로부터 선택되고:



[0114]



[0115]



[0116]

[0117]

[0118]

[0119]

[0120]

여기서,

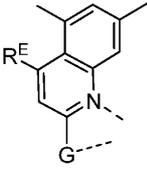
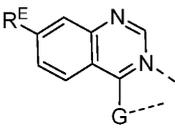
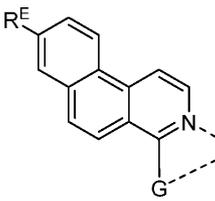
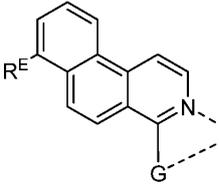
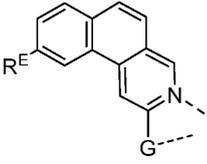
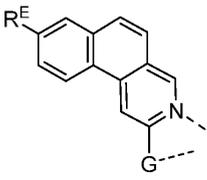
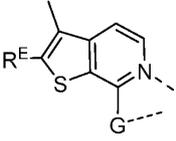
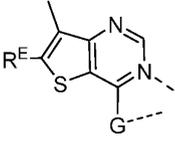
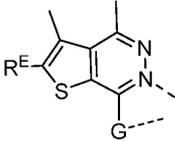
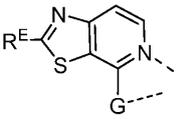
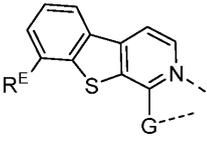
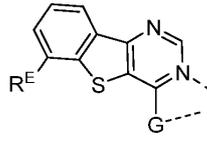
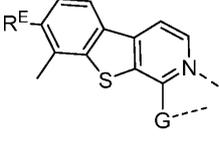
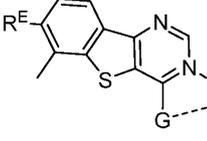
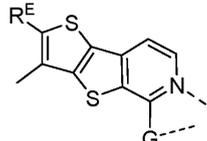
R<sup>A1</sup>은 일치환 내지 최대 허용 가능한 치환, 또는 비치환을 나타내고;

각각의 R<sup>A1</sup>, R<sup>A2</sup>, R, 및 R'는 독립적으로 수소이거나 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 게르밀, 보릴, 셀레닐, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 술폰, 술폰닐, 포스피노, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이다.

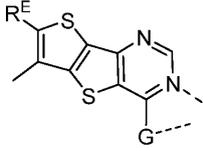
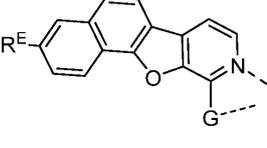
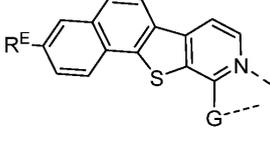
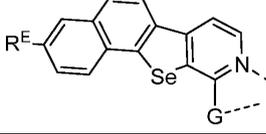
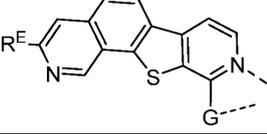
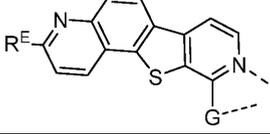
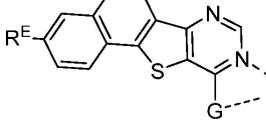
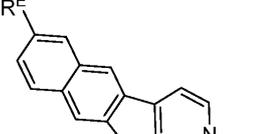
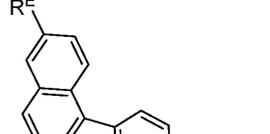
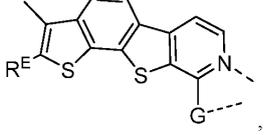
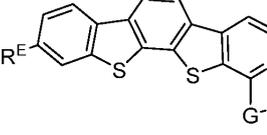
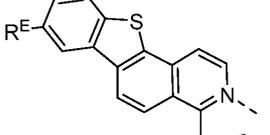
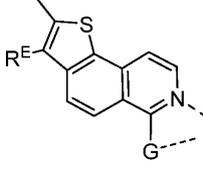
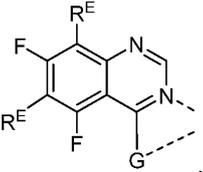
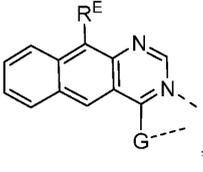
일부 실시양태에서, 리간드 L<sub>A</sub>는 L<sub>Ai-m</sub>으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서 i = 1 내지 600, m = 1 내지 63이고, 여기서 L<sub>Ai-1</sub> 내지 L<sub>Ai-63</sub>의 각 구조는 하기 목록 3에 정의되고:

[0121]

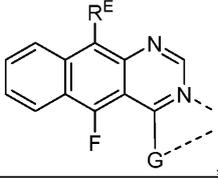
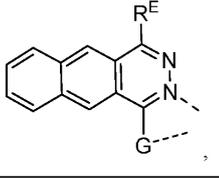
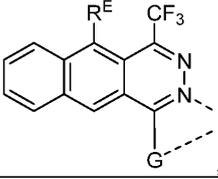
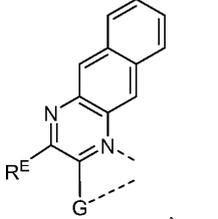
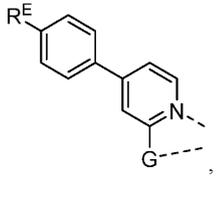
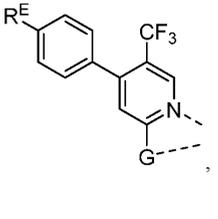
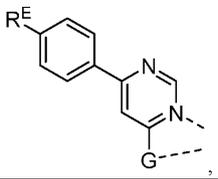
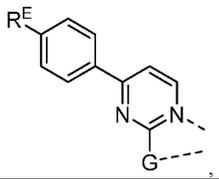
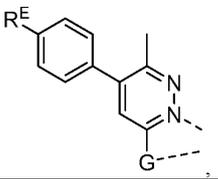
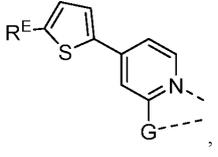
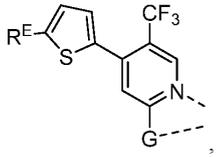
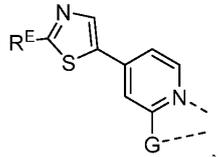
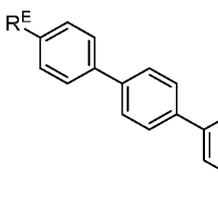
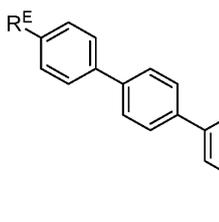
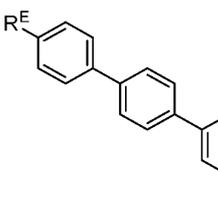
<p>m 이 1 인 경우, L<sub>A1-1</sub> 내지 L<sub>A600-1</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p>	<p>m 이 2 인 경우, L<sub>A1-2</sub> 내지 L<sub>A600-2</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p>	<p>m 이 3 인 경우, L<sub>A1-3</sub> 내지 L<sub>A600-3</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p>
--	--	--

<p>m 이 4 인 경우, L<sub>A1-4</sub> 내지 L<sub>A600-4</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 5 인 경우, L<sub>A1-5</sub> 내지 L<sub>A600-5</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 6 인 경우, L<sub>A1-6</sub> 내지 L<sub>A600-6</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 7 인 경우, L<sub>A1-7</sub> 내지 L<sub>A600-7</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 8 인 경우, L<sub>A1-8</sub> 내지 L<sub>A600-8</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 9 인 경우, L<sub>A1-9</sub> 내지 L<sub>A600-9</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 10 인 경우, L<sub>A1-10</sub> 내지 L<sub>A600-10</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 11 인 경우, L<sub>A1-11</sub> 내지 L<sub>A600-11</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 12 인 경우, L<sub>A1-12</sub> 내지 L<sub>A600-12</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 13 인 경우, L<sub>A1-13</sub> 내지 L<sub>A600-13</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 14 인 경우, L<sub>A1-14</sub> 내지 L<sub>A600-14</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 15 인 경우, L<sub>A1-15</sub> 내지 L<sub>A600-15</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 16 인 경우, L<sub>A1-16</sub> 내지 L<sub>A600-16</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 17 인 경우, L<sub>A1-17</sub> 내지 L<sub>A600-17</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 18 인 경우, L<sub>A1-18</sub> 내지 L<sub>A600-18</sub>는 다음의 구조를 갖는다</p> 

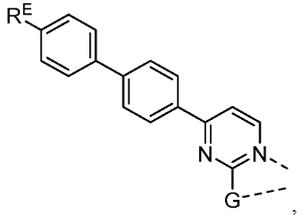
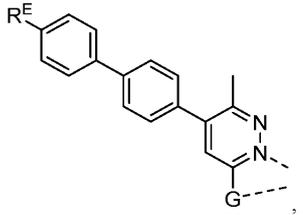
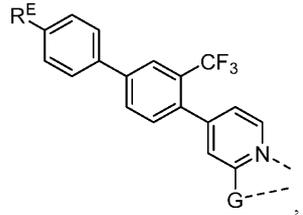
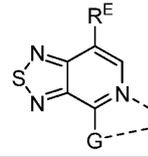
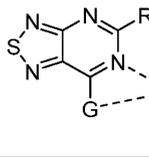
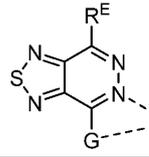
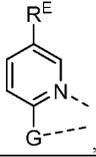
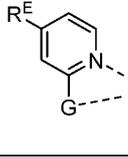
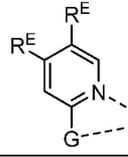
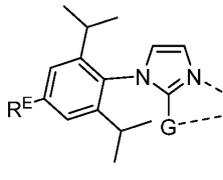
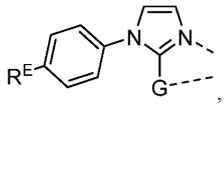
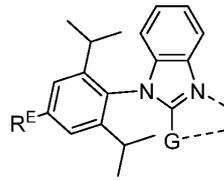
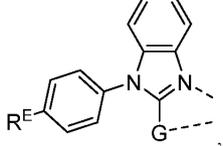
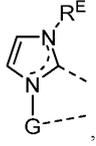
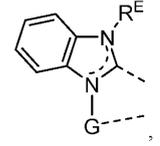
[0122]

<p>m 이 19 인 경우, L<sub>A1-19</sub> 내지 L<sub>A600-19</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 20 인 경우, L<sub>A1-20</sub> 내지 L<sub>A600-20</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 21 인 경우, L<sub>A1-21</sub> 내지 L<sub>A600-21</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 22 인 경우, L<sub>A1-22</sub> 내지 L<sub>A600-22</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 23 인 경우, L<sub>A1-23</sub> 내지 L<sub>A600-23</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 24 인 경우, L<sub>A1-24</sub> 내지 L<sub>A600-24</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 25 인 경우, L<sub>A1-25</sub> 내지 L<sub>A600-25</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 26 인 경우, L<sub>A1-26</sub> 내지 L<sub>A600-26</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 27 인 경우, L<sub>A1-27</sub> 내지 L<sub>A600-27</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 28 인 경우, L<sub>A1-28</sub> 내지 L<sub>A600-28</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 29 인 경우, L<sub>A1-29</sub> 내지 L<sub>A600-29</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 30 인 경우, L<sub>A1-30</sub> 내지 L<sub>A600-30</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 31 인 경우, L<sub>A1-31</sub> 내지 L<sub>A600-31</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 32 인 경우, L<sub>A1-32</sub> 내지 L<sub>A600-32</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 33 인 경우, L<sub>A1-33</sub> 내지 L<sub>A600-33</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

[0123]

<p>m 이 34 인 경우, L<sub>A1-34</sub> 내지 L<sub>A600-34</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 35 인 경우, L<sub>A1-35</sub> 내지 L<sub>A600-35</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 36 인 경우, L<sub>A1-36</sub> 내지 L<sub>A600-36</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 37 인 경우, L<sub>A1-37</sub> 내지 L<sub>A600-37</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 38 인 경우, L<sub>A1-38</sub> 내지 L<sub>A600-38</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 39 인 경우, L<sub>A1-39</sub> 내지 L<sub>A600-39</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 40 인 경우, L<sub>A1-40</sub> 내지 L<sub>A600-40</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 41 인 경우, L<sub>A1-41</sub> 내지 L<sub>A600-41</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 42 인 경우, L<sub>A1-42</sub> 내지 L<sub>A600-42</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 43 인 경우, L<sub>A1-43</sub> 내지 L<sub>A600-43</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 44 인 경우, L<sub>A1-44</sub> 내지 L<sub>A600-44</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 45 인 경우, L<sub>A1-45</sub> 내지 L<sub>A600-45</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 46 인 경우, L<sub>A1-46</sub> 내지 L<sub>A600-46</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 47 인 경우, L<sub>A1-47</sub> 내지 L<sub>A600-47</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 48 인 경우, L<sub>A1-48</sub> 내지 L<sub>A600-48</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

[0124]

<p>m 이 49 인 경우, L<sub>A1-49</sub> 내지 L<sub>A600-49</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 50 인 경우, L<sub>A1-50</sub> 내지 L<sub>A600-50</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 51 인 경우, L<sub>A1-51</sub> 내지 L<sub>A600-51</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 52 인 경우, L<sub>A1-52</sub> 내지 L<sub>A600-52</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 53 인 경우, L<sub>A1-53</sub> 내지 L<sub>A600-53</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 54 인 경우, L<sub>A1-54</sub> 내지 L<sub>A600-54</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 55 인 경우, L<sub>A1-55</sub> 내지 L<sub>A600-55</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 56 인 경우, L<sub>A1-56</sub> 내지 L<sub>A600-56</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 57 인 경우, L<sub>A1-57</sub> 내지 L<sub>A600-57</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 58 인 경우, L<sub>A1-58</sub> 내지 L<sub>A600-58</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 59 인 경우, L<sub>A1-59</sub> 내지 L<sub>A600-59</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 60 인 경우, L<sub>A1-60</sub> 내지 L<sub>A600-60</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 
<p>m 이 61 인 경우, L<sub>A1-61</sub> 내지 L<sub>A600-61</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 62 인 경우, L<sub>A1-62</sub> 내지 L<sub>A600-62</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 	<p>m 이 63 인 경우, L<sub>A1-63</sub> 내지 L<sub>A600-63</sub> 는 다음의 구조를 갖는다</p> 

[0125]

[0126] 여기서, 각  $i$ 에 대해,  $L_{A_{i-1}}$  내지  $L_{A_{i-63}}$  중  $R^E$  및  $G$ 는, 하기 목록 4에 정의된 바와 같은 구조를 갖고:

리간드	$R^E$	$G$	리간드	$R^E$	$G$	리간드	$R^E$	$G$	리간드	$R^E$	$G$
$L_{A1-m}$	$R^1$	$G^4$	$L_{A151-m}$	$R^{18}$	$G^5$	$L_{A301-m}$	$R^1$	$G^{14}$	$L_{A451-m}$	$R^{18}$	$G^{21}$
$L_{A2-m}$	$R^2$	$G^4$	$L_{A152-m}$	$R^{20}$	$G^5$	$L_{A302-m}$	$R^2$	$G^{14}$	$L_{A452-m}$	$R^{20}$	$G^{21}$
$L_{A3-m}$	$R^3$	$G^4$	$L_{A153-m}$	$R^{21}$	$G^5$	$L_{A303-m}$	$R^3$	$G^{14}$	$L_{A453-m}$	$R^{21}$	$G^{21}$
$L_{A4-m}$	$R^4$	$G^4$	$L_{A154-m}$	$R^{28}$	$G^5$	$L_{A304-m}$	$R^4$	$G^{14}$	$L_{A454-m}$	$R^{28}$	$G^{21}$
$L_{A5-m}$	$R^5$	$G^4$	$L_{A155-m}$	$R^{29}$	$G^5$	$L_{A305-m}$	$R^6$	$G^{14}$	$L_{A455-m}$	$R^{29}$	$G^{21}$
$L_{A6-m}$	$R^6$	$G^4$	$L_{A156-m}$	$R^{30}$	$G^5$	$L_{A306-m}$	$R^7$	$G^{14}$	$L_{A456-m}$	$R^{30}$	$G^{21}$
$L_{A7-m}$	$R^7$	$G^4$	$L_{A157-m}$	$R^{33}$	$G^5$	$L_{A307-m}$	$R^8$	$G^{14}$	$L_{A457-m}$	$R^{33}$	$G^{21}$
$L_{A8-m}$	$R^8$	$G^4$	$L_{A158-m}$	$R^{35}$	$G^5$	$L_{A308-m}$	$R^9$	$G^{14}$	$L_{A458-m}$	$R^{35}$	$G^{21}$
$L_{A9-m}$	$R^9$	$G^4$	$L_{A159-m}$	$R^{36}$	$G^5$	$L_{A309-m}$	$R^{14}$	$G^{14}$	$L_{A459-m}$	$R^{36}$	$G^{21}$
$L_{A10-m}$	$R^{10}$	$G^4$	$L_{A160-m}$	$R^{37}$	$G^5$	$L_{A310-m}$	$R^{15}$	$G^{14}$	$L_{A460-m}$	$R^{37}$	$G^{21}$
$L_{A11-m}$	$R^{11}$	$G^4$	$L_{A161-m}$	$R^1$	$G^6$	$L_{A311-m}$	$R^{18}$	$G^{14}$	$L_{A461-m}$	$R^1$	$G^{22}$
$L_{A12-m}$	$R^{12}$	$G^4$	$L_{A162-m}$	$R^2$	$G^6$	$L_{A312-m}$	$R^{20}$	$G^{14}$	$L_{A462-m}$	$R^2$	$G^{22}$
$L_{A13-m}$	$R^{13}$	$G^4$	$L_{A163-m}$	$R^3$	$G^6$	$L_{A313-m}$	$R^{21}$	$G^{14}$	$L_{A463-m}$	$R^3$	$G^{22}$
$L_{A14-m}$	$R^{14}$	$G^4$	$L_{A164-m}$	$R^4$	$G^6$	$L_{A314-m}$	$R^{28}$	$G^{14}$	$L_{A464-m}$	$R^4$	$G^{22}$
$L_{A15-m}$	$R^{15}$	$G^4$	$L_{A165-m}$	$R^6$	$G^6$	$L_{A315-m}$	$R^{29}$	$G^{14}$	$L_{A465-m}$	$R^6$	$G^{22}$
$L_{A16-m}$	$R^{16}$	$G^4$	$L_{A166-m}$	$R^7$	$G^6$	$L_{A316-m}$	$R^{30}$	$G^{14}$	$L_{A466-m}$	$R^7$	$G^{22}$
$L_{A17-m}$	$R^{17}$	$G^4$	$L_{A167-m}$	$R^8$	$G^6$	$L_{A317-m}$	$R^{33}$	$G^{14}$	$L_{A467-m}$	$R^8$	$G^{22}$
$L_{A18-m}$	$R^{18}$	$G^4$	$L_{A168-m}$	$R^9$	$G^6$	$L_{A318-m}$	$R^{35}$	$G^{14}$	$L_{A468-m}$	$R^9$	$G^{22}$
$L_{A19-m}$	$R^{19}$	$G^4$	$L_{A169-m}$	$R^{14}$	$G^6$	$L_{A319-m}$	$R^{36}$	$G^{14}$	$L_{A469-m}$	$R^{14}$	$G^{22}$
$L_{A20-m}$	$R^{20}$	$G^4$	$L_{A170-m}$	$R^{15}$	$G^6$	$L_{A320-m}$	$R^{37}$	$G^{14}$	$L_{A470-m}$	$R^{15}$	$G^{22}$
$L_{A21-m}$	$R^{21}$	$G^4$	$L_{A171-m}$	$R^{18}$	$G^6$	$L_{A321-m}$	$R^1$	$G^{15}$	$L_{A471-m}$	$R^{18}$	$G^{22}$
$L_{A22-m}$	$R^{22}$	$G^4$	$L_{A172-m}$	$R^{20}$	$G^6$	$L_{A322-m}$	$R^2$	$G^{15}$	$L_{A472-m}$	$R^{20}$	$G^{22}$
$L_{A23-m}$	$R^{23}$	$G^4$	$L_{A173-m}$	$R^{21}$	$G^6$	$L_{A323-m}$	$R^3$	$G^{15}$	$L_{A473-m}$	$R^{21}$	$G^{22}$
$L_{A24-m}$	$R^{24}$	$G^4$	$L_{A174-m}$	$R^{28}$	$G^6$	$L_{A324-m}$	$R^4$	$G^{15}$	$L_{A474-m}$	$R^{28}$	$G^{22}$
$L_{A25-m}$	$R^{25}$	$G^4$	$L_{A175-m}$	$R^{29}$	$G^6$	$L_{A325-m}$	$R^6$	$G^{15}$	$L_{A475-m}$	$R^{29}$	$G^{22}$
$L_{A26-m}$	$R^{26}$	$G^4$	$L_{A176-m}$	$R^{30}$	$G^6$	$L_{A326-m}$	$R^7$	$G^{15}$	$L_{A476-m}$	$R^{30}$	$G^{22}$
$L_{A27-m}$	$R^{27}$	$G^4$	$L_{A177-m}$	$R^{33}$	$G^6$	$L_{A327-m}$	$R^8$	$G^{15}$	$L_{A477-m}$	$R^{33}$	$G^{22}$
$L_{A28-m}$	$R^{28}$	$G^4$	$L_{A178-m}$	$R^{35}$	$G^6$	$L_{A328-m}$	$R^9$	$G^{15}$	$L_{A478-m}$	$R^{35}$	$G^{22}$
$L_{A29-m}$	$R^{29}$	$G^4$	$L_{A179-m}$	$R^{36}$	$G^6$	$L_{A329-m}$	$R^{14}$	$G^{15}$	$L_{A479-m}$	$R^{36}$	$G^{22}$
$L_{A30-m}$	$R^{30}$	$G^4$	$L_{A180-m}$	$R^{37}$	$G^6$	$L_{A330-m}$	$R^{15}$	$G^{15}$	$L_{A480-m}$	$R^{37}$	$G^{22}$
$L_{A31-m}$	$R^{31}$	$G^4$	$L_{A181-m}$	$R^1$	$G^7$	$L_{A331-m}$	$R^{18}$	$G^{15}$	$L_{A481-m}$	$R^1$	$G^{23}$
$L_{A32-m}$	$R^{32}$	$G^4$	$L_{A182-m}$	$R^2$	$G^7$	$L_{A332-m}$	$R^{20}$	$G^{15}$	$L_{A482-m}$	$R^2$	$G^{23}$
$L_{A33-m}$	$R^{33}$	$G^4$	$L_{A183-m}$	$R^3$	$G^7$	$L_{A333-m}$	$R^{21}$	$G^{15}$	$L_{A483-m}$	$R^3$	$G^{23}$
$L_{A34-m}$	$R^{34}$	$G^4$	$L_{A184-m}$	$R^4$	$G^7$	$L_{A334-m}$	$R^{28}$	$G^{15}$	$L_{A484-m}$	$R^4$	$G^{23}$
$L_{A35-m}$	$R^{35}$	$G^4$	$L_{A185-m}$	$R^6$	$G^7$	$L_{A335-m}$	$R^{29}$	$G^{15}$	$L_{A485-m}$	$R^6$	$G^{23}$
$L_{A36-m}$	$R^{36}$	$G^4$	$L_{A186-m}$	$R^7$	$G^7$	$L_{A336-m}$	$R^{30}$	$G^{15}$	$L_{A486-m}$	$R^7$	$G^{23}$

[0127]

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A37-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A187-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A337-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A487-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A38-m</sub>	R <sup>38</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A188-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A338-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A488-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A39-m</sub>	R <sup>39</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A189-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A339-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A489-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A40-m</sub>	R <sup>40</sup>	G <sup>4</sup>	L <sub>A190-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A340-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>15</sup>	L <sub>A490-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A41-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A191-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A341-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A491-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A42-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A192-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A342-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A492-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A43-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A193-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A343-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A493-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A44-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A194-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A344-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A494-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A45-m</sub>	R <sup>5</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A195-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A345-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A495-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A46-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A196-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A346-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A496-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A47-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A197-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A347-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A497-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A48-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A198-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A348-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A498-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A49-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A199-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A349-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A499-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A50-m</sub>	R <sup>10</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A200-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>7</sup>	L <sub>A350-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A500-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>23</sup>
L <sub>A51-m</sub>	R <sup>11</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A201-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A351-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A501-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A52-m</sub>	R <sup>12</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A202-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A352-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A502-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A53-m</sub>	R <sup>13</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A203-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A353-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A503-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A54-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A204-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A354-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A504-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A55-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A205-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A355-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A505-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A56-m</sub>	R <sup>16</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A206-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A356-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A506-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A57-m</sub>	R <sup>17</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A207-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A357-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A507-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A58-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A208-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A358-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A508-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A59-m</sub>	R <sup>19</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A209-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A359-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A509-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A60-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A210-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A360-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>16</sup>	L <sub>A510-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A61-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A211-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A361-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A511-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A62-m</sub>	R <sup>22</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A212-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A362-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A512-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A63-m</sub>	R <sup>23</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A213-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A363-m</sub>	R <sup>3</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A513-m</sub>	R <sup>21</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A64-m</sub>	R <sup>24</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A214-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A364-m</sub>	R <sup>4</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A514-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A65-m</sub>	R <sup>25</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A215-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A365-m</sub>	R <sup>6</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A515-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A66-m</sub>	R <sup>26</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A216-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A366-m</sub>	R <sup>7</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A516-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A67-m</sub>	R <sup>27</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A217-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A367-m</sub>	R <sup>8</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A517-m</sub>	R <sup>33</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A68-m</sub>	R <sup>28</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A218-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A368-m</sub>	R <sup>9</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A518-m</sub>	R <sup>35</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A69-m</sub>	R <sup>29</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A219-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A369-m</sub>	R <sup>14</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A519-m</sub>	R <sup>36</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A70-m</sub>	R <sup>30</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A220-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>8</sup>	L <sub>A370-m</sub>	R <sup>15</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A520-m</sub>	R <sup>37</sup>	G <sup>24</sup>
L <sub>A71-m</sub>	R <sup>31</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A221-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A371-m</sub>	R <sup>18</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A521-m</sub>	R <sup>1</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A72-m</sub>	R <sup>32</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A222-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A372-m</sub>	R <sup>20</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A522-m</sub>	R <sup>2</sup>	G <sup>25</sup>

[0128]

리간드	R <sup>E</sup>	G									
L <sub>A</sub> 73-m	R <sup>33</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 223-m	R <sup>3</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 373-m	R <sup>21</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 523-m	R <sup>3</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 74-m	R <sup>34</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 224-m	R <sup>4</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 374-m	R <sup>28</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 524-m	R <sup>4</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 75-m	R <sup>35</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 225-m	R <sup>6</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 375-m	R <sup>29</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 525-m	R <sup>6</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 76-m	R <sup>36</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 226-m	R <sup>7</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 376-m	R <sup>30</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 526-m	R <sup>7</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 77-m	R <sup>37</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 227-m	R <sup>8</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 377-m	R <sup>33</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 527-m	R <sup>8</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 78-m	R <sup>38</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 228-m	R <sup>9</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 378-m	R <sup>35</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 528-m	R <sup>9</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 79-m	R <sup>39</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 229-m	R <sup>14</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 379-m	R <sup>36</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 529-m	R <sup>14</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 80-m	R <sup>40</sup>	G <sup>11</sup>	L <sub>A</sub> 230-m	R <sup>15</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 380-m	R <sup>37</sup>	G <sup>17</sup>	L <sub>A</sub> 530-m	R <sup>15</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 81-m	R <sup>1</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 231-m	R <sup>18</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 381-m	R <sup>1</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 531-m	R <sup>18</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 82-m	R <sup>2</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 232-m	R <sup>20</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 382-m	R <sup>2</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 532-m	R <sup>20</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 83-m	R <sup>3</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 233-m	R <sup>21</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 383-m	R <sup>3</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 533-m	R <sup>21</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 84-m	R <sup>4</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 234-m	R <sup>28</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 384-m	R <sup>4</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 534-m	R <sup>28</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 85-m	R <sup>6</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 235-m	R <sup>29</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 385-m	R <sup>6</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 535-m	R <sup>29</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 86-m	R <sup>7</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 236-m	R <sup>30</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 386-m	R <sup>7</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 536-m	R <sup>30</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 87-m	R <sup>8</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 237-m	R <sup>33</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 387-m	R <sup>8</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 537-m	R <sup>33</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 88-m	R <sup>9</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 238-m	R <sup>35</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 388-m	R <sup>9</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 538-m	R <sup>35</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 89-m	R <sup>14</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 239-m	R <sup>36</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 389-m	R <sup>14</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 539-m	R <sup>36</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 90-m	R <sup>15</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 240-m	R <sup>37</sup>	G <sup>9</sup>	L <sub>A</sub> 390-m	R <sup>15</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 540-m	R <sup>37</sup>	G <sup>25</sup>
L <sub>A</sub> 91-m	R <sup>18</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 241-m	R <sup>1</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 391-m	R <sup>18</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 541-m	R <sup>1</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 92-m	R <sup>20</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 242v	R <sup>2</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 392-m	R <sup>20</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 542-m	R <sup>2</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 93-m	R <sup>21</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 243-m	R <sup>3</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 393-m	R <sup>21</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 543-m	R <sup>3</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 94-m	R <sup>28</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 244-m	R <sup>4</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 394-m	R <sup>28</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 544-m	R <sup>4</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 95-m	R <sup>29</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 245-m	R <sup>6</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 395-m	R <sup>29</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 545-m	R <sup>6</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 96-m	R <sup>30</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 246-m	R <sup>7</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 396-m	R <sup>30</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 546-m	R <sup>7</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 97-m	R <sup>33</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 247-m	R <sup>8</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 397-m	R <sup>33</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 547-m	R <sup>8</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 98-m	R <sup>35</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 248-m	R <sup>9</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 398-m	R <sup>35</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 548-m	R <sup>9</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 99-m	R <sup>36</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 249-m	R <sup>14</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 399-m	R <sup>36</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 549-m	R <sup>14</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 100-m	R <sup>37</sup>	G <sup>1</sup>	L <sub>A</sub> 250-m	R <sup>15</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 400-m	R <sup>37</sup>	G <sup>18</sup>	L <sub>A</sub> 550-m	R <sup>15</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 101-m	R <sup>1</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 251-m	R <sup>18</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 401-m	R <sup>1</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 551-m	R <sup>18</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 102-m	R <sup>2</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 252-m	R <sup>20</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 402-m	R <sup>2</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 552-m	R <sup>20</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 103-m	R <sup>3</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 253-m	R <sup>21</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 403-m	R <sup>3</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 553-m	R <sup>21</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 104-m	R <sup>4</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 254-m	R <sup>28</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 404-m	R <sup>4</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 554-m	R <sup>28</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 105-m	R <sup>6</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 255-m	R <sup>29</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 405-m	R <sup>6</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 555-m	R <sup>29</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 106-m	R <sup>7</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 256-m	R <sup>30</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 406-m	R <sup>7</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 556-m	R <sup>30</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 107-m	R <sup>8</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 257-m	R <sup>33</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 407-m	R <sup>8</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 557-m	R <sup>33</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 108-m	R <sup>9</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 258-m	R <sup>35</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 408-m	R <sup>9</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 558-m	R <sup>35</sup>	G <sup>26</sup>

[0129]

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A</sub> 109-m	R <sup>14</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 259-m	R <sup>36</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 409-m	R <sup>14</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 559-m	R <sup>36</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 110-m	R <sup>15</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 260-m	R <sup>37</sup>	G <sup>10</sup>	L <sub>A</sub> 410-m	R <sup>15</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 560-m	R <sup>37</sup>	G <sup>26</sup>
L <sub>A</sub> 111-m	R <sup>18</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 261-m	R <sup>1</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 411-m	R <sup>18</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 561-m	R <sup>1</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 112-m	R <sup>20</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 262-m	R <sup>2</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 412-m	R <sup>20</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 562-m	R <sup>2</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 113-m	R <sup>21</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 263-m	R <sup>3</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 413-m	R <sup>21</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 563-m	R <sup>3</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 114-m	R <sup>28</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 264-m	R <sup>4</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 414-m	R <sup>28</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 564-m	R <sup>4</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 115-m	R <sup>29</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 265-m	R <sup>6</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 415-m	R <sup>29</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 565-m	R <sup>6</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 116-m	R <sup>30</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 266-m	R <sup>7</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 416-m	R <sup>30</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 566-m	R <sup>7</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 117-m	R <sup>33</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 267-m	R <sup>8</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 417-m	R <sup>33</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 567-m	R <sup>8</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 118-m	R <sup>35</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 268-m	R <sup>9</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 418-m	R <sup>35</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 568-m	R <sup>9</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 119-m	R <sup>36</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 269-m	R <sup>14</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 419-m	R <sup>36</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 569-m	R <sup>14</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 120-m	R <sup>37</sup>	G <sup>2</sup>	L <sub>A</sub> 270-m	R <sup>15</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 420-m	R <sup>37</sup>	G <sup>19</sup>	L <sub>A</sub> 570-m	R <sup>15</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 121-m	R <sup>1</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 271-m	R <sup>18</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 421-m	R <sup>1</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 571-m	R <sup>18</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 122-m	R <sup>2</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 272-m	R <sup>20</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 422-m	R <sup>2</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 572-m	R <sup>20</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 123-m	R <sup>3</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 273-m	R <sup>21</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 423-m	R <sup>3</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 573-m	R <sup>21</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 124-m	R <sup>4</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 274-m	R <sup>28</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 424-m	R <sup>4</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 574-m	R <sup>28</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 125-m	R <sup>6</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 275-m	R <sup>29</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 425-m	R <sup>6</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 575-m	R <sup>29</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 126-m	R <sup>7</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 276-m	R <sup>30</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 426-m	R <sup>7</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 576-m	R <sup>30</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 127-m	R <sup>8</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 277-m	R <sup>33</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 427-m	R <sup>8</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 577-m	R <sup>33</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 128-m	R <sup>9</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 278-m	R <sup>35</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 428-m	R <sup>9</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 578-m	R <sup>35</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 129-m	R <sup>14</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 279-m	R <sup>36</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 429-m	R <sup>14</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 579-m	R <sup>36</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 130-m	R <sup>15</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 280-m	R <sup>37</sup>	G <sup>12</sup>	L <sub>A</sub> 430-m	R <sup>15</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 580-m	R <sup>37</sup>	G <sup>27</sup>
L <sub>A</sub> 131-m	R <sup>18</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 281-m	R <sup>1</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 431-m	R <sup>18</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 581-m	R <sup>1</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 132-m	R <sup>20</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 282-m	R <sup>2</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 432-m	R <sup>20</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 582-m	R <sup>2</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 133-m	R <sup>21</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 283-m	R <sup>3</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 433-m	R <sup>21</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 583-m	R <sup>3</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 134-m	R <sup>28</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 284-m	R <sup>4</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 434-m	R <sup>28</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 584-m	R <sup>4</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 135-m	R <sup>29</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 285-m	R <sup>6</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 435-m	R <sup>29</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 585-m	R <sup>6</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 136-m	R <sup>30</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 286-m	R <sup>7</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 436-m	R <sup>30</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 586-m	R <sup>7</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 137-m	R <sup>33</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 287-m	R <sup>8</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 437-m	R <sup>33</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 587-m	R <sup>8</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 138-m	R <sup>35</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 288-m	R <sup>9</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 438-m	R <sup>35</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 588-m	R <sup>9</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 139-m	R <sup>36</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 289-m	R <sup>14</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 439-m	R <sup>36</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 589-m	R <sup>14</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 140-m	R <sup>37</sup>	G <sup>3</sup>	L <sub>A</sub> 290-m	R <sup>15</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 440-m	R <sup>37</sup>	G <sup>20</sup>	L <sub>A</sub> 590-m	R <sup>15</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 141-m	R <sup>1</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 291-m	R <sup>18</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 441-m	R <sup>1</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 591-m	R <sup>18</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 142-m	R <sup>2</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 292-m	R <sup>20</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 442-m	R <sup>2</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 592-m	R <sup>20</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 143-m	R <sup>3</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 293-m	R <sup>21</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 443-m	R <sup>3</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 593-m	R <sup>21</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 144-m	R <sup>4</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 294-m	R <sup>28</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 444-m	R <sup>4</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 594-m	R <sup>28</sup>	G <sup>28</sup>

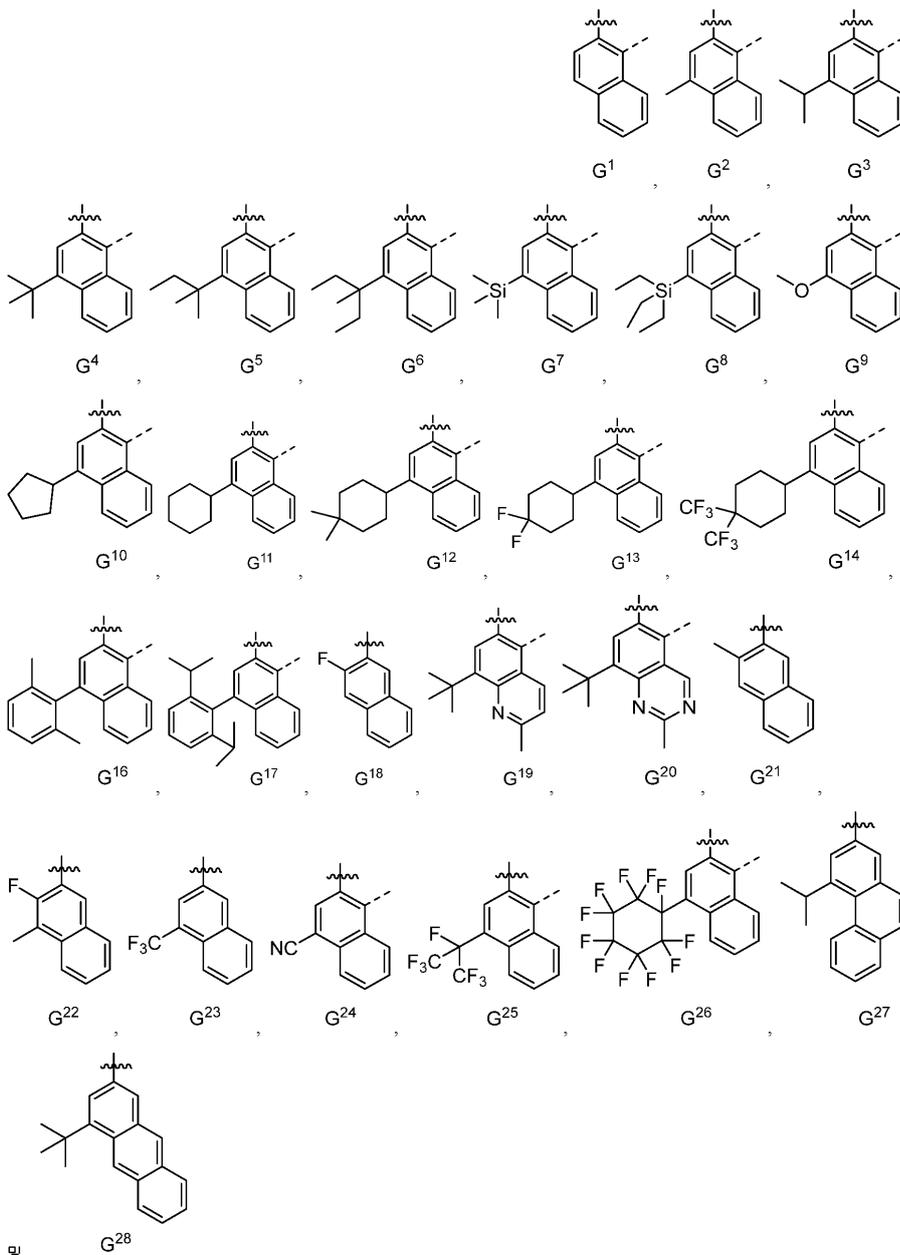
[0130]

리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G	리간드	R <sup>E</sup>	G
L <sub>A</sub> 145-m	R <sup>6</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 295-m	R <sup>29</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 445-m	R <sup>6</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 595-m	R <sup>29</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 146-m	R <sup>7</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 296-m	R <sup>30</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 446-m	R <sup>7</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 596-m	R <sup>30</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 147-m	R <sup>8</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 297-m	R <sup>33</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 447-m	R <sup>8</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 597-m	R <sup>33</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 148-m	R <sup>9</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 298-m	R <sup>35</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 448-m	R <sup>9</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 598-m	R <sup>35</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 149-m	R <sup>14</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 299-m	R <sup>36</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 449-m	R <sup>14</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 599-m	R <sup>36</sup>	G <sup>28</sup>
L <sub>A</sub> 150-m	R <sup>15</sup>	G <sup>5</sup>	L <sub>A</sub> 300-m	R <sup>37</sup>	G <sup>13</sup>	L <sub>A</sub> 450-m	R <sup>15</sup>	G <sup>21</sup>	L <sub>A</sub> 600-m	R <sup>37</sup>	G <sup>28</sup>

[0131]



[0134] 여기서  $G^1$  내지  $G^{28}$ 은 하기 목록 6에서의 구조를 갖는다:



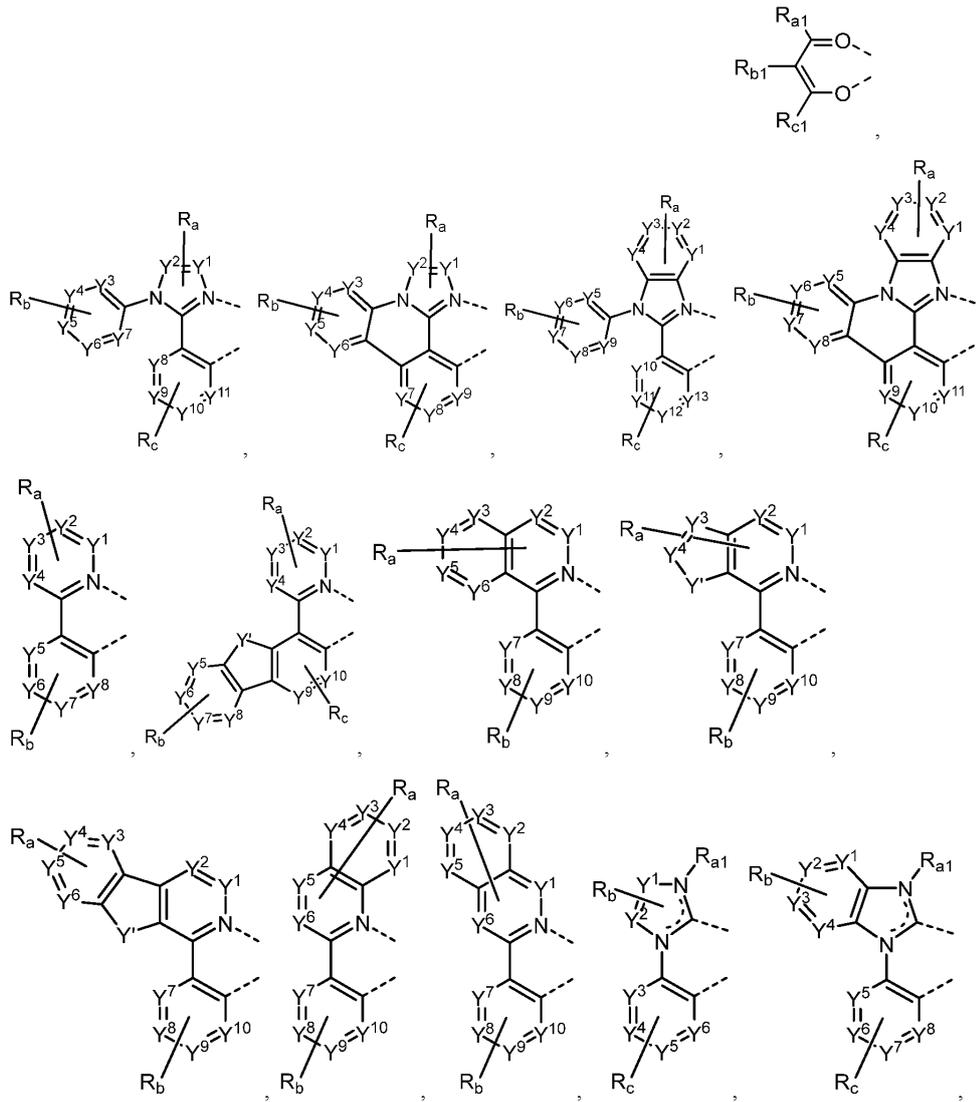
및

[0135]

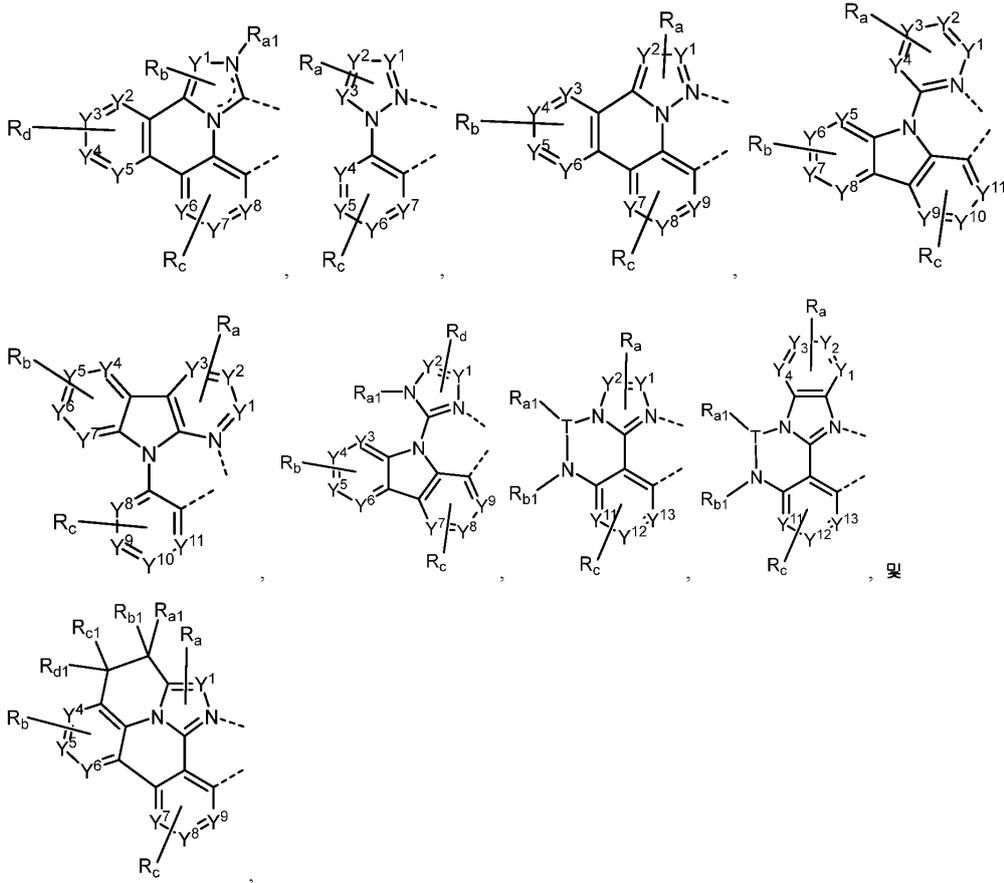
[0136] 일부 실시양태에서, 화합물은  $M(L_A)_p(L_B)_q(L_C)_r$ 의 화학식을 갖고, 여기서  $L_B$  및  $L_C$ 는 각각 2좌 리간드이고;  $p$ 는 1, 2 또는 3이고;  $q$ 는 0, 1 또는 2이고;  $r$ 는 0, 1 또는 2이고;  $p+q+r$ 은 금속  $M$ 의 산화 상태이다.

[0137] 일부 실시양태에서, 화합물은  $Ir(L_A)_3$ ,  $Ir(L_A)(L_B)_2$ ,  $Ir(L_A)_2(L_B)$ ,  $Ir(L_A)_2(L_C)$ , 및  $Ir(L_A)(L_B)(L_C)$ 로 이루어진 군으로부터 선택된 화학식을 갖고; 여기서  $L_A$ ,  $L_B$ , 및  $L_C$ 는 서로 상이하다.

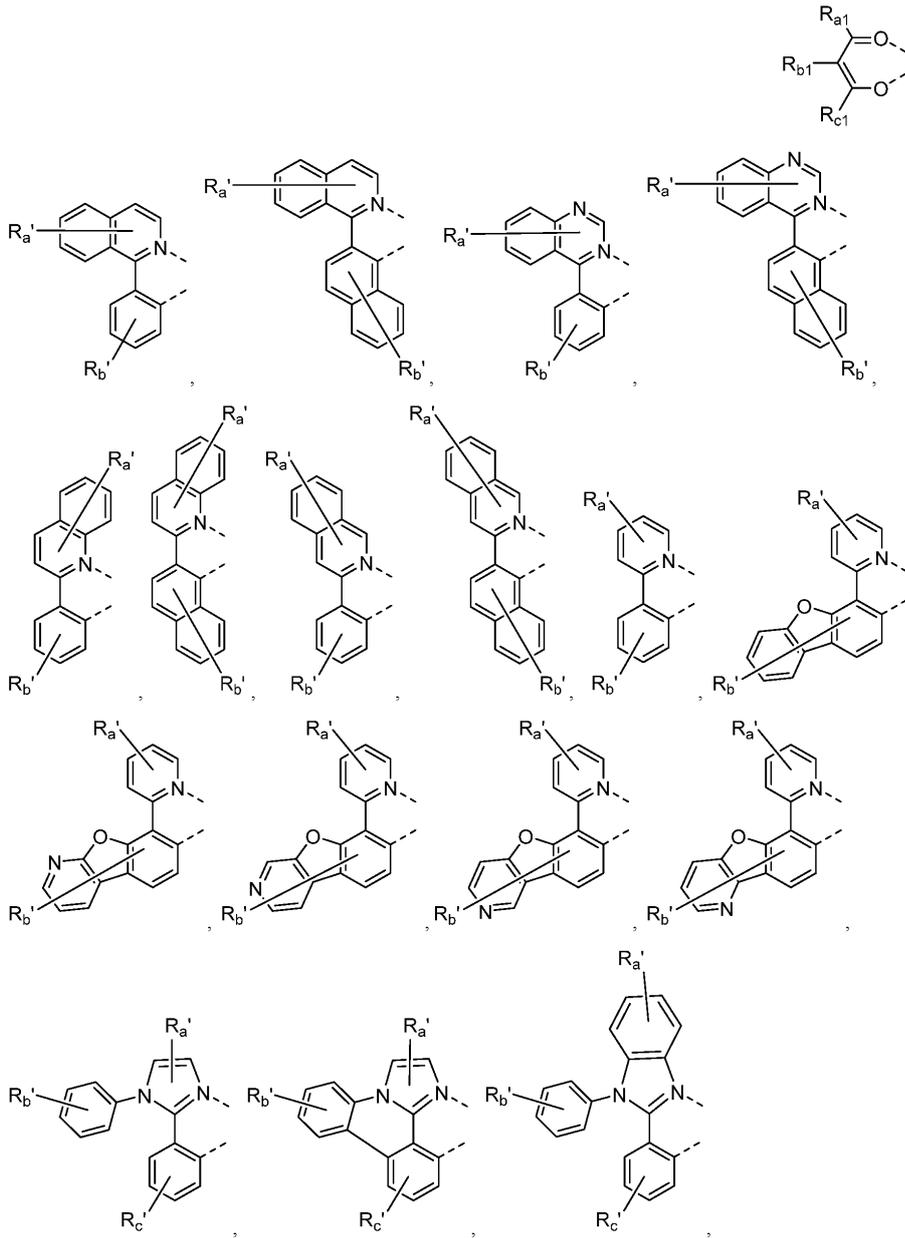
[0138] 일부 실시양태에서,  $L_C$ 가 페닐피리딘을 포함하지 않는다는 요건에 따라,  $L_B$  및  $L_C$ 는 각각 독립적으로 목록 7의 구조로 이루어진 군으로부터 선택되고:



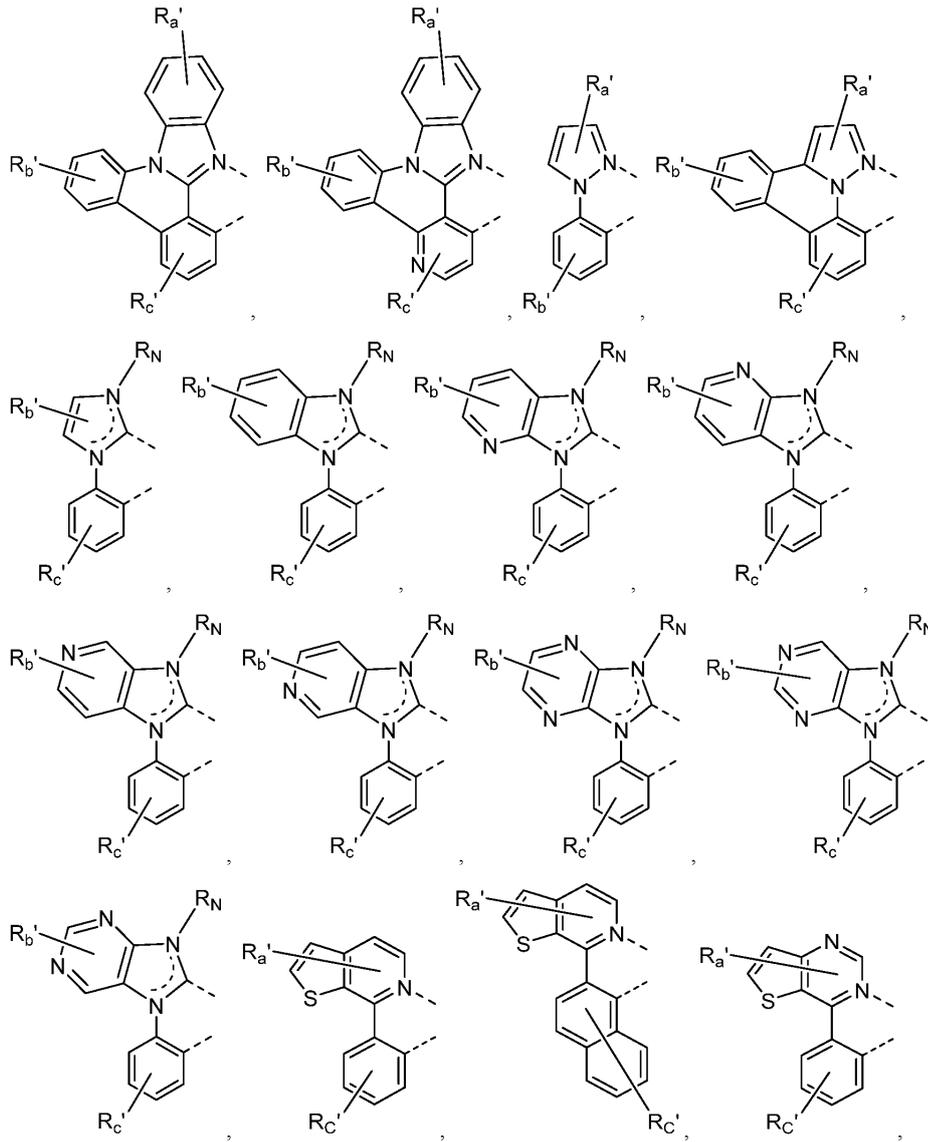
[0139]



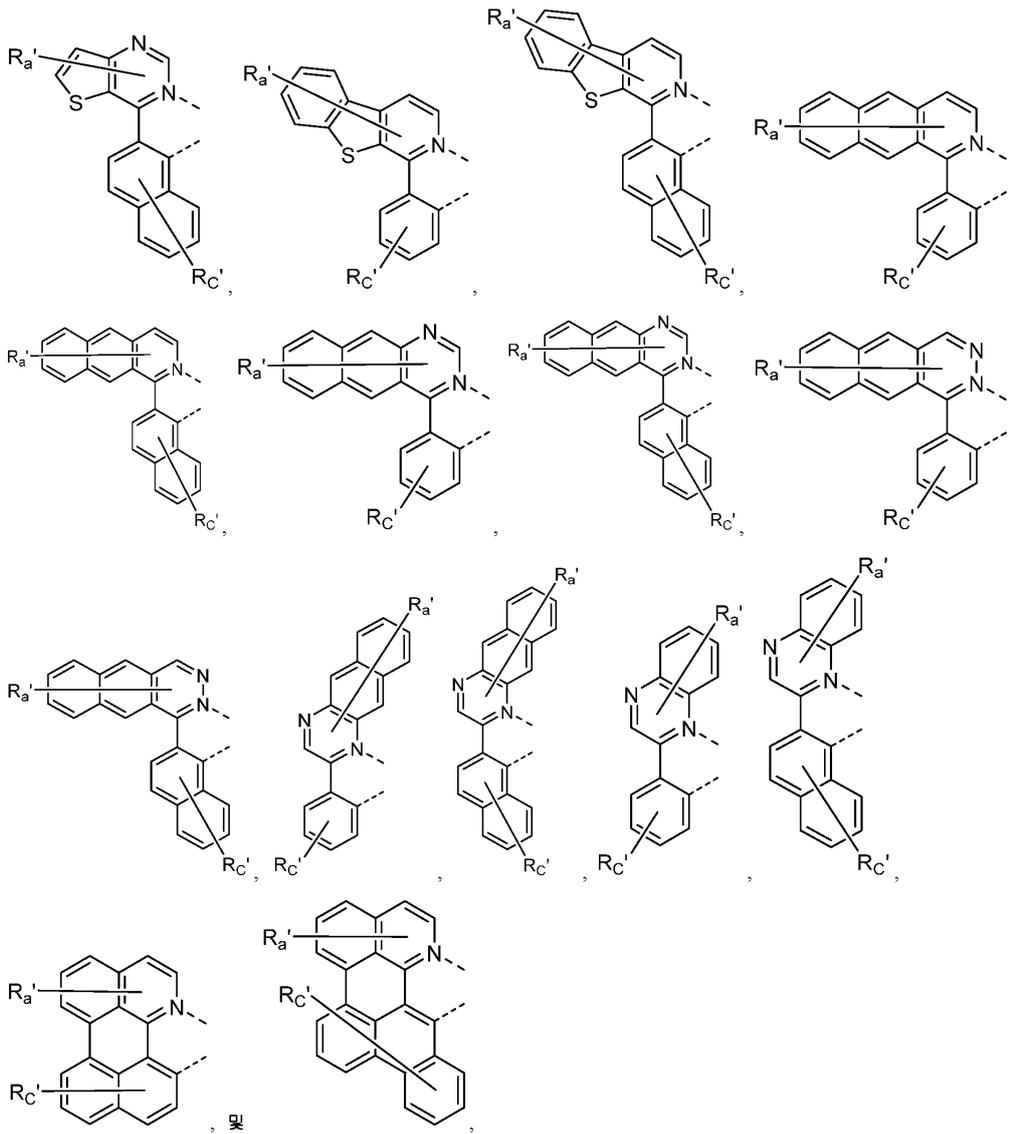
- [0140]
- [0141] 여기서,
- [0142] T는 B, Al, Ga 및 In으로 이루어진 군에서 선택되고;
- [0143] 각각의  $Y^1$  내지  $Y^{13}$ 은 독립적으로 탄소 및 질소로 이루어진 군으로부터 선택되고;
- [0144]  $Y'$ 는  $BR_e$ ,  $BR_eR_f$ ,  $NR_e$ ,  $PR_e$ ,  $P(O)R_e$ , O, S, Se, C=O, C=S, C=Se, C=NR<sub>e</sub>, C=CR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>, S=O, SO<sub>2</sub>, CR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>, SiR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>, 및 GeR<sub>e</sub>R<sub>f</sub>로 이루어진 군으로부터 선택되고;
- [0145] R<sub>c</sub> 및 R<sub>f</sub>는 융합되거나 연결되어 고리를 형성할 수 있고;
- [0146] 각각의 R<sub>a</sub>, R<sub>b</sub>, R<sub>c</sub>, 및 R<sub>d</sub>는 독립적으로 이의 관련 고리에 대한 비치환, 일치환, 또는 최대 이하로 허용된 치환 수를 나타내고;
- [0147] 각각의 R<sub>a1</sub>, R<sub>b1</sub>, R<sub>c1</sub>, R<sub>d1</sub>, R<sub>a</sub>, R<sub>b</sub>, R<sub>c</sub>, R<sub>d</sub>, R<sub>e</sub> 및 R<sub>f</sub>는 독립적으로 수소이거나 또는 본원에 정의된 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이고;
- [0148] 임의의 2개의 인접한 R<sub>a</sub>, R<sub>b</sub>, R<sub>c</sub>, R<sub>d</sub>, R<sub>e</sub> 및 R<sub>f</sub>는 융합되거나 연결되어 고리를 형성하거나 다좌 리간드를 형성할 수 있다.
- [0149] 일부 실시양태에서, L<sub>c</sub>가 페닐피리딘을 포함하지 않는다는 요건에 따라, L<sub>B</sub> 및 L<sub>C</sub>는 각각 독립적으로 목록 8의 구조로 이루어진 군으로부터 선택되고:



[0150]



[0151]



[0152]

[0153]

[0154]

[0155]

[0156]

[0157]

[0158]

여기서,

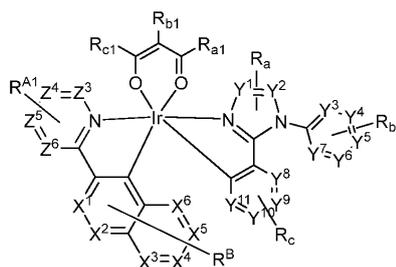
$R_{a'}$ ,  $R_{b'}$ , 및  $R_{c'}$ 는 각각 독립적으로 이의 관련 고리에 대해 비치환, 일치환, 또는 최대 허용된 수 이하의 치환을 나타내고;

각각의  $R_{a1}$ ,  $R_{b1}$ ,  $R_{c1}$ ,  $R_N$ ,  $R_{a'}$ ,  $R_{b'}$ , 및  $R_{c'}$ 는 독립적으로 수소이거나 또는 본원에 정의된 일반 치환기로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기이고;

2개의 인접한  $R_{a'}$ ,  $R_{b'}$ , 및  $R_{c'}$ 는 융합되거나 연결되어 고리를 형성하거나 다좌 리간드를 형성할 수 있다.

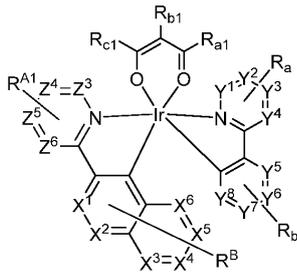
일부 실시양태에서, 화합물은 하기 화학식 A, 화학식 B 및 화학식 C로 이루어진 군으로부터 선택된다:

[화학식 A]



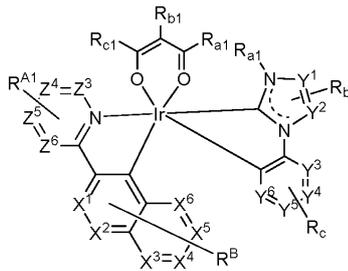
[0159]

[0160] [화학식 B]



[0161]

[0162] [화학식 C]



[0163]

[0164] 화학식 A에서, 일부 실시양태에서, 2개의 Ra는 함께 연결되어 고리, 보다 바람직하게는 벤젠 고리를 형성한다. 일부 실시양태에서, Y<sup>3</sup> 및 Y<sup>7</sup> 중 적어도 하나는 H가 아니다. 일부 실시양태에서, Y<sup>3</sup>와 Y<sup>7</sup> 둘 모두는 H가 아니다. 일부 실시양태에서, 이러한 치환은 알킬, 시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 또는 이의 부분적으로 또는 완전히 중 수소화된 변이체, 이의 부분적으로 또는 완전히 불소화된 변이체, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 일부 실시양태에서, 적어도 하나의 R<sup>A1</sup> 및 적어도 하나의 R<sub>b</sub>는 H가 아니다. 일부 실시양태에서, R<sup>A1</sup>과 R<sub>b</sub> 둘 모두는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 파라 치환기이다. 일부 실시양태에서, 2개의 인접한 R<sup>A1</sup>은 단환 또는 다환 융합 고리를 형성하고, 여기서 원위 고리는 치환된다. 일부 실시양태에서, 이러한 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬로 치환된다.

[0165] 화학식 B에서, 일부 실시양태에서, 2개의 인접한 R<sub>a</sub>는 함께 연결되어 단환 또는 다환 융합 고리를 형성하고, 여기서 원위 고리는 치환된다. 일부 실시양태에서, 이러한 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬로 치환된다. 일부 실시양태에서, 2개의 인접한 R<sub>b</sub>는 함께 연결되어 단환 또는 다환 융합 고리를 형성한다. 일부 실시양태에서, 적어도 하나의 R<sup>A1</sup> 및 적어도 하나의 R<sub>b</sub>는 H가 아니다. 일부 실시양태에서, R<sup>A1</sup>과 R<sub>b</sub> 둘 모두는 6원 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리를 포함하는 파라 치환기이다. 일부 실시양태에서, 2개의 인접한 R<sup>A1</sup>은 단환 또는 다환 융합 고리를 형성하고, 여기서 원위 고리는 치환된다. 일부 실시양태에서, 이러한 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬로 치환된다.

[0166] 화학식 C에서, 일부 실시양태에서, 2개의 인접한 R<sub>b</sub>는 함께 연결되어 단환 또는 다환 융합 고리를 형성하고, 여기서 원위 고리는 치환된다. 일부 실시양태에서, 이러한 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬로 치환된다. 일부 실시양태에서, 2개의 인접한 R<sub>c</sub>는 함께 연결되어 단환 또는 다환 융합 고리를 형성한다. 일부 실시양태에서, 적어도 하나의 R<sup>A1</sup> 및 적어도 하나의 R<sub>b</sub>는 H가 아니다. 일부 실시양태에서, R<sup>A1</sup>과 R<sub>b</sub> 둘 모두는 H가 아니다. 일부 실시양태에서, R<sup>A1</sup>은 파라 치환기이다. 일부 실시양태에서, 2개의 인접한 R<sup>A1</sup>은 단환 또는 다환 융합 고리를 형성하고, 여기서 원위 고리는 치환된다. 일부 실시양태에서, 이러한 원위 고리는 적어도 4개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 또는 시클로알킬로 치환된다.

[0167] 일부 실시양태에서, 화합물이 화학식 Ir(L<sub>A</sub>)<sub>3</sub>을 갖는 경우, L<sub>A</sub>는 L<sub>Ai-m</sub>으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서 i는 1 내지 600의 정수이고; m은 1 내지 63의 정수이고; 여기서 화합물은 Ir(L<sub>A1-1</sub>)<sub>3</sub> 내지 Ir(L<sub>A600-63</sub>)<sub>3</sub>로 이루어

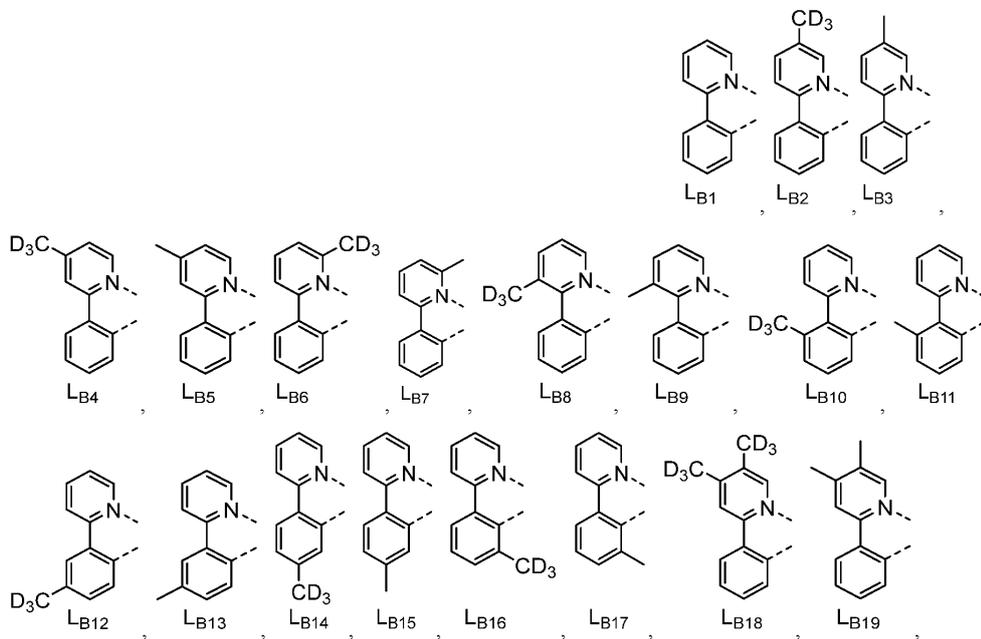
진 군으로부터 선택되고;

[0168] 화합물이 화학식  $\text{Ir}(\text{L}_A)(\text{L}_B)_2$ 을 갖는 경우,  $\text{L}_A$ 는  $\text{L}_{A_i-m}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고,  $\text{L}_B$ 는  $\text{L}_{B_k}$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서  $i$ 는 1 내지 600의 정수이고;  $m$ 은 1 내지 63의 정수이고;  $k$ 는 1 내지 360의 정수이고; 화합물은  $\text{Ir}(\text{L}_{A1-1})(\text{L}_{B1})_2$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{A600-63})(\text{L}_{B360})_2$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고;

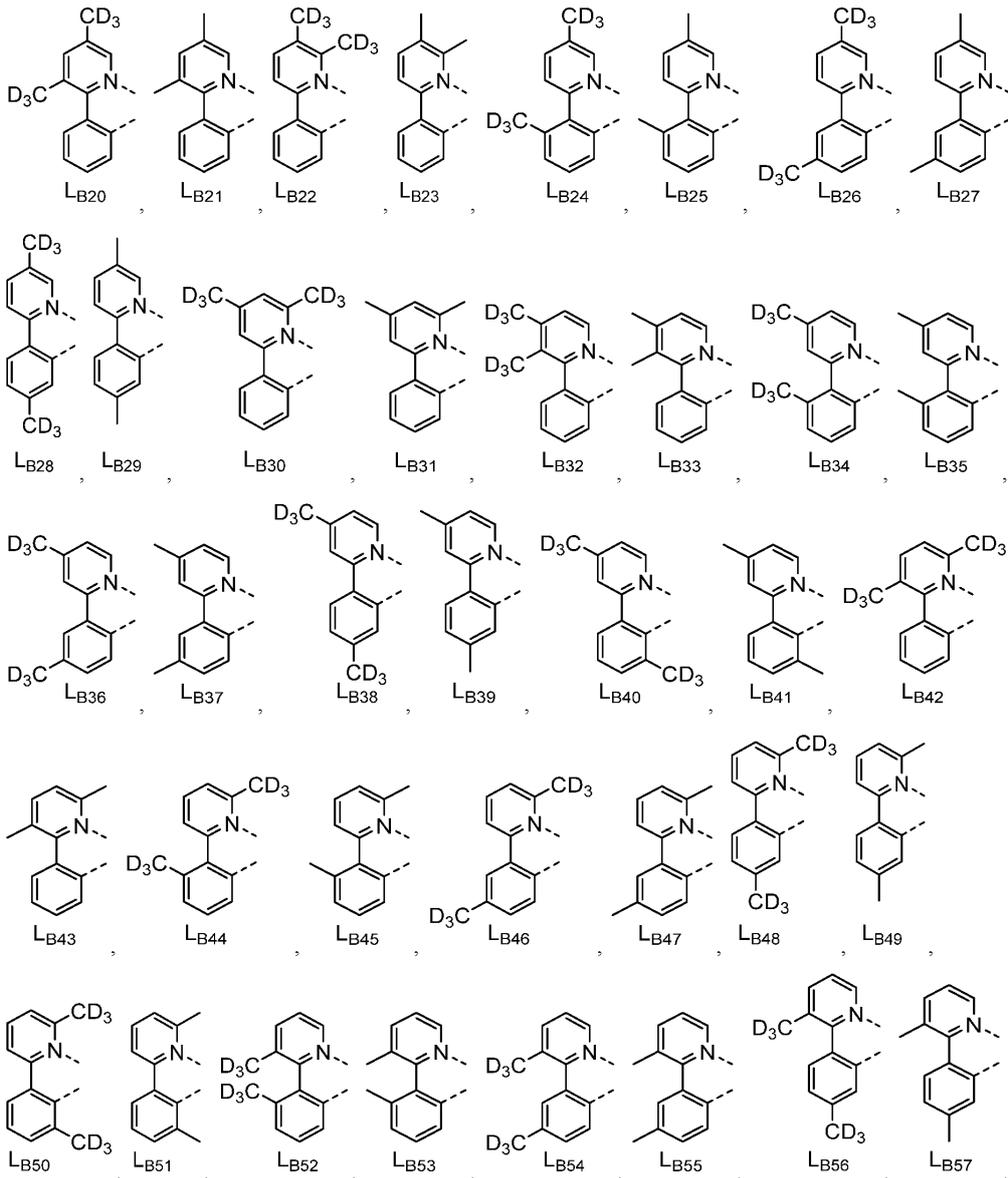
[0169] 화합물이 화학식  $\text{Ir}(\text{L}_A)_2(\text{L}_B)$ 을 갖는 경우,  $\text{L}_A$ 는  $\text{L}_{A_i-m}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고,  $\text{L}_B$ 는  $\text{L}_{B_k}$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서  $i$ 는 1 내지 600의 정수이고;  $m$ 은 1 내지 63의 정수이고;  $k$ 는 1 내지 360의 정수이고; 화합물은  $\text{Ir}(\text{L}_{A1-1})_2(\text{L}_{B1})$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{A600-63})_2(\text{L}_{B360})$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고;

[0170] 화합물이 화학식  $\text{Ir}(\text{L}_{A_i-m})_2(\text{L}_{C_j-1})$ 을 갖는 경우,  $\text{L}_A$ 는  $\text{L}_{A_i-m}$ 으로 이루어진 군으로부터 선택되고,  $\text{L}_C$ 는  $\text{L}_{C_j-1}$  또는  $\text{L}_{C_j-11}$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서  $i$ 는 1 내지 600의 정수이고;  $m$ 은 1 내지 63의 정수이고;  $j$ 는 1 내지 1416의 정수이고; 화합물은  $\text{Ir}(\text{L}_{A1-1})_2(\text{L}_{C1-1})$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{A600-63})_2(\text{L}_{C1416-1})$  또는  $\text{Ir}(\text{L}_{A1-1})_2(\text{L}_{C1-11})$  내지  $\text{Ir}(\text{L}_{A600-63})_2(\text{L}_{C1416-11})$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고;

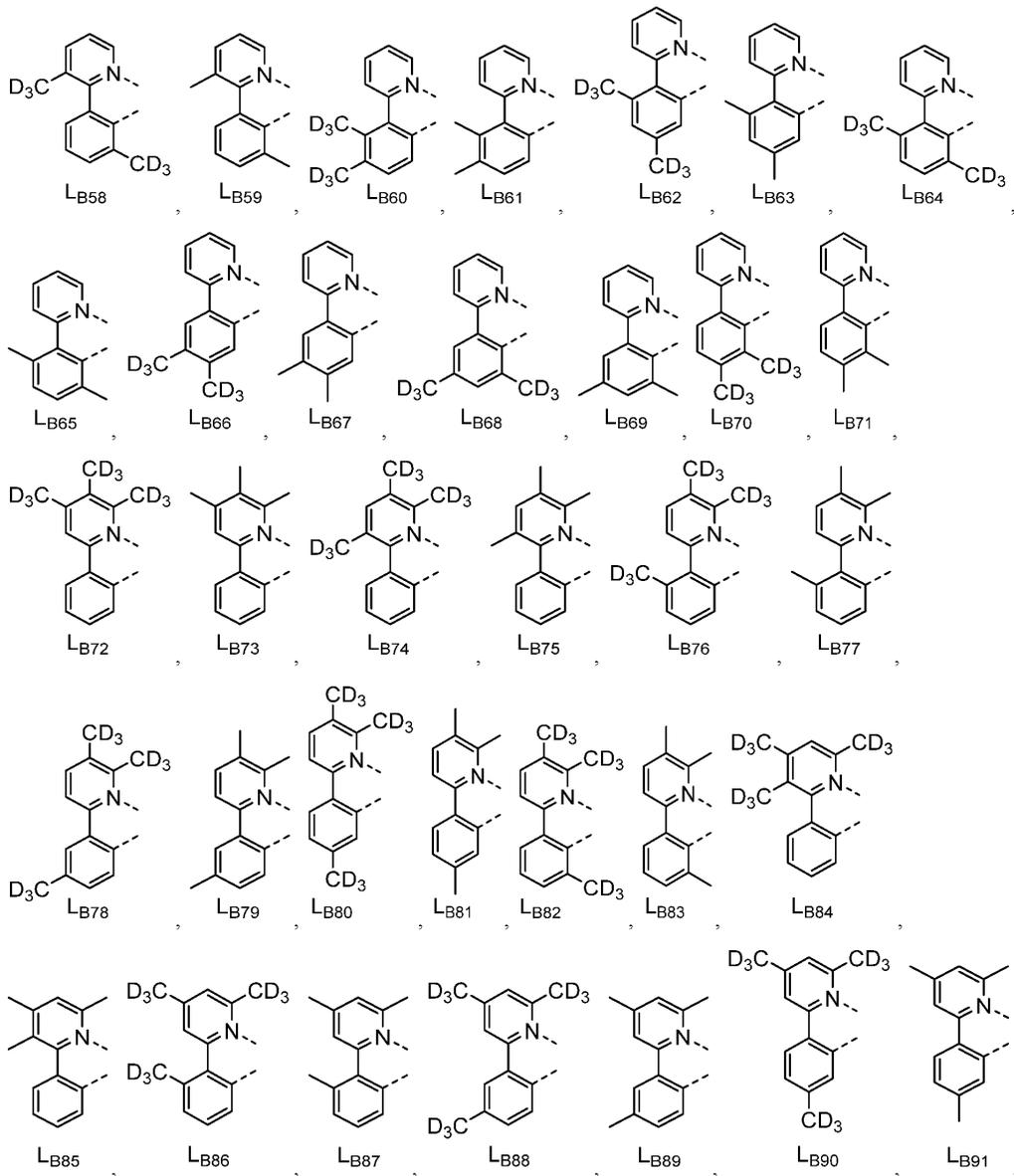
[0171] 여기서 각  $\text{L}_{B_k}$ 는 하기 목록 9에 정의된 구조를 갖고:



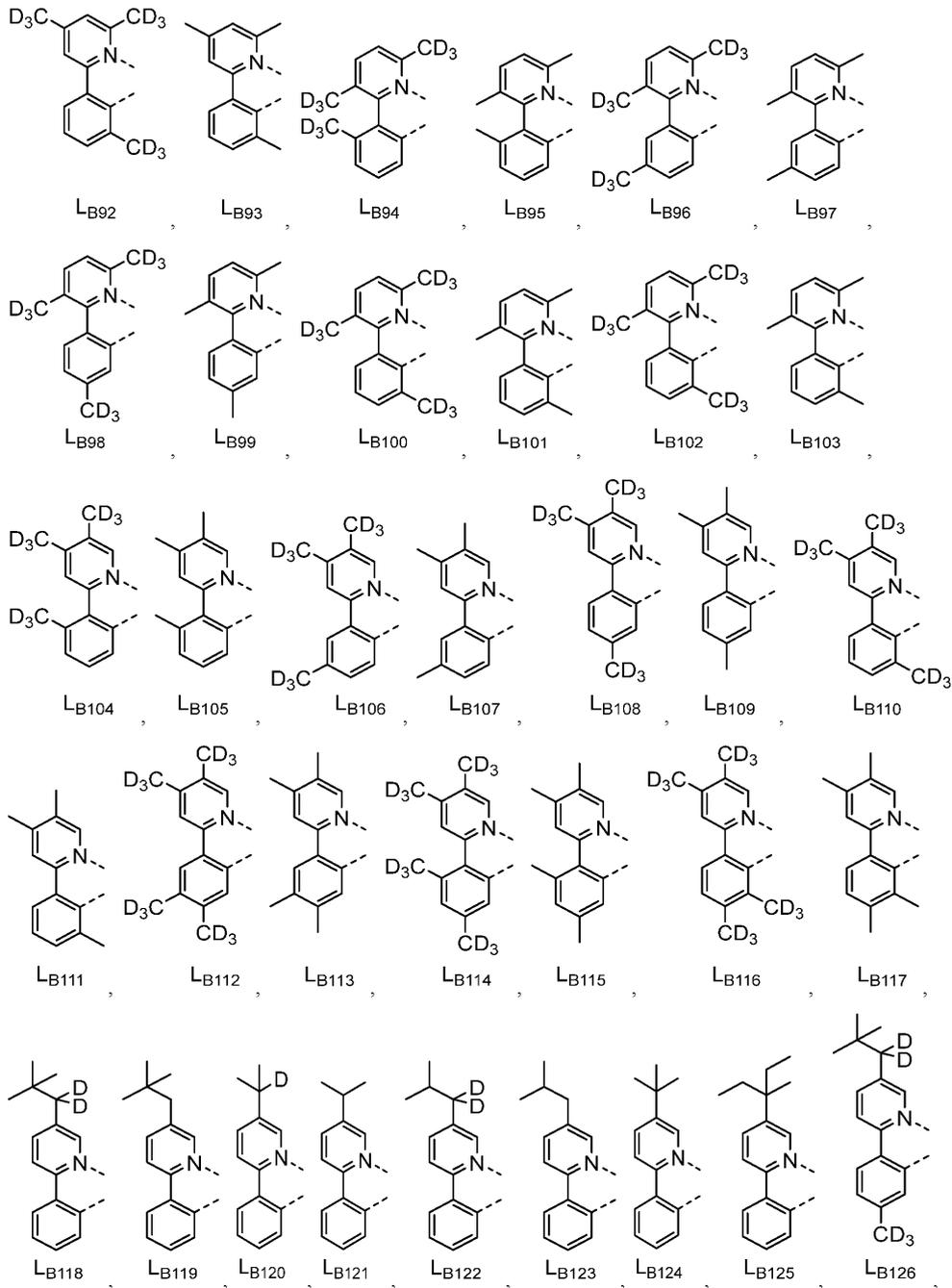
[0172]



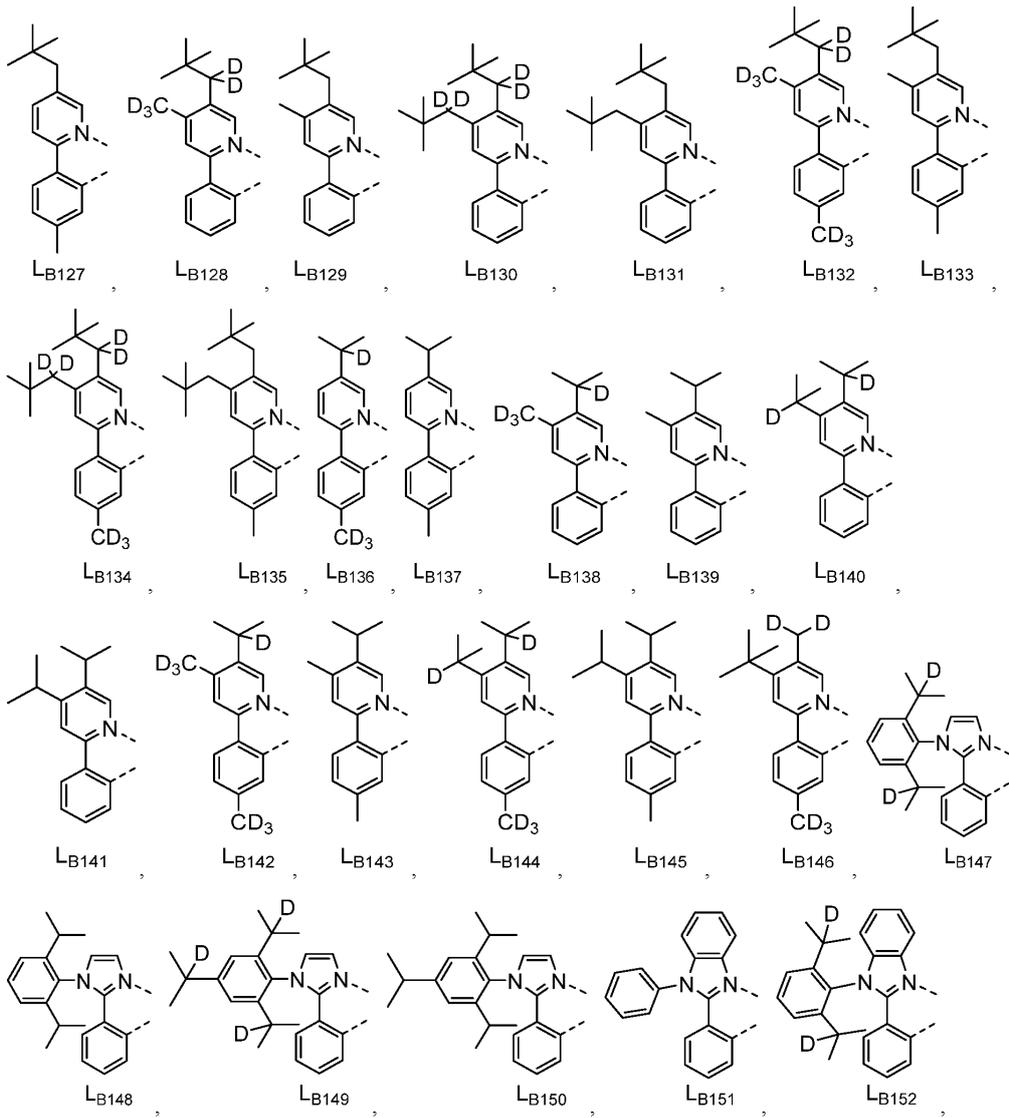
[0173]



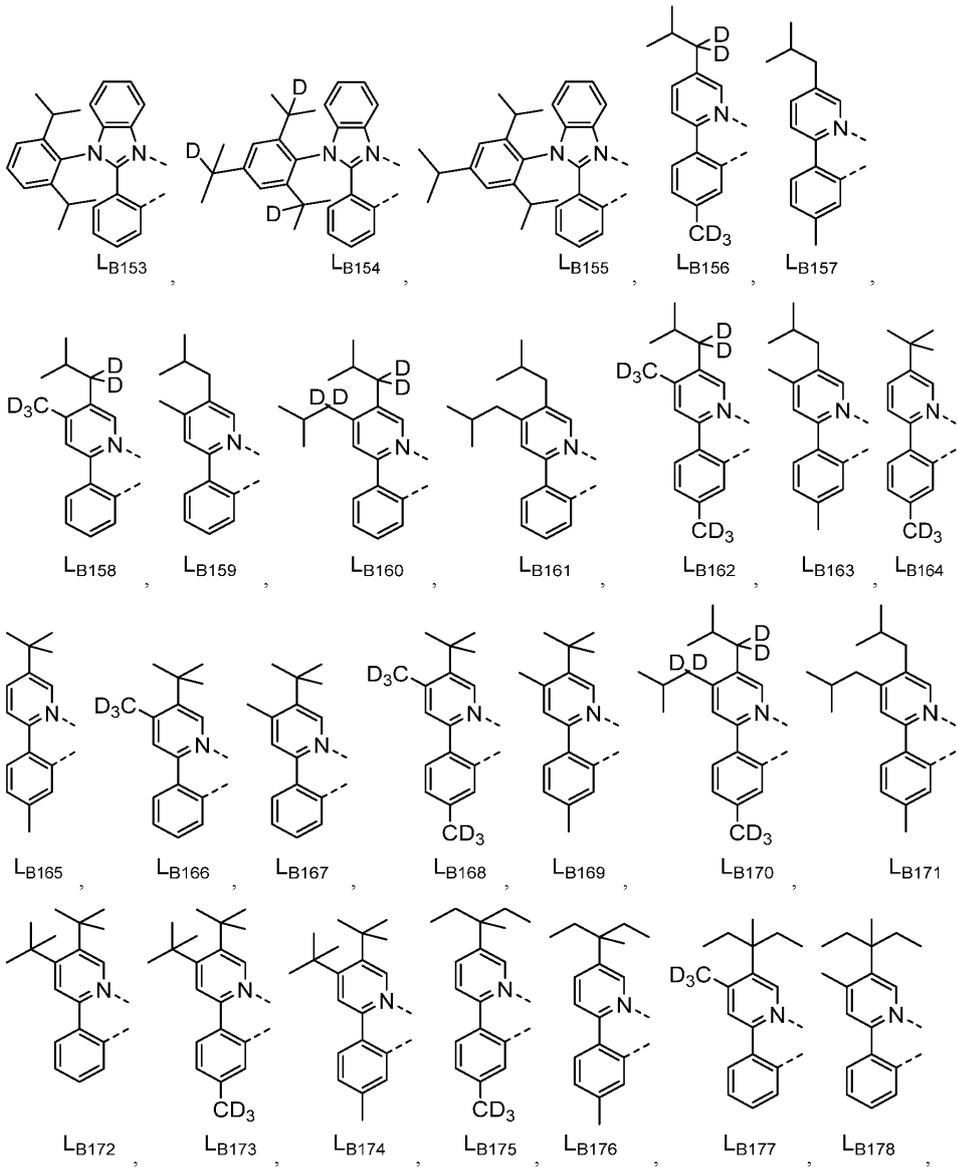
[0174]



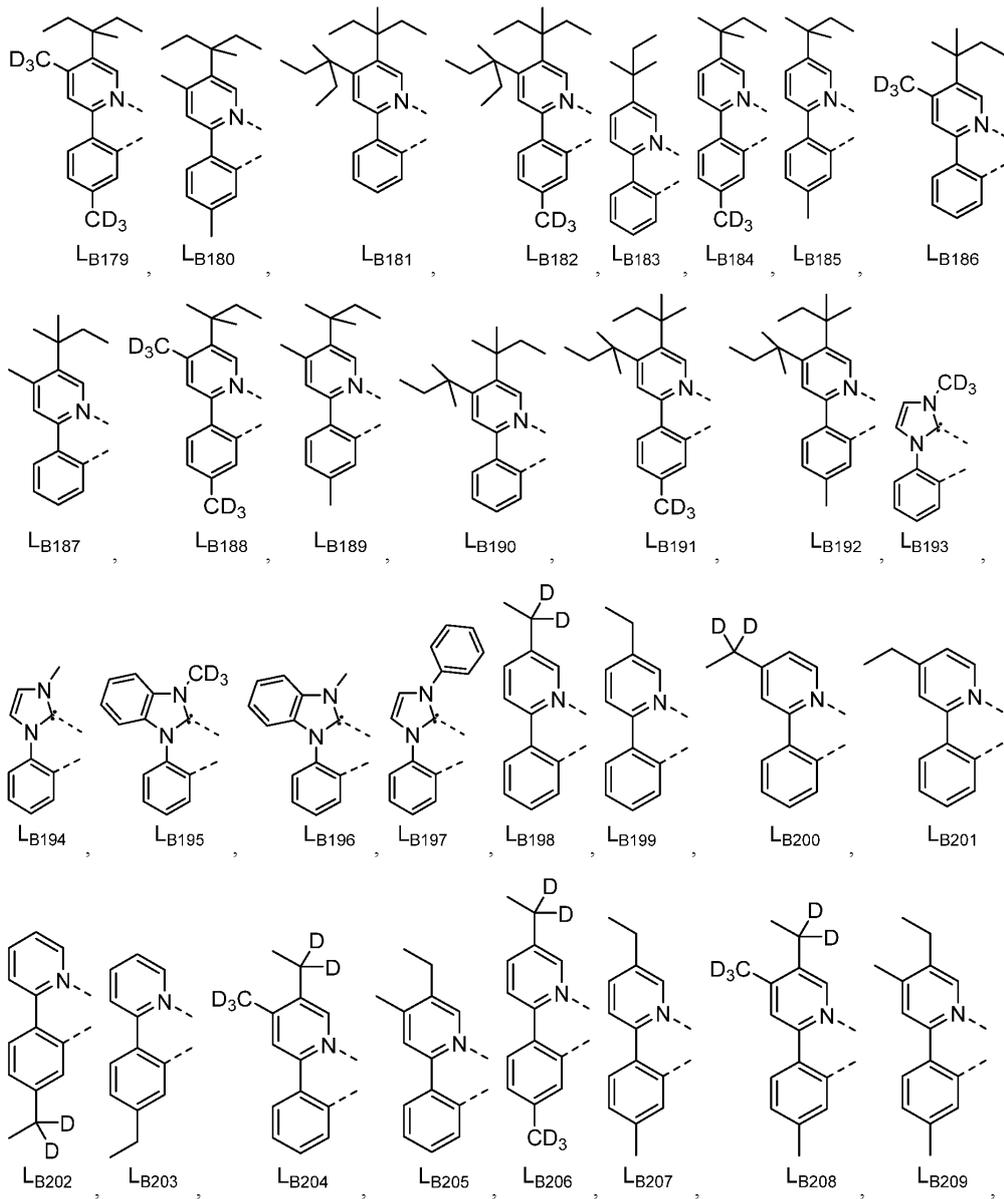
[0175]



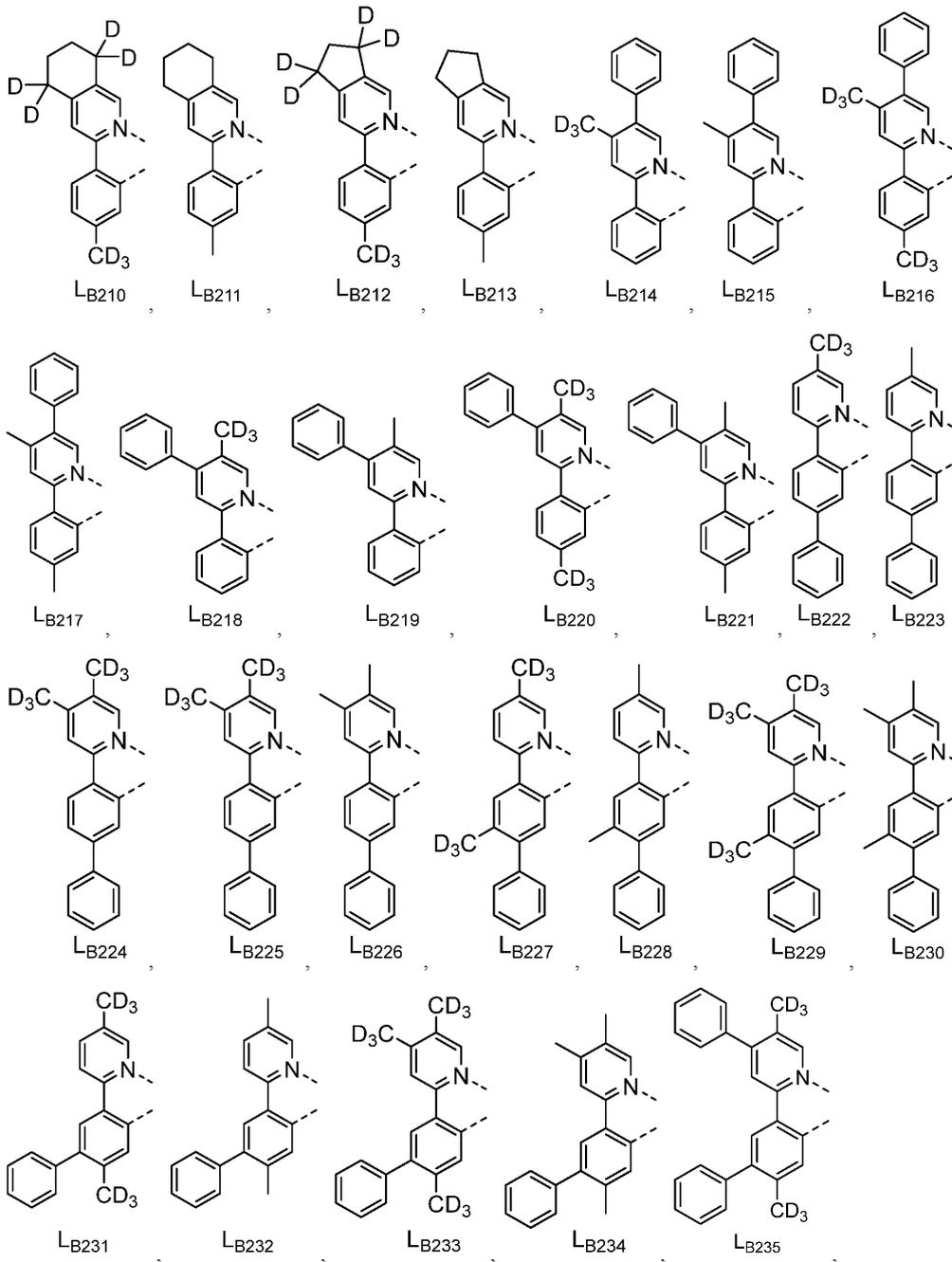
[0176]



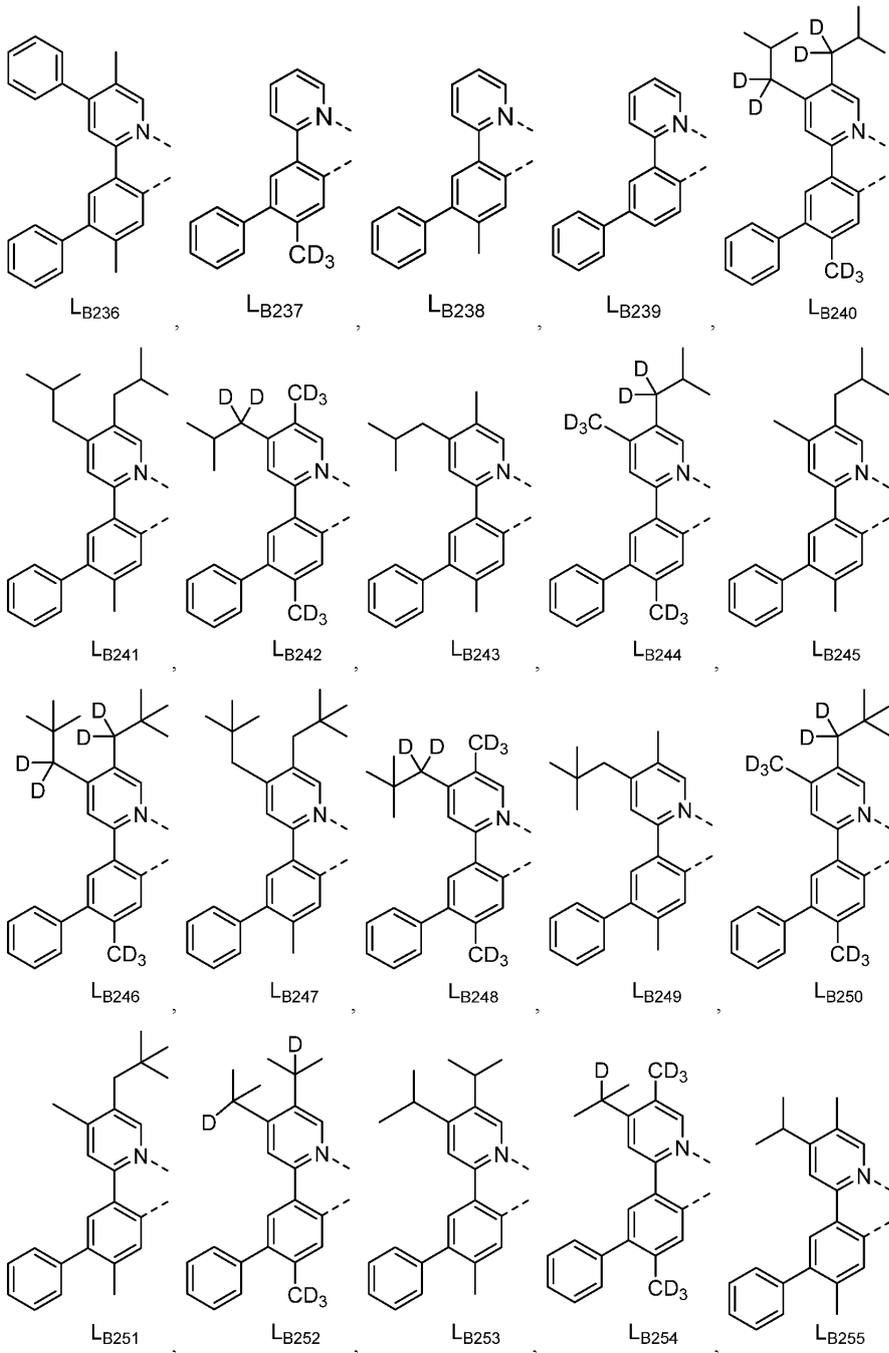
[0177]



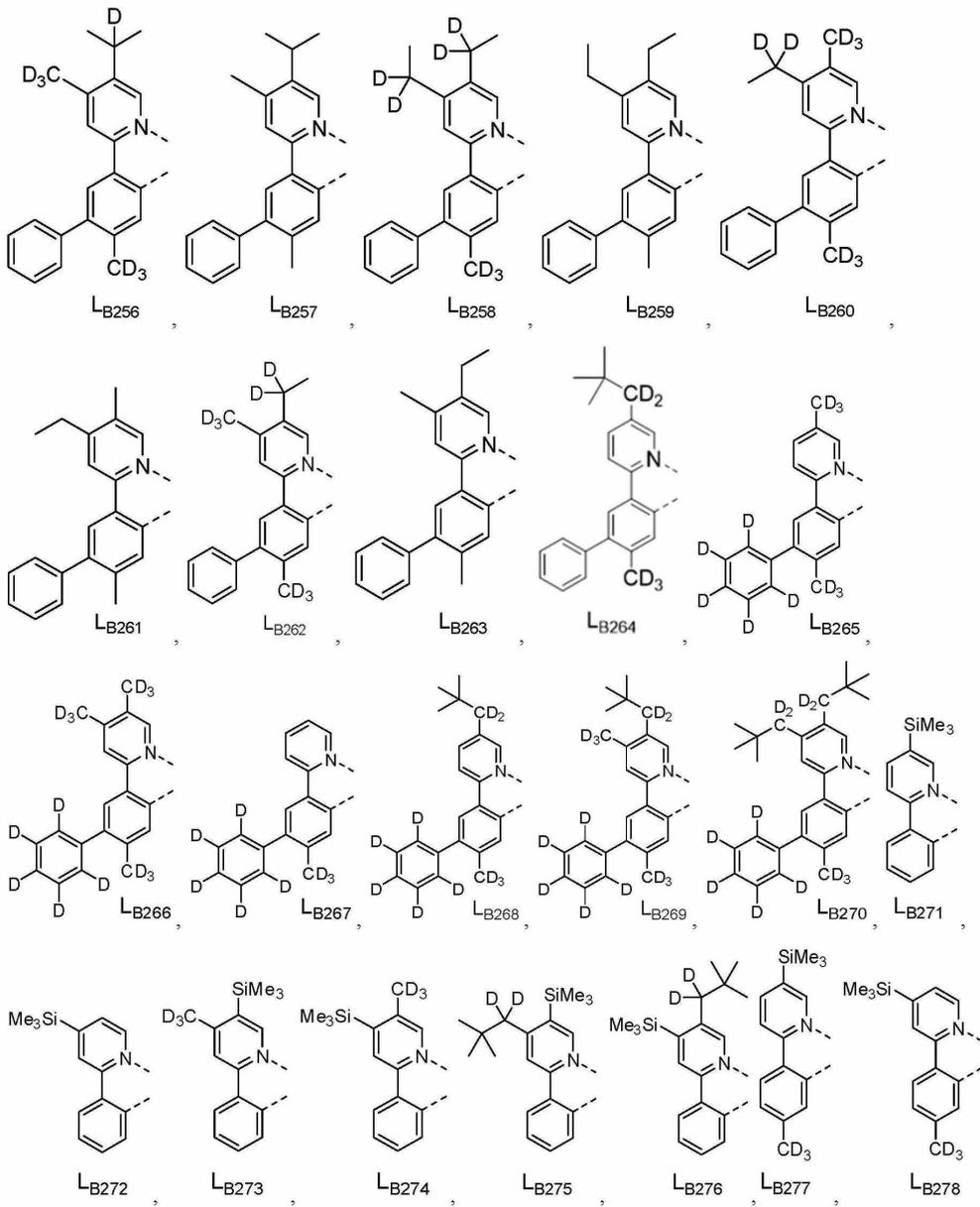
[0178]



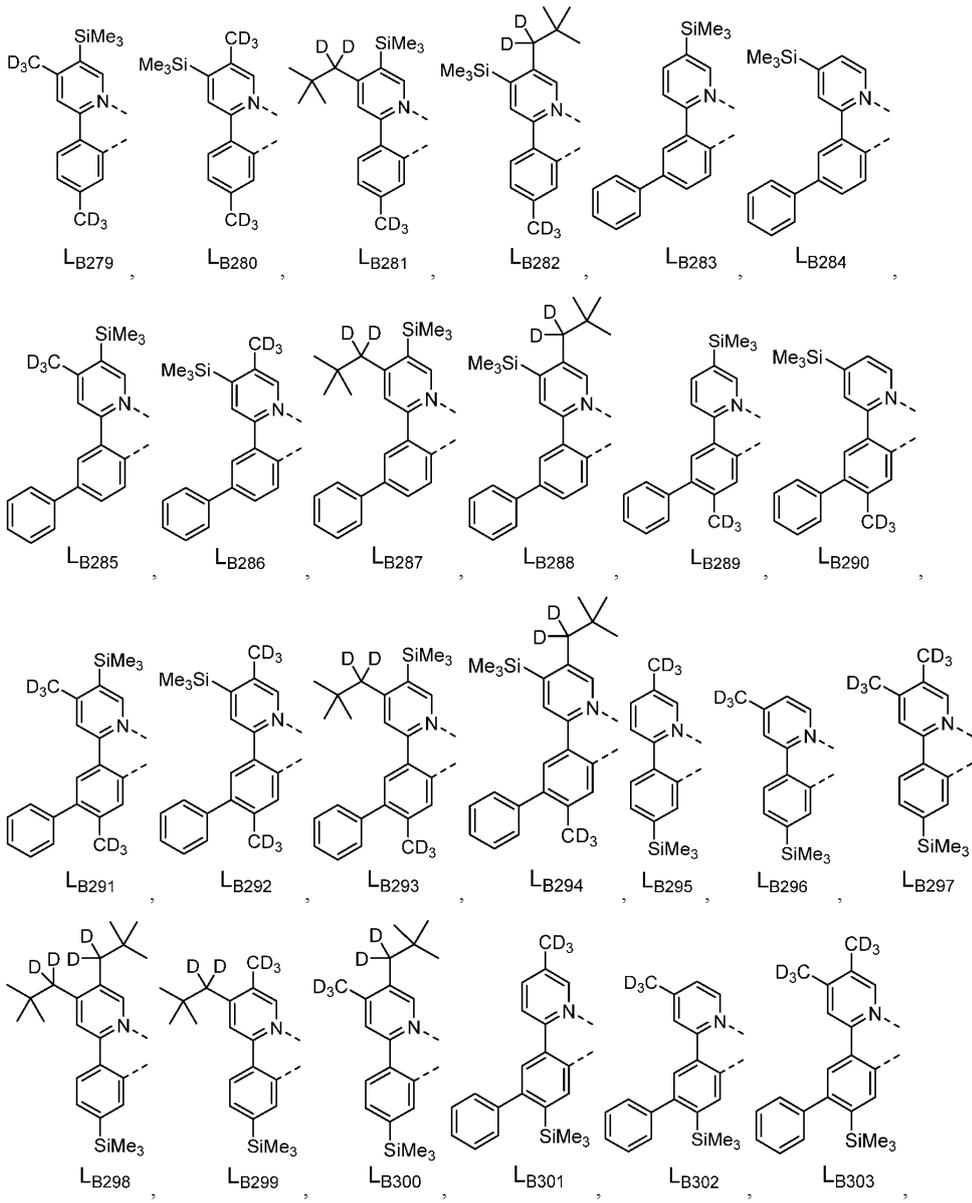
[0179]



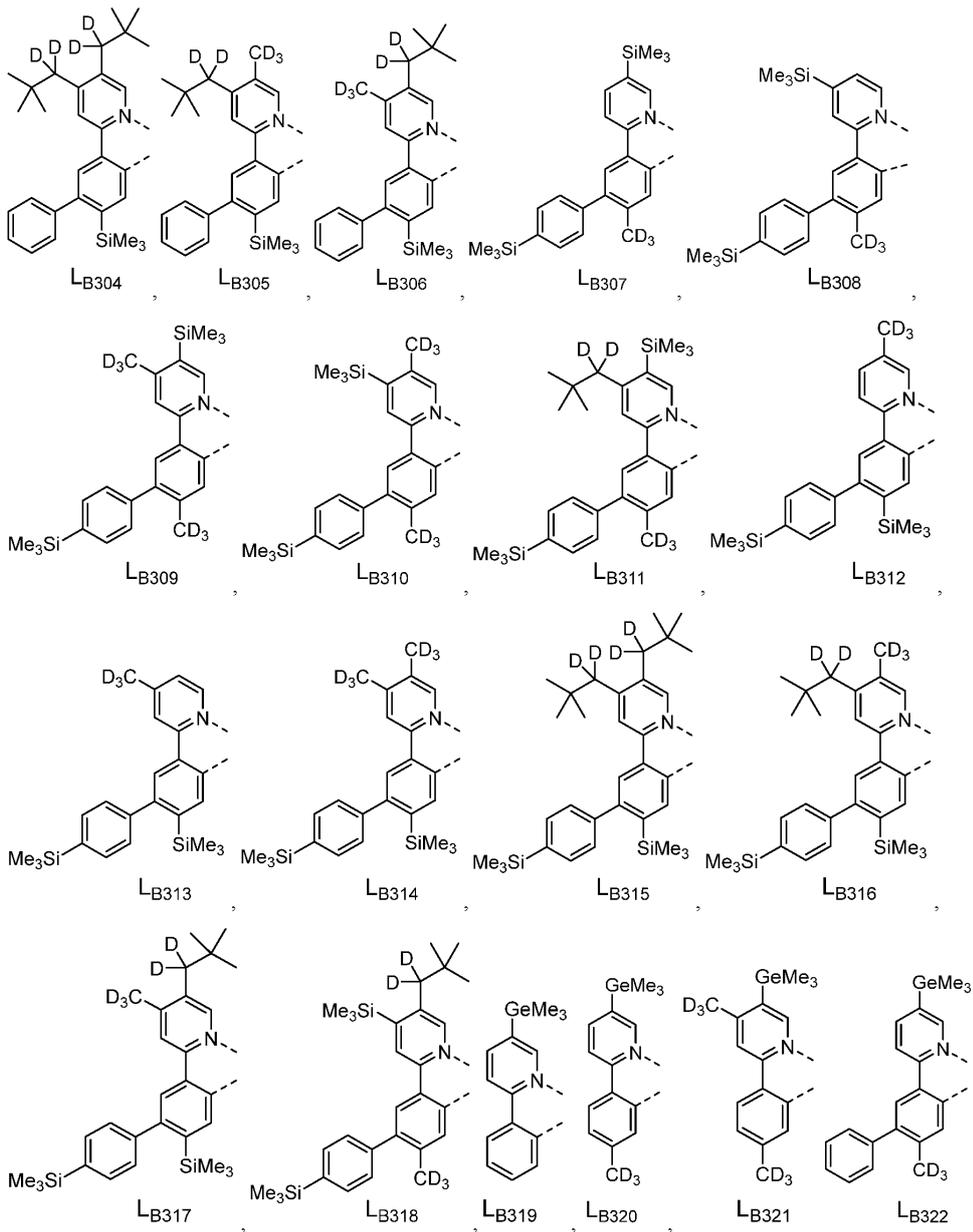
[0180]



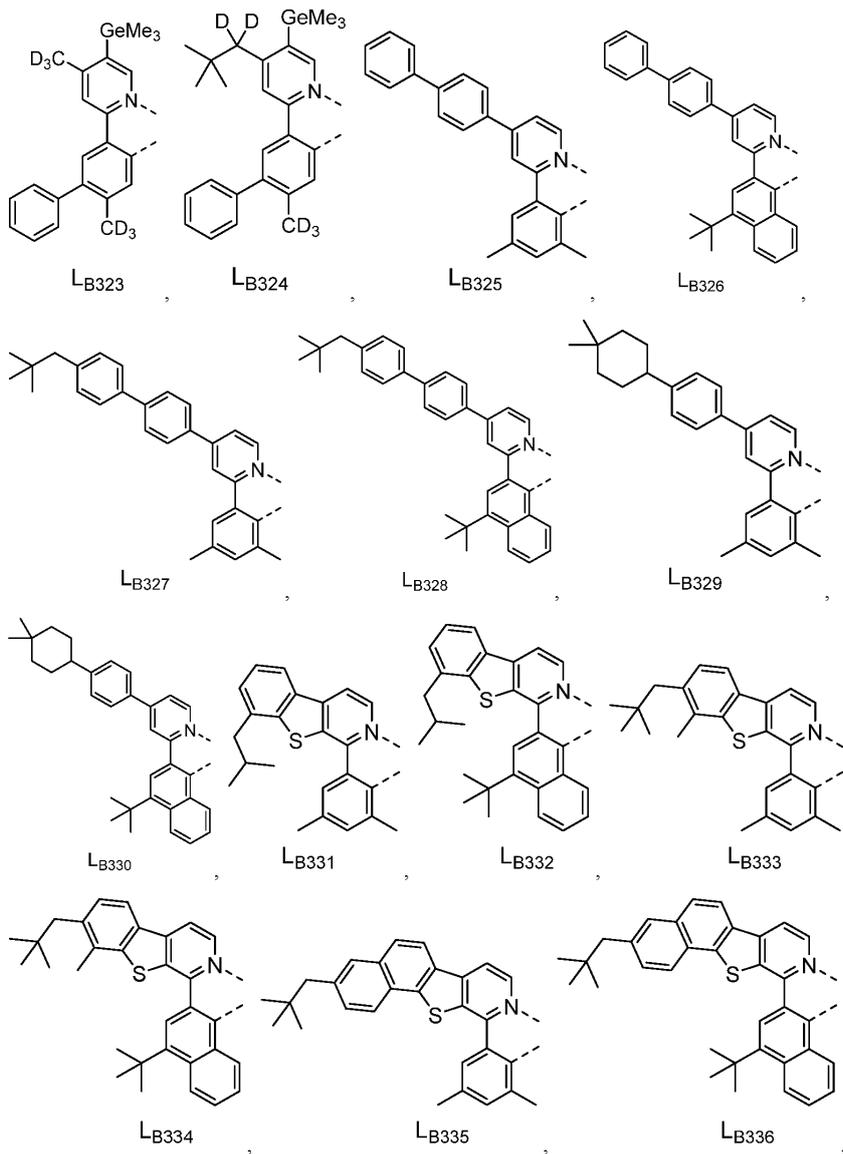
[0181]



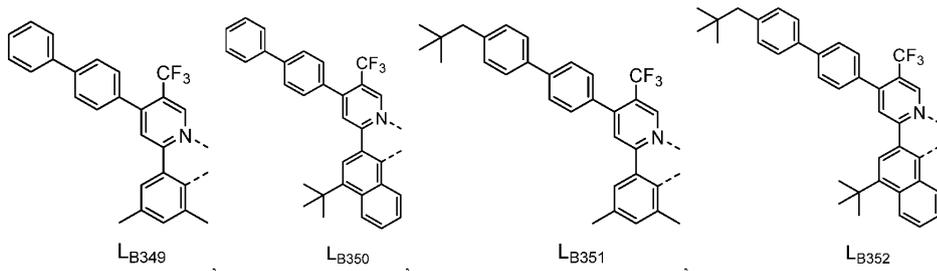
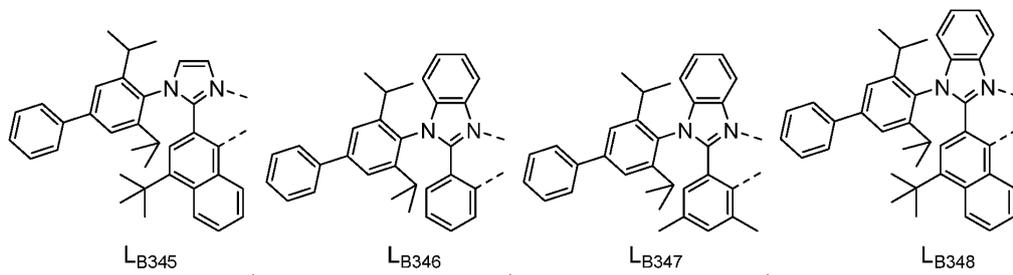
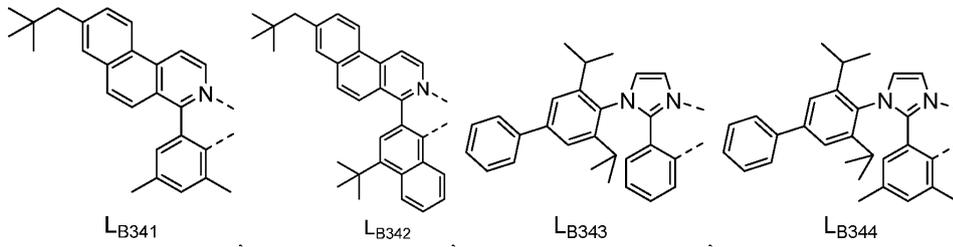
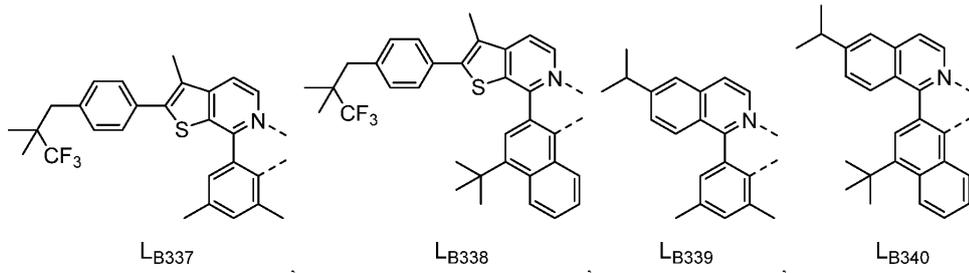
[0182]



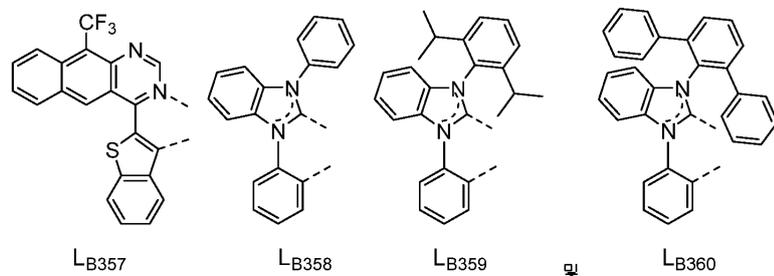
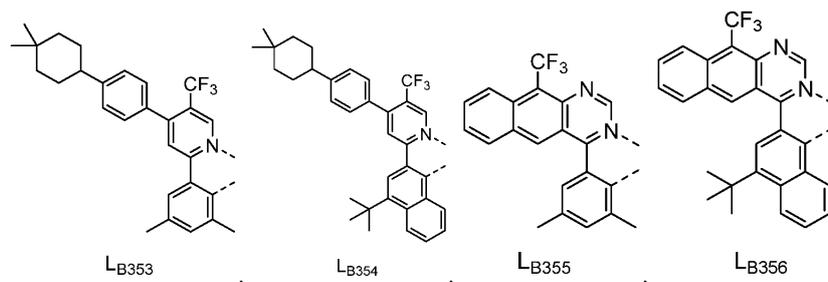
[0183]



[0184]



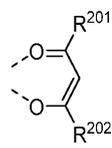
[0185]



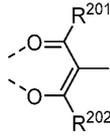
[0186]

[0187]

여기서 각각의 L<sub>Cj-1</sub>는 화학식



에 기초한 구조를 가지고;



[0188] 각각의  $L_{Cj-II}$ 는 화학식  $L_{Cj}$ 에 기초한 구조를 가지고, 여기서  $L_{Cj-I}$  및  $L_{Cj-II}$  중 각  $L_{Cj}$ 에 대해,  $R^{201}$  및  $R^{202}$ 는 각각 독립적으로 하기 목록 10에 정의되고:

$L_{Cj}$	$R^{201}$	$R^{202}$	$L_{Cj}$	$R^{201}$	$R^{202}$	$L_{Cj}$	$R^{201}$	$R^{202}$	$L_{Cj}$	$R^{201}$	$R^{202}$
$L_{C1}$	$R^{D1}$	$R^{D1}$	$L_{C193}$	$R^{D1}$	$R^{D3}$	$L_{C385}$	$R^{D17}$	$R^{D40}$	$L_{C577}$	$R^{D143}$	$R^{D120}$
$L_{C2}$	$R^{D2}$	$R^{D2}$	$L_{C194}$	$R^{D1}$	$R^{D4}$	$L_{C386}$	$R^{D17}$	$R^{D41}$	$L_{C578}$	$R^{D143}$	$R^{D133}$
$L_{C3}$	$R^{D3}$	$R^{D3}$	$L_{C195}$	$R^{D1}$	$R^{D5}$	$L_{C387}$	$R^{D17}$	$R^{D42}$	$L_{C579}$	$R^{D143}$	$R^{D134}$
$L_{C4}$	$R^{D4}$	$R^{D4}$	$L_{C196}$	$R^{D1}$	$R^{D9}$	$L_{C388}$	$R^{D17}$	$R^{D43}$	$L_{C580}$	$R^{D143}$	$R^{D135}$
$L_{C5}$	$R^{D5}$	$R^{D5}$	$L_{C197}$	$R^{D1}$	$R^{D10}$	$L_{C389}$	$R^{D17}$	$R^{D48}$	$L_{C581}$	$R^{D143}$	$R^{D136}$
$L_{C6}$	$R^{D6}$	$R^{D6}$	$L_{C198}$	$R^{D1}$	$R^{D17}$	$L_{C390}$	$R^{D17}$	$R^{D49}$	$L_{C582}$	$R^{D143}$	$R^{D144}$
$L_{C7}$	$R^{D7}$	$R^{D7}$	$L_{C199}$	$R^{D1}$	$R^{D18}$	$L_{C391}$	$R^{D17}$	$R^{D50}$	$L_{C583}$	$R^{D143}$	$R^{D145}$
$L_{C8}$	$R^{D8}$	$R^{D8}$	$L_{C200}$	$R^{D1}$	$R^{D20}$	$L_{C392}$	$R^{D17}$	$R^{D54}$	$L_{C584}$	$R^{D143}$	$R^{D146}$
$L_{C9}$	$R^{D9}$	$R^{D9}$	$L_{C201}$	$R^{D1}$	$R^{D22}$	$L_{C393}$	$R^{D17}$	$R^{D55}$	$L_{C585}$	$R^{D143}$	$R^{D147}$

[0189]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D1</sup></b>	<b>R<sup>D37</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D17</sup></b>	<b>R<sup>D58</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D143</sup></b>	<b>R<sup>D149</sup></b>
L <sub>C10</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D10</sup>	L <sub>C202</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C394</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C586</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D149</sup>
L <sub>C11</sub>	R <sup>D11</sup>	R <sup>D11</sup>	L <sub>C203</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C395</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C587</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D151</sup>
L <sub>C12</sub>	R <sup>D12</sup>	R <sup>D12</sup>	L <sub>C204</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C396</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C588</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D154</sup>
L <sub>C13</sub>	R <sup>D13</sup>	R <sup>D13</sup>	L <sub>C205</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C397</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C589</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D155</sup>
L <sub>C14</sub>	R <sup>D14</sup>	R <sup>D14</sup>	L <sub>C206</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C398</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C590</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D161</sup>
L <sub>C15</sub>	R <sup>D15</sup>	R <sup>D15</sup>	L <sub>C207</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C399</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C591</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D175</sup>
L <sub>C16</sub>	R <sup>D16</sup>	R <sup>D16</sup>	L <sub>C208</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C400</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C592</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C17</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C209</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C401</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C593</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D5</sup>
L <sub>C18</sub>	R <sup>D18</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C210</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C402</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C594</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D17</sup>
L <sub>C19</sub>	R <sup>D19</sup>	R <sup>D19</sup>	L <sub>C211</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C403</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C595</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C20</sub>	R <sup>D20</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C212</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C404</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C596</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C21</sub>	R <sup>D21</sup>	R <sup>D21</sup>	L <sub>C213</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C405</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C597</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C22</sub>	R <sup>D22</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C214</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C406</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C598</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D37</sup>
L <sub>C23</sub>	R <sup>D23</sup>	R <sup>D23</sup>	L <sub>C215</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C407</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C599</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C24</sub>	R <sup>D24</sup>	R <sup>D24</sup>	L <sub>C216</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C408</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C600</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D41</sup>
L <sub>C25</sub>	R <sup>D25</sup>	R <sup>D25</sup>	L <sub>C217</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C409</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C601</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D42</sup>
L <sub>C26</sub>	R <sup>D26</sup>	R <sup>D26</sup>	L <sub>C218</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C410</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C602</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D43</sup>
L <sub>C27</sub>	R <sup>D27</sup>	R <sup>D27</sup>	L <sub>C219</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C411</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C603</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D48</sup>
L <sub>C28</sub>	R <sup>D28</sup>	R <sup>D28</sup>	L <sub>C220</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C412</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C604</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D49</sup>
L <sub>C29</sub>	R <sup>D29</sup>	R <sup>D29</sup>	L <sub>C221</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C413</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C605</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D54</sup>
L <sub>C30</sub>	R <sup>D30</sup>	R <sup>D30</sup>	L <sub>C222</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C414</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C606</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D58</sup>
L <sub>C31</sub>	R <sup>D31</sup>	R <sup>D31</sup>	L <sub>C223</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C415</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C607</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D59</sup>
L <sub>C32</sub>	R <sup>D32</sup>	R <sup>D32</sup>	L <sub>C224</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C416</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C608</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D78</sup>
L <sub>C33</sub>	R <sup>D33</sup>	R <sup>D33</sup>	L <sub>C225</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C417</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C609</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D79</sup>
L <sub>C34</sub>	R <sup>D34</sup>	R <sup>D34</sup>	L <sub>C226</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C418</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C610</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D81</sup>
L <sub>C35</sub>	R <sup>D35</sup>	R <sup>D35</sup>	L <sub>C227</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C419</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C611</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D87</sup>
L <sub>C36</sub>	R <sup>D36</sup>	R <sup>D36</sup>	L <sub>C228</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C420</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C612</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D88</sup>
L <sub>C37</sub>	R <sup>D37</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C229</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C421</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C613</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D89</sup>
L <sub>C38</sub>	R <sup>D38</sup>	R <sup>D38</sup>	L <sub>C230</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C422</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C614</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D93</sup>
L <sub>C39</sub>	R <sup>D39</sup>	R <sup>D39</sup>	L <sub>C231</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C423</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C615</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D116</sup>
L <sub>C40</sub>	R <sup>D40</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C232</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C424</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C616</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D117</sup>
L <sub>C41</sub>	R <sup>D41</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C233</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C425</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C617</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D118</sup>

[0190]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
L <sub>C42</sub>	R <sup>D42</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C234</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C426</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C618</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D119</sup>
L <sub>C43</sub>	R <sup>D43</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C235</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C427</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C619</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D120</sup>
L <sub>C44</sub>	R <sup>D44</sup>	R <sup>D44</sup>	L <sub>C236</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C428</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C620</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D133</sup>
L <sub>C45</sub>	R <sup>D45</sup>	R <sup>D45</sup>	L <sub>C237</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C429</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C621</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D134</sup>
L <sub>C46</sub>	R <sup>D46</sup>	R <sup>D46</sup>	L <sub>C238</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C430</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C622</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D135</sup>
L <sub>C47</sub>	R <sup>D47</sup>	R <sup>D47</sup>	L <sub>C239</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C431</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C623</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D136</sup>
L <sub>C48</sub>	R <sup>D48</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C240</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C432</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C624</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D145</sup>
L <sub>C49</sub>	R <sup>D49</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C241</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C433</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C625</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D146</sup>
L <sub>C50</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C242</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C434</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C626</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D147</sup>
L <sub>C51</sub>	R <sup>D51</sup>	R <sup>D51</sup>	L <sub>C243</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D9</sup>	L <sub>C435</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C627</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D149</sup>
L <sub>C52</sub>	R <sup>D52</sup>	R <sup>D52</sup>	L <sub>C244</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D10</sup>	L <sub>C436</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C628</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D151</sup>
L <sub>C53</sub>	R <sup>D53</sup>	R <sup>D53</sup>	L <sub>C245</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C437</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C629</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D154</sup>
L <sub>C54</sub>	R <sup>D54</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C246</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C438</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C630</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D155</sup>
L <sub>C55</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C247</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C439</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C631</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D161</sup>
L <sub>C56</sub>	R <sup>D56</sup>	R <sup>D56</sup>	L <sub>C248</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C440</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C632</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D175</sup>
L <sub>C57</sub>	R <sup>D57</sup>	R <sup>D57</sup>	L <sub>C249</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C441</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C633</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C58</sub>	R <sup>D58</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C250</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C442</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C634</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D5</sup>
L <sub>C59</sub>	R <sup>D59</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C251</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C443</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C635</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D17</sup>
L <sub>C60</sub>	R <sup>D60</sup>	R <sup>D60</sup>	L <sub>C252</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C444</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C636</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C61</sub>	R <sup>D61</sup>	R <sup>D61</sup>	L <sub>C253</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C445</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C637</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C62</sub>	R <sup>D62</sup>	R <sup>D62</sup>	L <sub>C254</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C446</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C638</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C63</sub>	R <sup>D63</sup>	R <sup>D63</sup>	L <sub>C255</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C447</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C639</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D37</sup>
L <sub>C64</sub>	R <sup>D64</sup>	R <sup>D64</sup>	L <sub>C256</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C448</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C640</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C65</sub>	R <sup>D65</sup>	R <sup>D65</sup>	L <sub>C257</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C449</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C641</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D41</sup>
L <sub>C66</sub>	R <sup>D66</sup>	R <sup>D66</sup>	L <sub>C258</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C450</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C642</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D42</sup>
L <sub>C67</sub>	R <sup>D67</sup>	R <sup>D67</sup>	L <sub>C259</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C451</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C643</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D43</sup>
L <sub>C68</sub>	R <sup>D68</sup>	R <sup>D68</sup>	L <sub>C260</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C452</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C644</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D48</sup>
L <sub>C69</sub>	R <sup>D69</sup>	R <sup>D69</sup>	L <sub>C261</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C453</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C645</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D49</sup>
L <sub>C70</sub>	R <sup>D70</sup>	R <sup>D70</sup>	L <sub>C262</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C454</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C646</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D54</sup>
L <sub>C71</sub>	R <sup>D71</sup>	R <sup>D71</sup>	L <sub>C263</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C455</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C647</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D58</sup>
L <sub>C72</sub>	R <sup>D72</sup>	R <sup>D72</sup>	L <sub>C264</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C456</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C648</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D59</sup>
L <sub>C73</sub>	R <sup>D73</sup>	R <sup>D73</sup>	L <sub>C265</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C457</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C649</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D78</sup>

[0191]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
L <sub>C74</sub>	R <sup>D74</sup>	R <sup>D74</sup>	L <sub>C266</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C458</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C650</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D79</sup>
L <sub>C75</sub>	R <sup>D75</sup>	R <sup>D75</sup>	L <sub>C267</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C459</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C651</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D81</sup>
L <sub>C76</sub>	R <sup>D76</sup>	R <sup>D76</sup>	L <sub>C268</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C460</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C652</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D87</sup>
L <sub>C77</sub>	R <sup>D77</sup>	R <sup>D77</sup>	L <sub>C269</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C461</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C653</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D88</sup>
L <sub>C78</sub>	R <sup>D78</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C270</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C462</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C654</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D89</sup>
L <sub>C79</sub>	R <sup>D79</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C271</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C463</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C655</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D93</sup>
L <sub>C80</sub>	R <sup>D80</sup>	R <sup>D80</sup>	L <sub>C272</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C464</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C656</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D116</sup>
L <sub>C81</sub>	R <sup>D81</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C273</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C465</sub>	R <sup>D50</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C657</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D117</sup>
L <sub>C82</sub>	R <sup>D82</sup>	R <sup>D82</sup>	L <sub>C274</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C466</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C658</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D118</sup>
L <sub>C83</sub>	R <sup>D83</sup>	R <sup>D83</sup>	L <sub>C275</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C467</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C659</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D119</sup>
L <sub>C84</sub>	R <sup>D84</sup>	R <sup>D84</sup>	L <sub>C276</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C468</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C660</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D120</sup>
L <sub>C85</sub>	R <sup>D85</sup>	R <sup>D85</sup>	L <sub>C277</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C469</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C661</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D133</sup>
L <sub>C86</sub>	R <sup>D86</sup>	R <sup>D86</sup>	L <sub>C278</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C470</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C662</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D134</sup>
L <sub>C87</sub>	R <sup>D87</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C279</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C471</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C663</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D135</sup>
L <sub>C88</sub>	R <sup>D88</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C280</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C472</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C664</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D136</sup>
L <sub>C89</sub>	R <sup>D89</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C281</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C473</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C665</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D146</sup>
L <sub>C90</sub>	R <sup>D90</sup>	R <sup>D90</sup>	L <sub>C282</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C474</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C666</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D147</sup>
L <sub>C91</sub>	R <sup>D91</sup>	R <sup>D91</sup>	L <sub>C283</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C475</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C667</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D149</sup>
L <sub>C92</sub>	R <sup>D92</sup>	R <sup>D92</sup>	L <sub>C284</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C476</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C668</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D151</sup>
L <sub>C93</sub>	R <sup>D93</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C285</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C477</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C669</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D154</sup>
L <sub>C94</sub>	R <sup>D94</sup>	R <sup>D94</sup>	L <sub>C286</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C478</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C670</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D155</sup>
L <sub>C95</sub>	R <sup>D95</sup>	R <sup>D95</sup>	L <sub>C287</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C479</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C671</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D161</sup>
L <sub>C96</sub>	R <sup>D96</sup>	R <sup>D96</sup>	L <sub>C288</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C480</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C672</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D175</sup>
L <sub>C97</sub>	R <sup>D97</sup>	R <sup>D97</sup>	L <sub>C289</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C481</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C673</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C98</sub>	R <sup>D98</sup>	R <sup>D98</sup>	L <sub>C290</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D10</sup>	L <sub>C482</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C674</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D5</sup>
L <sub>C99</sub>	R <sup>D99</sup>	R <sup>D99</sup>	L <sub>C291</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C483</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C675</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D17</sup>
L <sub>C100</sub>	R <sup>D100</sup>	R <sup>D100</sup>	L <sub>C292</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C484</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C676</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C101</sub>	R <sup>D101</sup>	R <sup>D101</sup>	L <sub>C293</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C485</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C677</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C102</sub>	R <sup>D102</sup>	R <sup>D102</sup>	L <sub>C294</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C486</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C678</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C103</sub>	R <sup>D103</sup>	R <sup>D103</sup>	L <sub>C295</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C487</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C679</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D37</sup>
L <sub>C104</sub>	R <sup>D104</sup>	R <sup>D104</sup>	L <sub>C296</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C488</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C680</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C105</sub>	R <sup>D105</sup>	R <sup>D105</sup>	L <sub>C297</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C489</sub>	R <sup>D55</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C681</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D41</sup>

[0192]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
LC106	RD106	RD106	LC298	R <sup>D9</sup>	R <sup>D42</sup>	LC490	R <sup>D55</sup>	R <sup>D118</sup>	LC682	R <sup>D146</sup>	R <sup>D42</sup>
LC107	RD107	RD107	LC299	R <sup>D9</sup>	R <sup>D43</sup>	LC491	R <sup>D55</sup>	R <sup>D119</sup>	LC683	R <sup>D146</sup>	R <sup>D43</sup>
LC108	RD108	RD108	LC300	R <sup>D9</sup>	R <sup>D48</sup>	LC492	R <sup>D55</sup>	R <sup>D120</sup>	LC684	R <sup>D146</sup>	R <sup>D48</sup>
LC109	RD109	RD109	LC301	R <sup>D9</sup>	R <sup>D49</sup>	LC493	R <sup>D55</sup>	R <sup>D133</sup>	LC685	R <sup>D146</sup>	R <sup>D49</sup>
LC110	RD110	RD110	LC302	R <sup>D9</sup>	R <sup>D50</sup>	LC494	R <sup>D55</sup>	R <sup>D134</sup>	LC686	R <sup>D146</sup>	R <sup>D54</sup>
LC111	RD111	RD111	LC303	R <sup>D9</sup>	R <sup>D54</sup>	LC495	R <sup>D55</sup>	R <sup>D135</sup>	LC687	R <sup>D146</sup>	R <sup>D58</sup>
LC112	RD112	RD112	LC304	R <sup>D9</sup>	R <sup>D55</sup>	LC496	R <sup>D55</sup>	R <sup>D136</sup>	LC688	R <sup>D146</sup>	R <sup>D59</sup>
LC113	RD113	RD113	LC305	R <sup>D9</sup>	R <sup>D58</sup>	LC497	R <sup>D55</sup>	R <sup>D143</sup>	LC689	R <sup>D146</sup>	R <sup>D78</sup>
LC114	RD114	RD114	LC306	R <sup>D9</sup>	R <sup>D59</sup>	LC498	R <sup>D55</sup>	R <sup>D144</sup>	LC690	R <sup>D146</sup>	R <sup>D79</sup>
LC115	RD115	RD115	LC307	R <sup>D9</sup>	R <sup>D78</sup>	LC499	R <sup>D55</sup>	R <sup>D145</sup>	LC691	R <sup>D146</sup>	R <sup>D81</sup>
LC116	RD116	RD116	LC308	R <sup>D9</sup>	R <sup>D79</sup>	LC500	R <sup>D55</sup>	R <sup>D146</sup>	LC692	R <sup>D146</sup>	R <sup>D87</sup>
LC117	RD117	RD117	LC309	R <sup>D9</sup>	R <sup>D81</sup>	LC501	R <sup>D55</sup>	R <sup>D147</sup>	LC693	R <sup>D146</sup>	R <sup>D88</sup>
LC118	RD118	RD118	LC310	R <sup>D9</sup>	R <sup>D87</sup>	LC502	R <sup>D55</sup>	R <sup>D149</sup>	LC694	R <sup>D146</sup>	R <sup>D89</sup>
LC119	RD119	RD119	LC311	R <sup>D9</sup>	R <sup>D88</sup>	LC503	R <sup>D55</sup>	R <sup>D151</sup>	LC695	R <sup>D146</sup>	R <sup>D93</sup>
LC120	RD120	RD120	LC312	R <sup>D9</sup>	R <sup>D89</sup>	LC504	R <sup>D55</sup>	R <sup>D154</sup>	LC696	R <sup>D146</sup>	R <sup>D117</sup>
LC121	RD121	RD121	LC313	R <sup>D9</sup>	R <sup>D93</sup>	LC505	R <sup>D55</sup>	R <sup>D155</sup>	LC697	R <sup>D146</sup>	R <sup>D118</sup>
LC122	RD122	RD122	LC314	R <sup>D9</sup>	R <sup>D116</sup>	LC506	R <sup>D55</sup>	R <sup>D161</sup>	LC698	R <sup>D146</sup>	R <sup>D119</sup>
LC123	RD123	RD123	LC315	R <sup>D9</sup>	R <sup>D117</sup>	LC507	R <sup>D55</sup>	R <sup>D175</sup>	LC699	R <sup>D146</sup>	R <sup>D120</sup>
LC124	RD124	RD124	LC316	R <sup>D9</sup>	R <sup>D118</sup>	LC508	R <sup>D116</sup>	R <sup>D3</sup>	LC700	R <sup>D146</sup>	R <sup>D133</sup>
LC125	RD125	RD125	LC317	R <sup>D9</sup>	R <sup>D119</sup>	LC509	R <sup>D116</sup>	R <sup>D5</sup>	LC701	R <sup>D146</sup>	R <sup>D134</sup>
LC126	RD126	RD126	LC318	R <sup>D9</sup>	R <sup>D120</sup>	LC510	R <sup>D116</sup>	R <sup>D17</sup>	LC702	R <sup>D146</sup>	R <sup>D135</sup>
LC127	RD127	RD127	LC319	R <sup>D9</sup>	R <sup>D133</sup>	LC511	R <sup>D116</sup>	R <sup>D18</sup>	LC703	R <sup>D146</sup>	R <sup>D136</sup>
LC128	RD128	RD128	LC320	R <sup>D9</sup>	R <sup>D134</sup>	LC512	R <sup>D116</sup>	R <sup>D20</sup>	LC704	R <sup>D146</sup>	R <sup>D146</sup>
LC129	RD129	RD129	LC321	R <sup>D9</sup>	R <sup>D135</sup>	LC513	R <sup>D116</sup>	R <sup>D22</sup>	LC705	R <sup>D146</sup>	R <sup>D147</sup>
LC130	RD130	RD130	LC322	R <sup>D9</sup>	R <sup>D136</sup>	LC514	R <sup>D116</sup>	R <sup>D37</sup>	LC706	R <sup>D146</sup>	R <sup>D149</sup>
LC131	RD131	RD131	LC323	R <sup>D9</sup>	R <sup>D143</sup>	LC515	R <sup>D116</sup>	R <sup>D40</sup>	LC707	R <sup>D146</sup>	R <sup>D151</sup>
LC132	RD132	RD132	LC324	R <sup>D9</sup>	R <sup>D144</sup>	LC516	R <sup>D116</sup>	R <sup>D41</sup>	LC708	R <sup>D146</sup>	R <sup>D154</sup>
LC133	RD133	RD133	LC325	R <sup>D9</sup>	R <sup>D145</sup>	LC517	R <sup>D116</sup>	R <sup>D42</sup>	LC709	R <sup>D146</sup>	R <sup>D155</sup>
LC134	RD134	RD134	LC326	R <sup>D9</sup>	R <sup>D146</sup>	LC518	R <sup>D116</sup>	R <sup>D43</sup>	LC710	R <sup>D146</sup>	R <sup>D161</sup>
LC135	RD135	RD135	LC327	R <sup>D9</sup>	R <sup>D147</sup>	LC519	R <sup>D116</sup>	R <sup>D48</sup>	LC711	R <sup>D146</sup>	R <sup>D175</sup>
LC136	RD136	RD136	LC328	R <sup>D9</sup>	R <sup>D149</sup>	LC520	R <sup>D116</sup>	R <sup>D49</sup>	LC712	R <sup>D133</sup>	R <sup>D3</sup>
LC137	RD137	RD137	LC329	R <sup>D9</sup>	R <sup>D151</sup>	LC521	R <sup>D116</sup>	R <sup>D54</sup>	LC713	R <sup>D133</sup>	R <sup>D5</sup>

[0193]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
L <sub>C138</sub>	R <sup>D138</sup>	R <sup>D138</sup>	L <sub>C330</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C522</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C714</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C139</sub>	R <sup>D139</sup>	R <sup>D139</sup>	L <sub>C331</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C523</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C715</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C140</sub>	R <sup>D140</sup>	R <sup>D140</sup>	L <sub>C332</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C524</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C716</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C141</sub>	R <sup>D141</sup>	R <sup>D141</sup>	L <sub>C333</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C525</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C717</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C142</sub>	R <sup>D142</sup>	R <sup>D142</sup>	L <sub>C334</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C526</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C718</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D37</sup>
L <sub>C143</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C335</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C527</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C719</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C144</sub>	R <sup>D144</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C336</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C528</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C720</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D41</sup>
L <sub>C145</sub>	R <sup>D145</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C337</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C529</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C721</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D42</sup>
L <sub>C146</sub>	R <sup>D146</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C338</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C530</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C722</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D43</sup>
L <sub>C147</sub>	R <sup>D147</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C339</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C531</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C723</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D48</sup>
L <sub>C148</sub>	R <sup>D148</sup>	R <sup>D148</sup>	L <sub>C340</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C532</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C724</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D49</sup>
L <sub>C149</sub>	R <sup>D149</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C341</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C533</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C725</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D54</sup>
L <sub>C150</sub>	R <sup>D150</sup>	R <sup>D150</sup>	L <sub>C342</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C534</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C726</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D58</sup>
L <sub>C151</sub>	R <sup>D151</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C343</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C535</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C727</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D59</sup>
L <sub>C152</sub>	R <sup>D152</sup>	R <sup>D152</sup>	L <sub>C344</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C536</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C728</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D78</sup>
L <sub>C153</sub>	R <sup>D153</sup>	R <sup>D153</sup>	L <sub>C345</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C537</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C729</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D79</sup>
L <sub>C154</sub>	R <sup>D154</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C346</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C538</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C730</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D81</sup>
L <sub>C155</sub>	R <sup>D155</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C347</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D50</sup>	L <sub>C539</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C731</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D87</sup>
L <sub>C156</sub>	R <sup>D156</sup>	R <sup>D156</sup>	L <sub>C348</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C540</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C732</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D88</sup>
L <sub>C157</sub>	R <sup>D157</sup>	R <sup>D157</sup>	L <sub>C349</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D55</sup>	L <sub>C541</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C733</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D89</sup>
L <sub>C158</sub>	R <sup>D158</sup>	R <sup>D158</sup>	L <sub>C350</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C542</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C734</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D93</sup>
L <sub>C159</sub>	R <sup>D159</sup>	R <sup>D159</sup>	L <sub>C351</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C543</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C735</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D117</sup>
L <sub>C160</sub>	R <sup>D160</sup>	R <sup>D160</sup>	L <sub>C352</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C544</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C736</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D118</sup>
L <sub>C161</sub>	R <sup>D161</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C353</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C545</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C737</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D119</sup>
L <sub>C162</sub>	R <sup>D162</sup>	R <sup>D162</sup>	L <sub>C354</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C546</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C738</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D120</sup>
L <sub>C163</sub>	R <sup>D163</sup>	R <sup>D163</sup>	L <sub>C355</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C547</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C739</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D133</sup>
L <sub>C164</sub>	R <sup>D164</sup>	R <sup>D164</sup>	L <sub>C356</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C548</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C740</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D134</sup>
L <sub>C165</sub>	R <sup>D165</sup>	R <sup>D165</sup>	L <sub>C357</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C549</sub>	R <sup>D116</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C741</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D135</sup>
L <sub>C166</sub>	R <sup>D166</sup>	R <sup>D166</sup>	L <sub>C358</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C550</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C742</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D136</sup>
L <sub>C167</sub>	R <sup>D167</sup>	R <sup>D167</sup>	L <sub>C359</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C551</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C743</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D146</sup>
L <sub>C168</sub>	R <sup>D168</sup>	R <sup>D168</sup>	L <sub>C360</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C552</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D17</sup>	L <sub>C744</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D147</sup>
L <sub>C169</sub>	R <sup>D169</sup>	R <sup>D169</sup>	L <sub>C361</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C553</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C745</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D149</sup>

[0194]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D10</sup></b>	<b>R<sup>D119</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D143</sup></b>	<b>R<sup>D20</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D133</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>
L <sub>C170</sub>	R <sup>D170</sup>	R <sup>D170</sup>	L <sub>C362</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C554</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C746</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D151</sup>
L <sub>C171</sub>	R <sup>D171</sup>	R <sup>D171</sup>	L <sub>C363</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D120</sup>	L <sub>C555</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C747</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D154</sup>
L <sub>C172</sub>	R <sup>D172</sup>	R <sup>D172</sup>	L <sub>C364</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D133</sup>	L <sub>C556</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C748</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D155</sup>
L <sub>C173</sub>	R <sup>D173</sup>	R <sup>D173</sup>	L <sub>C365</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D134</sup>	L <sub>C557</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D40</sup>	L <sub>C749</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D161</sup>
L <sub>C174</sub>	R <sup>D174</sup>	R <sup>D174</sup>	L <sub>C366</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D135</sup>	L <sub>C558</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D41</sup>	L <sub>C750</sub>	R <sup>D133</sup>	R <sup>D175</sup>
L <sub>C175</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C367</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D136</sup>	L <sub>C559</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D42</sup>	L <sub>C751</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D3</sup>
L <sub>C176</sub>	R <sup>D176</sup>	R <sup>D176</sup>	L <sub>C368</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D143</sup>	L <sub>C560</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D43</sup>	L <sub>C752</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D5</sup>
L <sub>C177</sub>	R <sup>D177</sup>	R <sup>D177</sup>	L <sub>C369</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D144</sup>	L <sub>C561</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D48</sup>	L <sub>C753</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D18</sup>
L <sub>C178</sub>	R <sup>D178</sup>	R <sup>D178</sup>	L <sub>C370</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D145</sup>	L <sub>C562</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D49</sup>	L <sub>C754</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D20</sup>
L <sub>C179</sub>	R <sup>D179</sup>	R <sup>D179</sup>	L <sub>C371</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D146</sup>	L <sub>C563</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D54</sup>	L <sub>C755</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D22</sup>
L <sub>C180</sub>	R <sup>D180</sup>	R <sup>D180</sup>	L <sub>C372</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D147</sup>	L <sub>C564</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D58</sup>	L <sub>C756</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D37</sup>
L <sub>C181</sub>	R <sup>D181</sup>	R <sup>D181</sup>	L <sub>C373</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D149</sup>	L <sub>C565</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D59</sup>	L <sub>C757</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D40</sup>
L <sub>C182</sub>	R <sup>D182</sup>	R <sup>D182</sup>	L <sub>C374</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D151</sup>	L <sub>C566</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D78</sup>	L <sub>C758</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D41</sup>
L <sub>C183</sub>	R <sup>D183</sup>	R <sup>D183</sup>	L <sub>C375</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D154</sup>	L <sub>C567</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D79</sup>	L <sub>C759</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D42</sup>
L <sub>C184</sub>	R <sup>D184</sup>	R <sup>D184</sup>	L <sub>C376</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D155</sup>	L <sub>C568</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D81</sup>	L <sub>C760</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D43</sup>
L <sub>C185</sub>	R <sup>D185</sup>	R <sup>D185</sup>	L <sub>C377</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D161</sup>	L <sub>C569</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D87</sup>	L <sub>C761</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D48</sup>
L <sub>C186</sub>	R <sup>D186</sup>	R <sup>D186</sup>	L <sub>C378</sub>	R <sup>D10</sup>	R <sup>D175</sup>	L <sub>C570</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D88</sup>	L <sub>C762</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D49</sup>
L <sub>C187</sub>	R <sup>D187</sup>	R <sup>D187</sup>	L <sub>C379</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D3</sup>	L <sub>C571</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D89</sup>	L <sub>C763</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D54</sup>
L <sub>C188</sub>	R <sup>D188</sup>	R <sup>D188</sup>	L <sub>C380</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D5</sup>	L <sub>C572</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D93</sup>	L <sub>C764</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D58</sup>
L <sub>C189</sub>	R <sup>D189</sup>	R <sup>D189</sup>	L <sub>C381</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D18</sup>	L <sub>C573</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D116</sup>	L <sub>C765</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D59</sup>
L <sub>C190</sub>	R <sup>D190</sup>	R <sup>D190</sup>	L <sub>C382</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D20</sup>	L <sub>C574</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D117</sup>	L <sub>C766</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D78</sup>
L <sub>C191</sub>	R <sup>D191</sup>	R <sup>D191</sup>	L <sub>C383</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D22</sup>	L <sub>C575</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D118</sup>	L <sub>C767</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D79</sup>
L <sub>C192</sub>	R <sup>D192</sup>	R <sup>D192</sup>	L <sub>C384</sub>	R <sup>D17</sup>	R <sup>D37</sup>	L <sub>C576</sub>	R <sup>D143</sup>	R <sup>D119</sup>	L <sub>C768</sub>	R <sup>D175</sup>	R <sup>D81</sup>
L <sub>C769</sub>	R <sup>D193</sup>	R <sup>D193</sup>	L <sub>C877</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D193</sup>	L <sub>C985</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D193</sup>	L <sub>C1093</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D193</sup>
L <sub>C770</sub>	R <sup>D194</sup>	R <sup>D194</sup>	L <sub>C878</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D194</sup>	L <sub>C986</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D194</sup>	L <sub>C1094</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D194</sup>
L <sub>C771</sub>	R <sup>D195</sup>	R <sup>D195</sup>	L <sub>C879</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D195</sup>	L <sub>C987</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D195</sup>	L <sub>C1095</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D195</sup>
L <sub>C772</sub>	R <sup>D196</sup>	R <sup>D196</sup>	L <sub>C880</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D196</sup>	L <sub>C988</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D196</sup>	L <sub>C1096</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D196</sup>
L <sub>C773</sub>	R <sup>D197</sup>	R <sup>D197</sup>	L <sub>C881</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D197</sup>	L <sub>C989</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D197</sup>	L <sub>C1097</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D197</sup>
L <sub>C774</sub>	R <sup>D198</sup>	R <sup>D198</sup>	L <sub>C882</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D198</sup>	L <sub>C990</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D198</sup>	L <sub>C1098</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D198</sup>
L <sub>C775</sub>	R <sup>D199</sup>	R <sup>D199</sup>	L <sub>C883</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D199</sup>	L <sub>C991</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D199</sup>	L <sub>C1099</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D199</sup>
L <sub>C776</sub>	R <sup>D200</sup>	R <sup>D200</sup>	L <sub>C884</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D200</sup>	L <sub>C992</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D200</sup>	L <sub>C1100</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D200</sup>
L <sub>C777</sub>	R <sup>D201</sup>	R <sup>D201</sup>	L <sub>C885</sub>	R <sup>D1</sup>	R <sup>D201</sup>	L <sub>C993</sub>	R <sup>D4</sup>	R <sup>D201</sup>	L <sub>C1101</sub>	R <sup>D9</sup>	R <sup>D201</sup>

[0195]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D1</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D4</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D9</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>
LC778	RD202	RD202	LC886	R <sup>D1</sup>	R <sup>D202</sup>	LC994	R <sup>D4</sup>	R <sup>D202</sup>	LC1102	R <sup>D9</sup>	R <sup>D202</sup>
LC779	RD203	RD203	LC887	R <sup>D1</sup>	R <sup>D203</sup>	LC995	R <sup>D4</sup>	R <sup>D203</sup>	LC1103	R <sup>D9</sup>	R <sup>D203</sup>
LC780	RD204	RD204	LC888	R <sup>D1</sup>	R <sup>D204</sup>	LC996	R <sup>D4</sup>	R <sup>D204</sup>	LC1104	R <sup>D9</sup>	R <sup>D204</sup>
LC781	RD205	RD205	LC889	R <sup>D1</sup>	R <sup>D205</sup>	LC997	R <sup>D4</sup>	R <sup>D205</sup>	LC1105	R <sup>D9</sup>	R <sup>D205</sup>
LC782	RD206	RD206	LC890	R <sup>D1</sup>	R <sup>D206</sup>	LC998	R <sup>D4</sup>	R <sup>D206</sup>	LC1106	R <sup>D9</sup>	R <sup>D206</sup>
LC783	RD207	RD207	LC891	R <sup>D1</sup>	R <sup>D207</sup>	LC999	R <sup>D4</sup>	R <sup>D207</sup>	LC1107	R <sup>D9</sup>	R <sup>D207</sup>
LC784	RD208	RD208	LC892	R <sup>D1</sup>	R <sup>D208</sup>	LC1000	R <sup>D4</sup>	R <sup>D208</sup>	LC1108	R <sup>D9</sup>	R <sup>D208</sup>
LC785	RD209	RD209	LC893	R <sup>D1</sup>	R <sup>D209</sup>	LC1001	R <sup>D4</sup>	R <sup>D209</sup>	LC1109	R <sup>D9</sup>	R <sup>D209</sup>
LC786	RD210	RD210	LC894	R <sup>D1</sup>	R <sup>D210</sup>	LC1002	R <sup>D4</sup>	R <sup>D210</sup>	LC1110	R <sup>D9</sup>	R <sup>D210</sup>
LC787	RD211	RD211	LC895	R <sup>D1</sup>	R <sup>D211</sup>	LC1003	R <sup>D4</sup>	R <sup>D211</sup>	LC1111	R <sup>D9</sup>	R <sup>D211</sup>
LC788	RD212	RD212	LC896	R <sup>D1</sup>	R <sup>D212</sup>	LC1004	R <sup>D4</sup>	R <sup>D212</sup>	LC1112	R <sup>D9</sup>	R <sup>D212</sup>
LC789	RD213	RD213	LC897	R <sup>D1</sup>	R <sup>D213</sup>	LC1005	R <sup>D4</sup>	R <sup>D213</sup>	LC1113	R <sup>D9</sup>	R <sup>D213</sup>
LC790	RD214	RD214	LC898	R <sup>D1</sup>	R <sup>D214</sup>	LC1006	R <sup>D4</sup>	R <sup>D214</sup>	LC1114	R <sup>D9</sup>	R <sup>D214</sup>
LC791	RD215	RD215	LC899	R <sup>D1</sup>	R <sup>D215</sup>	LC1007	R <sup>D4</sup>	R <sup>D215</sup>	LC1115	R <sup>D9</sup>	R <sup>D215</sup>
LC792	RD216	RD216	LC900	R <sup>D1</sup>	R <sup>D216</sup>	LC1008	R <sup>D4</sup>	R <sup>D216</sup>	LC1116	R <sup>D9</sup>	R <sup>D216</sup>
LC793	RD217	RD217	LC901	R <sup>D1</sup>	R <sup>D217</sup>	LC1009	R <sup>D4</sup>	R <sup>D217</sup>	LC1117	R <sup>D9</sup>	R <sup>D217</sup>
LC794	RD218	RD218	LC902	R <sup>D1</sup>	R <sup>D218</sup>	LC1010	R <sup>D4</sup>	R <sup>D218</sup>	LC1118	R <sup>D9</sup>	R <sup>D218</sup>
LC795	RD219	RD219	LC903	R <sup>D1</sup>	R <sup>D219</sup>	LC1011	R <sup>D4</sup>	R <sup>D219</sup>	LC1119	R <sup>D9</sup>	R <sup>D219</sup>
LC796	RD220	RD220	LC904	R <sup>D1</sup>	R <sup>D220</sup>	LC1012	R <sup>D4</sup>	R <sup>D220</sup>	LC1120	R <sup>D9</sup>	R <sup>D220</sup>
LC797	RD221	RD221	LC905	R <sup>D1</sup>	R <sup>D221</sup>	LC1013	R <sup>D4</sup>	R <sup>D221</sup>	LC1121	R <sup>D9</sup>	R <sup>D221</sup>
LC798	RD222	RD222	LC906	R <sup>D1</sup>	R <sup>D222</sup>	LC1014	R <sup>D4</sup>	R <sup>D222</sup>	LC1122	R <sup>D9</sup>	R <sup>D222</sup>
LC799	RD223	RD223	LC907	R <sup>D1</sup>	R <sup>D223</sup>	LC1015	R <sup>D4</sup>	R <sup>D223</sup>	LC1123	R <sup>D9</sup>	R <sup>D223</sup>
LC800	RD224	RD224	LC908	R <sup>D1</sup>	R <sup>D224</sup>	LC1016	R <sup>D4</sup>	R <sup>D224</sup>	LC1124	R <sup>D9</sup>	R <sup>D224</sup>
LC801	RD225	RD225	LC909	R <sup>D1</sup>	R <sup>D225</sup>	LC1017	R <sup>D4</sup>	R <sup>D225</sup>	LC1125	R <sup>D9</sup>	R <sup>D225</sup>
LC802	RD226	RD226	LC910	R <sup>D1</sup>	R <sup>D226</sup>	LC1018	R <sup>D4</sup>	R <sup>D226</sup>	LC1126	R <sup>D9</sup>	R <sup>D226</sup>
LC803	RD227	RD227	LC911	R <sup>D1</sup>	R <sup>D227</sup>	LC1019	R <sup>D4</sup>	R <sup>D227</sup>	LC1127	R <sup>D9</sup>	R <sup>D227</sup>
LC804	RD228	RD228	LC912	R <sup>D1</sup>	R <sup>D228</sup>	LC1020	R <sup>D4</sup>	R <sup>D228</sup>	LC1128	R <sup>D9</sup>	R <sup>D228</sup>
LC805	RD229	RD229	LC913	R <sup>D1</sup>	R <sup>D229</sup>	LC1021	R <sup>D4</sup>	R <sup>D229</sup>	LC1129	R <sup>D9</sup>	R <sup>D229</sup>
LC806	RD230	RD230	LC914	R <sup>D1</sup>	R <sup>D230</sup>	LC1022	R <sup>D4</sup>	R <sup>D230</sup>	LC1130	R <sup>D9</sup>	R <sup>D230</sup>
LC807	RD231	RD231	LC915	R <sup>D1</sup>	R <sup>D231</sup>	LC1023	R <sup>D4</sup>	R <sup>D231</sup>	LC1131	R <sup>D9</sup>	R <sup>D231</sup>
LC808	RD232	RD232	LC916	R <sup>D1</sup>	R <sup>D232</sup>	LC1024	R <sup>D4</sup>	R <sup>D232</sup>	LC1132	R <sup>D9</sup>	R <sup>D232</sup>
LC809	RD233	RD233	LC917	R <sup>D1</sup>	R <sup>D233</sup>	LC1025	R <sup>D4</sup>	R <sup>D233</sup>	LC1133	R <sup>D9</sup>	R <sup>D233</sup>

[0196]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D1</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>
LC810	RD234	RD234	LC918	RD1	RD234	LC1026	RD4	RD234	LC1134	RD9	RD234
LC811	RD235	RD235	LC919	RD1	RD235	LC1027	RD4	RD235	LC1135	RD9	RD235
LC812	RD236	RD236	LC920	RD1	RD236	LC1028	RD4	RD236	LC1136	RD9	RD236
LC813	RD237	RD237	LC921	RD1	RD237	LC1029	RD4	RD237	LC1137	RD9	RD237
LC814	RD238	RD238	LC922	RD1	RD238	LC1030	RD4	RD238	LC1138	RD9	RD238
LC815	RD239	RD239	LC923	RD1	RD239	LC1031	RD4	RD239	LC1139	RD9	RD239
LC816	RD240	RD240	LC924	RD1	RD240	LC1032	RD4	RD240	LC1140	RD9	RD240
LC817	RD241	RD241	LC925	RD1	RD241	LC1033	RD4	RD241	LC1141	RD9	RD241
LC818	RD242	RD242	LC926	RD1	RD242	LC1034	RD4	RD242	LC1142	RD9	RD242
LC819	RD243	RD243	LC927	RD1	RD243	LC1035	RD4	RD243	LC1143	RD9	RD243
LC820	RD244	RD244	LC928	RD1	RD244	LC1036	RD4	RD244	LC1144	RD9	RD244
LC821	RD245	RD245	LC929	RD1	RD245	LC1037	RD4	RD245	LC1145	RD9	RD245
LC822	RD246	RD246	LC930	RD1	RD246	LC1038	RD4	RD246	LC1146	RD9	RD246
LC823	RD17	RD193	LC931	RD50	RD193	LC1039	RD145	RD193	LC1147	RD168	RD193
LC824	RD17	RD194	LC932	RD50	RD194	LC1040	RD145	RD194	LC1148	RD168	RD194
LC825	RD17	RD195	LC933	RD50	RD195	LC1041	RD145	RD195	LC1149	RD168	RD195
LC826	RD17	RD196	LC934	RD50	RD196	LC1042	RD145	RD196	LC1150	RD168	RD196
LC827	RD17	RD197	LC935	RD50	RD197	LC1043	RD145	RD197	LC1151	RD168	RD197
LC828	RD17	RD198	LC936	RD50	RD198	LC1044	RD145	RD198	LC1152	RD168	RD198
LC829	RD17	RD199	LC937	RD50	RD199	LC1045	RD145	RD199	LC1153	RD168	RD199
LC830	RD17	RD200	LC938	RD50	RD200	LC1046	RD145	RD200	LC1154	RD168	RD200
LC831	RD17	RD201	LC939	RD50	RD201	LC1047	RD145	RD201	LC1155	RD168	RD201
LC832	RD17	RD202	LC940	RD50	RD202	LC1048	RD145	RD202	LC1156	RD168	RD202
LC833	RD17	RD203	LC941	RD50	RD203	LC1049	RD145	RD203	LC1157	RD168	RD203
LC834	RD17	RD204	LC942	RD50	RD204	LC1050	RD145	RD204	LC1158	RD168	RD204
LC835	RD17	RD205	LC943	RD50	RD205	LC1051	RD145	RD205	LC1159	RD168	RD205
LC836	RD17	RD206	LC944	RD50	RD206	LC1052	RD145	RD206	LC1160	RD168	RD206
LC837	RD17	RD207	LC945	RD50	RD207	LC1053	RD145	RD207	LC1161	RD168	RD207
LC838	RD17	RD208	LC946	RD50	RD208	LC1054	RD145	RD208	LC1162	RD168	RD208
LC839	RD17	RD209	LC947	RD50	RD209	LC1055	RD145	RD209	LC1163	RD168	RD209
LC840	RD17	RD210	LC948	RD50	RD210	LC1056	RD145	RD210	LC1164	RD168	RD210
LC841	RD17	RD211	LC949	RD50	RD211	LC1057	RD145	RD211	LC1165	RD168	RD211

[0197]

<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D50</sup></b>	<b>R<sup>D212</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D145</sup></b>	<b>R<sup>D212</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D168</sup></b>	<b>R<sup>D212</sup></b>
LC842	RD17	RD212	LC950	RD50	RD212	LC1058	RD145	RD212	LC1166	RD168	RD212
LC843	RD17	RD213	LC951	RD50	RD213	LC1059	RD145	RD213	LC1167	RD168	RD213
LC844	RD17	RD214	LC952	RD50	RD214	LC1060	RD145	RD214	LC1168	RD168	RD214
LC845	RD17	RD215	LC953	RD50	RD215	LC1061	RD145	RD215	LC1169	RD168	RD215
LC846	RD17	RD216	LC954	RD50	RD216	LC1062	RD145	RD216	LC1170	RD168	RD216
LC847	RD17	RD217	LC955	RD50	RD217	LC1063	RD145	RD217	LC1171	RD168	RD217
LC848	RD17	RD218	LC956	RD50	RD218	LC1064	RD145	RD218	LC1172	RD168	RD218
LC849	RD17	RD219	LC957	RD50	RD219	LC1065	RD145	RD219	LC1173	RD168	RD219
LC850	RD17	RD220	LC958	RD50	RD220	LC1066	RD145	RD220	LC1174	RD168	RD220
LC851	RD17	RD221	LC959	RD50	RD221	LC1067	RD145	RD221	LC1175	RD168	RD221
LC852	RD17	RD222	LC960	RD50	RD222	LC1068	RD145	RD222	LC1176	RD168	RD222
LC853	RD17	RD223	LC961	RD50	RD223	LC1069	RD145	RD223	LC1177	RD168	RD223
LC854	RD17	RD224	LC962	RD50	RD224	LC1070	RD145	RD224	LC1178	RD168	RD224
LC855	RD17	RD225	LC963	RD50	RD225	LC1071	RD145	RD225	LC1179	RD168	RD225
LC856	RD17	RD226	LC964	RD50	RD226	LC1072	RD145	RD226	LC1180	RD168	RD226
LC857	RD17	RD227	LC965	RD50	RD227	LC1073	RD145	RD227	LC1181	RD168	RD227
LC858	RD17	RD228	LC966	RD50	RD228	LC1074	RD145	RD228	LC1182	RD168	RD228
LC859	RD17	RD229	LC967	RD50	RD229	LC1075	RD145	RD229	LC1183	RD168	RD229
LC860	RD17	RD230	LC968	RD50	RD230	LC1076	RD145	RD230	LC1184	RD168	RD230
LC861	RD17	RD231	LC969	RD50	RD231	LC1077	RD145	RD231	LC1185	RD168	RD231
LC862	RD17	RD232	LC970	RD50	RD232	LC1078	RD145	RD232	LC1186	RD168	RD232
LC863	RD17	RD233	LC971	RD50	RD233	LC1079	RD145	RD233	LC1187	RD168	RD233
LC864	RD17	RD234	LC972	RD50	RD234	LC1080	RD145	RD234	LC1188	RD168	RD234
LC865	RD17	RD235	LC973	RD50	RD235	LC1081	RD145	RD235	LC1189	RD168	RD235
LC866	RD17	RD236	LC974	RD50	RD236	LC1082	RD145	RD236	LC1190	RD168	RD236
LC867	RD17	RD237	LC975	RD50	RD237	LC1083	RD145	RD237	LC1191	RD168	RD237
LC868	RD17	RD238	LC976	RD50	RD238	LC1084	RD145	RD238	LC1192	RD168	RD238
LC869	RD17	RD239	LC977	RD50	RD239	LC1085	RD145	RD239	LC1193	RD168	RD239
LC870	RD17	RD240	LC978	RD50	RD240	LC1086	RD145	RD240	LC1194	RD168	RD240
LC871	RD17	RD241	LC979	RD50	RD241	LC1087	RD145	RD241	LC1195	RD168	RD241
LC872	RD17	RD242	LC980	RD50	RD242	LC1088	RD145	RD242	LC1196	RD168	RD242
LC873	RD17	RD243	LC981	RD50	RD243	LC1089	RD145	RD243	LC1197	RD168	RD243

[0198]

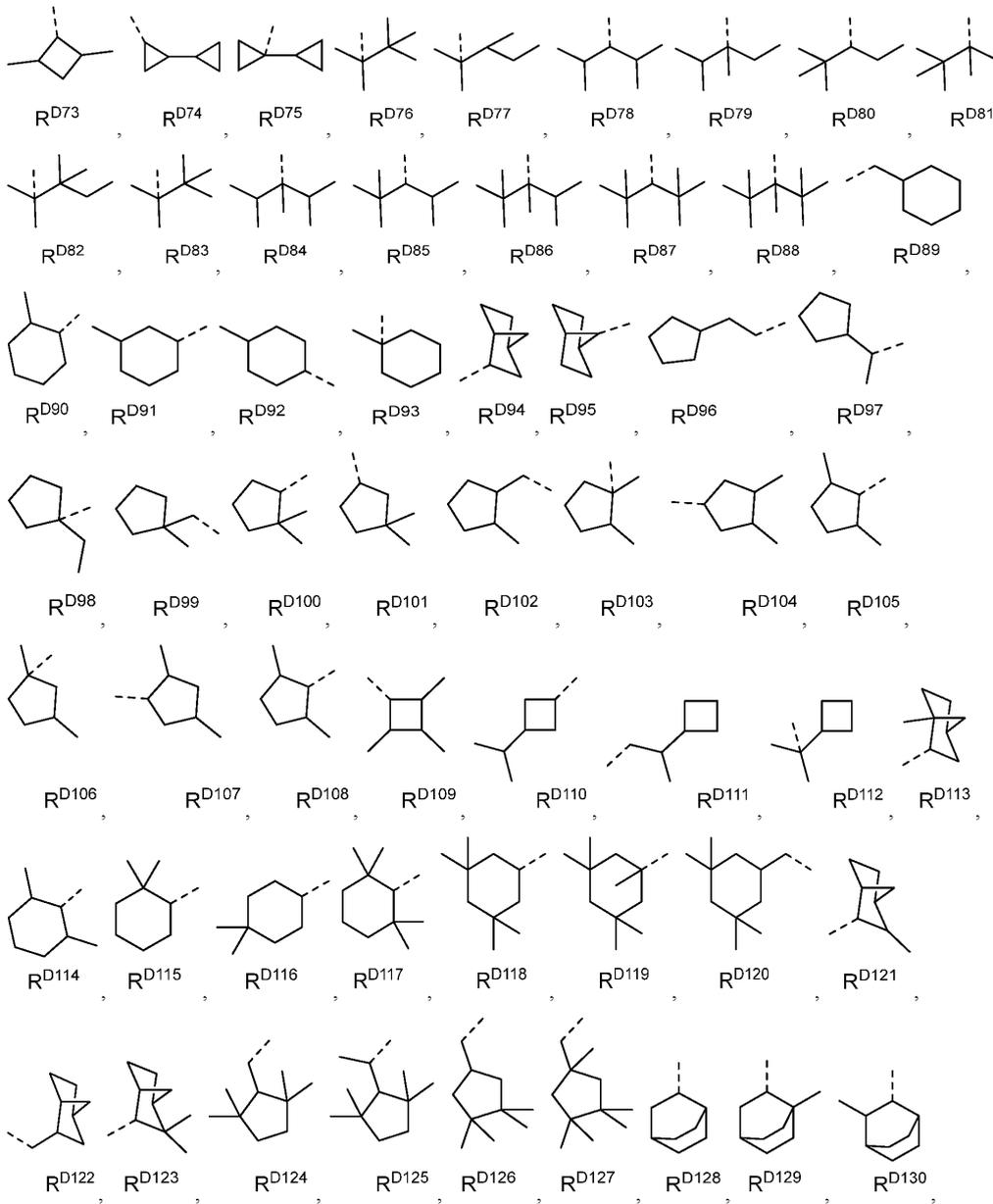
<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>									
LC874	RD17	RD244	LC982	RD50	RD244	LC1090	RD145	RD244	LC1198	RD168	RD244
LC875	RD17	RD245	LC983	RD50	RD245	LC1091	RD145	RD245	LC1199	RD168	RD245
LC876	RD17	RD246	LC984	RD50	RD246	LC1092	RD145	RD246	LC1200	RD168	RD246
LC1201	RD10	RD193	LC1255	RD55	RD193	LC1309	RD37	RD193	LC1363	RD143	RD193
LC1202	RD10	RD194	LC1256	RD55	RD194	LC1310	RD37	RD194	LC1364	RD143	RD194
LC1203	RD10	RD195	LC1257	RD55	RD195	LC1311	RD37	RD195	LC1365	RD143	RD195
LC1204	RD10	RD196	LC1258	RD55	RD196	LC1312	RD37	RD196	LC1366	RD143	RD196
LC1205	RD10	RD197	LC1259	RD55	RD197	LC1313	RD37	RD197	LC1367	RD143	RD197
LC1206	RD10	RD198	LC1260	RD55	RD198	LC1314	RD37	RD198	LC1368	RD143	RD198
LC1207	RD10	RD199	LC1261	RD55	RD199	LC1315	RD37	RD199	LC1369	RD143	RD199
LC1208	RD10	RD200	LC1262	RD55	RD200	LC1316	RD37	RD200	LC1370	RD143	RD200
LC1209	RD10	RD201	LC1263	RD55	RD201	LC1317	RD37	RD201	LC1371	RD143	RD201
LC1210	RD10	RD202	LC1264	RD55	RD202	LC1318	RD37	RD202	LC1372	RD143	RD202
LC1211	RD10	RD203	LC1265	RD55	RD203	LC1319	RD37	RD203	LC1373	RD143	RD203
LC1212	RD10	RD204	LC1266	RD55	RD204	LC1320	RD37	RD204	LC1374	RD143	RD204
LC1213	RD10	RD205	LC1267	RD55	RD205	LC1321	RD37	RD205	LC1375	RD143	RD205
LC1214	RD10	RD206	LC1268	RD55	RD206	LC1322	RD37	RD206	LC1376	RD143	RD206
LC1215	RD10	RD207	LC1269	RD55	RD207	LC1323	RD37	RD207	LC1377	RD143	RD207
LC1216	RD10	RD208	LC1270	RD55	RD208	LC1324	RD37	RD208	LC1378	RD143	RD208
LC1217	RD10	RD209	LC1271	RD55	RD209	LC1325	RD37	RD209	LC1379	RD143	RD209
LC1218	RD10	RD210	LC1272	RD55	RD210	LC1326	RD37	RD210	LC1380	RD143	RD210
LC1219	RD10	RD211	LC1273	RD55	RD211	LC1327	RD37	RD211	LC1381	RD143	RD211
LC1220	RD10	RD212	LC1274	RD55	RD212	LC1328	RD37	RD212	LC1382	RD143	RD212
LC1221	RD10	RD213	LC1275	RD55	RD213	LC1329	RD37	RD213	LC1383	RD143	RD213
LC1222	RD10	RD214	LC1276	RD55	RD214	LC1330	RD37	RD214	LC1384	RD143	RD214
LC1223	RD10	RD215	LC1277	RD55	RD215	LC1331	RD37	RD215	LC1385	RD143	RD215
LC1224	RD10	RD216	LC1278	RD55	RD216	LC1332	RD37	RD216	LC1386	RD143	RD216
LC1225	RD10	RD217	LC1279	RD55	RD217	LC1333	RD37	RD217	LC1387	RD143	RD217
LC1226	RD10	RD218	LC1280	RD55	RD218	LC1334	RD37	RD218	LC1388	RD143	RD218
LC1227	RD10	RD219	LC1281	RD55	RD219	LC1335	RD37	RD219	LC1389	RD143	RD219
LC1228	RD10	RD220	LC1282	RD55	RD220	LC1336	RD37	RD220	LC1390	RD143	RD220
LC1229	RD10	RD221	LC1283	RD55	RD221	LC1337	RD37	RD221	LC1391	RD143	RD221

[0199]

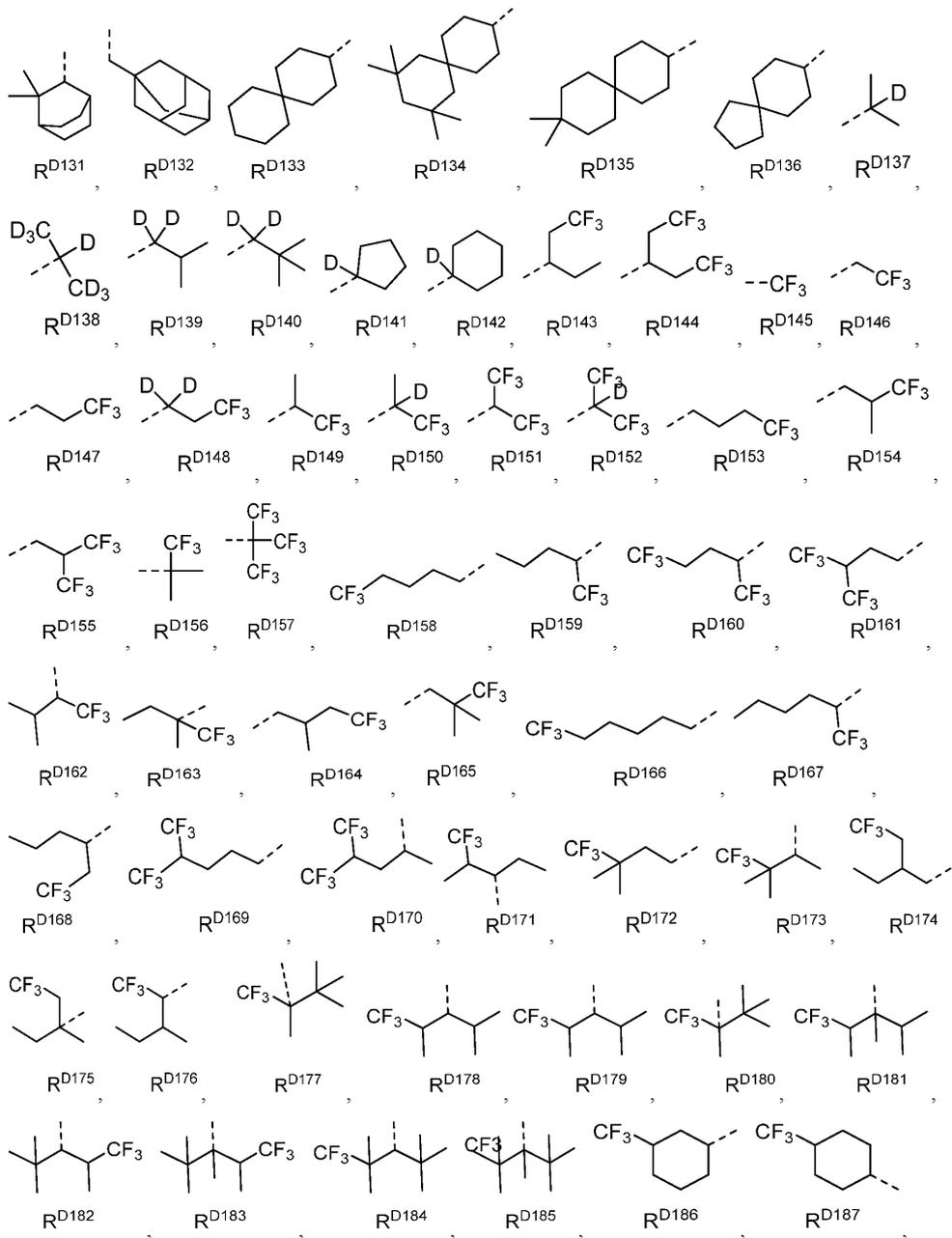
<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D201</sup></b>	<b>R<sup>D202</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D55</sup></b>	<b>R<sup>D222</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D37</sup></b>	<b>R<sup>D222</sup></b>	<b>L<sub>Cj</sub></b>	<b>R<sup>D143</sup></b>	<b>R<sup>D222</sup></b>
LC1230	RD10	RD222	LC1284	RD55	RD222	LC1338	RD37	RD222	LC1392	RD143	RD222
LC1231	RD10	RD223	LC1285	RD55	RD223	LC1339	RD37	RD223	LC1393	RD143	RD223
LC1232	RD10	RD224	LC1286	RD55	RD224	LC1340	RD37	RD224	LC1394	RD143	RD224
LC1233	RD10	RD225	LC1287	RD55	RD225	LC1341	RD37	RD225	LC1395	RD143	RD225
LC1234	RD10	RD226	LC1288	RD55	RD226	LC1342	RD37	RD226	LC1396	RD143	RD226
LC1235	RD10	RD227	LC1289	RD55	RD227	LC1343	RD37	RD227	LC1397	RD143	RD227
LC1236	RD10	RD228	LC1290	RD55	RD228	LC1344	RD37	RD228	LC1398	RD143	RD228
LC1237	RD10	RD229	LC1291	RD55	RD229	LC1345	RD37	RD229	LC1399	RD143	RD229
LC1238	RD10	RD230	LC1292	RD55	RD230	LC1346	RD37	RD230	LC1400	RD143	RD230
LC1239	RD10	RD231	LC1293	RD55	RD231	LC1347	RD37	RD231	LC1401	RD143	RD231
LC1240	RD10	RD232	LC1294	RD55	RD232	LC1348	RD37	RD232	LC1402	RD143	RD232
LC1241	RD10	RD233	LC1295	RD55	RD233	LC1349	RD37	RD233	LC1403	RD143	RD233
LC1242	RD10	RD234	LC1296	RD55	RD234	LC1350	RD37	RD234	LC1404	RD143	RD234
LC1243	RD10	RD235	LC1297	RD55	RD235	LC1351	RD37	RD235	LC1405	RD143	RD235
LC1244	RD10	RD236	LC1298	RD55	RD236	LC1352	RD37	RD236	LC1406	RD143	RD236
LC1245	RD10	RD237	LC1299	RD55	RD237	LC1353	RD37	RD237	LC1407	RD143	RD237
LC1246	RD10	RD238	LC1300	RD55	RD238	LC1354	RD37	RD238	LC1408	RD143	RD238
LC1247	RD10	RD239	LC1301	RD55	RD239	LC1355	RD37	RD239	LC1409	RD143	RD239
LC1248	RD10	RD240	LC1302	RD55	RD240	LC1356	RD37	RD240	LC1410	RD143	RD240
LC1249	RD10	RD241	LC1303	RD55	RD241	LC1357	RD37	RD241	LC1411	RD143	RD241
LC1250	RD10	RD242	LC1304	RD55	RD242	LC1358	RD37	RD242	LC1412	RD143	RD242
LC1251	RD10	RD243	LC1305	RD55	RD243	LC1359	RD37	RD243	LC1413	RD143	RD243
LC1252	RD10	RD244	LC1306	RD55	RD244	LC1360	RD37	RD244	LC1414	RD143	RD244
LC1253	RD10	RD245	LC1307	RD55	RD245	LC1361	RD37	RD245	LC1415	RD143	RD245
LC1254	RD10	RD246	LC1308	RD55	RD246	LC1362	RD37	RD246	LC1416	RD143	RD246

[0200]

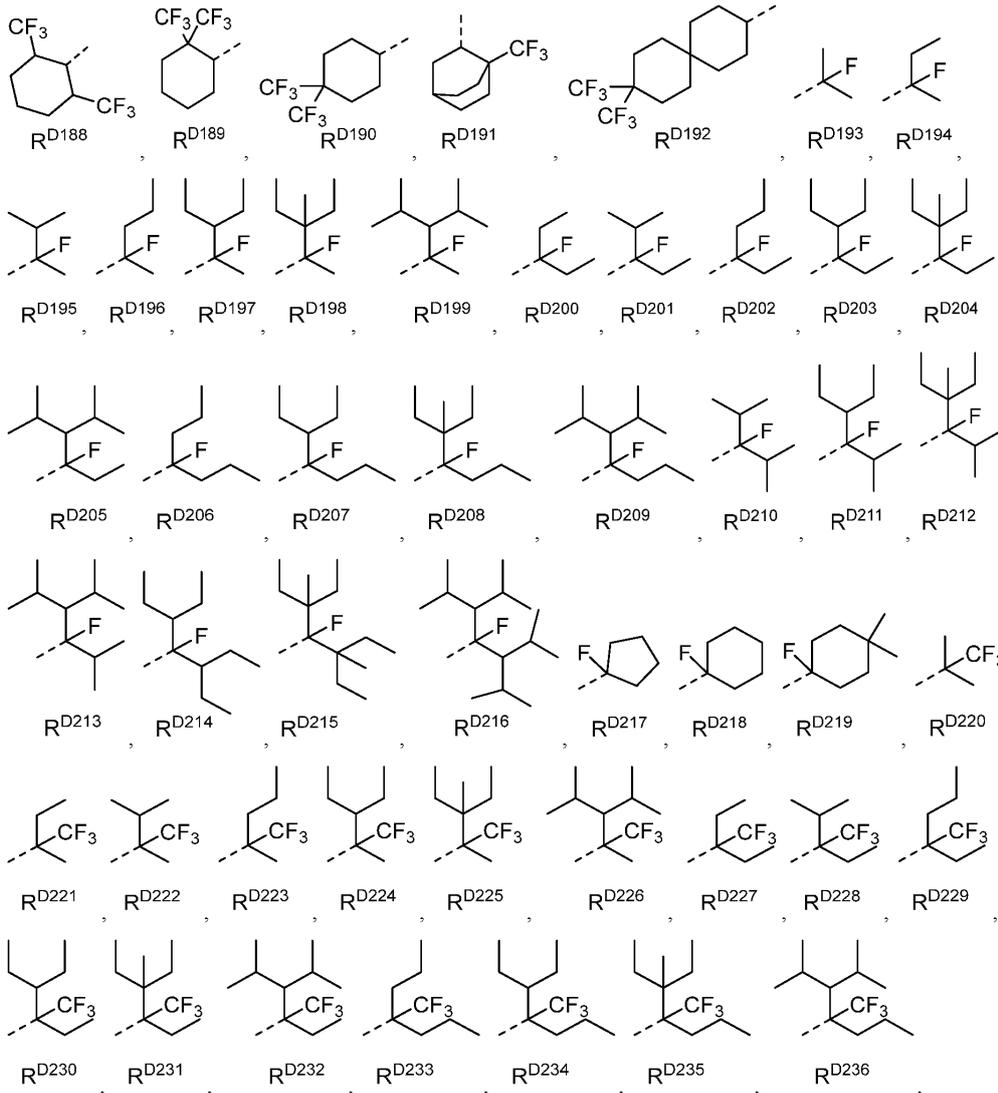




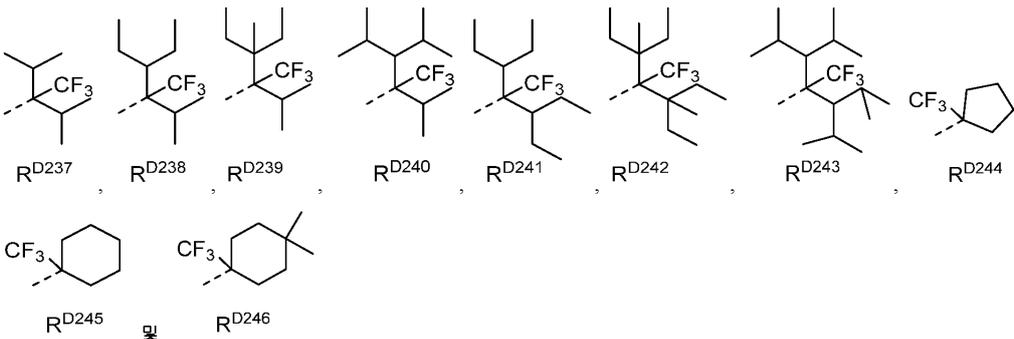
[0203]



[0204]



[0205]



[0206]

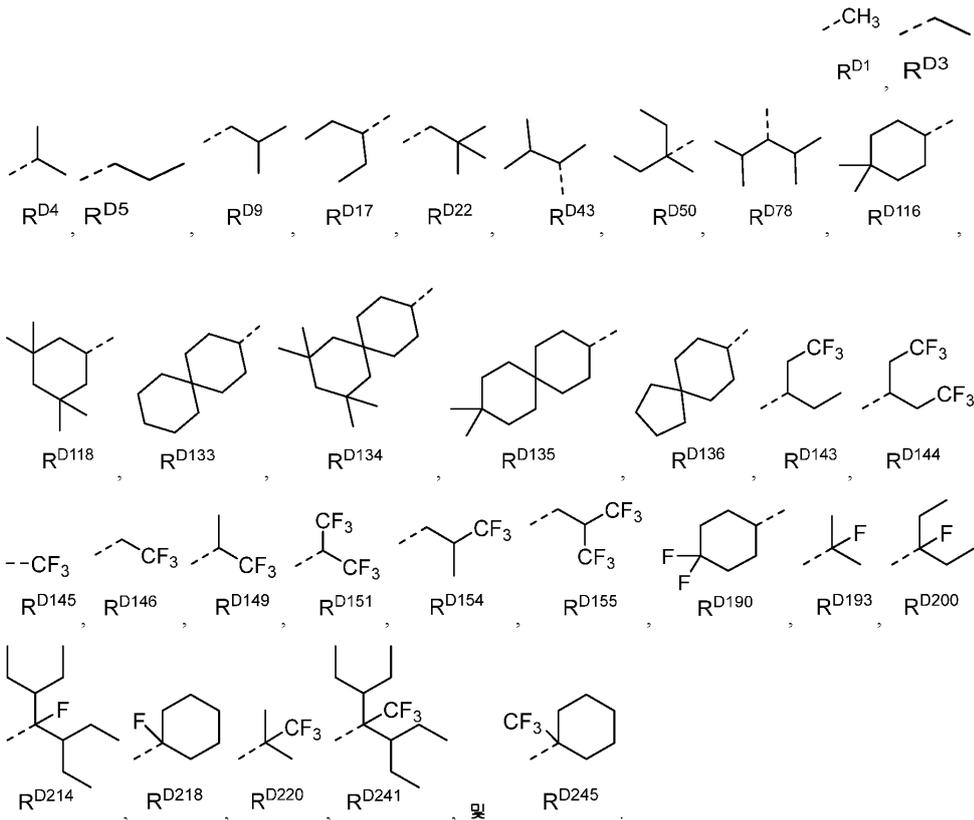
[0207]

일부 실시양태에서, 화합물은 화학식  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{Ai}-\text{m}})(\text{L}_{\text{Bk}})_2$  또는  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{Ai}-\text{m}})_2(\text{L}_{\text{Bk}})$ 를 가지며, 여기서 화합물은  $\text{L}_{\text{Bk}}$  리간드에 대해 하기 구조 중 하나를 갖는 화합물만으로 이루어진 군으로부터 선택된다:  $\text{L}_{\text{B1}}$ ,  $\text{L}_{\text{B2}}$ ,  $\text{L}_{\text{B18}}$ ,  $\text{L}_{\text{B28}}$ ,  $\text{L}_{\text{B38}}$ ,  $\text{L}_{\text{B108}}$ ,  $\text{L}_{\text{B118}}$ ,  $\text{L}_{\text{B122}}$ ,  $\text{L}_{\text{B124}}$ ,  $\text{L}_{\text{B126}}$ ,  $\text{L}_{\text{B128}}$ ,  $\text{L}_{\text{B130}}$ ,  $\text{L}_{\text{B32}}$ ,  $\text{L}_{\text{B134}}$ ,  $\text{L}_{\text{B136}}$ ,  $\text{L}_{\text{B138}}$ ,  $\text{L}_{\text{B140}}$ ,  $\text{L}_{\text{B142}}$ ,  $\text{L}_{\text{B144}}$ ,  $\text{L}_{\text{B156}}$ ,  $\text{L}_{\text{B58}}$ ,  $\text{L}_{\text{B160}}$ ,  $\text{L}_{\text{B162}}$ ,  $\text{L}_{\text{B164}}$ ,  $\text{L}_{\text{B168}}$ ,  $\text{L}_{\text{B172}}$ ,  $\text{L}_{\text{B175}}$ ,  $\text{L}_{\text{B204}}$ ,  $\text{L}_{\text{B206}}$ ,  $\text{L}_{\text{B214}}$ ,  $\text{L}_{\text{B216}}$ ,  $\text{L}_{\text{B218}}$ ,  $\text{L}_{\text{B220}}$ ,  $\text{L}_{\text{B222}}$ ,  $\text{L}_{\text{B231}}$ ,  $\text{L}_{\text{B233}}$ ,  $\text{L}_{\text{B235}}$ ,  $\text{L}_{\text{B237}}$ ,  $\text{L}_{\text{B240}}$ ,  $\text{L}_{\text{B242}}$ ,  $\text{L}_{\text{B244}}$ ,  $\text{L}_{\text{B246}}$ ,  $\text{L}_{\text{B248}}$ ,  $\text{L}_{\text{B250}}$ ,  $\text{L}_{\text{B252}}$ ,  $\text{L}_{\text{B254}}$ ,  $\text{L}_{\text{B256}}$ ,  $\text{L}_{\text{B258}}$ ,  $\text{L}_{\text{B260}}$ ,  $\text{L}_{\text{B262}}$ ,  $\text{L}_{\text{B263}}$ ,  $\text{L}_{\text{B264}}$ ,  $\text{L}_{\text{B265}}$ ,  $\text{L}_{\text{B266}}$ ,  $\text{L}_{\text{B267}}$ ,  $\text{L}_{\text{B268}}$ ,  $\text{L}_{\text{B269}}$ , 및  $\text{L}_{\text{B270}}$ .

[0208]

일부 실시양태에서, 화합물은 화학식  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{Ai}-\text{m}})(\text{L}_{\text{Bk}})_2$  또는  $\text{Ir}(\text{L}_{\text{Ai}-\text{m}})_2(\text{L}_{\text{Bk}})$ 를 가지며, 여기서 화합물은  $\text{L}_{\text{Bk}}$  리간드에 대해 하기 구조 중 하나를 갖는 화합물만으로 이루어진 군으로부터 선택된다:  $\text{L}_{\text{B1}}$ ,  $\text{L}_{\text{B2}}$ ,  $\text{L}_{\text{B18}}$ ,  $\text{L}_{\text{B28}}$ ,  $\text{L}_{\text{B38}}$ ,  $\text{L}_{\text{B108}}$ ,  $\text{L}_{\text{B118}}$ ,  $\text{L}_{\text{B122}}$ ,  $\text{L}_{\text{B124}}$ ,  $\text{L}_{\text{B126}}$ ,  $\text{L}_{\text{B128}}$ ,  $\text{L}_{\text{B132}}$ ,  $\text{L}_{\text{B136}}$ ,  $\text{L}_{\text{B138}}$ ,  $\text{L}_{\text{B142}}$ ,  $\text{L}_{\text{B156}}$ ,  $\text{L}_{\text{B162}}$ ,  $\text{L}_{\text{B204}}$ ,  $\text{L}_{\text{B206}}$ ,  $\text{L}_{\text{B214}}$ ,  $\text{L}_{\text{B216}}$ ,  $\text{L}_{\text{B218}}$ ,  $\text{L}_{\text{B220}}$ ,  $\text{L}_{\text{B231}}$ ,



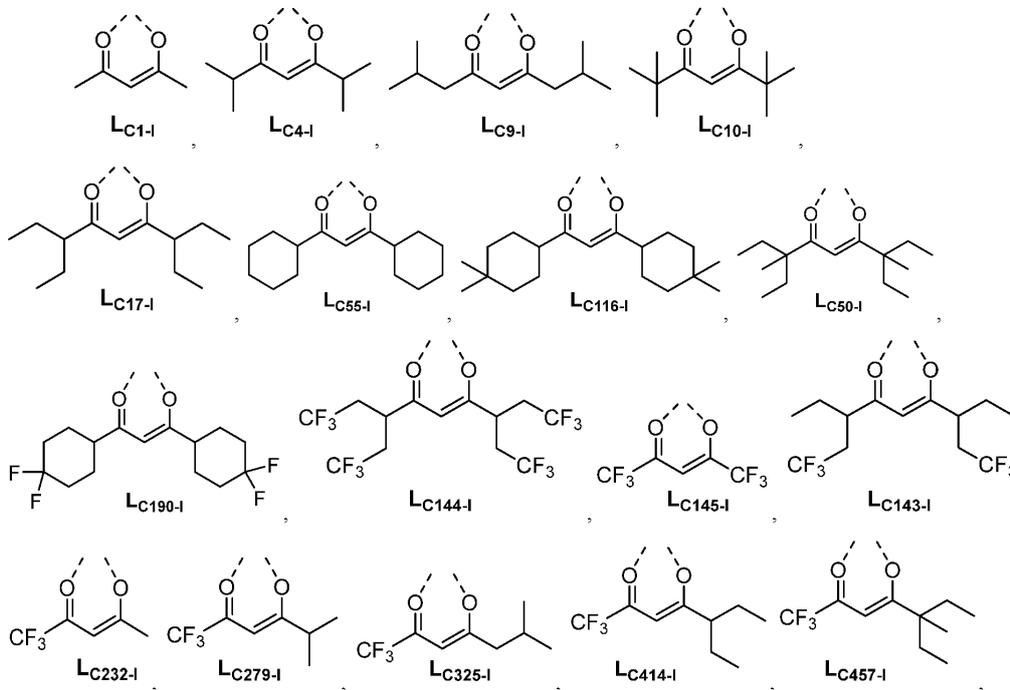


[0213]

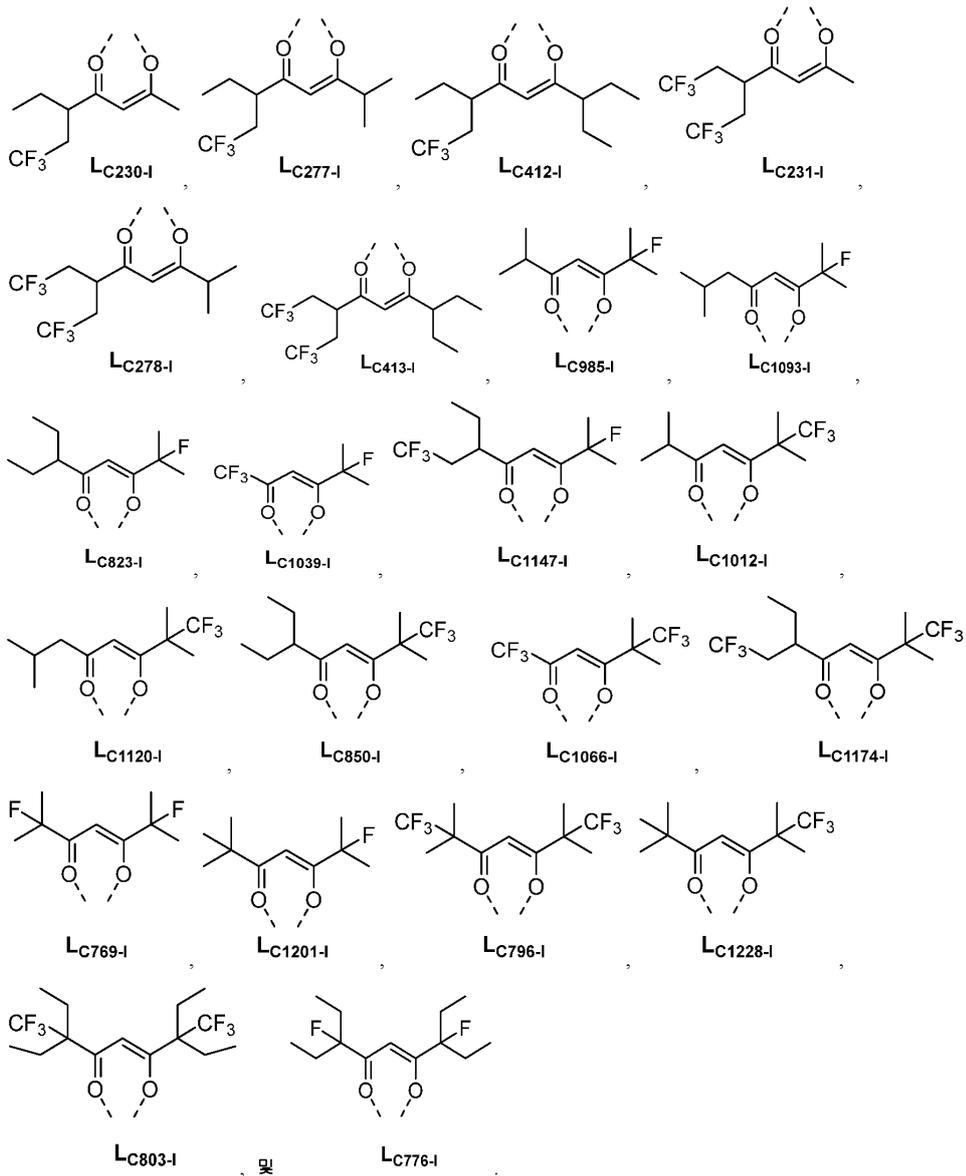
[0214]

[0215]

일부 실시양태에서, 화합물은 화학식  $Ir(L_{Ai-m})_2(L_{Cj-1})$ 를 가지며, 화합물은  $L_{Cj-1}$  리간드에 대해 하기 목록 14에서의 구조 중 하나를 갖는 화합물로부터 이루어진 군으로부터 선택된다:

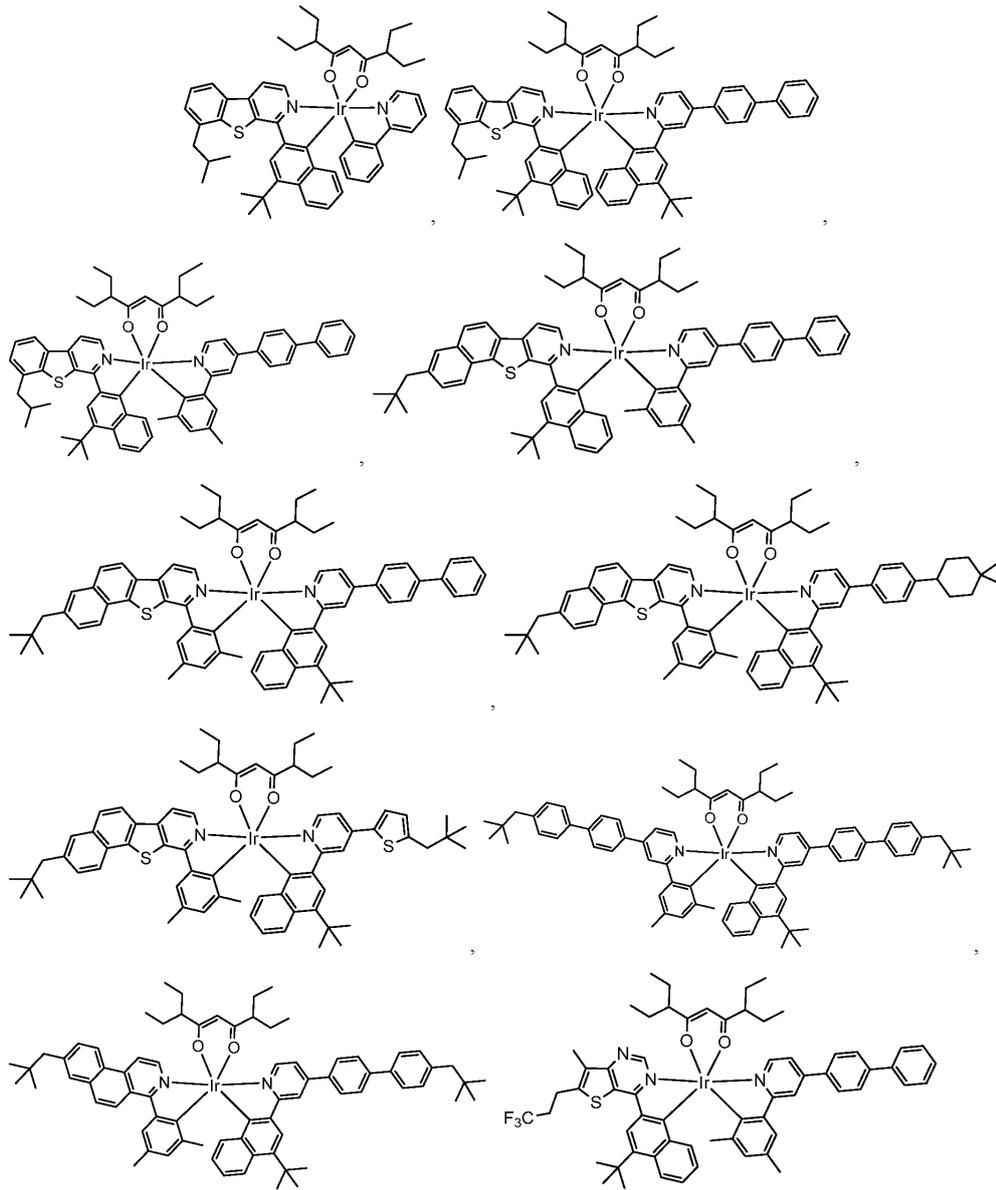


[0216]

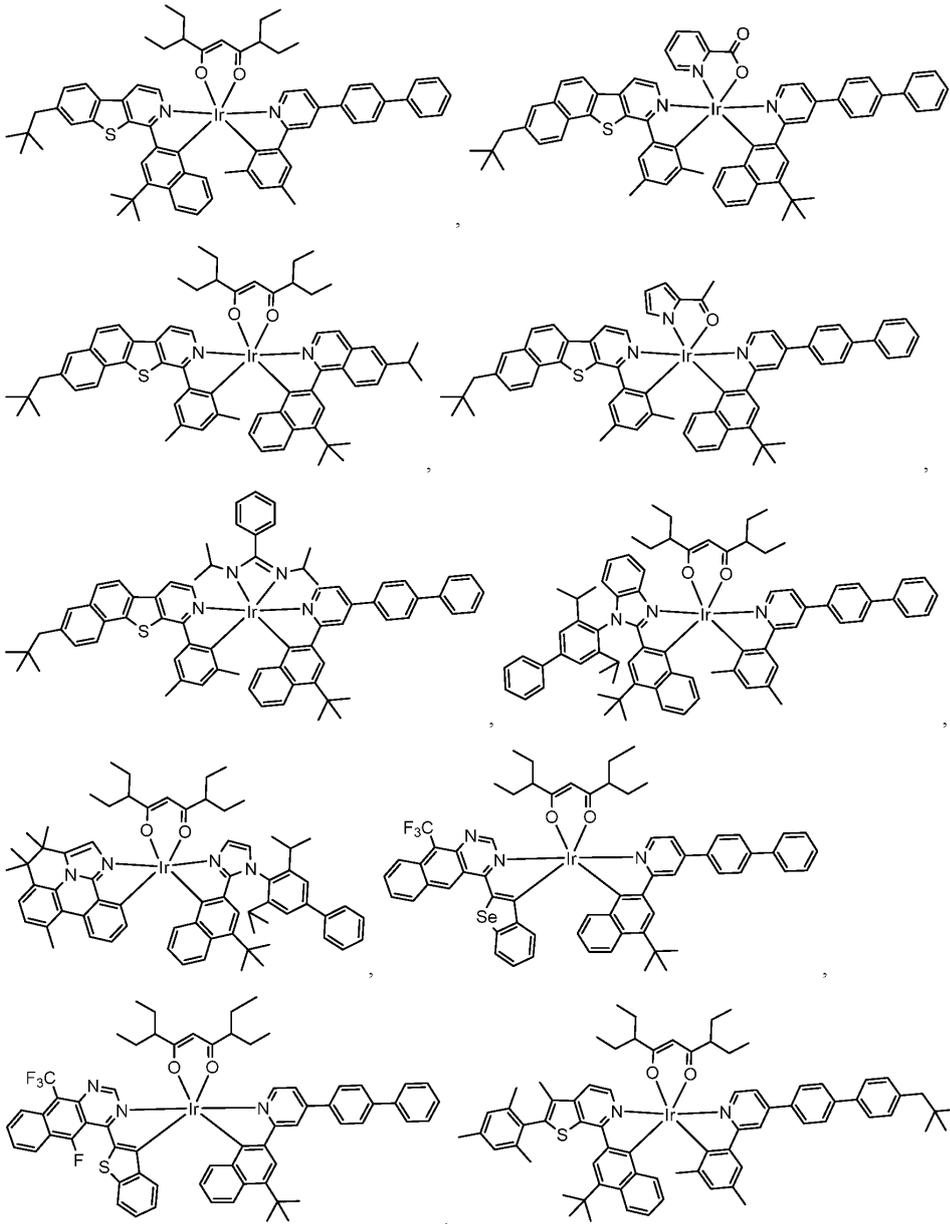


[0217]

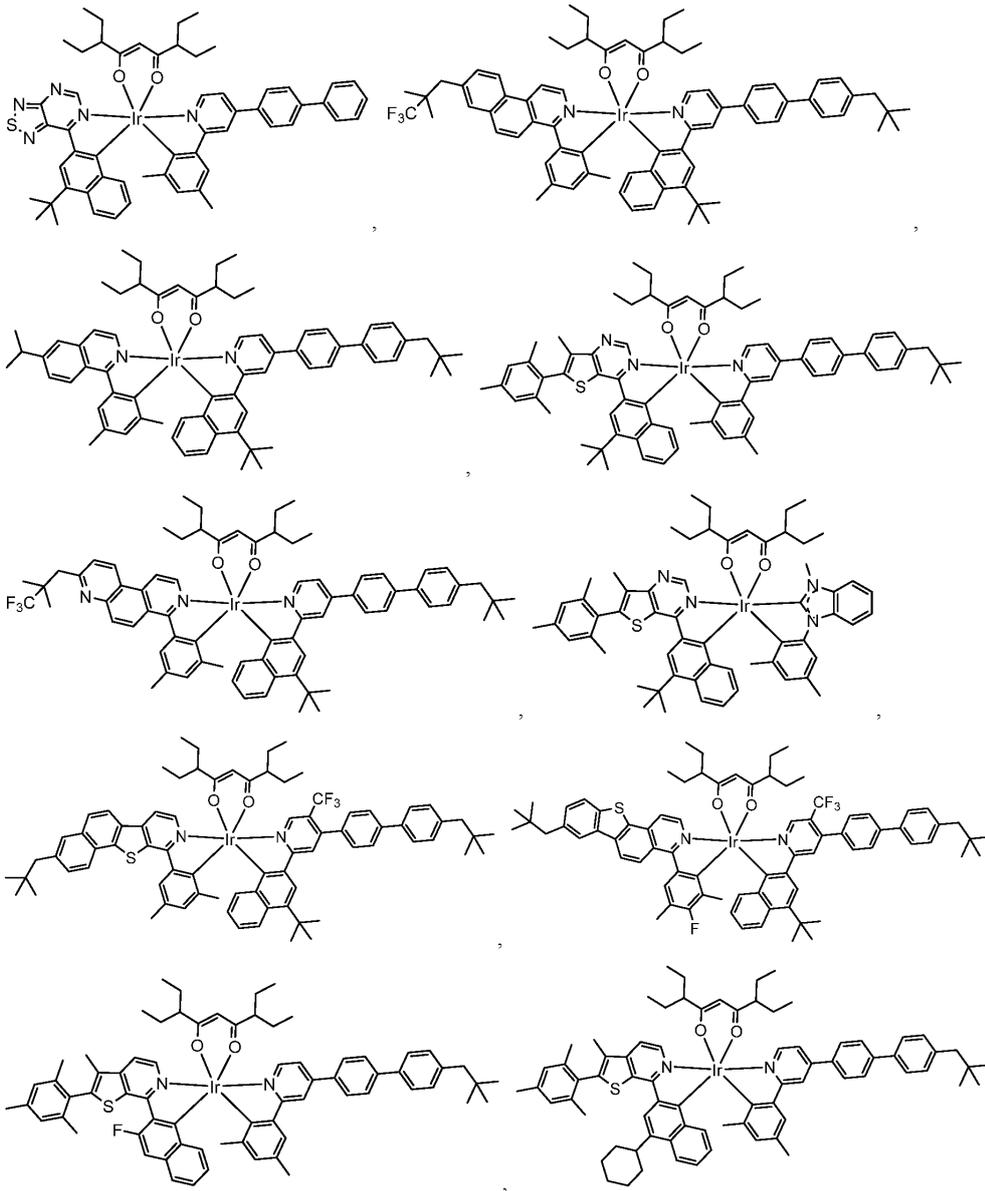
[0218] 일부 실시양태에서, 화합물은 하기 목록 15의 구조로 이루어진 군으로부터 선택된다:



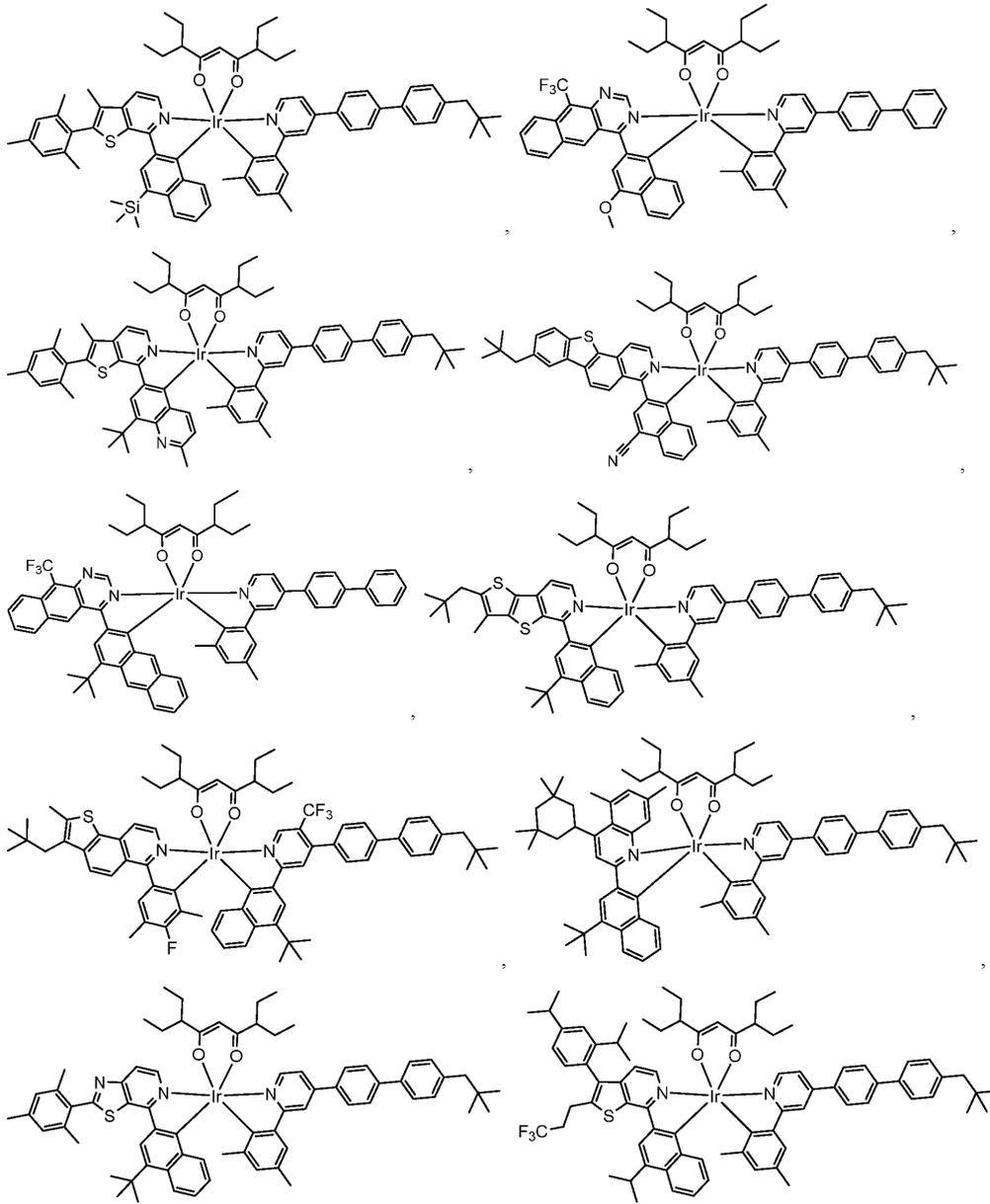
[0219]



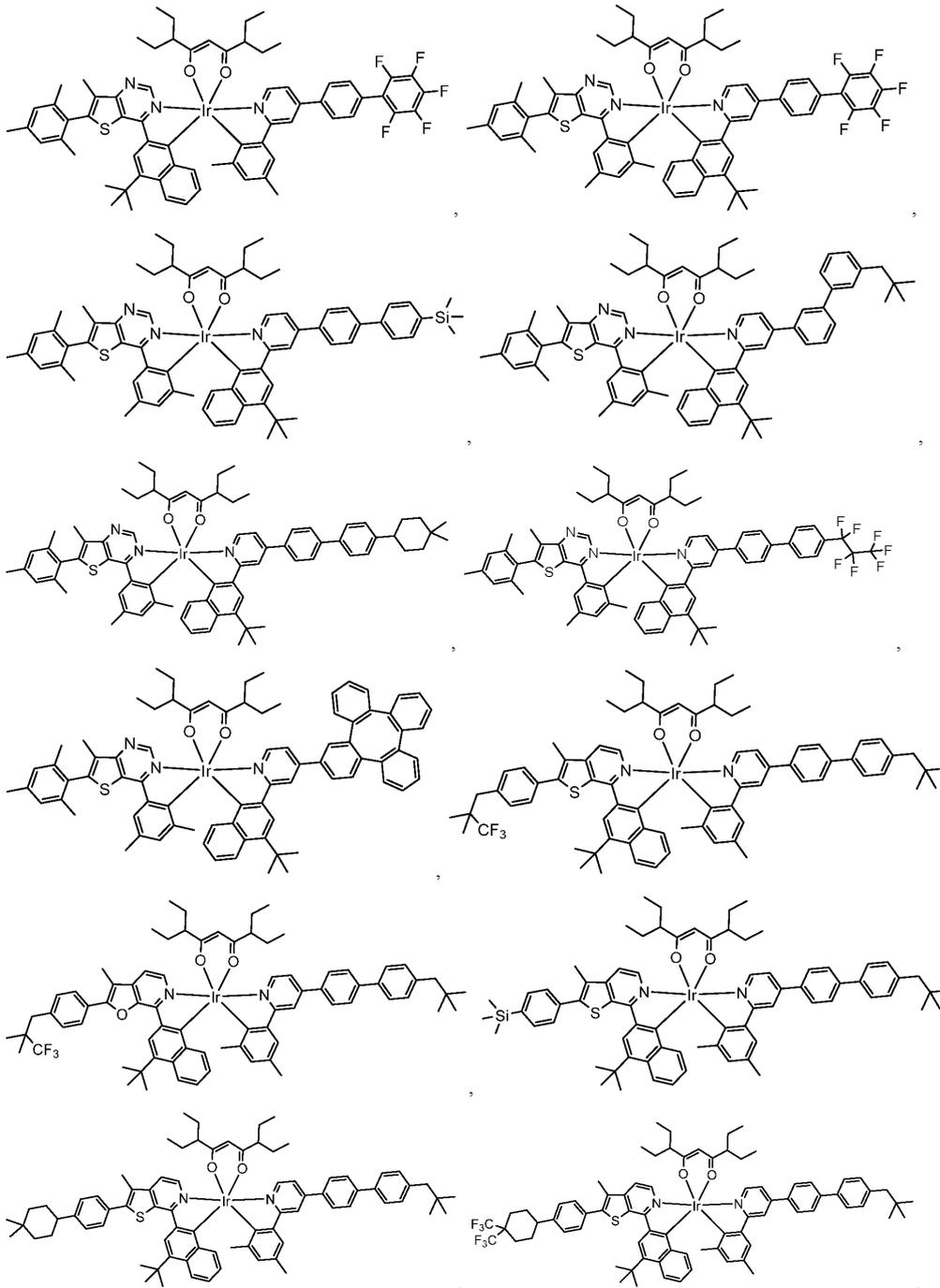
[0220]



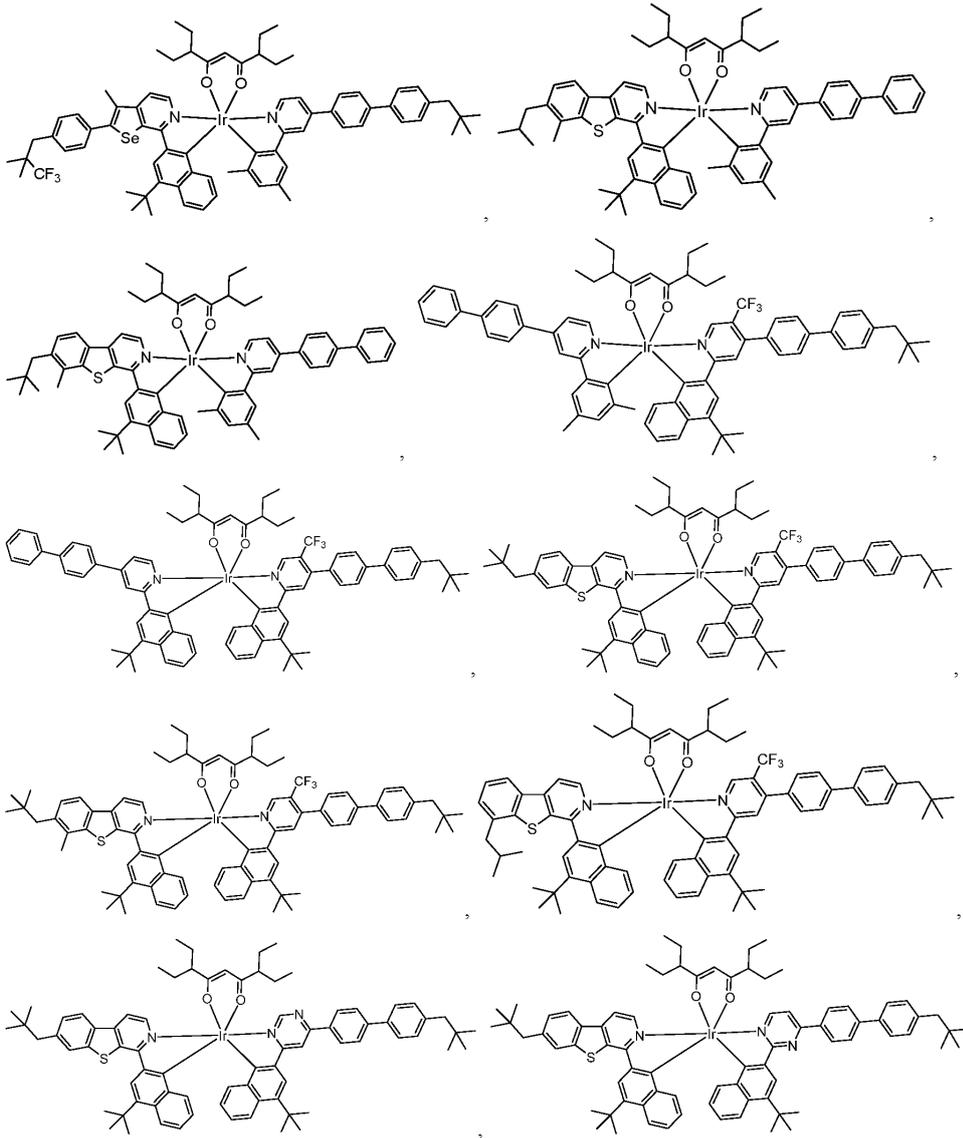
[0221]



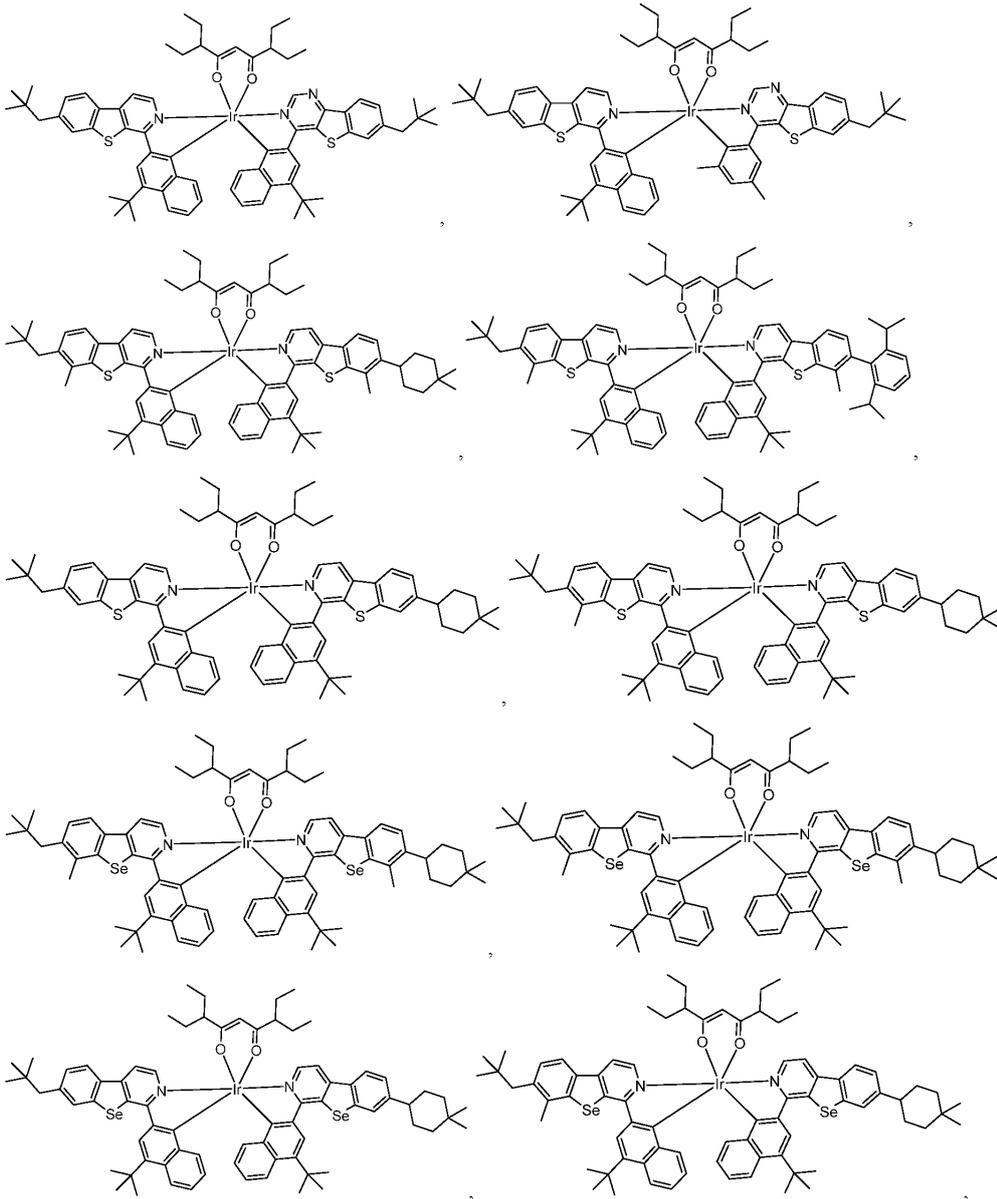
[0222]



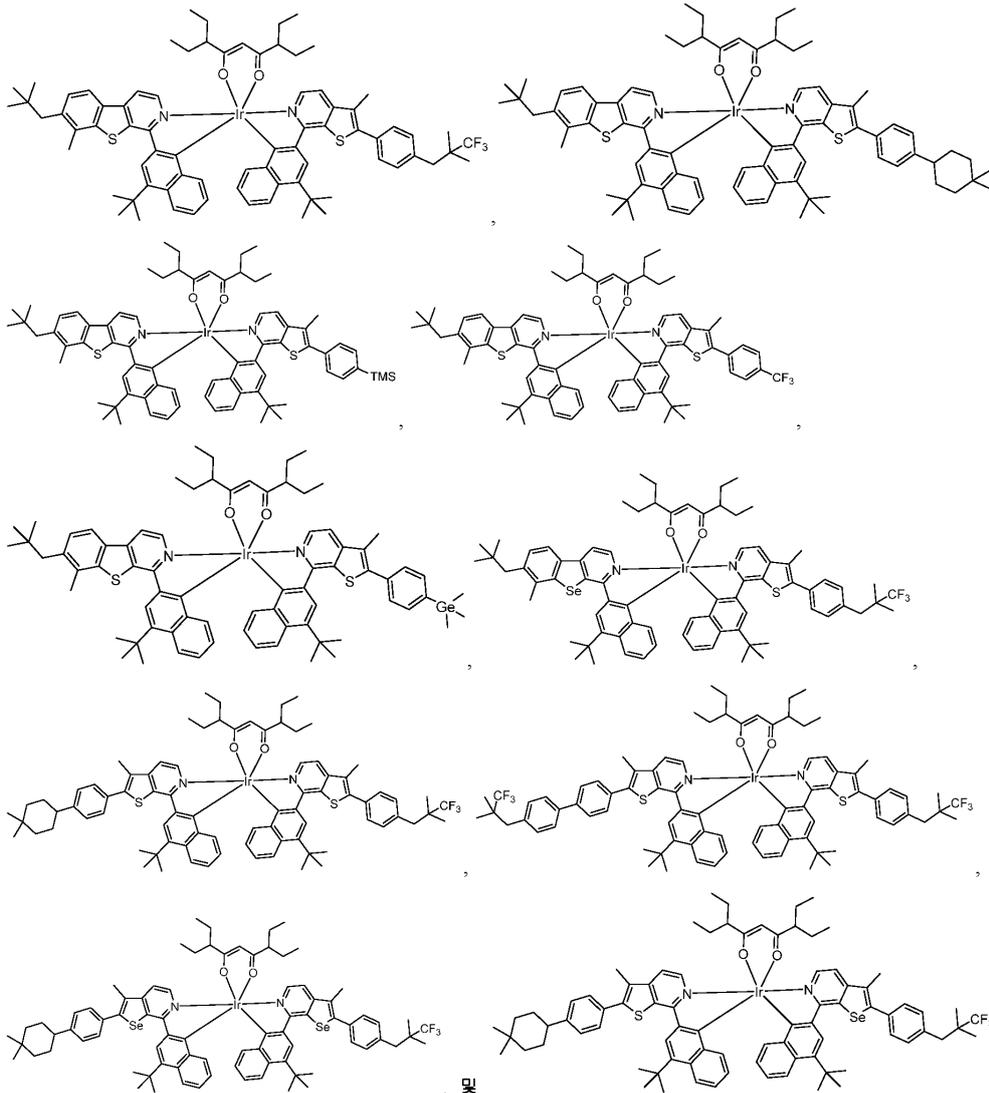
[0223]



[0224]



[0225]



[0226]

[0227]

일부 실시양태에서, 본원에 기재된 화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)를 갖는 화합물은 적어도 30% 중수소화, 적어도 40% 중수소화, 적어도 50% 중수소화, 적어도 60% 중수소화, 적어도 70% 중수소화, 적어도 80% 중수소화, 적어도 90% 중수소화, 적어도 95% 중수소화, 적어도 99% 중수소화, 또는 100% 중수소화될 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 중수소화 백분율은 이의 통상적인 의미를 가지며, 중수소 원자로 대체되는 가능한 수소 원자(예를 들어, 수소, 중수소, 또는 할로젠인 위치)의 백분율을 포함한다.

[0228]

**C. 본 개시내용의 OLED 및 디바이스**

[0229]

또 다른 양태에서, 본 개시내용은 또한 본 개시내용의 상기 화합물 섹션에서 개시된 화합물을 함유하는 제1 유기층을 포함하는 OLED 디바이스를 제공한다.

[0230]

일부 실시양태에서, OLED는 애노드, 캐소드, 및 애노드와 캐소드 사이에 배치된 제1 유기층을 포함한다. 제1 유기층은 본원에 기재된 바와 같은 화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)의 화합물을 포함할 수 있다.

[0231]

일부 실시양태에서, 유기층은 발광층일 수 있고, 본원에 기재된 화합물은 발광 도펀트일 수 있거나 비발광 도펀트일 수 있다.

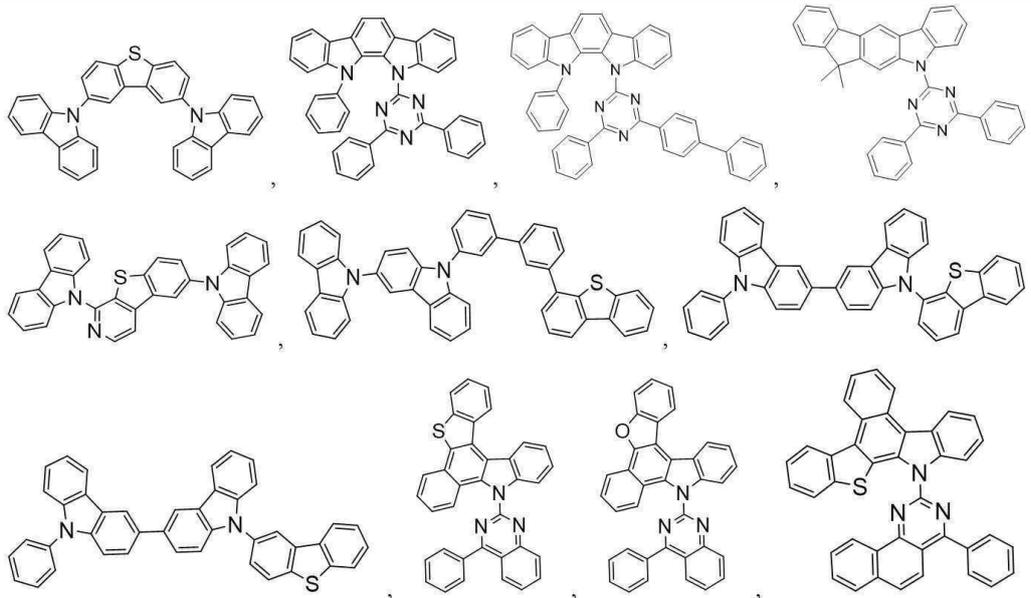
[0232]

일부 실시양태에서, 유기층은 호스트를 더 포함할 수 있고, 호스트는 트리페닐렌 함유 벤조 용합 티오펜 또는 벤조 용합 푸란을 포함하며, 호스트 중의 임의의 치환기는 독립적으로 C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, OC<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, OAr<sub>1</sub>, N(C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>)<sub>2</sub>, N(Ar<sub>1</sub>)(Ar<sub>2</sub>), CH=CH-C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, C≡C-C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>1</sub>-Ar<sub>2</sub>, C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>-Ar<sub>1</sub>, 또는 비치환으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 비용합 치환기이거나, 또는 호스트는 치환기를 가지지 않으며, 여기서 n은 1 내지 10이고; Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 독립적으로 벤젠, 비페닐, 나프탈렌, 트리페닐렌, 카르바졸, 및 이들의 헤테로방향족 유사체로 이루어지는 군으로

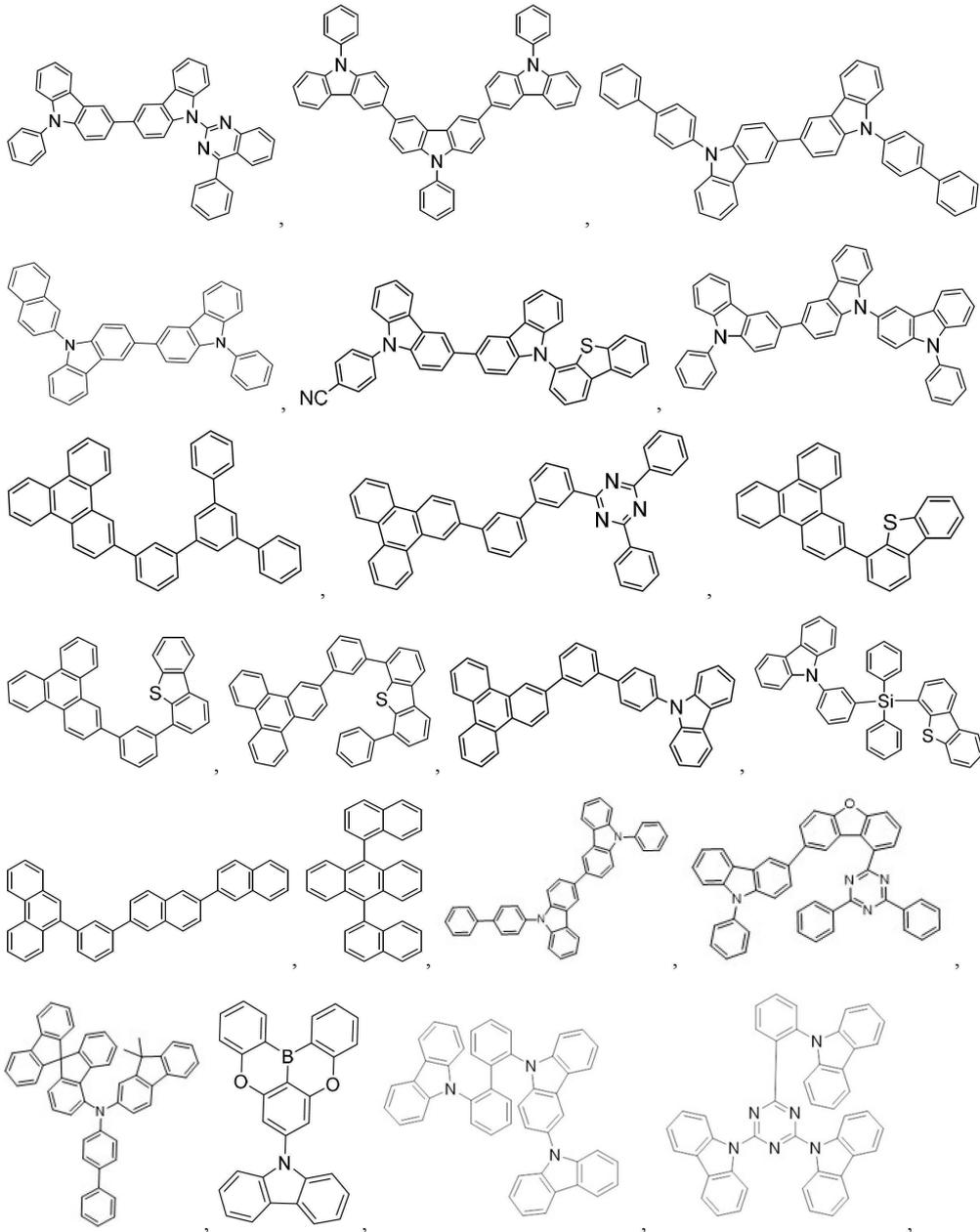
부터 선택된다.

[0233] 일부 실시양태에서, 유기층은 호스트를 더 포함할 수 있고, 호스트는 트리페닐렌, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 5λ2-벤조[d]벤조[4,5]이미다조[3,2-a]이미다졸, 5,9-디옥사-13b-보라나프토[3,2,1-데]안트라센, 트리아진, 아자-트리페닐렌, 아자-카르바졸, 아자-인돌로카르바졸, 아자-디벤조티오펜, 아자-디벤조푸란, 아자-디벤조셀레노펜, 아자-5λ2-벤조[d]벤조[4,5]이미다조[3,2-a]이미다졸, 및 아자-(5,9-디옥사-13b-보라나프토[3,2,1-데]안트라센)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 화학기를 포함한다.

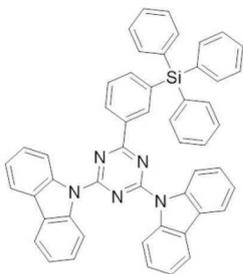
[0234] 일부 실시양태에서, 호스트는 하기 화합물 및 이들의 조합으로 이루어진 호스트 군으로부터 선택될 수 있다:



[0235]



[0236]



[0237]

[0238] 일부 실시양태에서, 유기층은 호스트를 더 포함할 수 있고, 호스트는 금속 착물을 포함한다.

[0239] 일부 실시양태에서, 본원에 기재된 화합물은 증감제일 수 있으며; 디바이스는 역셉터를 더 포함할 수 있고, 역셉터는 형광 이미터, 지연 형광 이미터, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[0240] 또 다른 양태에서, 본 개시내용의 OLED는 또한 본 개시내용의 상기 화합물 섹션에서 개시된 화합물을 함유하는 발광 영역을 포함할 수 있다.

[0241] 일부 실시양태에서, 발광 영역은 본원에 기재된 바와 같은 화학식  $\text{Ir(L}_A\text{)(L}_B\text{)(L}_C\text{)}$ 의 화합물을 포함할 수 있다.

- [0242] 일부 실시양태에서, 애노드, 캐소드, 또는 유기 발광층 위에 배치된 신규층 중 적어도 하나는 강화층으로서 기능한다. 강화층은 이미터 물질에 비방사적으로 결합하고 여기 상태 에너지를 이미터 물질로부터 표면 플라즈몬 폴라리톤의 비방사 모드로 전달하는 표면 플라즈몬 공명을 나타내는 플라즈몬 물질을 포함한다. 강화층은 유기 발광층으로부터의 임계 거리 이하로 제공되며, 여기서 이미터 물질은 강화층의 존재로 인해 총 비방사 감쇠율 상수 및 총 방사 감쇠율 상수 및 임계 거리를 갖고 임계 거리는 총 비방사 감쇠율 상수가 총 방사 감쇠율 상수와 동일한 곳이다. 일부 실시양태에서, OLED는 아웃커플링층을 추가로 포함한다. 일부 실시양태에서, 아웃커플링층은 유기 발광층의 반대측 상의 강화층 위에 배치된다. 일부 실시양태에서, 아웃커플링층은 강화층으로부터 발광층의 반대측 상에 배치되지만 여전히 강화층의 표면 플라즈몬 모드로부터 에너지를 아웃커플링한다. 아웃커플링층은 표면 플라즈몬 폴라리톤으로부터 에너지를 산란시킨다. 일부 실시양태에서 이러한 에너지는 자유 공간으로 광자로서 산란된다. 다른 실시양태에서, 에너지는 표면 플라즈몬 모드로부터 디바이스의 다른 모드, 예컨대 이에 제한되지 않는 유기 도파관 모드, 기판 모드, 또는 다른 도파관 모드로 산란된다. 에너지가 OLED의 비자유 공간 모드로 산란되는 경우, 다른 아웃커플링 방식을 통합하여 해당 에너지를 자유 공간으로 추출할 수 있다. 일부 실시양태에서, 강화층과 아웃커플링층 사이에 하나 이상의 개재층이 배치될 수 있다. 개재층(들)에 대한 예는 유기, 무기, 페로브스카이트(perovskite), 산화물을 포함하는 유전 물질일 수 있고, 이러한 물질의 스택 및/또는 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0243] 강화층은 이미터 물질이 존재하는 매체의 유효 특성을 수정하여, 방출 속도 감소, 방출 라인 형상의 수정, 각도에 따른 방출 강도의 변화, 이미터 물질의 안정성 변화, OLED 효율의 변화, 및 OLED 디바이스의 효율 저하 감소 중 어느 하나 또는 전부를 초래한다. 캐소드 측, 애노드 측, 또는 양측에 강화층을 배치하면 상기 언급된 효과 중 어느 하나를 이용하는 OLED 디바이스가 생성된다. 본원에 언급되고 도면에 도시된 다양한 OLED 예에 예시된 특정 기능층에 더하여, 본 개시내용에 따른 OLED는 OLED에서 종종 발견되는 임의의 다른 기능층을 포함할 수 있다.
- [0244] 강화층은 플라즈몬 물질, 광학 활성 메타물질, 또는 하이퍼볼릭(hyperbolic) 메타물질로 구성될 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 플라즈몬 물질은 전자기 스펙트럼의 가시광선 또는 자외선 영역에서 유전 상수의 실수부가 0과 교차하는 물질이다. 일부 실시양태에서, 플라즈몬 재료는 적어도 하나의 금속을 포함한다. 이러한 실시양태에서 금속은 Ag, Al, Au, Ir, Pt, Ni, Cu, W, Ta, Fe, Cr, Mg, Ga, Rh, Ti, Ru, Pd, In, Bi, Ca, 이러한 재료의 합금 또는 혼합물, 및 이러한 재료의 스택 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일반적으로, 메타물질은 상이한 물질로 구성된 매체로, 매체 전체가 이의 물질적 부분의 합과 상이하게 작용한다. 특히, 본 발명자들은 광학 활성 메타물질을 음의 유전율과 음의 투과율 둘 모두를 갖는 물질로 정의한다. 반면에, 하이퍼볼릭 메타물질은, 유전율 또는 투과율이 상이한 공간 방향에 대해 상이한 부호를 갖는 이방성 매체이다. 광학 활성 메타물질 및 하이퍼볼릭 메타물질은 매체가 빛의 파장 길이 규모에서 전파 방향으로 균일하게 나타나야 한다는 점에서 다른 많은 광자 구조, 예컨대 분산 브래그 반사기(Distributed Bragg Reflector)("DBR")와 엄격하게 구별된다. 당해 분야 기술자가 이해할 수 있는 용어를 사용하면: 전파 방향의 메타물질의 유전 상수를 유효 매체 근사치로 설명할 수 있다. 플라즈몬 물질 및 메타물질은 다양한 방식으로 OLED 성능을 향상시킬 수 있는 빛의 전파를 제어하는 방법을 제공한다.
- [0245] 일부 실시양태에서, 강화층은 평면층으로서 제공된다. 다른 실시양태에서, 강화층은 주기적으로, 준주기적으로, 또는 무작위로 배열되는 파장 크기의 특징부, 또는 주기적으로, 준주기적으로, 또는 무작위로 배열되는 파장 크기 이하의 특징부를 갖는다. 일부 실시양태에서, 파장 크기의 특징부 및 파장 크기 이하의 특징부는 날카로운 모서리를 갖는다.
- [0246] 일부 실시양태에서, 아웃커플링층은 주기적으로, 준주기적으로, 또는 무작위로 배열되는 파장 크기의 특징부, 또는 주기적으로, 준주기적으로, 또는 무작위로 배열되는 파장 크기 이하의 특징부를 갖는다. 일부 실시양태에서, 아웃커플링층은 복수의 나노입자로 구성될 수 있고, 다른 실시양태에서 아웃커플링층은 물질 위에 배치된 복수의 나노입자로 구성될 수 있다. 이러한 실시양태에서, 아웃커플링은 복수의 나노입자의 크기를 변경하는 것, 복수의 나노입자의 형상을 변경하는 것, 복수의 나노입자의 물질을 변경하는 것, 물질의 두께를 조정하는 것, 물질 또는 복수의 나노입자 상에 배치된 추가층의 굴절률을 변화시키는 것, 강화층의 두께를 변경하는 것, 및/또는 강화층의 물질을 변경하는 것 중 적어도 하나에 의해 조정가능할 수 있다. 디바이스의 복수의 나노입자는 금속, 유전 물질, 반도체 물질, 금속 합금, 유전 물질의 혼합물, 하나 이상의 물질의 스택 또는 층, 및/또는 한 가지 유형의 물질의 코어 중 적어도 하나로부터 형성될 수 있고 이는 다른 유형의 물질의 껍질로 코팅된다. 일부 실시양태에서, 아웃커플링층은 적어도 금속 나노입자로 구성되고, 여기서 금속은 Ag, Al, Au, Ir, Pt, Ni, Cu, W, Ta, Fe, Cr, Mg, Ga, Rh, Ti, Ru, Pd, In, Bi, Ca, 이러한 재료의 합금 또는 혼합물, 및 이러한 재료의

스택으로 구성된 균으로부터 선택된다. 복수의 나노입자는 그들 위에 배치된 추가층을 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 방출의 편광은 아웃커플링층을 사용하여 조정될 수 있다. 아웃커플링층의 차원 및 주기성을 변화시키면 우선적으로 공기에 아웃커플링되는 편광의 유형을 선택할 수 있다. 일부 실시양태에서 아웃커플링층은 또한 디바이스의 전극으로서 작용한다.

- [0247] 또 다른 양태에서, 본 개시내용은 또한 애노드; 캐소드; 및 애노드와 캐소드 사이에 배치된 유기층을 갖는 유기 발광 디바이스(OLED)를 포함하는 소비자 제품을 제공하며, 여기서 유기층은 본 개시내용의 상기 화합물 섹션에서 개시된 화합물을 포함할 수 있다.
- [0248] 일부 실시양태에서, 소비자 제품은 애노드; 캐소드; 및 애노드와 캐소드 사이에 배치된 유기층을 갖는 OLED를 포함하고, 여기서 유기층은 본원에 기재된 바와 같은 화학식 Ir(L<sub>A</sub>)(L<sub>B</sub>)(L<sub>C</sub>)의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0249] 일부 실시양태에서, 소비자 제품은 평면 패널 디스플레이, 컴퓨터 모니터, 의료용 모니터, 텔레비전, 광고판, 실내 또는 실외 조명 및/또는 신호용 라이트, 헤드업 디스플레이, 완전 또는 부분 투명 디스플레이, 플렉시블 디스플레이, 레이저 프린터, 전자기, 휴대폰, 태블릿, 패블릿, 개인용 정보 단말기(PDA), 웨어러블 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 디지털 카메라, 캠코더, 뷰파인더, 대각선이 2인치 미만인 마이크로 디스플레이, 3D 디스플레이, 가상 현실 또는 증강 현실 디스플레이, 차량, 함께 타일링된(tiled) 다중 디스플레이를 포함하는 비디오 월, 극장 또는 스타디움 스크린, 광요법 디바이스, 및 간판 중 하나일 수 있다.
- [0250] 일반적으로, OLED는 애노드와 캐소드 사이에 배치되어 이에 전기 접속되는 하나 이상의 유기층을 포함한다. 전류가 인가되면, 애노드는 유기층(들)에 정공을 주입하고, 캐소드는 전자를 주입한다. 주입된 정공 및 전자는 각각 반대로 하전된 전극을 향하여 이동한다. 전자와 정공이 동일한 분자상에 편재화될 경우, 여기된 에너지 상태를 갖는 편재화된 전자-정공 쌍인 "엑시톤"이 생성된다. 엑시톤이 광방출 메커니즘을 통해 이완될 경우 광이 방출된다. 일부의 경우에서, 엑시톤은 엑시머 또는 엑시플렉스 상에 편재화될 수 있다. 비-방사 메커니즘, 예컨대 열 이완이 또한 발생할 수 있으나, 일반적으로 바람직하지 않은 것으로 간주된다.
- [0251] 여러가지의 OLED 재료 및 구성은 미국특허 제5,844,363호, 제6,303,238호 및 제5,707,745호에 기재되어 있으며, 이들 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 본원에 포함된다.
- [0252] 초기 OLED는 예를 들면 미국특허 제4,769,292호에 개시된 바와 같은 단일항 상태에서부터 광("형광")을 방출하는 발광 분자를 사용하였으며, 상기 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. 형광 방출은 일반적으로 10 나노초 미만의 시간 프레임으로 발생한다.
- [0253] 보다 최근에는, 삼중항 상태에서부터의 광("인광")을 방출하는 발광 물질을 갖는 OLED가 제시되었다. 문헌[Baldo et al., "Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices," Nature, vol. 395, 151-154, 1998; ("Baldo-I")] 및 문헌[Baldo et al., "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence," Appl. Phys. Lett., vol. 75, No. 3, 4-6 (1999) ("Baldo-II")]은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. 인광은 인용에 의해 포함되는 미국특허 제7,279,704호의 컬럼 5-6에 보다 구체적으로 기재되어 있다.
- [0254] 도 1은 유기 발광 디바이스(100)를 나타낸다. 도면은 반드시 축척에 의하여 도시하지는 않았다. 디바이스(100)는 기관(110), 애노드(115), 정공 주입층(120), 정공 수송층(125), 전자 차단층(130), 발광층(135), 정공 차단층(140), 전자 수송층(145), 전자 주입층(150), 보호층(155), 캐소드(160) 및 배리어층(170)을 포함할 수 있다. 캐소드(160)는 제1 전도층(162) 및 제2 전도층(164)을 갖는 화합물 캐소드이다. 디바이스(100)는 기재된 순서로 층을 증착시켜 제작될 수 있다. 이들 다양한 층뿐 아니라, 예시 물질의 특성 및 기능은 인용에 의해 포함되는 미국특허 제7,279,704호의 컬럼 6-10에 보다 구체적으로 기재되어 있다.
- [0255] 이들 층 각각에 대한 더 많은 예도 이용 가능하다. 예를 들면 가요성이고 투명한 기관-애노드 조합이 미국특허 제5,844,363호에 개시되어 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. p-도핑된 정공 수송층의 한 예는 미국특허출원 공개공보 제2003/0230980호에 개시된 바와 같이, 50:1의 몰비로 m-MTDATA가 F<sub>4</sub>-TCNQ로 도핑된 것이 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. 발광 및 호스트 물질의 예는 미국특허 제 6,303,238호(Thompson 등)에 개시되어 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. n-도핑된 전자 수송층의 예는 미국특허출원 공개공보 제2003/0230980호에 개시된 바와 같이, 1:1의 몰비로 Li로 도핑된 BPhen 이고, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. 그 전문이 인용에 의해 포함되는 미국특허 제5,703,436호 및 제5,707,745호에는, 적층된 투명, 전기전도성 스퍼터-증착된 ITO 층을 갖는 Mg:Ag와 같은 금속의 박층을

갖는 화합물 캐소드를 비롯한 캐소드의 예가 개시되어 있다. 차단층의 이론 및 용도는 미국특허 제6,097,147호 및 미국특허출원 공개공보 제2003/0230980호에 보다 구체적으로 기재되어 있으며, 이들 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. 주입층의 예는 미국특허출원 공개공보 제2004/0174116호에 제공되어 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. 보호층의 설명은 미국특허출원 공개공보 제2004/0174116호에서 찾아볼 수 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다.

[0256] 도 2는 역구조 OLED(200)를 나타낸다. 디바이스는 기관(210), 캐소드(215), 발광층(220), 정공 수송층(225) 및 애노드(230)를 포함한다. 디바이스(200)는 기재된 순서로 층을 증착시켜 제작될 수 있다. 가장 흔한 OLED 구성이 애노드의 위에 캐소드가 배치되어 있는 것이고, 디바이스(200)는 애노드(230)의 아래에 배치된 캐소드(215)를 갖고 있으므로, 디바이스(200)는 "역구조" OLED로 지칭될 수 있다. 디바이스(100)에 관하여 기재된 것과 유사한 물질이 디바이스(200)의 해당 층에 사용될 수 있다. 도 2는 디바이스(100)의 구조로부터 일부 층이 어떻게 생략될 수 있는지의 일례를 제공한다.

[0257] 도 1 및 도 2에 도시된 단순 적층된 구조는 비제한적인 예로서 제공되며, 본 개시내용의 실시양태는 다양한 다른 구조와 관련하여 사용될 수 있는 것으로 이해된다. 기재된 특정한 물질 및 구조는 사실상 예시를 위한 것이며, 다른 물질 및 구조도 사용될 수 있다. 기능성 OLED는 기재된 다양한 층을 상이한 방식으로 조합하여 달성될 수 있거나, 또는 층은 디자인, 성능 및 비용 요인에 기초하여 전적으로 생략될 수 있다. 구체적으로 기재되지 않은 기타의 층도 또한 포함될 수 있다. 구체적으로 기재된 물질과 다른 물질을 사용할 수 있다. 본원에 제공된 다수의 예가 단일 물질을 포함하는 것으로 다양한 층을 기재하기는 하나, 물질의 조합, 예컨대 호스트와 도펀트의 혼합물, 또는 보다 일반적으로 혼합물을 사용할 수 있는 것으로 이해된다. 또한, 층은 다양한 하부층을 가질 수 있다. 본원에서 다양한 층에 제시된 명칭은 엄격하게 제한하고자 하는 것은 아니다. 예를 들면, 디바이스(200)에서, 정공 수송층(225)은 정공을 수송하고 정공을 발광층(220)에 주입하며, 정공 수송층 또는 정공 주입층으로서 기재될 수 있다. 한 실시양태에서, OLED는 캐소드와 애노드 사이에 배치된 "유기층"을 갖는 것으로 기재될 수 있다. 이러한 유기층은 단일 층을 포함할 수 있거나, 또는 예를 들면 도 1 및 도 2와 관련하여 기재된 바와 같은 상이한 유기 물질들의 복수의 층을 더 포함할 수 있다.

[0258] 구체적으로 기재하지 않은 구조 및 물질, 예컨대 미국특허 제5,247,190호(Friend 등)에 개시된 바와 같은 중합체 물질을 포함하는 OLED(PLED)를 또한 사용할 수 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함된다. 추가의 예로서, 단일 유기층을 갖는 OLED를 사용할 수 있다. OLED는 예를 들면 미국특허 제5,707,745호(Forrest 등)에 기재된 바와 같이 적층될 수 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 본원에 포함된다. OLED 구조는 도 1 및 도 2에 도시된 단순 적층된 구조로부터 벗어날 수 있다. 예를 들면, 기관은 미국특허 제6,091,195호(Forrest 등)에 기재된 바와 같은 메사형(mesa) 구조 및/또는 미국특허 제5,834,893호(Bulovic 등)에 기재된 피트형(pit) 구조와 같은 아웃-커플링(out-coupling)을 개선시키기 위한 각진 반사면을 포함할 수 있으며, 이들 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0259] 반대의 의미로 명시하지 않는 한, 다양한 실시양태의 임의의 층은 임의의 적합한 방법에 의하여 증착될 수 있다. 유기층의 경우, 바람직한 방법으로는 미국특허 제6,013,982호 및 제6,087,196호(이 특허 문헌들은 그 전문이 인용에 의해 포함됨)에 기재된 바와 같은 열 증발, 잉크-젯, 미국특허 제6,337,102호(Forrest 등)(이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함됨)에 기재된 바와 같은 유기 기상 증착(OVPD) 및 미국특허 제7,431,968호(이 특허 문헌은 그 전문이 인용에 의해 포함됨)에 기재된 바와 같은 유기 증기 제트 프린팅(OVJP, 유기 기상 제트 증착(OVJD)이라고도 함)에 의한 증착을 들 수 있다. 기타의 적합한 증착 방법은 스펀 코팅 및 기타의 용액 기반 공정을 포함한다. 용액 기반 공정은 질소 또는 불활성 분위기 중에서 실시되는 것이 바람직하다. 기타의 층의 경우, 바람직한 방법은 열 증발을 포함한다. 바람직한 패턴 형성 방법은 마스크를 통한 증착, 미국특허 제6,294,398호 및 제6,468,819호(이 특허 문헌들은 그 전문이 인용에 의해 포함됨)에 기재된 바와 같은 냉간 용접 및 잉크-젯 및 유기 증기 제트 프린팅(OVJP)과 같은 일부 증착 방법과 관련된 패턴 형성을 포함한다. 다른 방법들도 또한 사용될 수 있다. 증착시키고자 하는 물질은 특정한 증착 방법과 상용성을 갖도록 변형될 수 있다. 예를 들면, 분지형 또는 비분지형, 바람직하게는 3개 이상의 탄소를 포함하는 알킬 및 아릴기와 같은 치환기는 소분자에 사용되어 이의 용액 가공 처리 능력을 향상시킬 수 있다. 20개 이상의 탄소를 갖는 치환기를 사용할 수 있으며, 3개 내지 20개의 탄소가 바람직한 범위이다. 비대칭 물질은 더 낮은 재결정화 경향성을 가질 수 있기 때문에, 비대칭 구조를 갖는 물질은 대칭 구조를 갖는 물질보다 더 우수한 용액 가공성을 가질 수 있다. 텐드리머 치환기를 사용하여 소분자의 용액 가공 처리 능력을 향상시킬 수 있다.

[0260] 본 개시내용의 실시양태에 따라 제작된 디바이스는 배리어층을 임의로 더 포함할 수 있다. 배리어층의 한 목적은 전극 및 유기층이 수분, 증기 및/또는 기체 등을 포함하는 환경에서 유해한 증에 대한 노출로 인하여 손상되

지 않도록 보호하는 것이다. 배리어층은 엷지를 포함하는 디바이스의 임의의 기타 부분의 위에서, 전극 또는, 기관의 위에서, 아래에서 또는 옆에서 증착될 수 있다. 배리어층은 단일층 또는 다중층을 포함할 수 있다. 배리어층은 다양한 공지의 화학 기상 증착 기법에 의하여 형성될 수 있으며 복수의 상을 갖는 조성뿐 아니라 단일 상을 갖는 조성을 포함할 수 있다. 임의의 적합한 물질 또는 물질의 조합을 배리어층에 사용할 수 있다. 배리어층은 무기 또는 유기 화합물 또는 둘 다를 포함할 수 있다. 바람직한 배리어층은 미국특허 제7,968,146호, PCT 특허출원번호 PCT/US2007/023098 및 PCT/US2009/042829에 기재된 바와 같은 중합체 물질 및 비-중합체 물질의 혼합물을 포함하며, 이들 문헌은 그 전문이 인용에 의해 본원에 포함된다. "혼합물"로 간주되기 위해, 배리어층을 포함하는 전술한 중합체 및 비-중합체 물질은 동일한 반응 조건 하에서 및/또는 동일한 시간에 증착되어야만 한다. 중합체 대 비-중합체 물질의 중량비는 95:5 내지 5:95 범위 내일 수 있다. 중합체 및 비-중합체 물질은 동일한 전구체 물질로부터 생성될 수 있다. 한 예에서, 중합체 및 비-중합체 물질의 혼합물은 본질적으로 중합체 규소 및 무기 규소로 이루어진다.

[0261] 본 개시내용의 실시양태에 따라 제작된 디바이스는 다양한 전자 제품 또는 중간 부품 내에 포함될 수 있는 광범위하게 다양한 전자 부품 모듈(또는 유닛) 내에 포함될 수 있다. 이러한 전자 제품 또는 중간 부품의 예는 최종 소비자 제품 생산자에 의해 사용될 수 있는 디스플레이 스크린, 발광 디바이스, 예컨대 개별 광원 디바이스 또는 조명 패널 등을 포함한다. 이러한 전자 부품 모듈은 임의로 구동 전자 장치 및/또는 동력원(들)을 포함할 수 있다. 본 개시내용의 실시양태에 따라 제작된 디바이스는 하나 이상의 전자 부품 모듈(또는 유닛)을 그 안에 포함하는 광범위하게 다양한 소비자 제품 내에 포함될 수 있다. OLED 내 유기층에 본 개시내용의 화합물을 포함하는 OLED를 포함하는 소비자 제품이 개시된다. 이러한 소비자 제품은 하나 이상의 광원(들) 및/또는 하나 이상의 어떤 종류의 영상 디스플레이를 포함하는 임의 종류의 제품을 포함할 것이다. 이러한 소비자 제품의 몇몇 예로는 평면 패널 디스플레이, 곡면 디스플레이, 컴퓨터 모니터, 의료용 모니터, 텔레비전, 광고판, 실내 또는 실외 조명 및/또는 신호용 라이트, 헤드업 디스플레이, 완전 또는 부분 투명 디스플레이, 플렉시블 디스플레이, 롤러블 디스플레이, 폴더블 디스플레이, 스트레처블 디스플레이, 레이저 프린터, 전화기, 휴대폰, 태블릿, 패블릿, 개인용 정보 단말기(PDA), 웨어러블 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 디지털 카메라, 캠코더, 뷰파인더, 마이크로 디스플레이(대각선이 2인치 미만인 디스플레이), 3D 디스플레이, 가상 현실 또는 증강 현실 디스플레이, 차량, 함께 타일링된 다중 디스플레이를 포함하는 비디오 월, 극장 또는 스타디움 스크린, 광요법 디바이스, 및 간판이 있다. 패시브 매트릭스 및 액티브 매트릭스를 비롯한 다양한 조절 메커니즘을 사용하여 본 개시내용에 따라 제작된 디바이스를 조절할 수 있다. 다수의 디바이스는 사람에게 안락감을 주는 온도 범위, 예컨대 18°C 내지 30°C, 더욱 바람직하게는 실온(20°C 내지 25°C)에서 사용하고자 하지만, 상기 온도 범위 밖의 온도, 예컨대 -40°C 내지 +80°C에서도 사용될 수 있다.

[0262] OLED에 대한 더욱 상세한 내용 및 전술한 정의는, 미국특허 제7,279,704호에서 찾을 수 있으며, 이의 전문은 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0263] 본원에 기재된 물질 및 구조는 OLED 이외의 디바이스에서의 적용예를 가질 수 있다. 예를 들면, 기타의 광전자 디바이스, 예컨대 유기 태양 전지 및 유기 광검출기는 상기 물질 및 구조를 사용할 수 있다. 보다 일반적으로, 유기 디바이스, 예컨대 유기 트랜지스터는 상기 물질 및 구조를 사용할 수 있다.

[0264] 일부 실시양태에서, OLED는 플렉시블, 롤러블, 폴더블, 스트레처블 및 곡면 특성으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 특성을 갖는다. 일부 실시양태에서, OLED는 투명 또는 반투명하다. 일부 실시양태에서, OLED는 탄소 나노튜브를 포함하는 층을 더 포함한다.

[0265] 일부 실시양태에서, OLED는 지연 형광 이미터를 포함하는 층을 더 포함한다. 일부 실시양태에서, OLED는 RGB 픽셀 배열, 또는 화이트 플러스 컬러 필터 픽셀 배열을 포함한다. 일부 실시양태에서, OLED는 모바일 디바이스, 핸드 헬드 디바이스, 또는 웨어러블 디바이스이다. 일부 실시양태에서, OLED는 대각선이 10 인치 미만이거나 면적이 50 제곱인치 미만인 디스플레이 패널이다. 일부 실시양태에서, OLED는 대각선이 10 인치 이상이거나 면적이 50 제곱인치 이상인 디스플레이 패널이다. 일부 실시양태에서, OLED는 조명 패널이다.

[0266] 일부 실시양태에서, 상기 화합물은 발광 도펀트일 수 있다. 일부 실시양태에서, 상기 화합물은 인광, 형광, 열활성화 지연 형광, 즉, TADF(또한 E형 지연 형광으로도 지칭됨; 예를 들면 그 전문이 인용에 의해 본원에 포함되는 미국특허출원 제15/700,352호를 참조함), 삼중항-삼중항 소멸 또는 이들 과정의 조합을 통해 발광을 생성할 수 있다. 일부 실시양태에서, 발광 도펀트는 라세믹 혼합물일 수 있거나, 또는 하나의 거울상 이성질체가 농후할 수 있다. 일부 실시양태에서, 화합물은 동중리간드성(각 리간드가 동일)일 수 있다. 일부 실시양태에서, 화합물은 이중리간드성(적어도 하나의 리간드가 나머지와 상이)일 수 있다. 금속에 배워된 하나 초과 리간드

가 존재하는 경우, 리간드는 일부 실시양태에서 모두 동일할 수 있다. 일부 다른 실시양태에서는, 적어도 하나 리간드가 나머지 리간드와 상이하다. 일부 실시양태에서는, 모든 리간드가 서로 상이할 수 있다. 이것은 또한, 금속에 배워진 리간드가 그 금속에 배워진 다른 리간드와 연결되어 3좌, 4좌, 5좌, 또는 6좌 리간드를 형성할 수 있는 실시양태의 경우에도 해당된다. 따라서, 배워 리간드들이 함께 연결되는 경우, 모든 리간드가 일부 실시양태에서 동일할 수 있고, 연결되는 리간드 중 적어도 하나는 일부 다른 실시양태의 경우에 나머지 리간드(들)와 상이할 수 있다.

[0267] 일부 실시양태에서, 화합물은 OLED에서 인광성 증감제로서 사용될 수 있고, 이때 OLED 내 하나 또는 복수의 층이 하나 이상의 형광 및/또는 지연 형광 이미터 형태의 엑셉터를 함유한다. 일부 실시양태에서, 화합물은 증감제로서 사용되는 엑시플렉스의 하나의 성분으로서 사용될 수 있다. 인광성 증감제로서, 화합물은 엑셉터로 에너지를 전달할 수 있어야 하고 엑셉터는 에너지를 방출하거나 추가로 최종 이미터로 에너지를 전달한다. 엑셉터 농도는 0.001% 내지 100%의 범위일 수 있다. 엑셉터는 인광성 증감제와 동일한 층 또는 하나 이상의 상이한 층에 있을 수 있다. 일부 실시양태에서, 엑셉터는 TADF 이미터이다. 일부 실시양태에서, 엑셉터는 형광 이미터이다. 일부 실시양태에서, 발광은 증감제, 엑셉터 및 최종 이미터 중 어느 것 또는 전부로부터 일어날 수 있다.

[0268] 다른 양태에 따르면, 본원에 기재된 화합물을 포함하는 배합물이 또한 개시되어 있다.

[0269] 본원에 개시된 OLED는 소비자 제품, 전자 부품 모듈 및 조명 패널 중 하나 이상에 포함될 수 있다. 유기층은 발광층일 수 있고, 상기 화합물은 일부 실시양태에서 발광 도펀트일 수 있고, 한편 상기 화합물은 다른 실시양태에서 비발광 도펀트일 수 있다.

[0270] 본 개시내용의 또 하나의 다른 양태에서는, 본원에 개시된 신규 화합물을 포함하는 배합물이 기재된다. 배합물은 본원에 개시된 용매, 호스트, 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 전자 차단 물질, 정공 차단 물질, 및 전자 수송 물질로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 이상의 성분을 포함할 수 있다.

[0271] 본 개시내용은 본 개시내용의 신규 화합물, 또는 이의 1가 또는 다가 변형체를 포함하는 임의의 화학 구조를 포함한다. 즉, 본 발명의 화합물, 또는 이의 1가 또는 다가 변형체는 더 큰 화학 구조의 일부일 수 있다. 그러한 화학 구조는 단량체, 중합체, 거대분자 및 초분자(초거대분자라고도 알려짐)로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, "화합물의 1가 변형체"는 하나의 수소가 제거되고 나머지 화학 구조에 대한 결합으로 대체된 것을 제외하고는 화합물과 동일한 모이더티를 나타낸다. 본원에 사용된 바와 같이, "화합물의 다가 변형체"는 하나 초과 수소가 제거되고 나머지 화학 구조에 대한 결합 또는 결합들로 대체된 것을 제외하고는 화합물과 동일한 모이더티를 나타낸다. 초분자의 경우, 본 발명의 화합물은 또한 공유 결합 없이 초분자 착물에 혼합될 수도 있다.

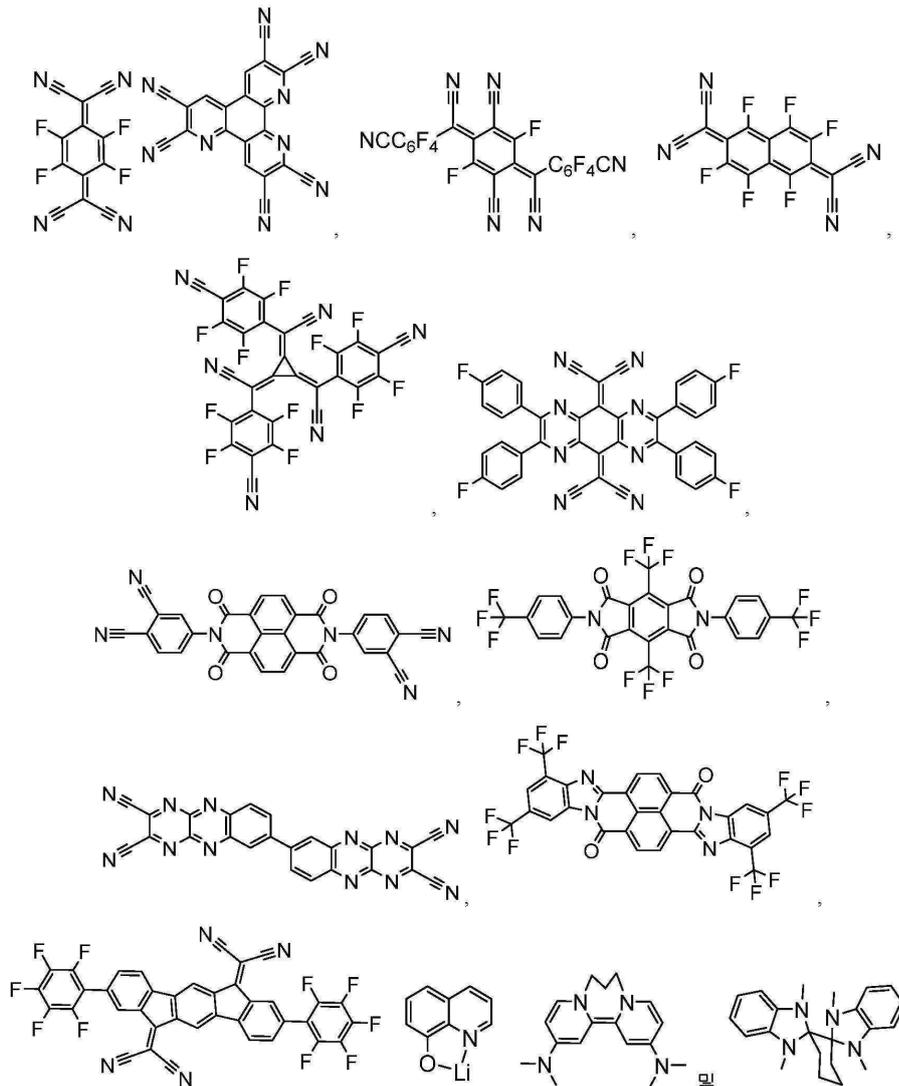
[0272] **D. 본 개시내용의 화합물과 다른 물질의 조합**

[0273] 유기 발광 디바이스에서 특정 층에 대하여 유용한 것으로 본원에 기재된 물질은 디바이스에 존재하는 매우 다양한 기타 물질과의 조합으로 사용될 수 있다. 예를 들면, 본원에 개시된 발광 도펀트는 매우 다양한 호스트, 수송층, 차단층, 주입층, 전극 및 존재할 수 있는 기타 층과 결합되어 사용될 수 있다. 하기에 기재되거나 또는 언급된 물질은 본원에 개시된 화합물과의 조합에 유용할 수 있는 물질의 비제한적인 예시이며, 당업자는 조합에 유용할 수 있는 기타 물질을 식별하기 위해 문헌을 용이하게 참조할 수 있다.

[0274] **a) 전도성 도펀트:**

[0275] 전하 수송층은 전도성 도펀트로 도핑되어 이의 전하 캐리어 밀도를 실질적으로 변화시킬 수 있고, 이는 결과적으로 이의 전도성을 변화시킬 것이다. 전도성은 매트릭스 물질에서 전하 캐리어를 생성시킴으로써 증가되며, 도펀트의 유형에 따라, 반도체의 페르미 준위에서의 변화가 또한 달성될 수 있다. 정공 수송층은 p형 전도성 도펀트로 도핑될 수 있고 n형 전도성 도펀트는 전자 수송층에서 사용된다.

[0276] 본원에 개시된 물질과의 조합으로 OLED에서 사용될 수 있는 전도성 도펀트의 비제한적인 예시는 그 물질들을 개시하는 참조문헌과 함께 하기에 예시되어 있다: EP01617493, EP01968131, EP2020694, EP2684932, US20050139810, US20070160905, US20090167167, US2010288362, WO06081780, WO2009003455, WO2009008277, WO2009011327, WO2014009310, US2007252140, US2015060804, US20150123047, 및 US2012146012.



[0277]

[0279]

[0280]

[0281]

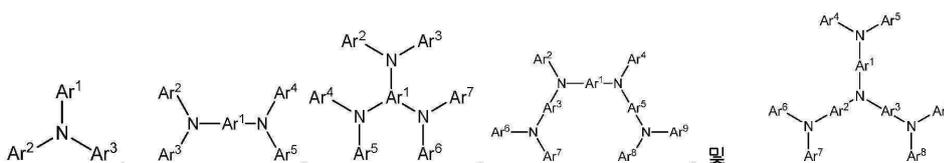
[0282]

[0283]

**b) HIL/HTL:**

본 개시내용에서 사용하고자 하는 정공 주입/수송 물질은 특정하게 제한되지 않으며, 통상적으로 정공 주입/수송 물질로서 사용되는 한 임의의 화합물을 사용할 수 있다. 물질의 비제한적인 예로는 프탈로시아닌 또는 포르피린 유도체; 방향족 아민 유도체; 인돌로카르바졸 유도체; 플루오로히드로카본을 포함하는 중합체; 전도성 도펀트를 갖는 중합체; 전도성 중합체, 예컨대 PEDOT/PSS; 포스폰산 및 실란 유도체와 같은 화합물로부터 유도된 자체조립 단량체; 금속 산화물 유도체, 예컨대  $MoO_x$ ; p-형 반도체 유기 화합물, 예컨대 1,4,5,8,9,12-헥사아자트리페닐렌헥사카르보니트릴; 금속 착물 및 가교성 화합물을 들 수 있다.

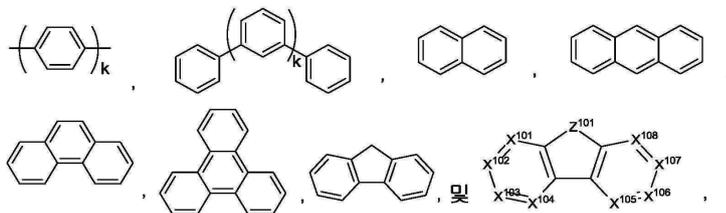
HIL 또는 HTL에 사용된 방향족 아민 유도체의 비제한적인 예로는 하기 구조식을 들 수 있다:



각각의  $Ar^1$  내지  $Ar^9$ 는 벤젠, 비페닐, 트리페닐, 트리페닐렌, 나프탈렌, 안트라센, 페날렌, 페난트렌, 플루오렌, 피렌, 크리센, 페릴렌 및 아줄렌과 같은 방향족 탄화수소 시클릭 화합물로 이루어진 군; 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 푸란, 티오펜, 벤조푸란, 벤조티오펜, 벤조셀레노펜, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 피리딘

인돌, 피롤로디피리딘, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 티아졸, 옥사디아졸, 옥사트리아졸, 디옥사졸, 티아디아졸, 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 트리아진, 옥사진, 옥사티아진, 옥사디아진, 인돌, 벤즈이미다졸, 인다졸, 인독사진, 벤즈옥사졸, 벤즈이속사졸, 벤조티아졸, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 신놀린, 퀴나졸린, 퀴녹살린, 나프티리딘, 프탈라진, 프테리딘, 크산텐, 아크리딘, 페나진, 페노티아진, 페녹사진, 벤조푸로피리딘, 푸로디피리딘, 벤조티에노피리딘, 티에노디피리딘, 벤조셀레노페노피리딘 및 셀레노페노디피리딘과 같은 방향족 헤테로시클릭 화합물로 이루어진 군; 및 방향족 탄화수소 시클릭 기 및 방향족 헤테로시클릭 기로부터 선택된 동일한 유형 또는 상이한 유형의 군이며 산소 원자, 질소 원자, 황 원자, 규소 원자, 인 원자, 붕소 원자, 쇠 구조 단위 및 지방족 시클릭 기 중 하나 이상을 통해 결합되거나 서로 직접 결합되는 2 내지 10개의 시클릭 구조 단위로 이루어진 군으로부터 선택된다. 각각의 Ar은 비치환될 수 있거나, 또는 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 술폰, 포스포노 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기로 치환될 수 있다.

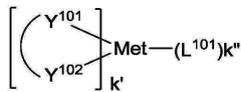
[0284] 한 양태에서, Ar<sup>1</sup> 내지 Ar<sup>9</sup>은 독립적으로 하기 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0285]

[0286] 여기서 k는 1 내지 20의 정수이며; X<sup>101</sup> 내지 X<sup>108</sup>은 C(CH 포함) 또는 N이고; Z<sup>101</sup>은 NAr<sup>1</sup>, O 또는 S이고; Ar<sup>1</sup>은 상기 정의된 바와 동일한 기를 가진다.

[0287] HIL 또는 HTL에 사용된 금속 착물의 비제한적인 예는 하기 화학식을 들 수 있다:



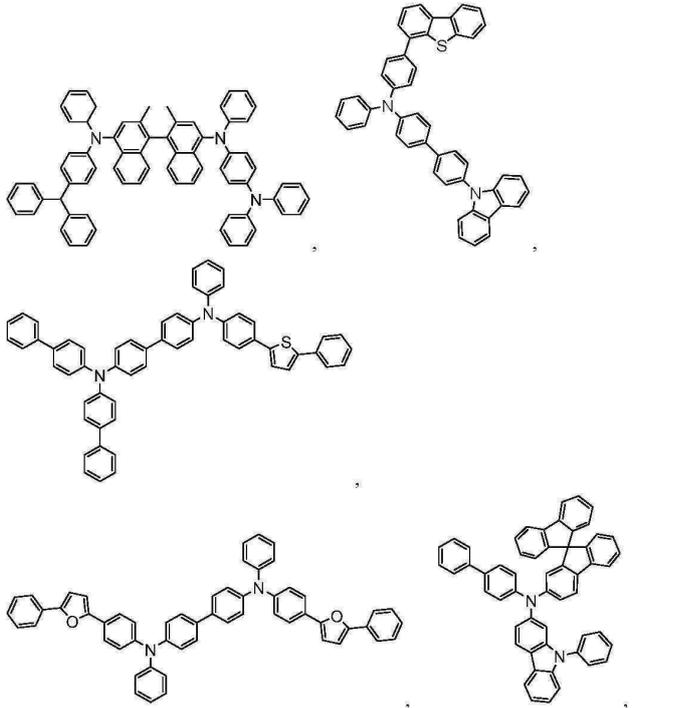
[0288]

[0289] 여기서 Met는 금속이며, 40 초과 원자량을 가질 수 있고; (Y<sup>101</sup>-Y<sup>102</sup>)는 2좌 리간드이고, Y<sup>101</sup> 및 Y<sup>102</sup>는 독립적으로 C, N, O, P 및 S로부터 선택되며; L<sup>101</sup>은 보조적 리간드이며; k'는 1 내지 금속에 부착될 수 있는 리간드 최대수의 정수값이고; k'+k"는 금속에 부착될 수 있는 리간드 최대수이다.

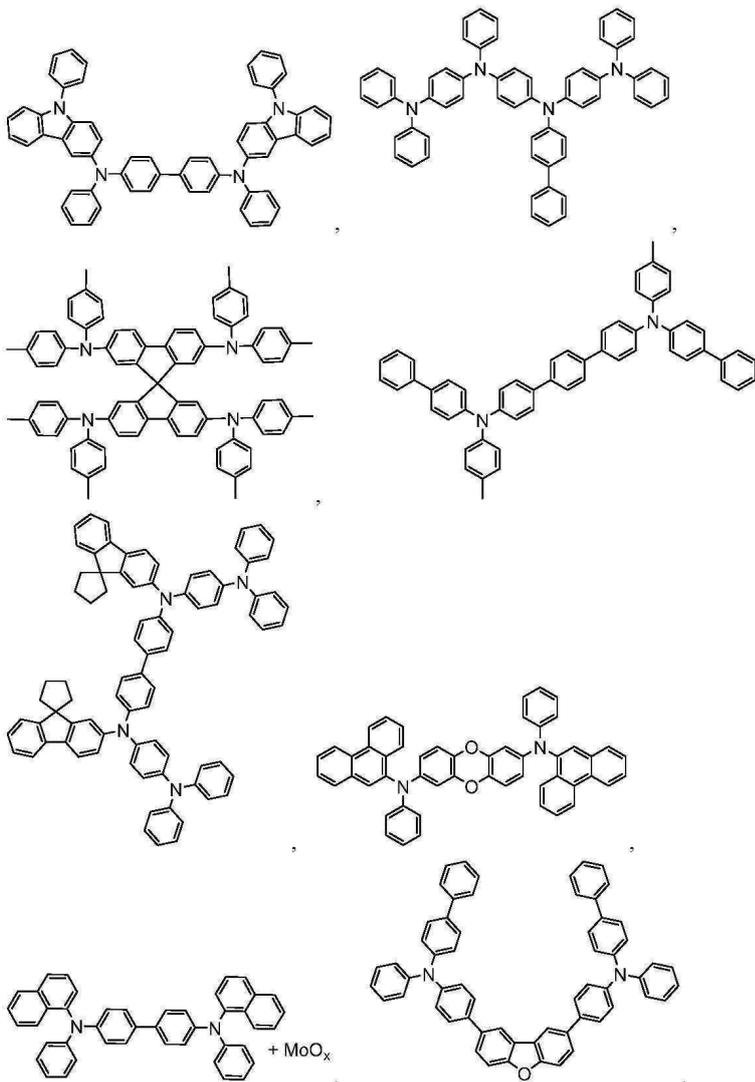
[0290] 한 양태에서, (Y<sup>101</sup>-Y<sup>102</sup>)는 2-페닐피리딘 유도체이다. 또 다른 양태에서, (Y<sup>101</sup>-Y<sup>102</sup>)는 카르벤 리간드이다. 또 다른 양태에서, Met는 Ir, Pt, Os 및 Zn로부터 선택된다. 추가 양태에서, 금속 착물은 약 0.6 V 미만의 용액 중의 최소 산화 전위 대 Fc<sup>+</sup>/Fc 커플을 가진다.

[0291] 본원에 개시된 물질과의 조합으로 OLED에서 사용될 수 있는 HIL 및 HTL 물질의 비제한적인 예시는 그 물질들을 개시하는 참조문헌과 함께 하기에 예시되어 있다: CN102702075, DE102012005215, EP01624500, EP01698613, EP01806334, EP01930964, EP01972613, EP01997799, EP02011790, EP02055700, EP02055701, EP1725079, EP2085382, EP2660300, EP650955, JP07-073529, JP2005112765, JP2007091719, JP2008021687, JP2014-009196, KR20110088898, KR20130077473, TW201139402, US06517957, US20020158242, US20030162053, US20050123751, US20060182993, US20060240279, US20070145888, US20070181874, US20070278938, US20080014464, US20080091025, US20080106190, US20080124572, US20080145707, US20080220265, US20080233434, US20080303417, US2008107919, US20090115320, US20090167161, US2009066235, US2011007385, US20110163302, US2011240968, US2011278551, US2012205642, US2013241401, US20140117329, US2014183517, US5061569, US5639914, WO05075451, WO07125714, WO08023550, WO08023759, WO2009145016, WO2010061824, WO2011075644, WO2012177006, WO2013018530, WO2013039073, WO2013087142, WO2013118812, WO2013120577, WO2013157367, WO2013175747, WO2014002873, WO2014015935, WO2014015937, WO2014030872, WO2014030921, WO2014034791,

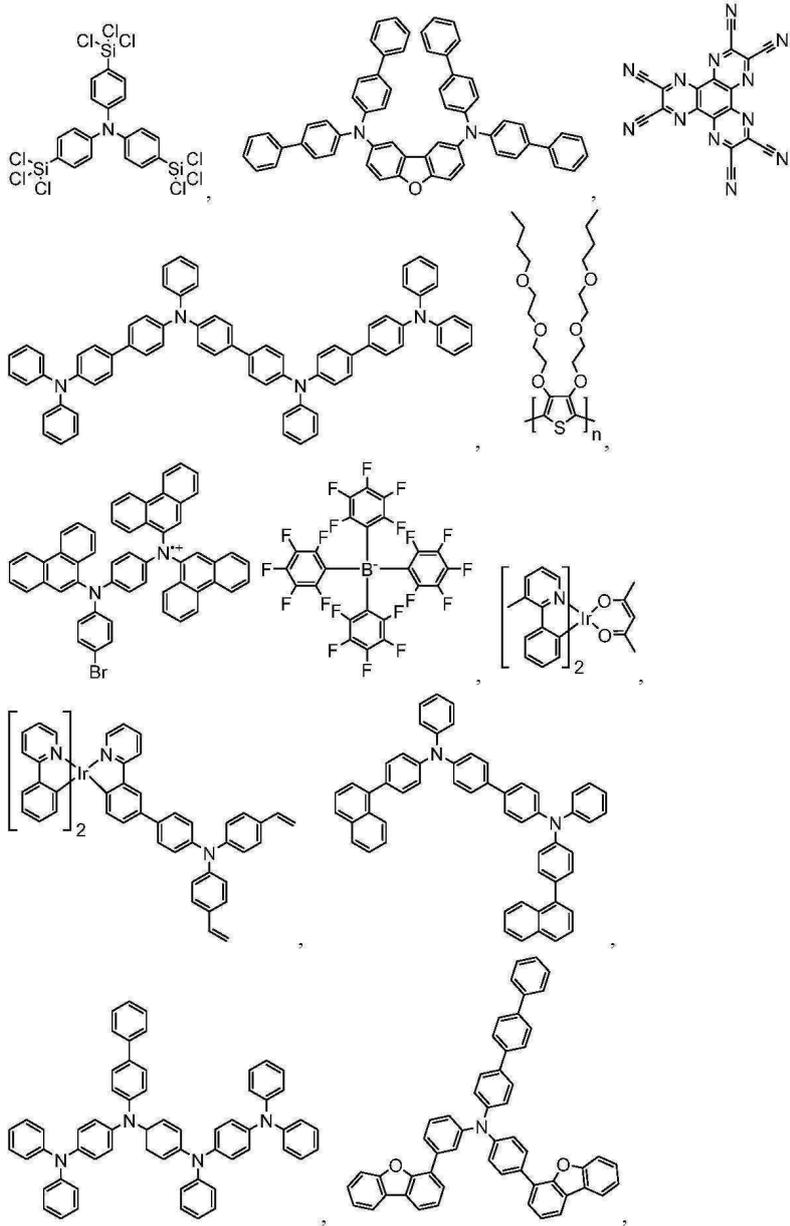
WO2014104514, WO2014157018.



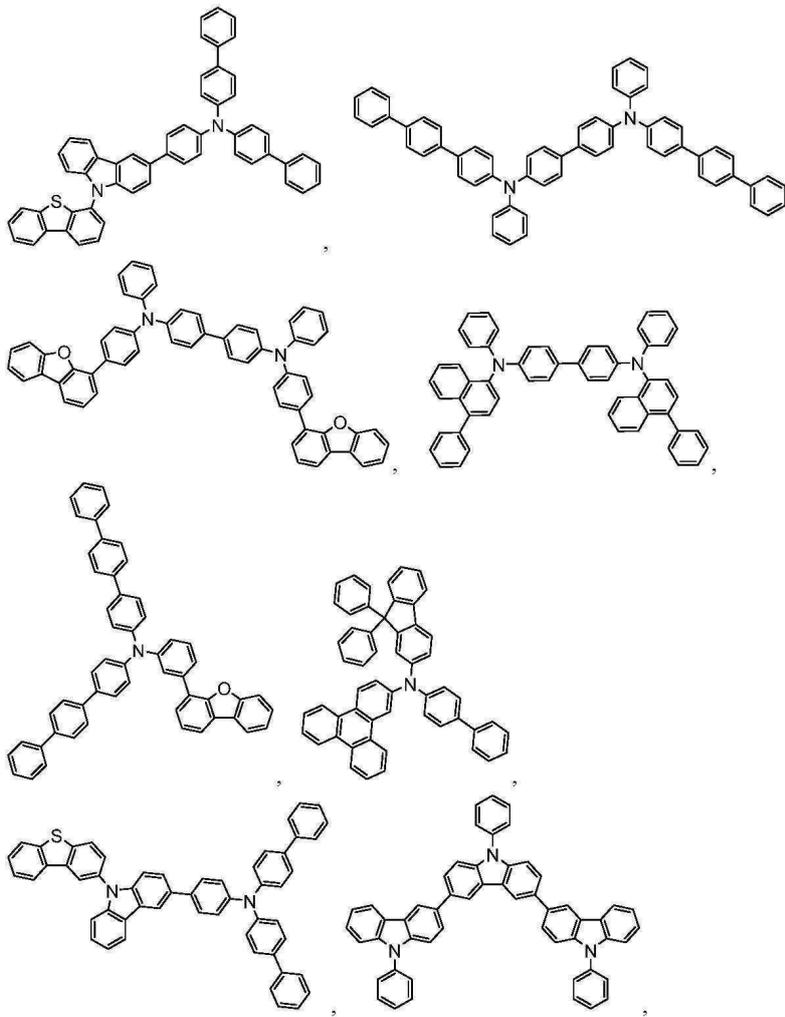
[0292]



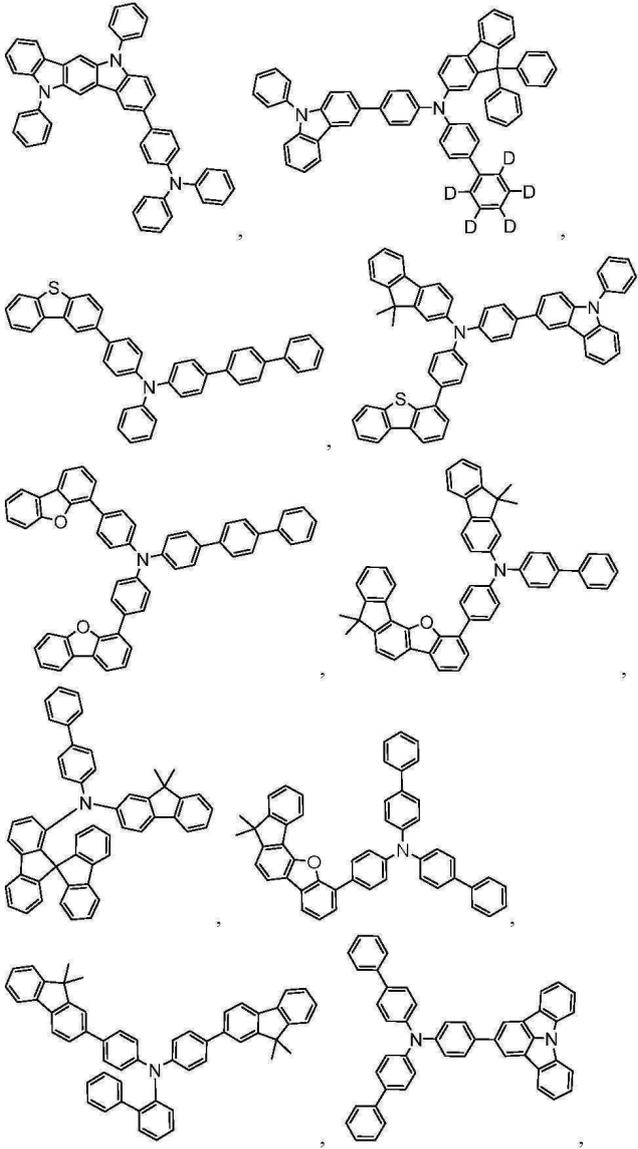
[0293]



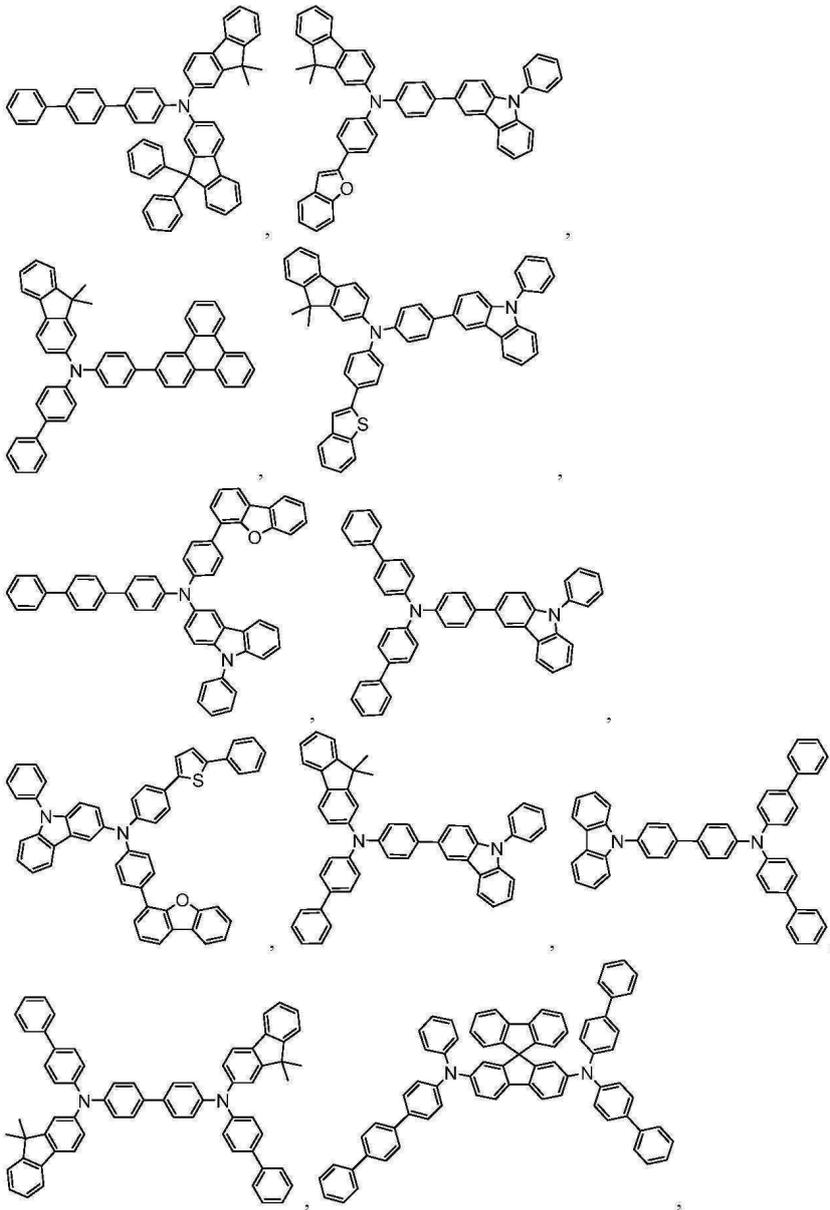
[0294]



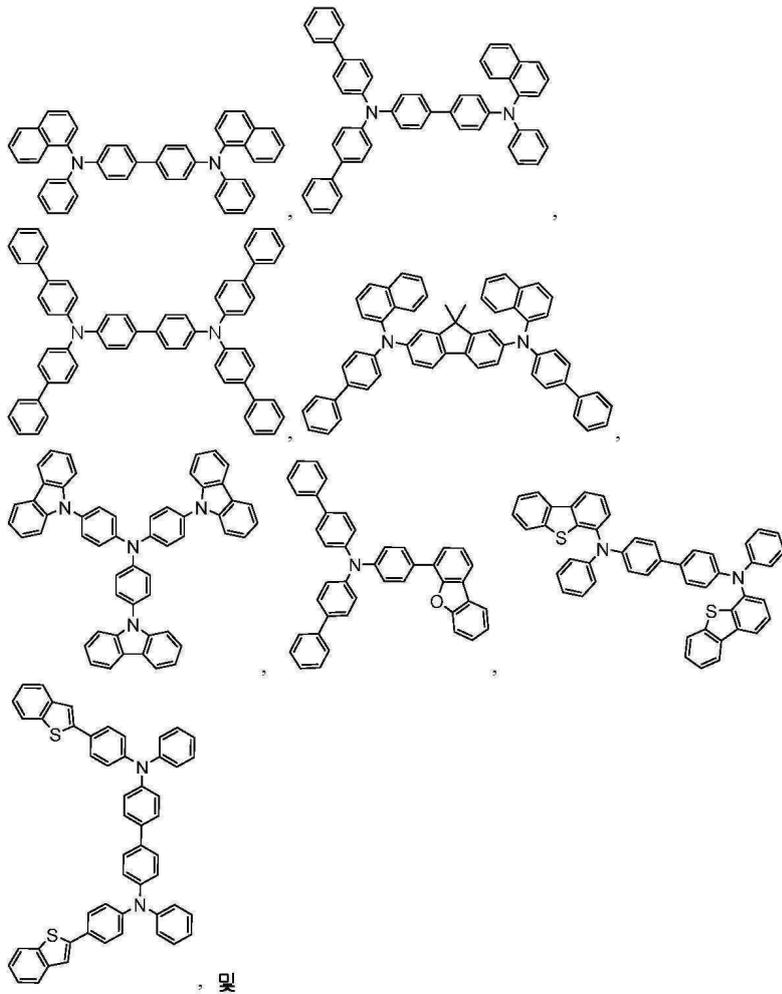
[0295]



[0296]

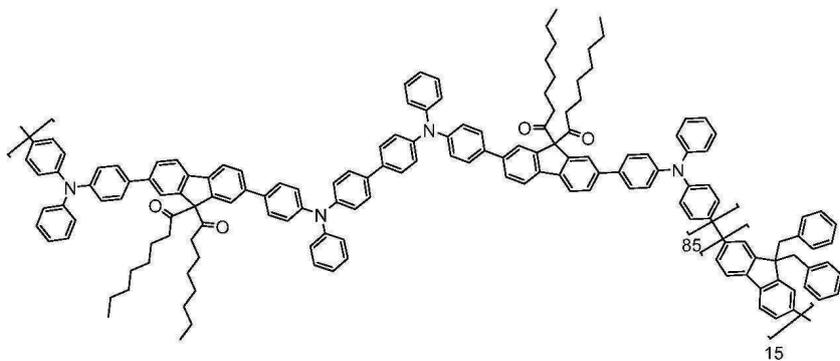


[0297]



및

[0298]



[0299]

[0300] c)EBL:

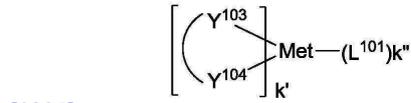
[0301] 전자 차단층(EBL)은 발광층을 떠나는 전자 및/또는 엑시톤의 수를 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 디바이스 내의 이러한 차단층의 존재는 차단층이 없는 유사한 디바이스와 비교했을 때 상당히 더 높은 효율 및/또는 더 긴 수명을 유도할 수 있다. 또한, 차단층은 OLED의 원하는 영역에 발광을 국한시키기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시양태에서, EBL 물질은 EBL 계면에 가장 가까운 이미터보다 더 높은 LUMO(진공 준위에 보다 가까움) 및/또는 더 높은 삼중항 에너지를 갖는다. 일부 실시양태에서, EBL 물질은 EBL 계면에 가장 가까운 호스트들 중 하나 이상보다 더 높은 LUMO(진공 준위에 보다 가까움) 및/또는 더 높은 삼중항 에너지를 갖는다. 한 양태에서, EBL에 사용되는 화합물은 이하에 기재된 호스트들 중 하나와 동일한 사용 분자 또는 작용기를 함유한다.

[0302] d)호스트:

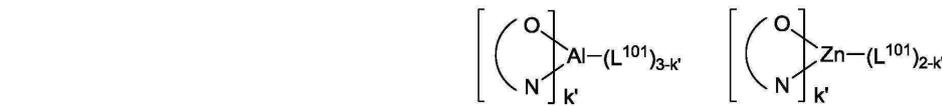
[0303] 본 개시내용의 유기 EL 디바이스의 발광층은 바람직하게는 발광 물질로서 적어도 금속 착물을 포함하며, 도펀트 물질로서 금속 착물을 사용하는 호스트 물질을 포함할 수 있다. 호스트 물질의 예는 특별히 제한되지 않으며,

임의의 금속 착물 또는 유기 화합물은 호스트의 삼중항 에너지가 도펀트의 삼중항 에너지보다 더 크기만 하다면 사용될 수 있다. 삼중항 기준을 충족하는 한, 임의의 호스트 물질이 임의의 도펀트와 함께 사용될 수 있다.

[0304] 호스트로서 사용되는 금속 착물의 예는 하기 화학식을 갖는 것이 바람직하다:



[0306] 여기서 Met는 금속이고; (Y<sup>103</sup>-Y<sup>104</sup>)는 2좌 리간드이고, Y<sup>103</sup> 및 Y<sup>104</sup>는 독립적으로 C, N, O, P 및 S로부터 선택되며; L<sup>101</sup>은 또 다른 리간드이며; k'는 1 내지 금속에 부착될 수 있는 리간드의 최대 수의 정수값이고; k'+k''는 금속에 부착될 수 있는 리간드의 최대 수이다.

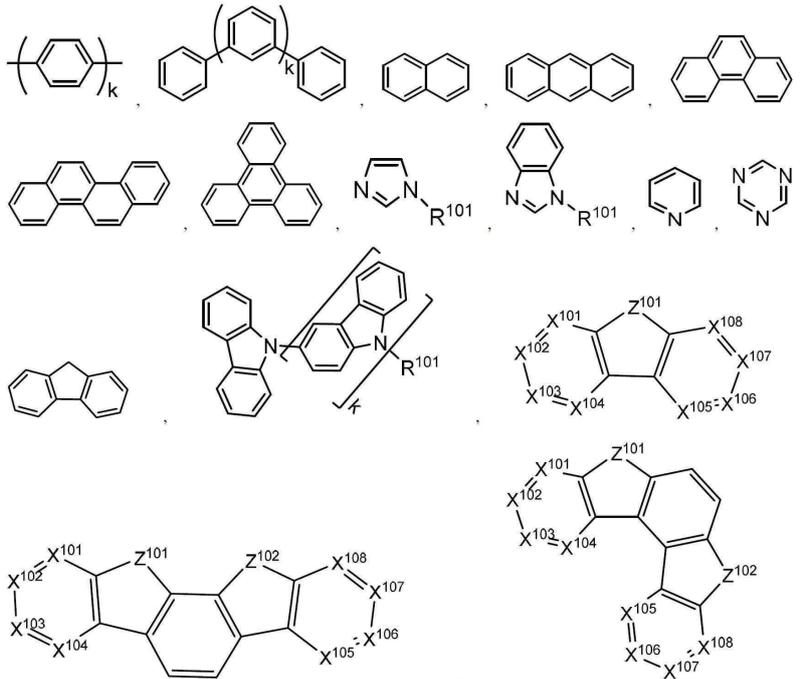


[0307] 한 양태에서, 금속 착물은  $\left[ \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagdown \\ \text{Al} \\ \diagup \\ \text{N} \end{array} \right]_{k'}$ 이며, 여기서 (O-N)은 원자 O 및 N에 배워된 금속을 갖는 2좌 리간드이다.

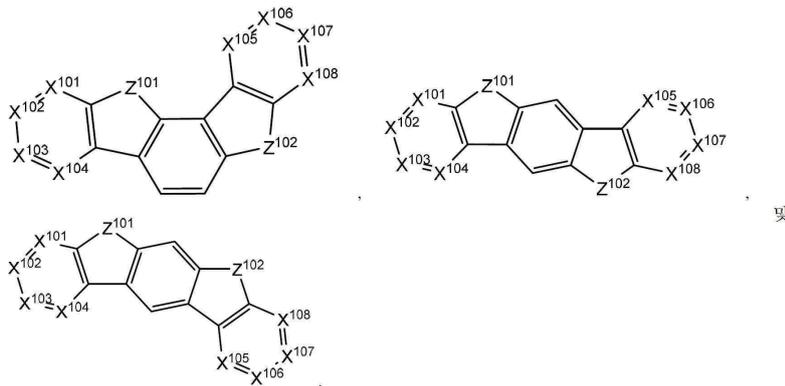
[0308] 또 다른 양태에서, Met는 Ir 및 Pt로부터 선택된다. 추가 양태에서, (Y<sup>103</sup>-Y<sup>104</sup>)는 카르벤 리간드이다.

[0309] 일 양태에서, 호스트 화합물은 방향족 탄화수소 시클릭 화합물, 예컨대 벤젠, 비페닐, 트리페닐, 트리페닐렌, 테트라페닐렌, 나프탈렌, 안트라센, 페날렌, 페난트렌, 플루오렌, 피렌, 크리센, 페틸렌 및 아줄렌으로 이루어진 군; 방향족 헤테로시클릭 화합물, 예컨대 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 푸란, 티오펜, 벤조푸란, 벤조티오펜, 벤조셀레노펜, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 피리딘인돌, 피롤로디피리딘, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 티아졸, 옥사디아졸, 옥사트리아졸, 디옥사졸, 티아디아졸, 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 트리아진, 옥사진, 옥사티아진, 옥사디아진, 인돌, 벤즈이미다졸, 인다졸, 인독사진, 벤즈옥사졸, 벤즈이속사졸, 벤조티아졸, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 신놀린, 퀴나졸린, 퀴녹살린, 나프티리딘, 프탈라진, 프테리딘, 크산텐, 아크리딘, 페나진, 페노티아진, 페녹사진, 벤조푸로피리딘, 푸로디피리딘, 벤조티에노피리딘, 티에노디피리딘, 벤조셀레노페노피리딘 및 셀레노페노디피리딘으로 이루어진 군; 및 방향족 탄화수소 시클릭 기 및 방향족 헤테로시클릭 기로부터 선택된 동일한 유형 또는 상이한 유형의 기이며 산소 원자, 질소 원자, 황 원자, 규소 원자, 인 원자, 붕소 원자, 쇠 구조 단위 및 지방족 시클릭 기 중 하나 이상을 통해 결합되거나 서로 직접 결합되는 2 내지 10개의 시클릭 구조 단위로 이루어진 군으로부터 선택된 군 중 적어도 하나를 함유한다. 각각의 기 내의 각 선택지는 비치환될 수 있거나 중수소, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰, 술폰, 술폰, 포스포노 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기로 치환될 수 있다.

[0310] 한 양태에서, 호스트 화합물은 분자에 하기 기들 중 하나 이상을 함유한다:



[0311]



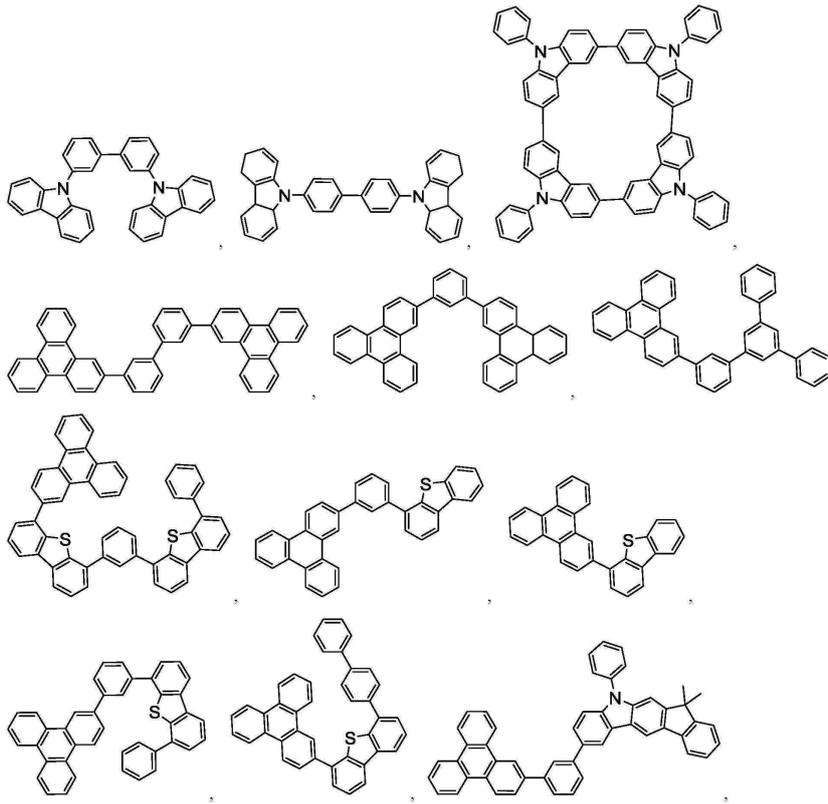
[0312]

[0313]

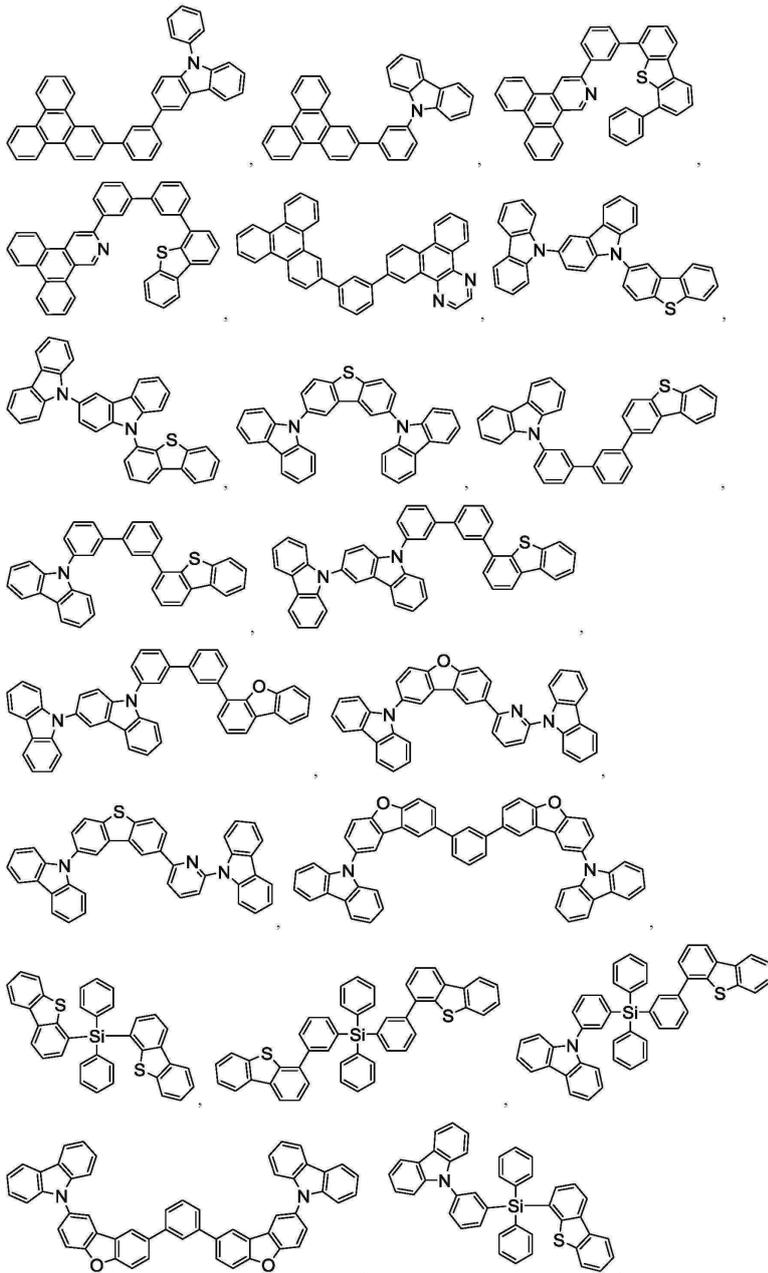
여기서  $R^{101}$  은 수소, 중수소, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰닐, 술폰피닐, 술폰닐, 포스피노 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되며, 아릴 또는 헤테로아릴인 경우, 상기 기술한 Ar과 유사한 정의를 갖는다.  $k$ 는 0 내지 20 또는 1 내지 20의 정수이다.  $X^{101}$  내지  $X^{108}$ 은 독립적으로 C(CH 포함) 또는 N으로부터 선택된다.  $Z^{101}$  및  $Z^{102}$ 는 독립적으로  $NR^{101}$ , O 또는 S로부터 선택된다.

[0314]

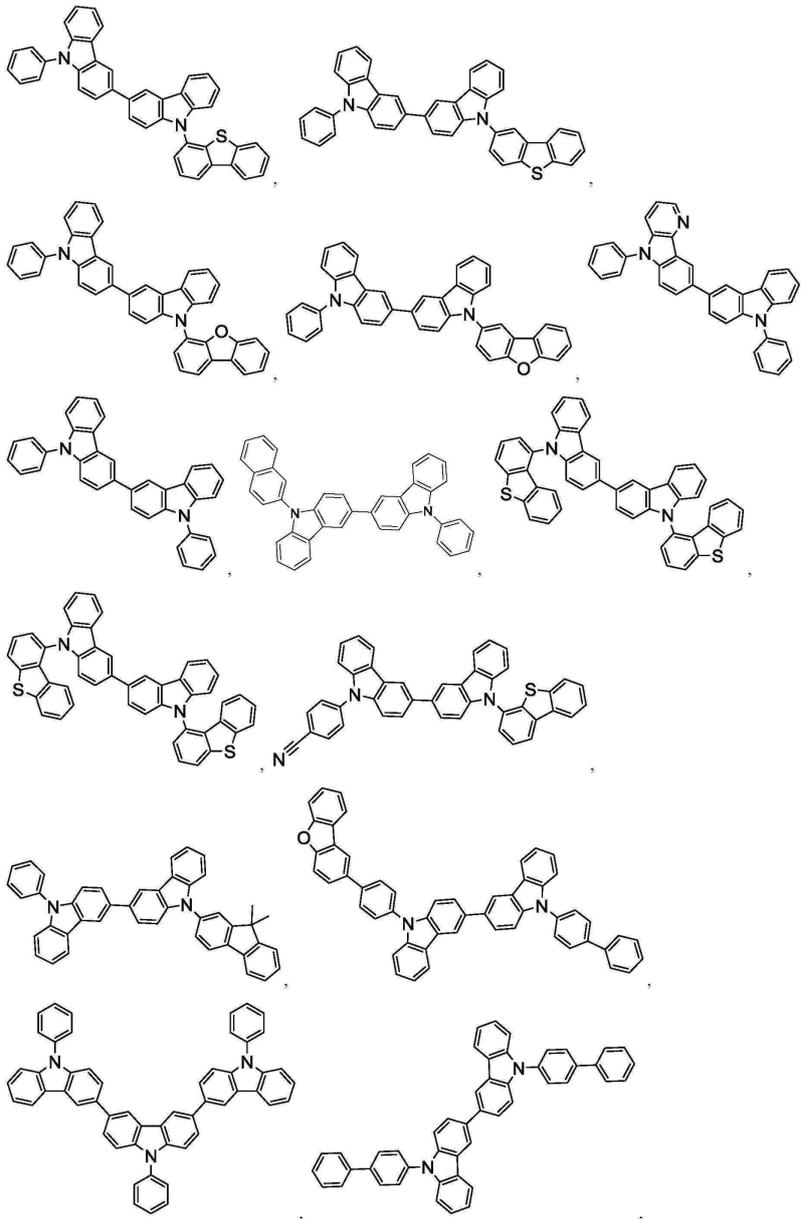
본원에 개시된 물질과의 조합으로 OLED에서 사용될 수 있는 호스트 물질의 비제한적인 예시는 그 물질들을 개시하는 참조문헌과 함께 하기에 예시되어 있다: EP2034538, EP2034538A, EP2757608, JP2007254297, KR20100079458, KR20120088644, KR20120129733, KR20130115564, TW201329200, US20030175553, US20050238919, US20060280965, US20090017330, US20090030202, US20090167162, US20090302743, US20090309488, US20100012931, US20100084966, US20100187984, US2010187984, US2012075273, US2012126221, US2013009543, US2013105787, US2013175519, US2014001446, US20140183503, US20140225088, US2014034914, US7154114, WO2001039234, WO2004093207, WO2005014551, WO2005089025, WO2006072002, WO2006114966, WO2007063754, WO2008056746, WO2009003898, WO2009021126, WO2009063833, WO2009066778, WO2009066779, WO2009086028, WO2010056066, WO2010107244, WO2011081423, WO2011081431, WO2011086863, WO2012128298, WO2012133644, WO2012133649, WO2013024872, WO2013035275, WO2013081315, WO2013191404, WO2014142472, US20170263869, US20160163995, US9466803,



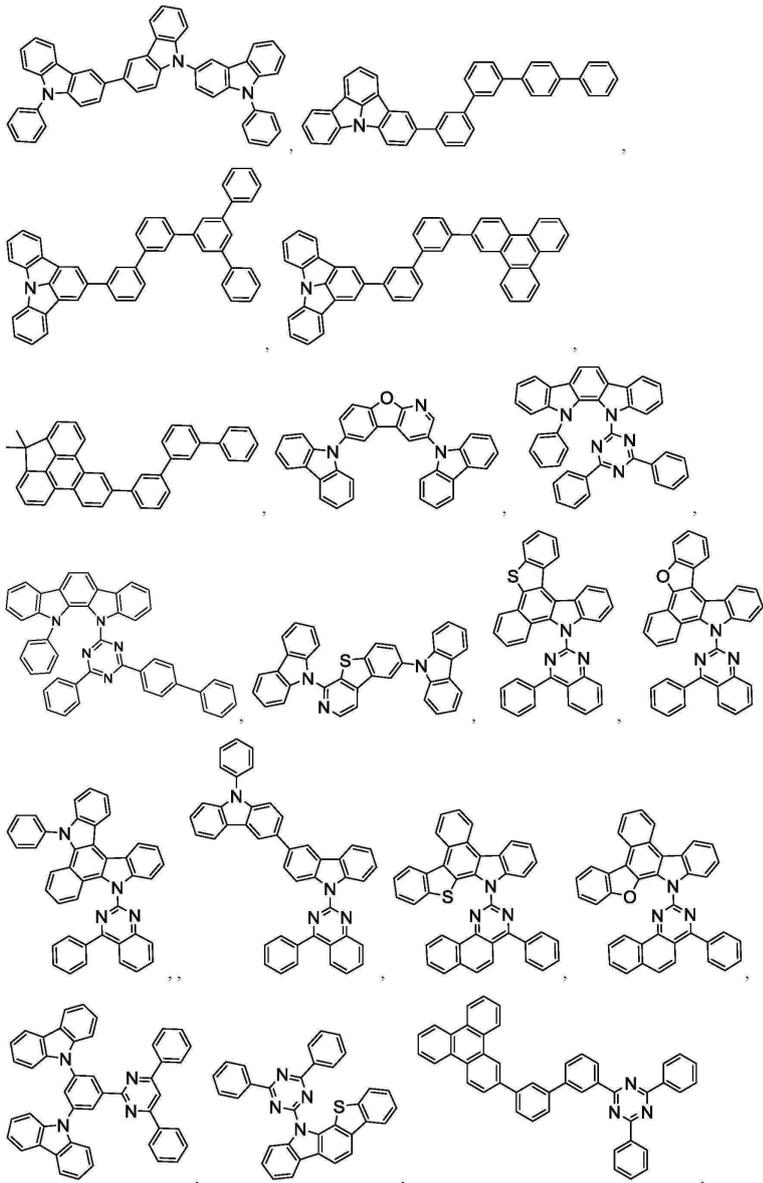
[0315]



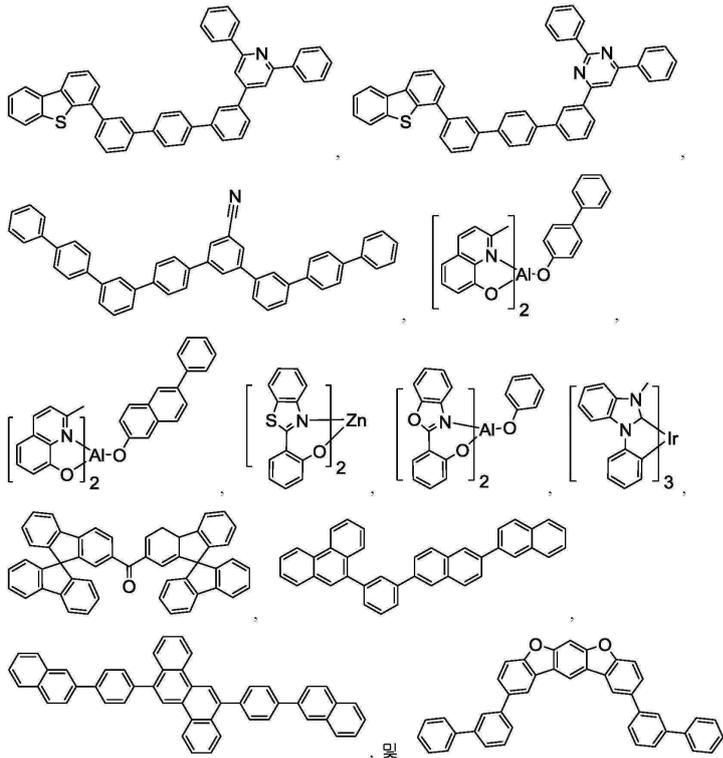
[0316]



[0317]



[0318]



[0319]

[0320]

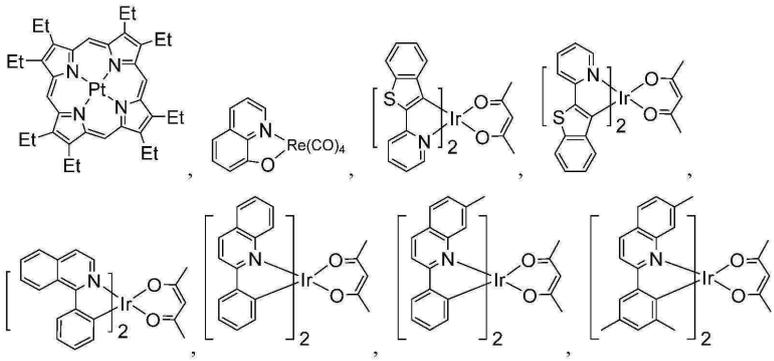
[0321]

[0322]

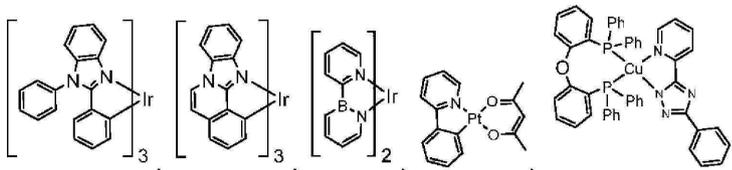
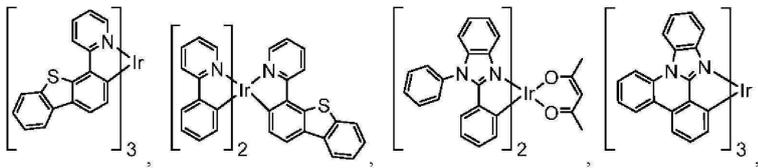
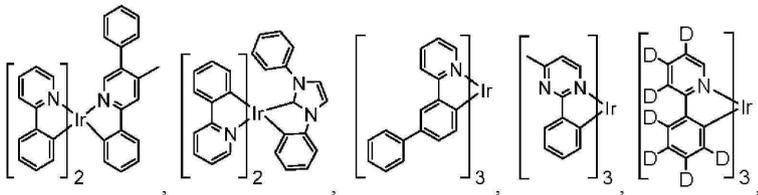
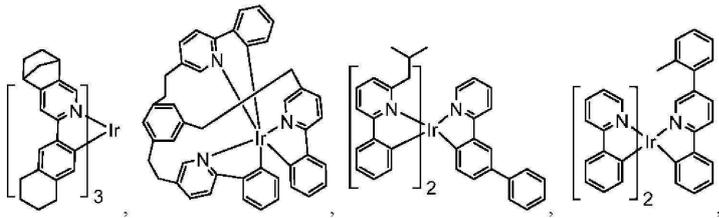
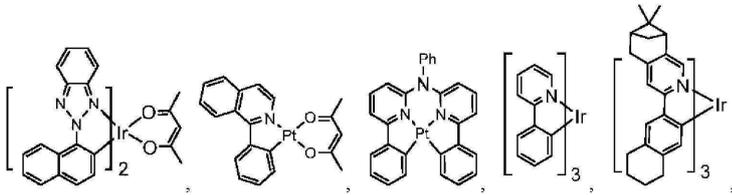
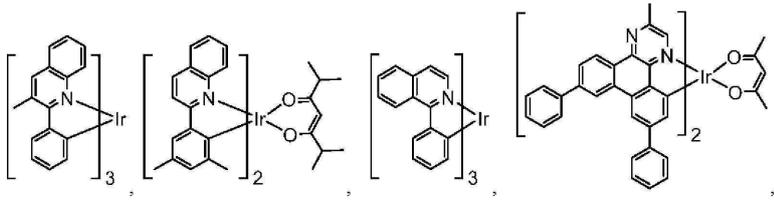
e) 추가의 이미터:

하나 이상의 추가의 이미터 도펀트가 본 개시내용의 화합물과 결합하여 사용될 수 있다. 추가의 이미터 도펀트의 예는 특별히 한정되지 않으며, 이미터 물질로서 전형적으로 사용되는 한 임의의 화합물이 사용될 수 있다. 적합한 이미터 물질의 예는, 인광, 형광, 열 활성화 지연 형광, 즉, TADF(또한 E형 지연 형광으로도 지칭됨), 삼중항-삼중항 소멸 또는 이들 과정의 조합을 통해 발광을 일으킬 수 있는 화합물을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다.

본원에 개시된 물질과의 조합으로 OLED에 사용될 수 있는 이미터 물질의 비제한적인 예시는 그 물질들을 개시하는 참조문헌과 함께 하기에 예시되어 있다: CN103694277, CN1696137, EB01238981, EP01239526, EP01961743, EP1239526, EP1244155, EP1642951, EP1647554, EP1841834, EP1841834B, EP2062907, EP2730583, JP2012074444, JP2013110263, JP4478555, KR1020090133652, KR20120032054, KR20130043460, TW201332980, US06699599, US06916554, US20010019782, US20020034656, US20030068526, US20030072964, US20030138657, US20050123788, US20050244673, US2005123791, US2005260449, US20060008670, US20060065890, US20060127696, US20060134459, US20060134462, US20060202194, US20060251923, US20070034863, US20070087321, US20070103060, US20070111026, US20070190359, US20070231600, US2007034863, US2007104979, US2007104980, US2007138437, US2007224450, US2007278936, US20080020237, US20080233410, US20080261076, US20080297033, US200805851, US2008161567, US2008210930, US20090039776, US20090108737, US20090115322, US20090179555, US2009085476, US2009104472, US20100090591, US20100148663, US20100244004, US20100295032, US2010102716, US2010105902, US2010244004, US2010270916, US20110057559, US20110108822, US20110204333, US2011215710, US2011227049, US2011285275, US2012292601, US20130146848, US2013033172, US2013165653, US2013181190, US2013334521, US20140246656, US2014103305, US6303238, US6413656, US6653654, US6670645, US6687266, US6835469, US6921915, US7279704, US7332232, US7378162, US7534505, US7675228, US7728137, US7740957, US7759489, US7951947, US8067099, US8592586, US8871361, WO06081973, WO06121811, WO07018067, WO07108362, WO07115970, WO07115981, WO08035571, WO2002015645, WO2003040257, WO2005019373, WO2006056418, WO2008054584, WO2008078800, WO2008096609, WO2008101842, WO2009000673, WO2009050281, WO2009100991, WO2010028151, WO2010054731, WO2010086089, WO2010118029, WO2011044988, WO2011051404, WO2011107491, WO2012020327, WO2012163471, WO2013094620, WO2013107487, WO2013174471, WO2014007565, WO2014008982, WO2014023377, WO2014024131, WO2014031977, WO2014038456, WO2014112450.

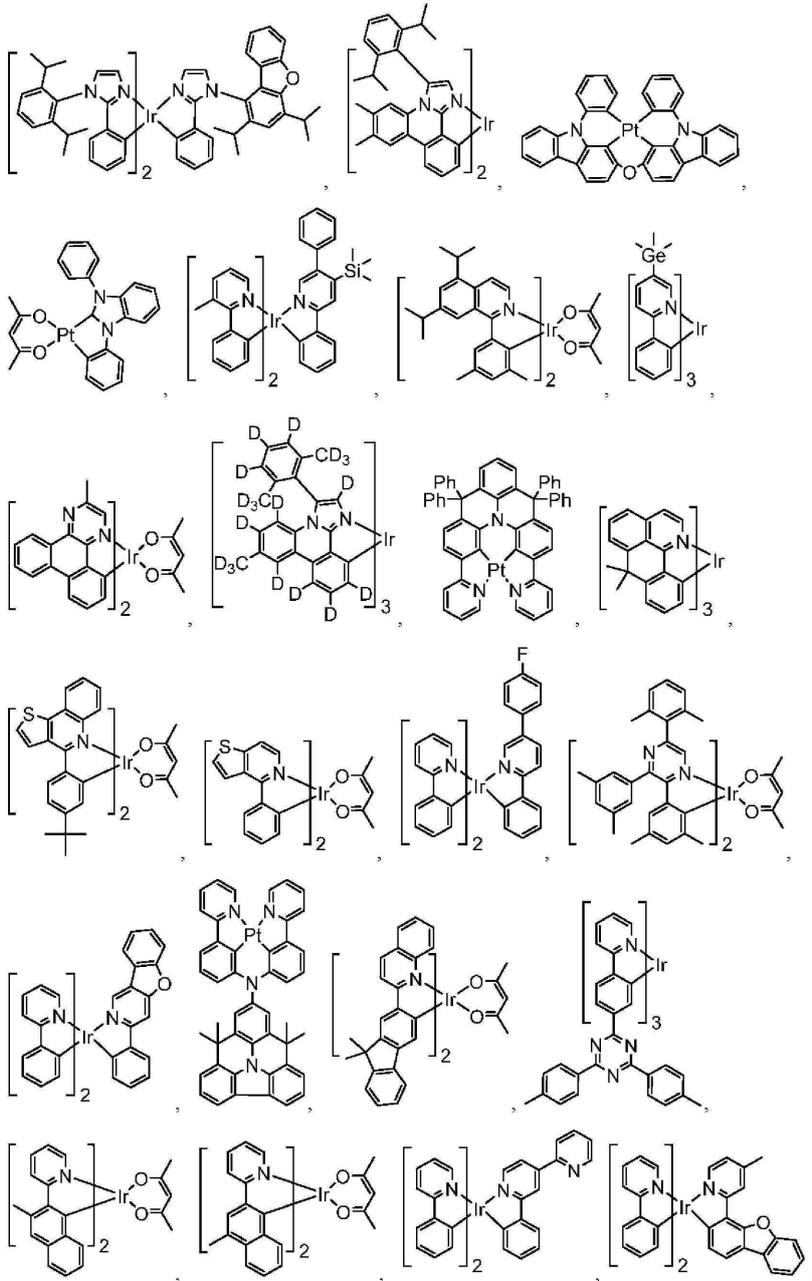


[0323]

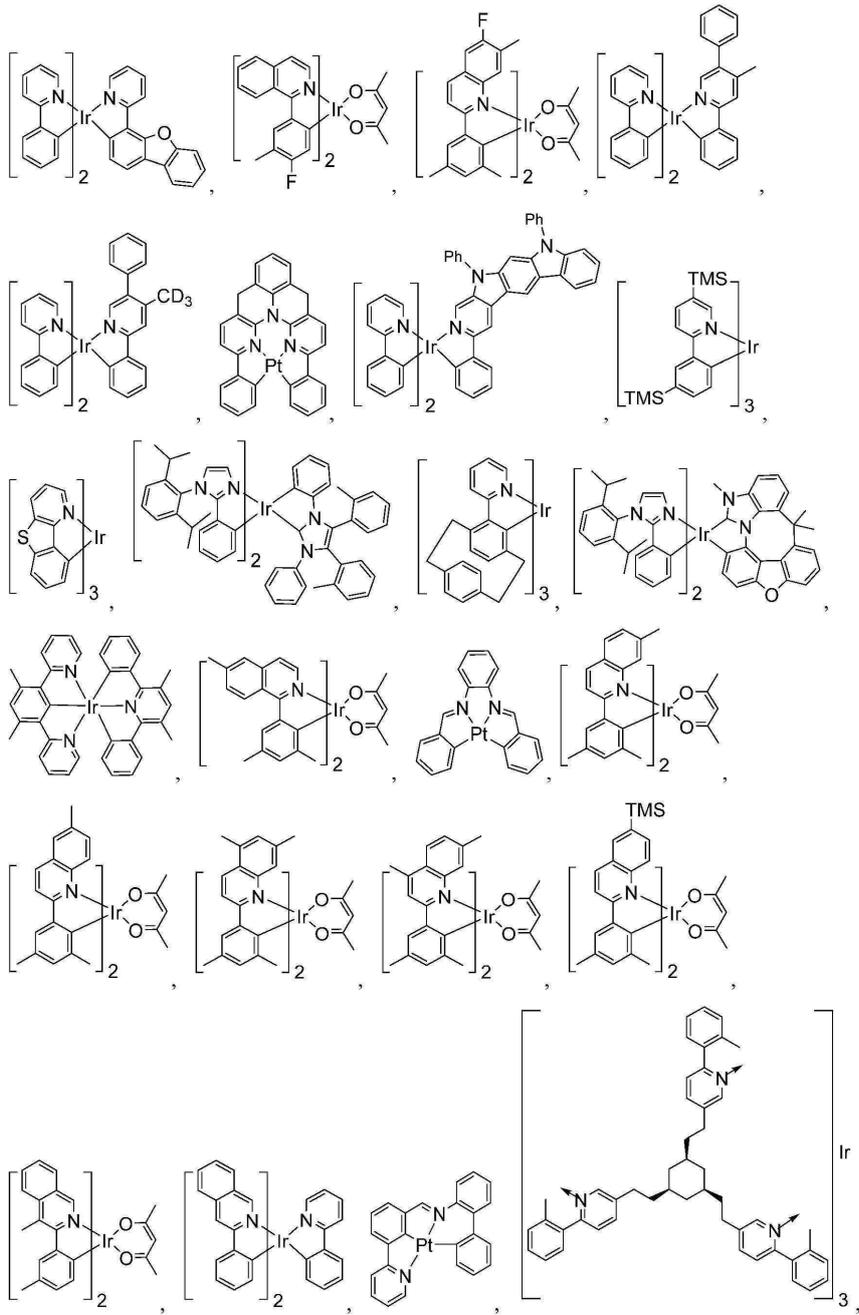


[0324]

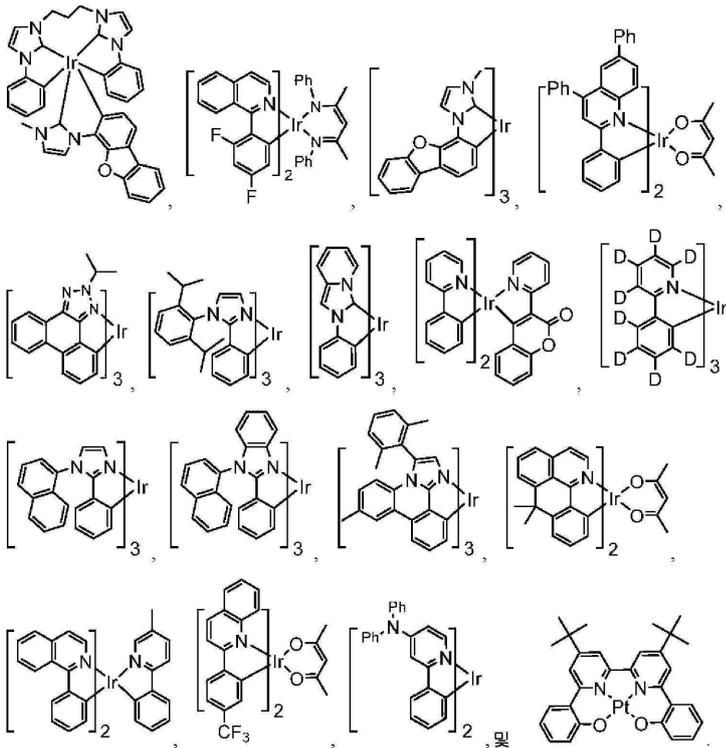




[0326]



[0327]



[0328]

[0329]

[0330]

[0331]

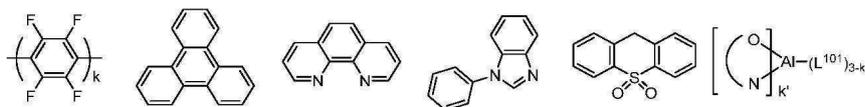
[0332]

**f)HBL:**

정공 차단층(HBL)은 발광층을 떠나는 정공 및/또는 엑시톤의 수를 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 디바이스 내의 이러한 차단층의 존재는 차단층이 없는 유사한 디바이스와 비교했을 때 상당히 더 높은 효율 및/또는 더 긴 수명을 유도할 수 있다. 또한, 차단층은 OLED의 원하는 영역에 발광을 국한시키기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시양태에서, HBL 물질은 HBL 계면에 가장 가까운 이미터보다 더 낮은 HOMO(진공 준위로부터 보다 먼) 및/또는 더 높은 삼중항 에너지를 갖는다. 일부 실시양태에서, HBL 물질은 HBL 계면에 가장 가까운 호스트들 중 하나 이상보다 더 낮은 HOMO(진공 준위로부터 보다 먼) 및/또는 더 높은 삼중항 에너지를 갖는다.

한 양태에서, HBL에 사용되는 화합물은 전술한 호스트와 동일한 사용 분자 또는 작용기를 함유한다.

또 다른 양태에서, HBL에 사용되는 화합물은 분자에 하기 기들 중 하나 이상을 함유한다:



[0333]

[0334]

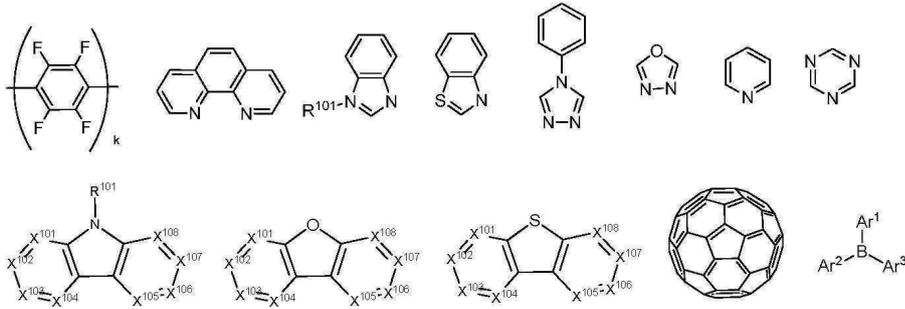
[0335]

여기서 k는 1 내지 20의 정수이며; L<sup>101</sup>은 또 다른 리간드이고, k'은 1 내지 3의 정수이다.

**g)ETL:**

전자 수송층(ETL)은 전자를 수송할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 전자 수송층은 고유하거나(도핑되지 않음) 또는 도핑될 수 있다. 도핑은 전도성을 향상시키는데 사용될 수 있다. ETL 물질의 예는 특별히 제한되지는 않으며, 통상적으로 전자를 수송하는데 사용되는 한 임의의 금속 착물 또는 유기 화합물이 사용될 수 있다.

한 양태에서, ETL에 사용되는 화합물은 분자에서 하기 기 중 하나 이상을 포함한다:



[0338]

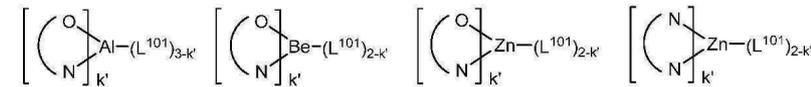
[0339]

여기서  $R^{101}$  은 수소, 중수소, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 술폰, 술폰, 술폰, 포스피노 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되며, 아릴 또는 헤테로아릴인 경우, 상기 기술한 Ar과 유사한 정의를 가진다.  $Ar^1$  내지  $Ar^3$ 는 상기 기술한 Ar과 유사한 정의를 가진다.  $k$ 는 1 내지 20의 정수이다.  $X^{101}$  내지  $X^{108}$ 은 C(CH 포함) 또는 N으로부터 선택된다.

[0340]

또 다른 양태에서, ETL에 사용되는 금속 착물은 하기 화학식을 포함하나, 이에 제한되지 않는다:

[0341]

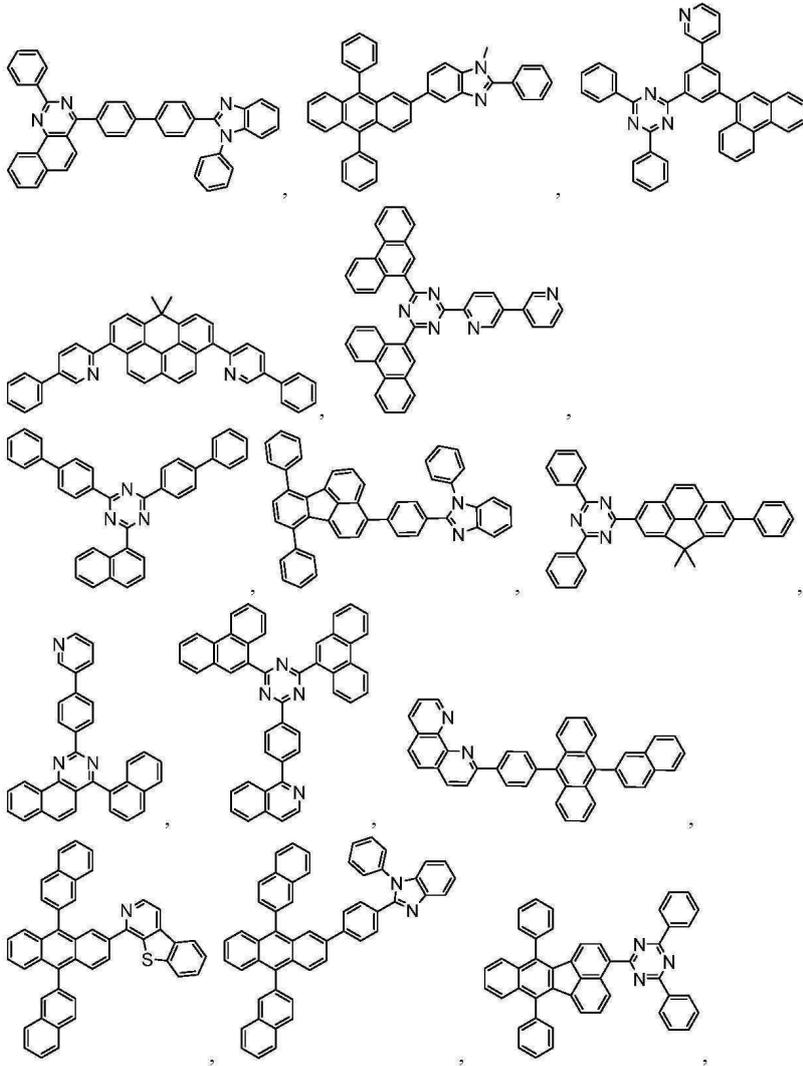


[0342]

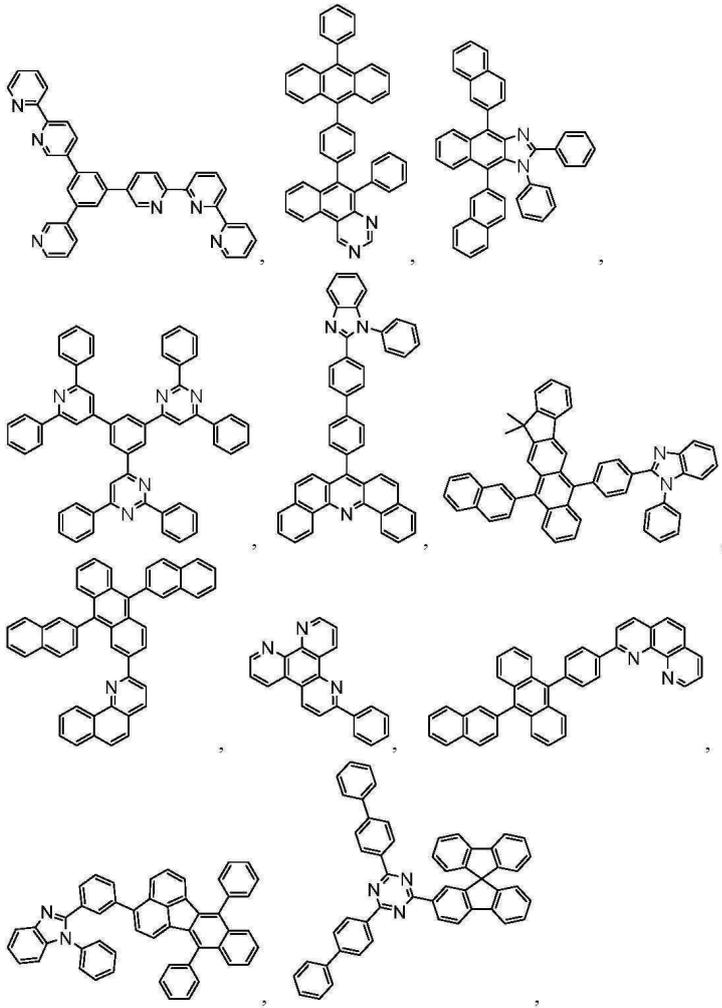
여기서 (O-N) 또는 (N-N)은 원자 O, N 또는 N, N에 배워된 금속을 갖는 2좌 리간드이며;  $L^{101}$ 은 또 다른 리간드이며;  $k'$ 은 1 내지 금속이 부착될 수 있는 리간드의 최대 수인 정수 값이다.

[0343]

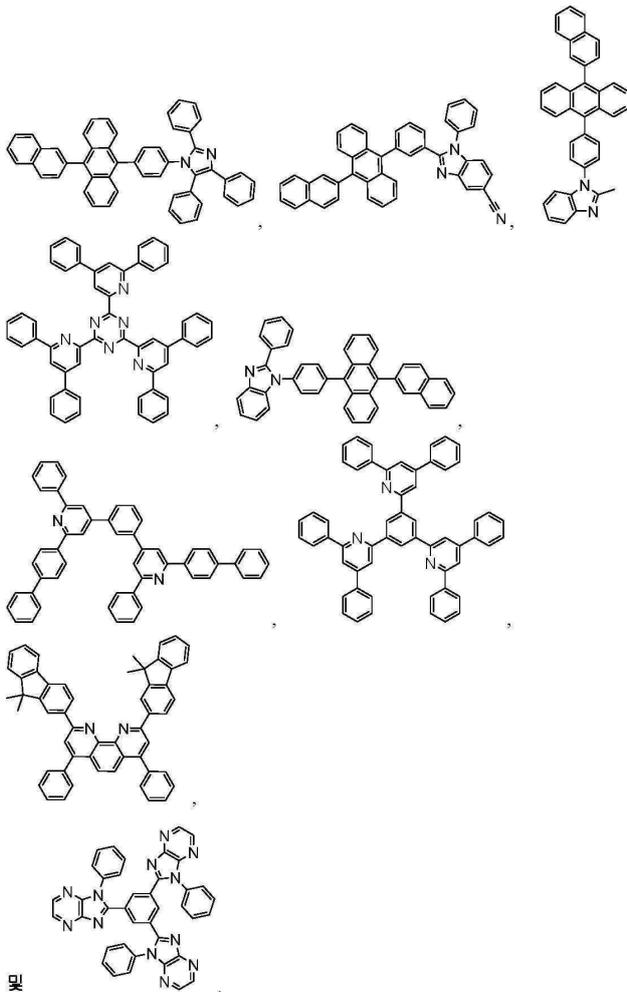
본원에 개시된 물질과의 조합으로 OLED에서 사용될 수 있는 ETL 물질의 비제한적인 예는, 그 물질들을 개시하는 참조문헌과 함께 하기에 예시되어 있다: CN103508940, EP01602648, EP01734038, EP01956007, JP2004-022334, JP2005149918, JP2005-268199, KR0117693, KR20130108183, US20040036077, US20070104977, US2007018155, US20090101870, US20090115316, US20090140637, US20090179554, US2009218940, US2010108990, US2011156017, US2011210320, US2012193612, US2012214993, US2014014925, US2014014927, US20140284580, US6656612, US8415031, WO2003060956, WO2007111263, WO2009148269, WO2010067894, WO2010072300, WO2011074770, WO2011105373, WO2013079217, WO2013145667, WO2013180376, WO2014104499, WO2014104535,



[0344]



[0345]



[0346]

[0347]

**h) 전하 생성층(CGL):**

[0348]

탠덤형(tandem) 또는 적층형 OLED에서, CGL은 성능 면에서 필수적인 역할을 수행하며, 이는 각각 전자와 정공을 주입하기 위한 n-도핑된 층 및 p-도핑된 층으로 이루어진다. 전자와 정공은 CGL 및 전극으로부터 공급된다. CGL에서 소모된 전자와 정공은 각각 캐소드와 애노드로부터 주입된 전자와 정공에 의해 다시 채워지며; 그 후, 바이폴라 전류가 점차적으로 정상 상태에 도달한다. 통상의 CGL 물질은 수송층에서 사용되는 n 및 p 전도성 도펀트를 포함한다.

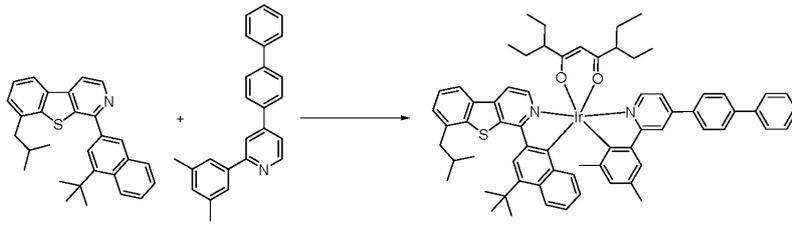
[0349]

OLED 디바이스의 각 층에서 사용되는 임의의 상기 언급한 화합물들에서, 수소 원자는 부분적으로 또는 완전하게 중수소화될 수 있다. 중수소화된 화합물의 수소의 최소량은 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 99%, 및 100%로 이루어진 군으로부터 선택된다. 따라서, 임의의 구체적으로 열거된 치환기, 예컨대, 비제한적으로, 메틸, 페닐, 피리디닐 등은 이의 비중수소화, 부분 중수소화 및 완전 중수소화된 형태일 수 있다. 마찬가지로, 치환기 유형, 예컨대, 비제한적으로, 알킬, 아릴, 시클로알킬, 헤테로아릴 등은 또한 이의 비중수소화, 부분 중수소화 및 완전 중수소화된 형태일 수 있다.

[0350]

본원에 기술된 다양한 실시양태는 단지 예시이며, 본 발명의 범위를 한정하려는 것이 아님을 이해해야 한다. 예를 들어, 본원에 기술된 다수의 물질 및 구조는 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않으면서 다른 물질 및 구조로 대체될 수 있다. 따라서, 특허 청구된 본 발명은 당업자에게 명백한 바와 같이, 본원에 기술된 특정 실시예 및 바람직한 실시양태로부터 유래하는 변형예를 포함할 수도 있다. 본 발명이 왜 효과가 있는지에 관한 다양한 이론을 한정하려는 의도는 없음을 이해하여야 한다.

[0351] E. 실험 데이터



본 발명의 실시예

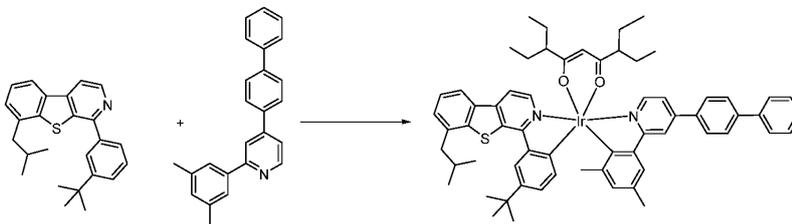
[0352]

[0353]

[4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-((3,5-디메틸페닐)-2'-일)피리딘-1-일]-[1-((4-*tert*-부틸)나프탈렌-2-일)-1'-일)-8-이소부틸벤조[4,5]티에노[2,3-*c*]피리딘-1-일]-[3,7-디에틸노난-4,6-디오네이트-*k*0,0']이리듐(III)(본 발명의 실시예)

[0354]

1-(4-*tert*-부틸)나프탈렌-2-일)-8-이소부틸벤조[4,5]티에노[2,3-*c*]피리딘(2.11 g, 4.98 mmol, 1.0 당량) 및 4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-(3,5-디메틸페닐)-피리딘(1.88 g, 5.6 mmol, 1.1 당량)의 용액에 이리듐(III) 클로라이드 수화물(1.51 g, 5.1 mmol, 1.0 당량)을 첨가하였다. 반응 혼합물을 95°C에서 2일 동안 가열하였다. 반응 혼합물을 실온으로 냉각시키고 3,7-디에틸노난-4,6-디온(4.5 g, 21.2 mmol, 4.2 당량)을 첨가하였다. 반응 혼합물에 10분 동안 질소를 살포한 다음 분말 탄산칼륨(4.6 g, 33.3 mmol, 6.6 당량)을 첨가하였다. 반응 혼합물을 빛을 차단하기 위해 호일로 감싼 플라스크에서 18시간 동안 교반하였다. DIUF 물(50mL)을 첨가하고 슬러리를 10분 동안 교반하였다. 고체를 여과시키고, DIUF 물(2 x 100mL) 및 메탄올(2 x 30mL)로 세척한 다음 45°C에서 3시간 동안 진공 하에 건조시켰다. 조 적색 고체(6.7 g)를 헥산 중 35-40% 디클로로메탄으로 용리하는, 실리카 겔 크로마토그래피 상에서 정제하였다. 가장 순수한 생성물 분획을 감압 하에 농축시켜 [4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-((3,5-디메틸페닐)-2'-일)피리딘-1-일]-[1-((4-*tert*-부틸)나프탈렌-2-일)-1'-일)-8-이소부틸벤조[4,5]티에노[2,3-*c*]피리딘-1-일]-[3,7-디에틸-노난-4,6-디오네이트-*k*0,0']이리듐(III)(1.8 g, 31% 수율)을 적색 고체로 수득하였다.



비교예

[0355]

[0356]

[1-(4-*tert*-부틸)페닐-2-일)-1'-일)-8-이소부틸벤조[4,5]티에노[2,3-*c*]피리딘-1-일][4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-(3,5-디메틸페닐)-2'-일)피리딘-1-일]-[3,7-디에틸노난-4,6-디오네이트-*k*0,0']이리듐(III)(비교예)

[0357]

2-에톡시에탄올과 DIUF 물(130mL)의 3 대 1 혼합물 중 1-(3-*tert*-부틸)페닐)-8-이소부틸벤조[4,5]티에노[2,3-*c*]피리딘(1.75 g, 4.7 mmol, 0.95 당량) 및 4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-(3,5-디메틸페닐)피리딘(1.7 g, 4.9 mmol, 1.0 당량)의 질소 살포된 용액에 이리듐(III) 클로라이드 수화물(1.6 g, 4.9 mmol, 1.0 당량)을 첨가하였다. 반응 혼합물을 103°C에서 72시간 동안 가열한 다음, 실온으로 냉각시켰다. 혼합물을 DIUF 물(300mL)에 붓고 주황색 현탁액을 여과시켰다. 주황색 고체를 DIUF 물(200mL) 및 메탄올(150mL)로 세척한 다음, 깔때기에서 30분 동안 공기 건조시켜 디- $\mu$ -클로로-테트라키스-[(1-(4-*tert*-부틸)페닐)-2-일)-1'-일)-8-이소부틸벤조[4,5]티에노[2,3-*c*]피리딘-1-일][4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-(3,5-디메틸페닐)-2'-일)피리딘-1-일]다이리듐(III)(3.75 g, 82% 수율)을 주황색 고체로 수득하였다. 생성된 고체를 디클로로메탄 및 메탄올(100mL)의 1 대 1 혼합물에 용해시킨 다음, 3,7-디에틸노난-4,6-디온(1.7 g, 7.9 mmol, 3.9 당량)을 주사기를 통해 첨가하였다. 분말 탄산칼륨(1.75 g, 12.7 mmol, 6.3 당량)을 첨가하고 반응 혼합물을 빛을 차단하기 위해 호일로 감싼 플라스크에서 40°C로 가열하였다. 48시간 후, 반응 혼합물을 실온으로 냉각시키고 메탄올(300mL)로 희석하였다. 생성된 주황색 고체를 여과시키고, DIUF 물(200mL)에 이어서 메탄올(200mL)로 세척하고 공기 건조시켰다. 조 생성물(4.83 g)을 헥산 중 25% 디클로로메탄으로 용리하는, 실리카 겔 크로마토그래피 시스템에 의해 정제하였다. 가장 순수한 생성물 분획을 감압 하에 농축시켜 [(1-(4-*tert*-부틸)페닐-2-일)-1'-일)-8-이소부틸벤조[4,5]티에노[2,3-*c*]피리딘-1-일][4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-(3,5-디메틸페닐)-2'-일)피리딘-1-일]-[3,7-디에틸노난-4,6-

디오네이토- $k_2O, O'$ )이리듐(III)(0.275 g, 6% 수율)을 주황색 고체로 수득하였다. .

[0358] 도 3은 PMMA에서 취한 하나의 본 발명의 실시예 화합물 및 하나의 비교예 화합물의 광발광(PL) 스펙트럼을 나타낸다. PL 강도는 첫 번째 방출 피크의 최대값으로 정규화된다. 본 발명의 실시예 화합물의 발광 최대값은 620 nm이고, 이는 포화된 적색이다. 이에 비해, 비교예 화합물의 발광 최대값은 단지 573 nm이다.

[0359] 표 1은 본 발명의 실시예가 45 nm의 반치폭을 갖는 더 좁은 라인 형상을 가짐을 나타낸다. 이에 비해, 비교예는 71 nm의 반치폭을 갖는 더 넓은 라인 형상을 갖는다. 전반적으로, 리간드 구조 중 기저 고리로서의 나프탈렌으로 인해, 본 발명의 화합물은 더 좁은 라인 형상을 갖는 보다 포화된 적색을 제공하며, 이는 유기 발광 다이오드(OLED)에 적용하기 위한 포화된 적색 이미터로서의 본 발명의 화합물의 큰 잠재력을 보여준다.

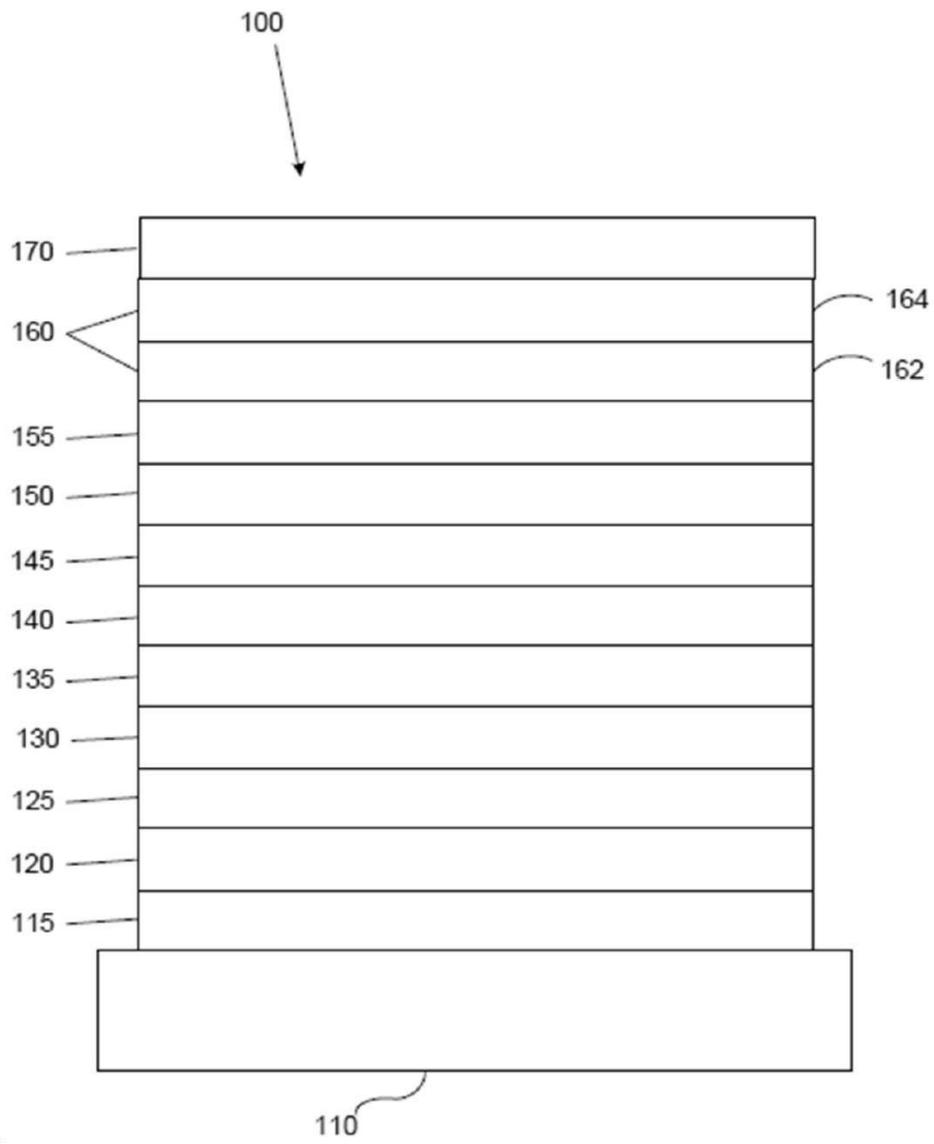
**표 1**

화합물	$\lambda$ max (nm)	FWHM (nm)
본 발명의 실시예	620	45
비교예	573	71

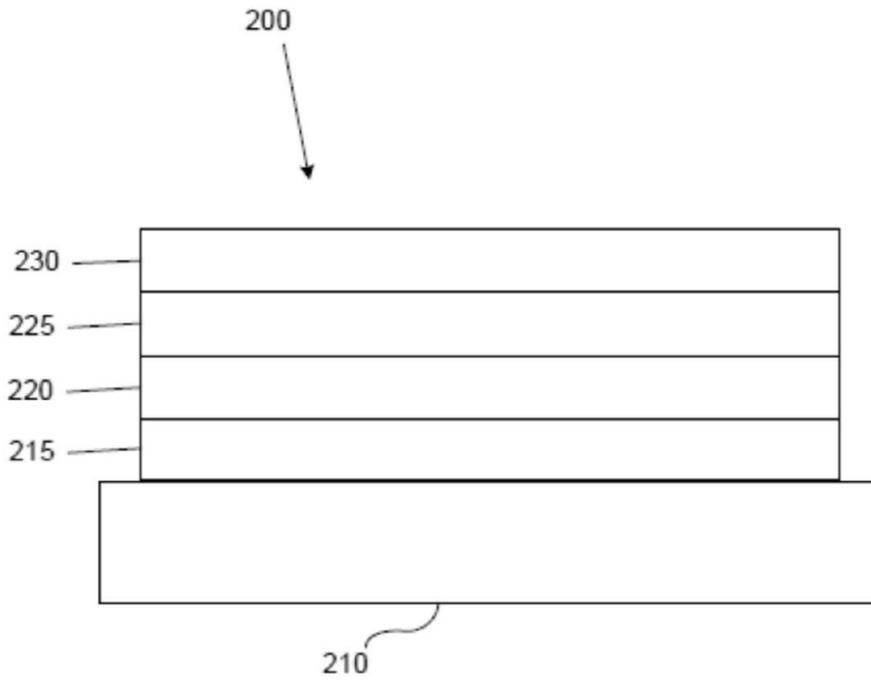
[0360]

도면

도면1



도면2



도면3

