



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111490175 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202010307116.5

(22) 申请日 2016.05.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111490175 A

(43) 申请公布日 2020.08.04

(30) 优先权数据  
10-2015-0073935 2015.05.27 KR  
10-2016-0010086 2016.01.27 KR

(62) 分案原申请数据  
201610365618.7 2016.05.27

(73) 专利权人 三星显示有限公司  
地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 金瑟雍 伊藤尚行 金允善  
申东雨 李廷涉

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286  
专利代理师 程月 刘灿强

(51) Int.Cl.  
H10K 85/60 (2023.01)  
H10K 50/155 (2023.01)

(56) 对比文件  
CN 106458953 A, 2017.02.22  
WO 2015033559 A1, 2015.03.12  
CN 101228250 A, 2008.07.23  
CN 101490207 A, 2009.07.22  
CN 102884649 A, 2013.01.16

审查员 郭冰冰

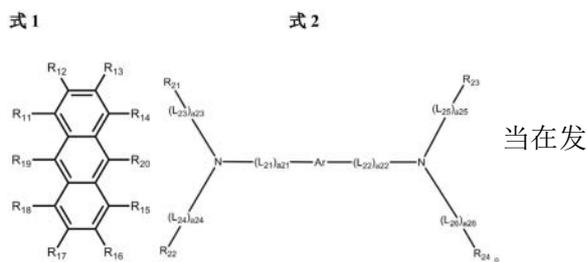
权利要求书37页 说明书100页 附图2页

(54) 发明名称

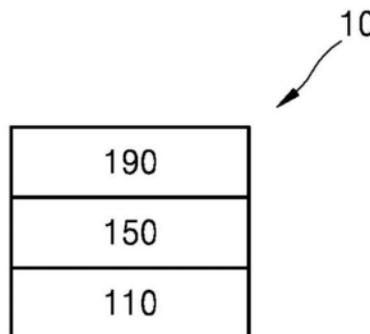
有机发光器件

(57) 摘要

公开了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:第一电极、第二电极以及位于第一电极和第二电极之间并且包括发射层的有机层。有机层可以包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物:



射层中包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物时,有机发光器件可以具有改善的(例如,增加的)效率和寿命特性。



1. 一种有机发光器件, 所述有机发光器件包括:

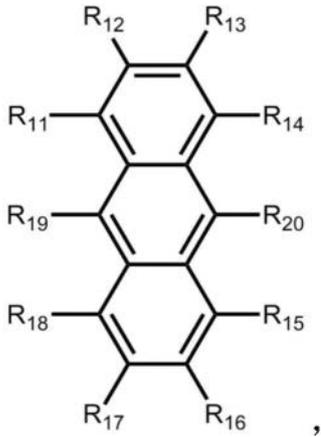
第一电极;

第二电极; 以及

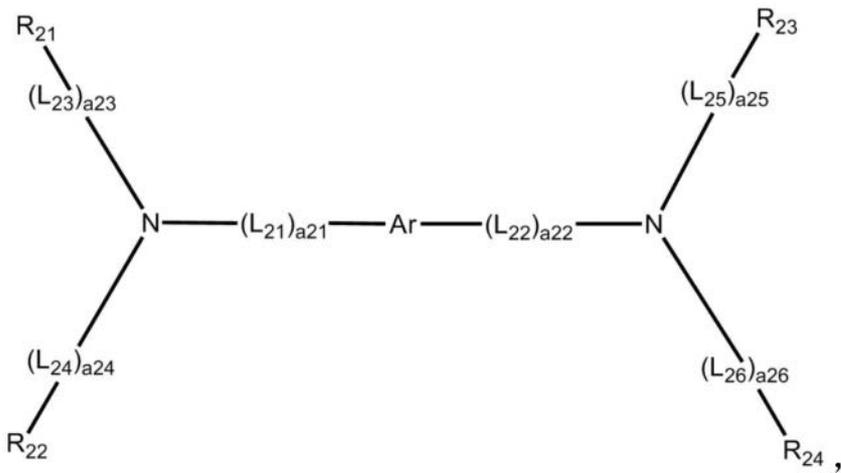
有机层, 位于所述第一电极与所述第二电极之间并且包括发射层,

其中, 所述发射层包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物:

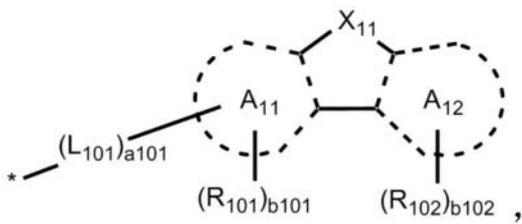
式1



式2



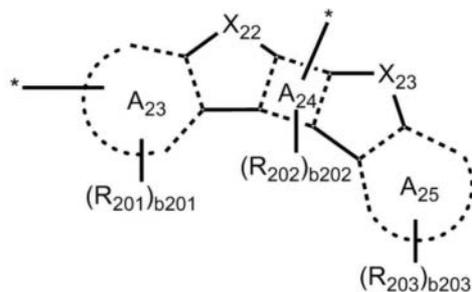
式1A



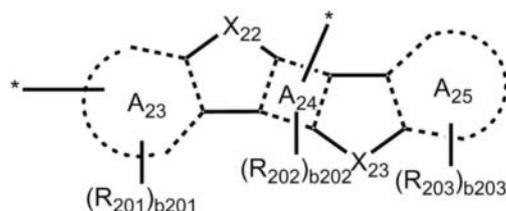
式1B

\*- (L<sub>102</sub>)<sub>a102</sub>-R<sub>105</sub>,

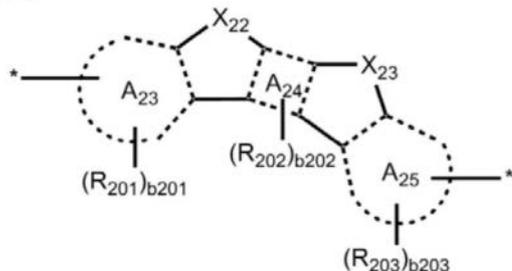
式 2C



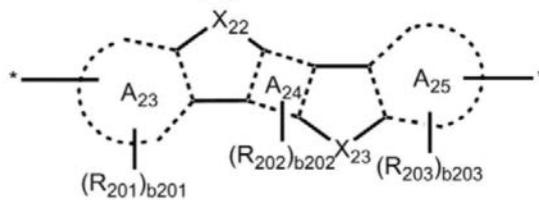
式 2D



式 2E



式 2F



其中,在式1、式2、式1A、式1B和式2C至式2F中,

$R_{11}$ 至 $R_{20}$ 均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、由式1A表示的基团、由式1B表示的基团、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ )、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-B( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-C(=O)( $Q_1$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_1$ )和-P(=O)( $Q_1$ )( $Q_2$ ),前提条件是从 $R_{11}$ 至 $R_{20}$ 中选择的至少一者选自于由式1A表示的基团,

$X_{11}$ 选自于氧、硫、N( $R_{103}$ )和C( $R_{103}$ )( $R_{104}$ ),

$A_{11}$ 和 $A_{12}$ 均独立地选自于 $C_6$ - $C_{20}$ 芳烃基和 $C_1$ - $C_{20}$ 杂芳烃基,前提条件是 $A_{11}$ 和 $A_{12}$ 不都是苯,

$L_{101}$ 和 $L_{102}$ 均独立地选自于取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

a101和a102均独立地选自于0、1、2和3,

$R_{101}$ 至 $R_{105}$ 均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ )、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-B( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-C(=O)

(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)和-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>),

R<sub>103</sub>和R<sub>104</sub>可选地结合以形成饱和的或不饱和的环,

b101和b102均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,

Ar选自于由式2C至式2F表示的基团,

X<sub>22</sub>选自于氧、硫、N(R<sub>204</sub>)和C(R<sub>204</sub>)(R<sub>205</sub>),

X<sub>23</sub>选自于氧、硫、N(R<sub>206</sub>)和C(R<sub>206</sub>)(R<sub>207</sub>),

A<sub>23</sub>至A<sub>25</sub>均独立地选自于C<sub>5</sub>-C<sub>20</sub>碳环基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>杂环基,

L<sub>21</sub>至L<sub>26</sub>均独立地选自于取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚烷基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

a21至a26均独立地选自于0、1、2和3,

R<sub>21</sub>至R<sub>24</sub>均独立地选自于取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基,

R<sub>21</sub>和R<sub>22</sub>可选地结合以形成饱和的或不饱和的环,并且R<sub>23</sub>和R<sub>24</sub>可选地结合以形成饱和的或不饱和的环,

R<sub>201</sub>至R<sub>207</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代的或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)和-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>),

R<sub>204</sub>和R<sub>205</sub>可选地结合以形成饱和的或不饱和的环,R<sub>206</sub>和R<sub>207</sub>可选地结合以形成饱和的或不饱和的环,并且

b201至b203均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,

Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,并且

\*表示与相邻原子的结合位。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

R<sub>11</sub>至R<sub>20</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、由式1A表示的基团、由式1B表示的基团、氰基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>),并且

$Q_1$ 至 $Q_3$ 均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

3. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

$A_{11}$ 和 $A_{12}$ 均独立地选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基和菲咯啉基。

4. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

$R_{101}$ 至 $R_{104}$ 均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )和-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ ),

其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,并且

$R_{103}$ 和 $R_{104}$ 可选地结合以形成饱和的或不饱和的环。

5. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

$R_{105}$ 选自于由如下基团组成的组:

苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茈基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茈基、螺-二茈基、螺-苯并茈-茈基、螺-环戊烷-茈基、螺-环己烷-茈基、苯并茈基、二苯并茈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、四联苯基、蒽基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茈基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡啶基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、二苯并咪唑基、噁二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茈并吡啶基、茈并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基和二氮杂茈基;

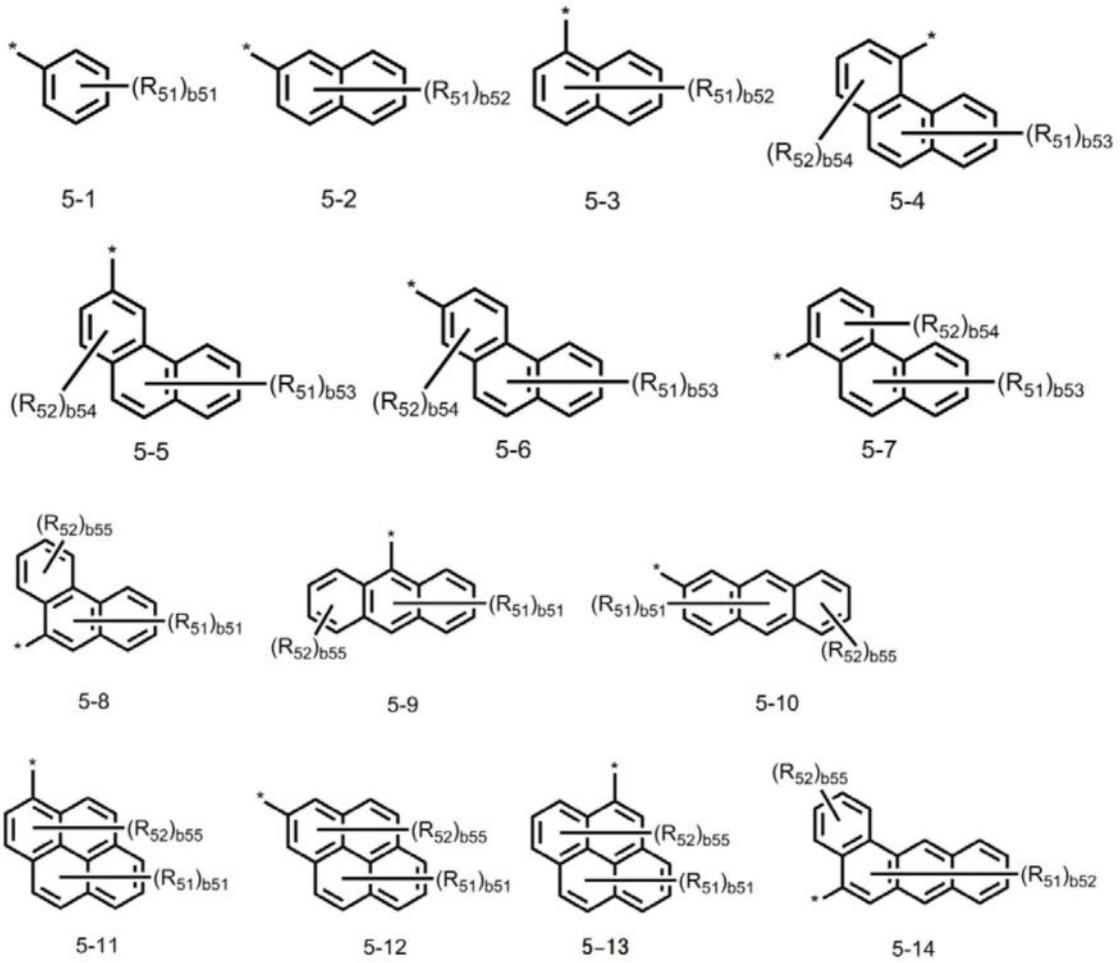
均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脒基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、取代有氘的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、取代有-F的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、苯基、取代有氘的苯基、取代有甲基的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茈基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茈基、螺-二茈基、螺-苯并茈-茈基、螺-环戊烷-茈基、螺-环己烷-茈基、苯并茈基、二苯并茈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、四联苯基、蒽基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茈基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、取代有氘的吡啶基、取代有甲基的吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基

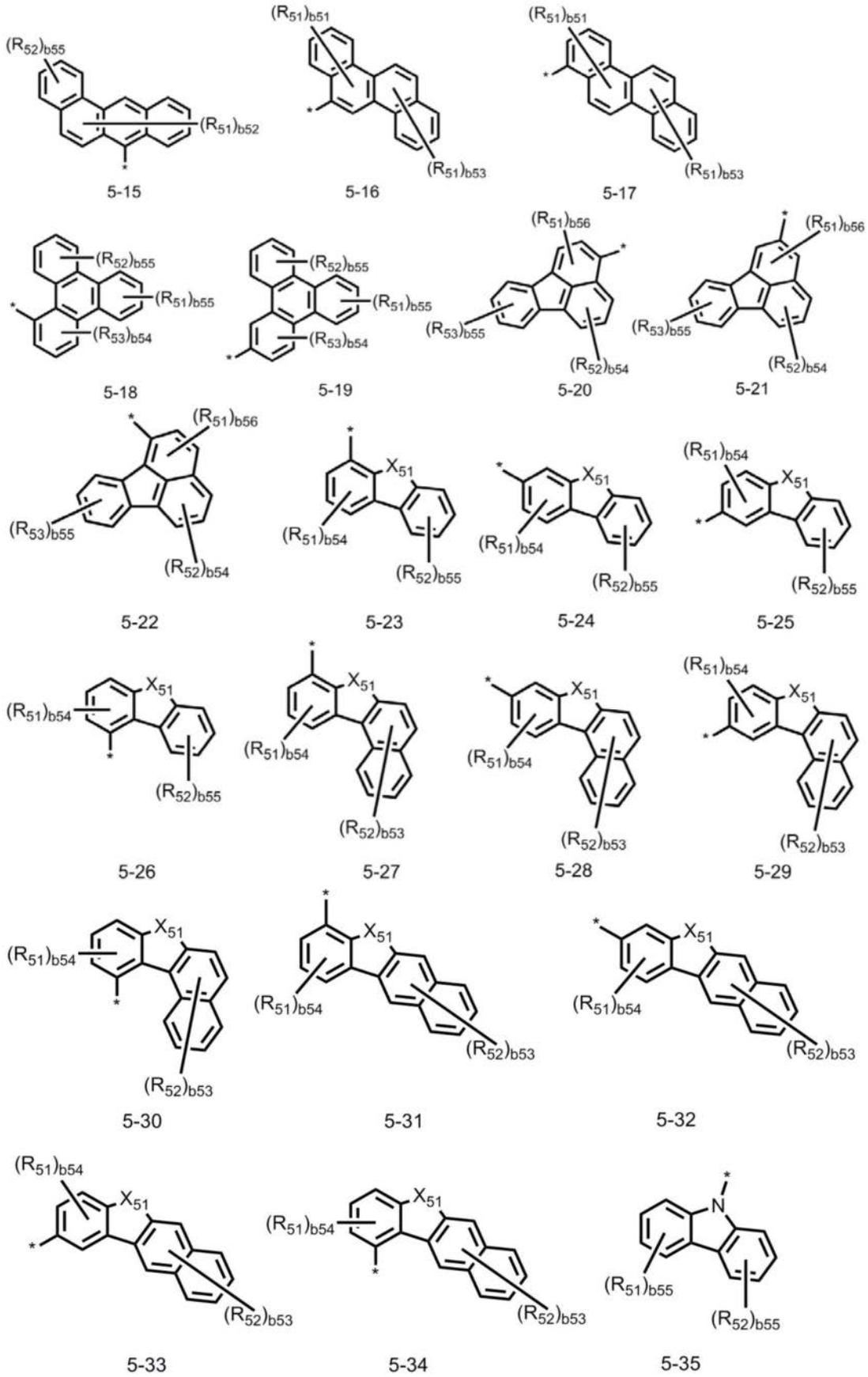
基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并蔡并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并蔡并噻吩基、二苯并呋唑基、噁二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基、二氮杂芴基、 $-N(Q_{31})(Q_{32})$  和  $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$  中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茚基、蔡基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、芴基、螺-二芴基、螺-苯并芴-芴基、螺-环戊烷-芴基、螺-环己烷-芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、四联苯基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡唑基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、呋唑基、苯并呋唑基、酞嗪基、蔡啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并蔡并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并蔡并噻吩基、二苯并呋唑基、噁二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基和二氮杂芴基；以及

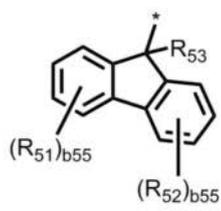
$-N(Q_1)(Q_2)$  和  $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ，

其中， $Q_1$ 至 $Q_3$ 和 $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

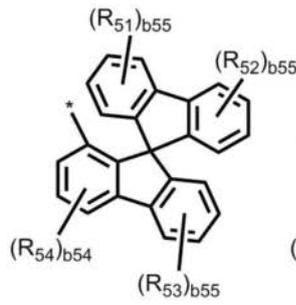
6. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中， $R_{105}$ 选自于由式5-1至式5-128表示的基团：



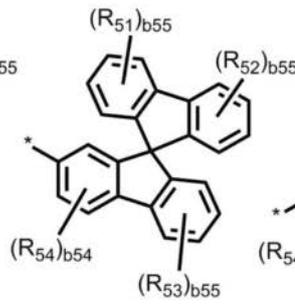




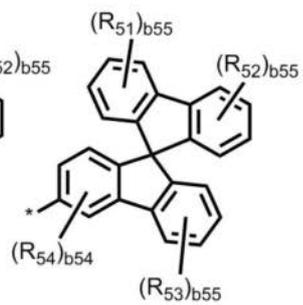
5-36



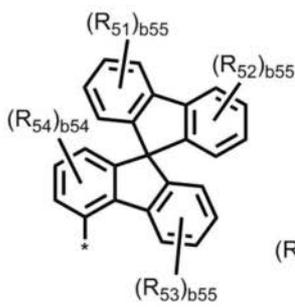
5-37



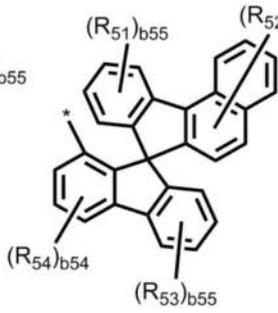
5-38



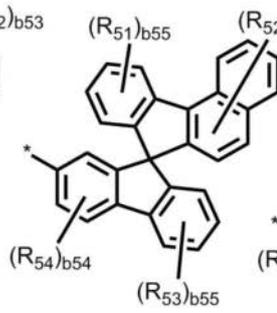
5-39



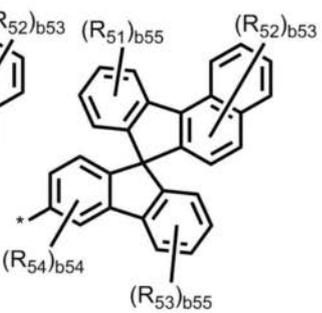
5-40



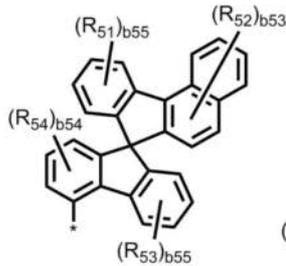
5-41



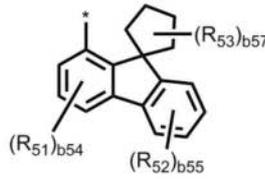
5-42



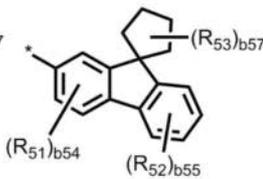
5-43



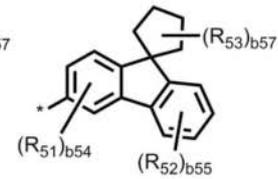
5-44



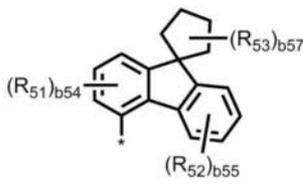
5-45



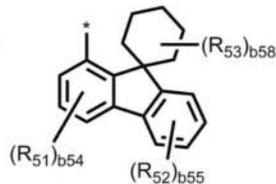
5-46



5-47



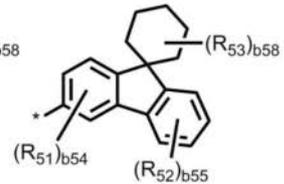
5-48



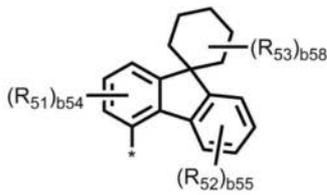
5-49



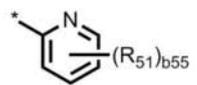
5-50



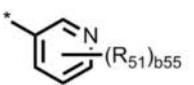
5-51



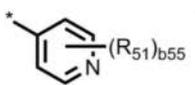
5-52



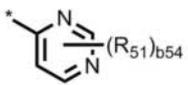
5-53



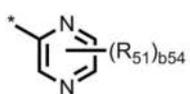
5-54



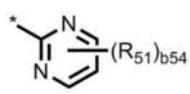
5-55



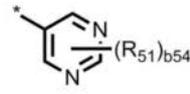
5-56



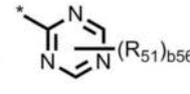
5-57



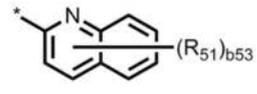
5-58



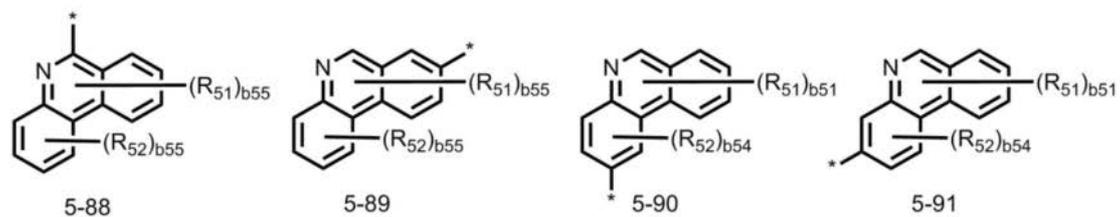
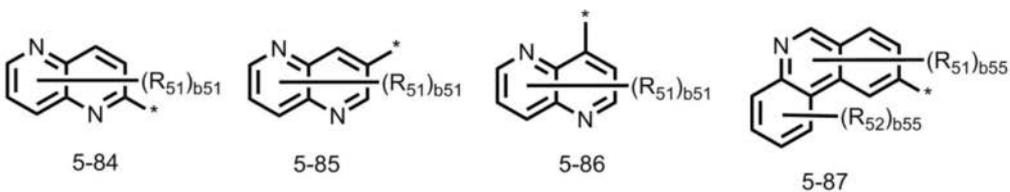
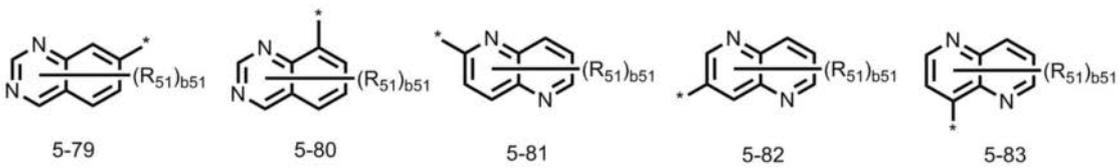
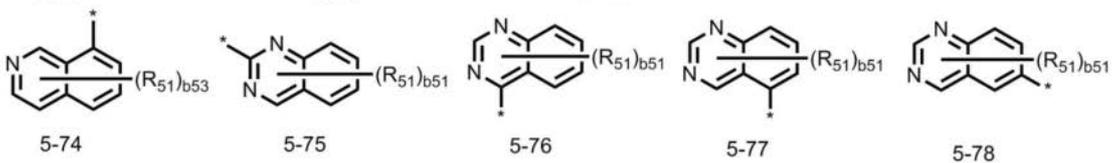
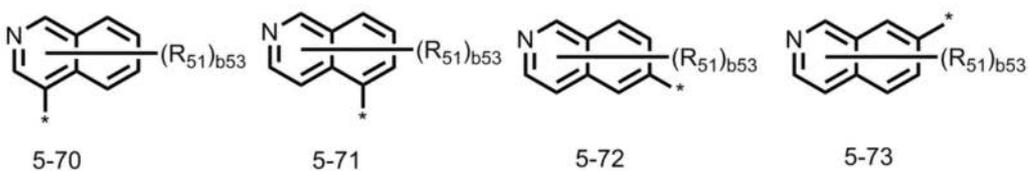
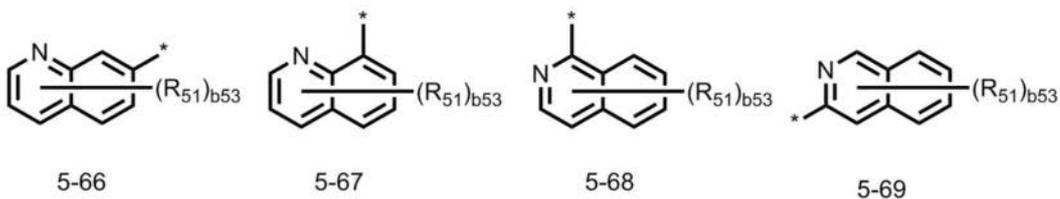
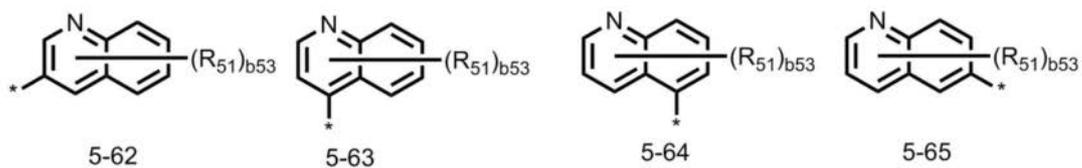
5-59

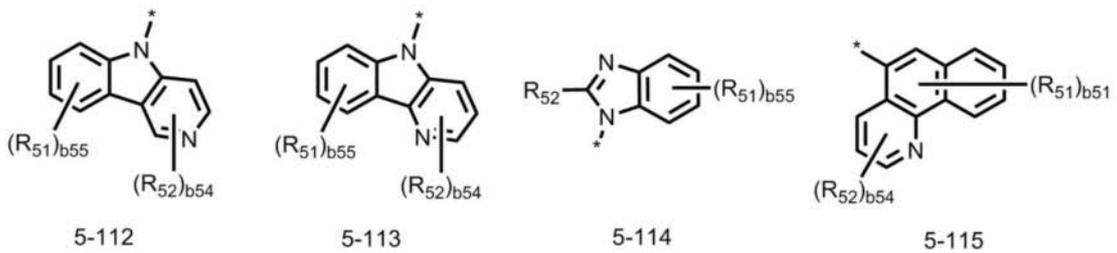
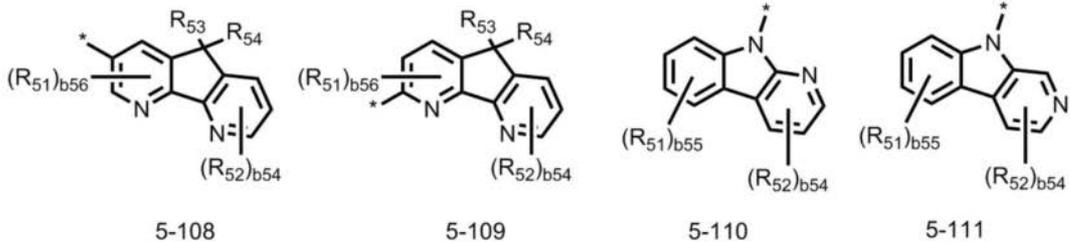
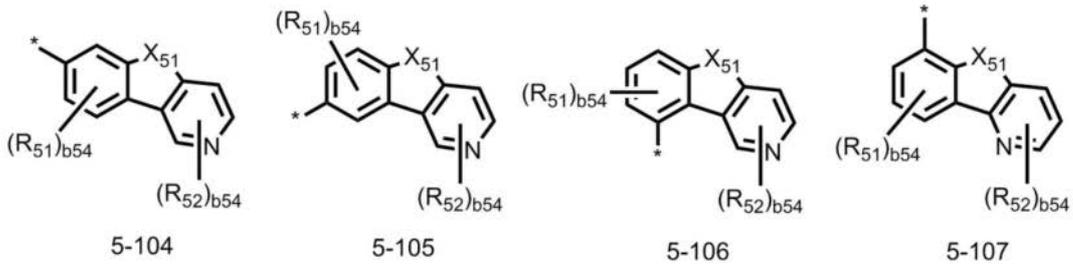
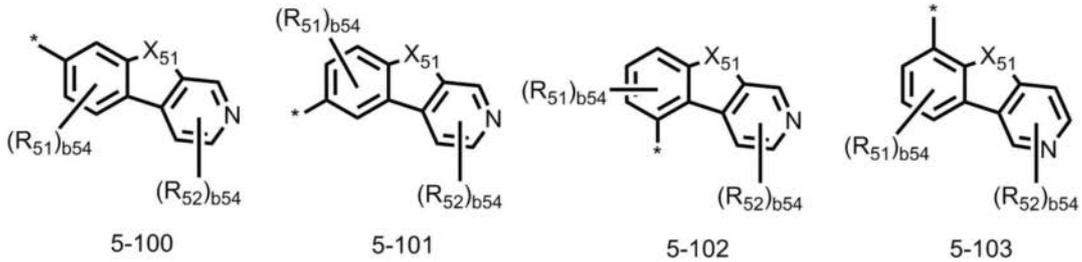
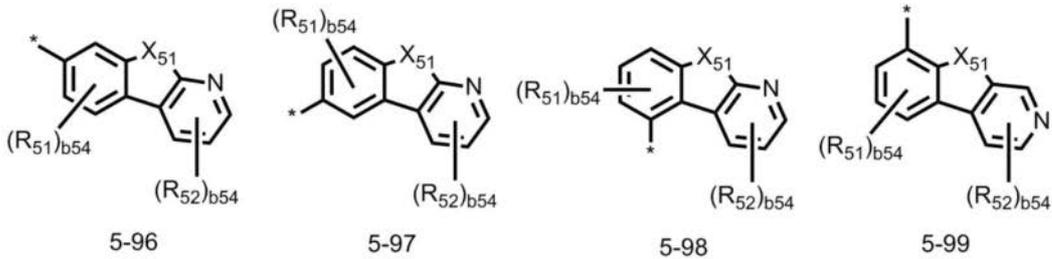
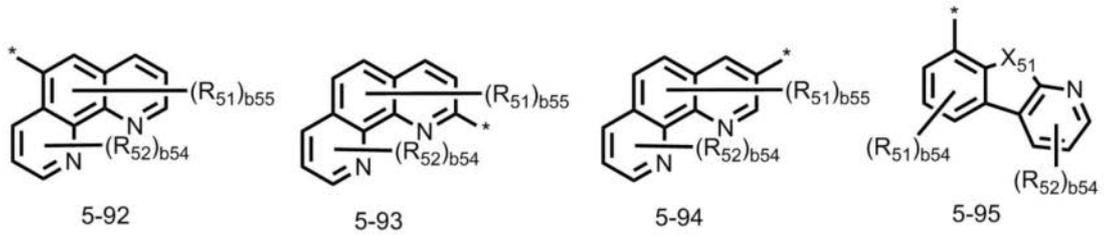


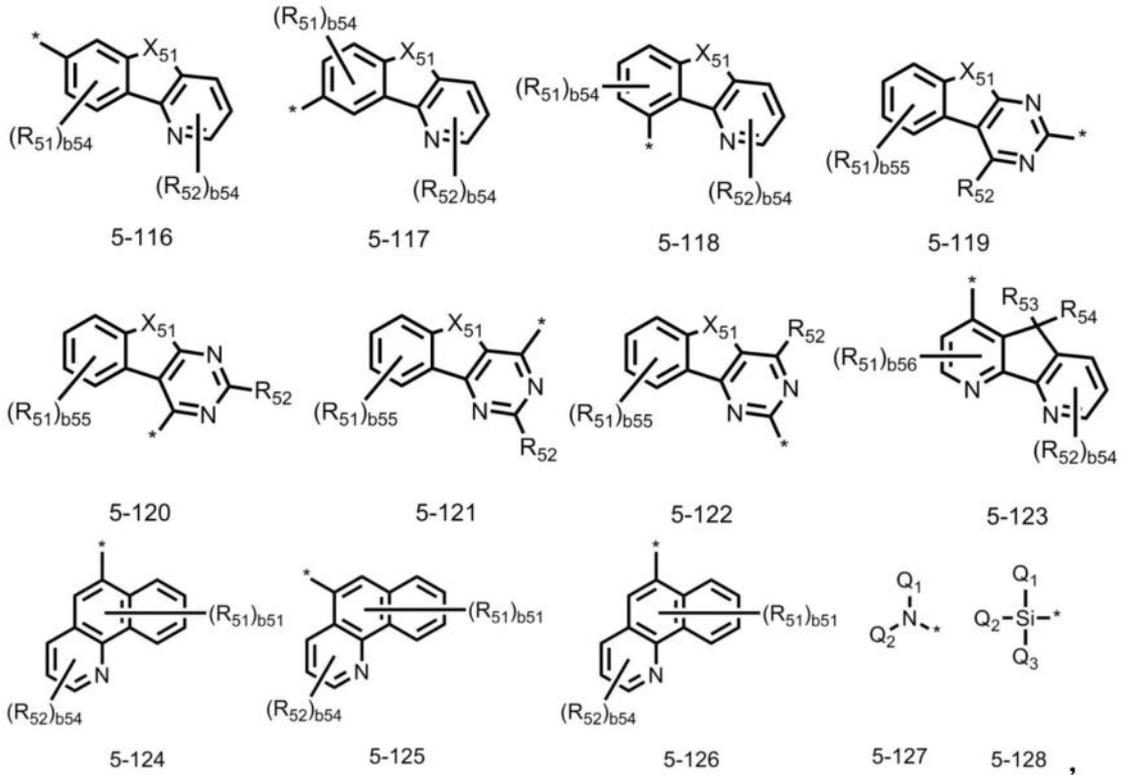
5-60



5-61







其中,在式5-1至式5-128中,

$X_{51}$ 选自于O、S、N( $R_{53}$ )和C( $R_{53}$ )( $R_{54}$ ),并且

$R_{51}$ 至 $R_{54}$ 均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胥基、脞基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、-CDH<sub>2</sub>、-CD<sub>2</sub>H、-CD<sub>3</sub>、-CFH<sub>2</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-CF<sub>3</sub>、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、仲戊氧基、叔戊氧基、新戊氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、D<sub>5</sub>-Ph、2-Me-Ph、3-Me-Ph、4-Me-Ph、联苯基、三联苯基、萘基、茚基、螺-二茚基、螺-苯并茚-茚基、苯并茚基、二苯并茚基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、四联苯基、蒽基、吡啶基、D<sub>5</sub>-Py、2-Me-1-Py、3-Me-1-Py、4-Me-1-Py、5-Me-1-Py、1-Me-2-Py、3-Me-2-Py、4-Me-2-Py、5-Me-2-Py、1-Me-3-Py、2-Me-3-Py、4-Me-3-Py、5-Me-3-Py、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并咪唑基、三嗪基、二苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并咪唑并吡啶基、苯并咪唑并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吲哚并吡啶基、吲哚并嘧啶基、二氮杂茚基、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )和-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ ),

其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 和 $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,

b51选自于1、2、3、4和5,

b52选自于1、2、3、4、5、6和7,

b53选自于1、2、3、4、5和6,

b54选自于1、2和3,

b55选自于1、2、3和4,

b56选自于1和2,

b57选自于1、2、3、4、5、6、7和8,

b58选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,并且

\*表示与相邻原子的结合位。

7. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

A<sub>23</sub>至A<sub>25</sub>均独立地选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、呋喃基、噻吩基、吡咯基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、茚基、吲哚基、呋喃并吡啶基、噻吩并吡啶基、环戊烯并吡啶基、吡咯并吡啶基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、芴基、咪唑基、苯并呋喃并吡咯基、苯并噻吩并吡咯基、茚并吡咯基、吲哚并吡咯基、苯并呋喃并噻吩基、苯并噻吩并噻吩基、茚并噻吩基、吲哚并噻吩基、苯并呋喃并呋喃基、苯并噻吩并呋喃基、茚并呋喃基、吲哚并呋喃基、苯并呋喃并吡啶基、苯并噻吩并吡啶基、茚并吡啶基、吲哚并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并嘧啶基、吲哚并嘧啶基、苯并呋喃并吲哚基、苯并噻吩并吲哚基、茚并吲哚基、吲哚并吲哚基、苯并呋喃并苯并呋喃基、苯并噻吩并苯并呋喃基、茚并苯并呋喃基、吲哚并苯并呋喃基、苯并呋喃并苯并噻吩基、苯并噻吩并苯并噻吩基、茚并苯并噻吩基、吲哚并苯并噻吩基、苯并呋喃并喹啉基、苯并噻吩并喹啉基、茚并喹啉基、吲哚并喹啉基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、萘并呋喃基、萘并噻吩基、环戊烯并萘基、螺-二芴基和螺-芴-茚基。

8. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

L<sub>101</sub>、L<sub>102</sub>和L<sub>21</sub>至L<sub>26</sub>均独立地选自于由如下基团组成的组:

亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚吲哚基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基;以及

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、芘基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茈基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-B(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-C(=O)(Q<sub>31</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>31</sub>)和-P(=O)(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、



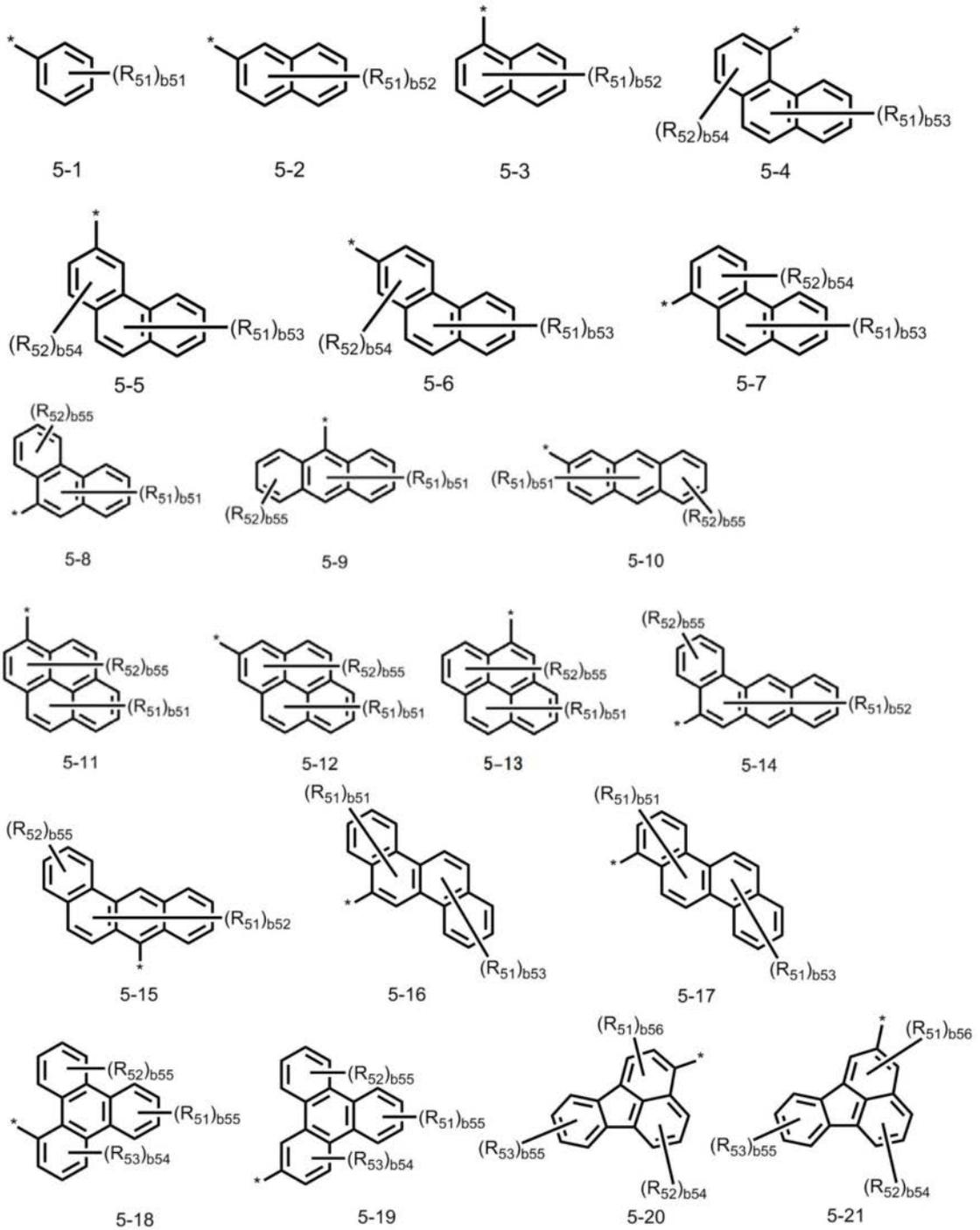
基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、酞嗪基、茶啉基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并咪唑基、苯并蔡并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并蔡并噻吩基、二苯并咪唑基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、苯并咪唑并吡啶基、苯并咪唑并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基和二氮杂芴基；以及

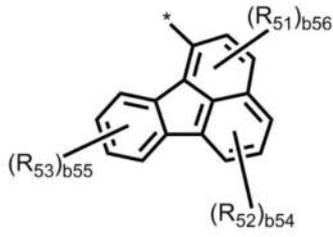
$-N(Q_1)(Q_2)$  和  $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ，

其中， $Q_1$  至  $Q_3$  和  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  均独立地选自于  $C_1$ - $C_{60}$  烷基、 $C_6$ - $C_{60}$  芳基、 $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

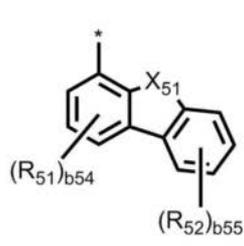
10. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中：

$R_{21}$  至  $R_{24}$  均独立地选自于由式5-1至式5-128表示的基团：

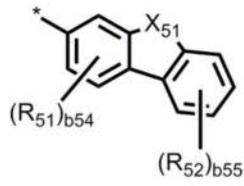




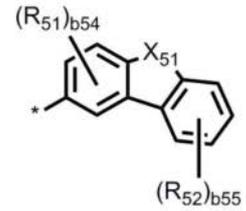
5-22



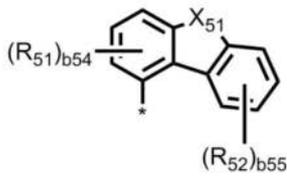
5-23



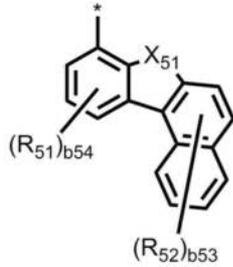
5-24



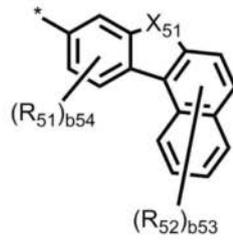
5-25



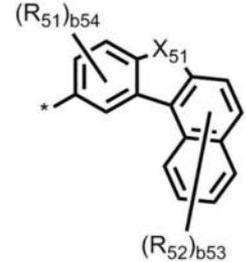
5-26



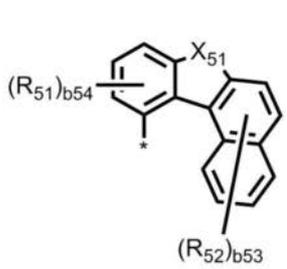
5-27



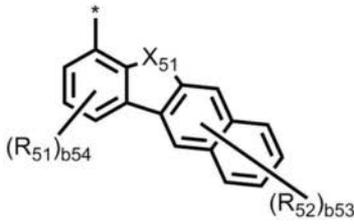
5-28



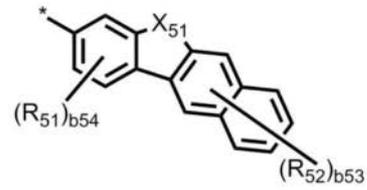
5-29



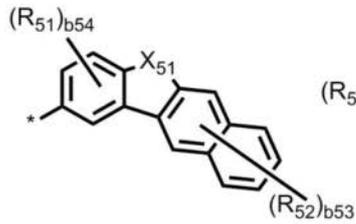
5-30



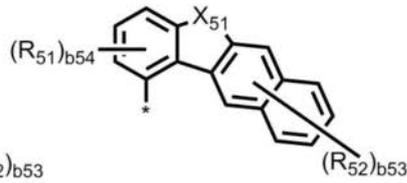
5-31



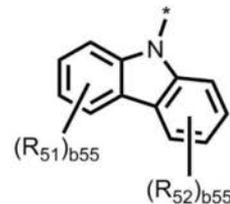
5-32



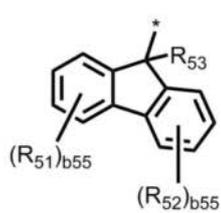
5-33



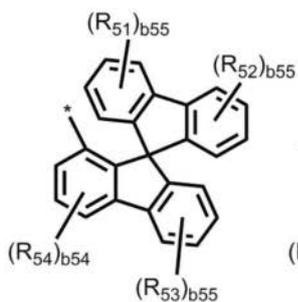
5-34



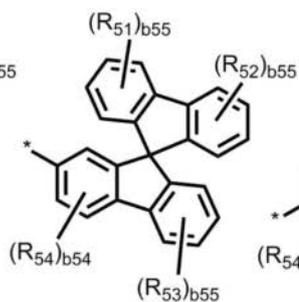
5-35



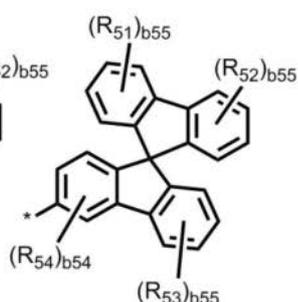
5-36



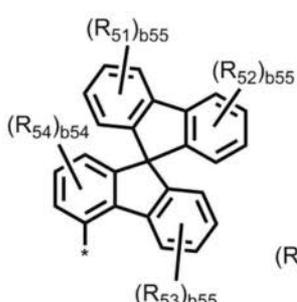
5-37



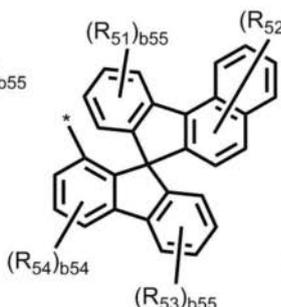
5-38



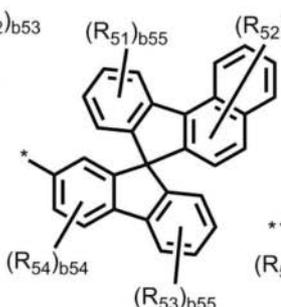
5-39



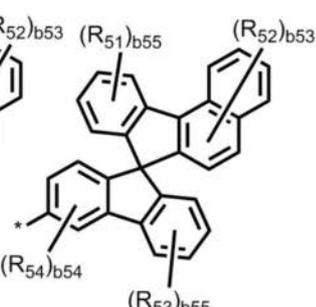
5-40



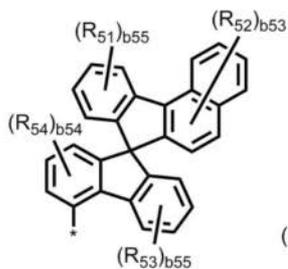
5-41



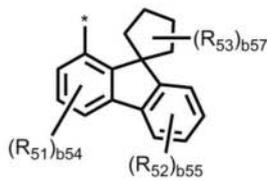
5-42



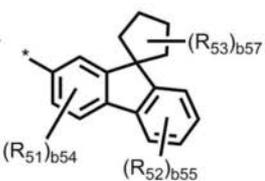
5-43



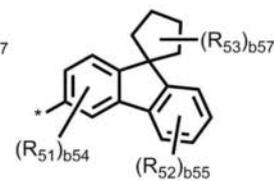
5-44



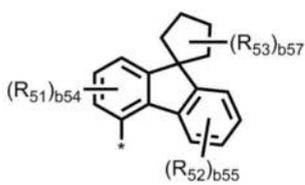
5-45



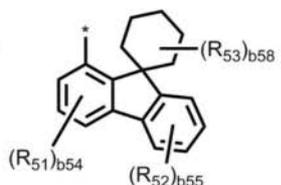
5-46



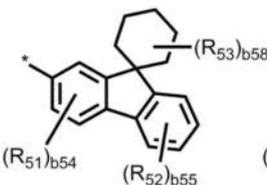
5-47



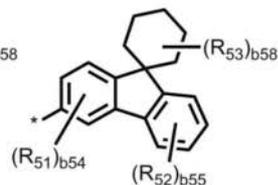
5-48



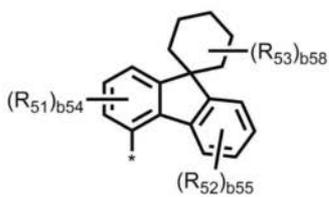
5-49



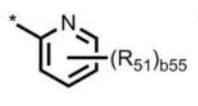
5-50



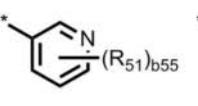
5-51



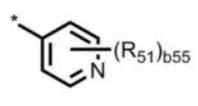
5-52



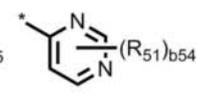
5-53



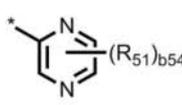
5-54



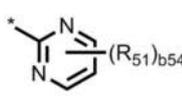
5-55



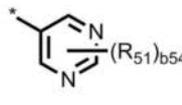
5-56



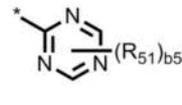
5-57



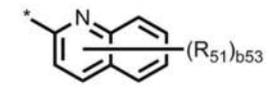
5-58



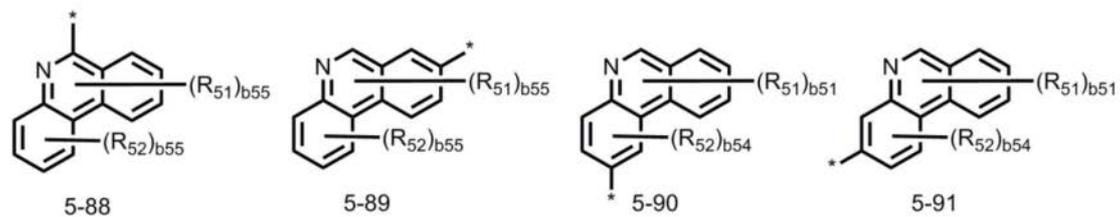
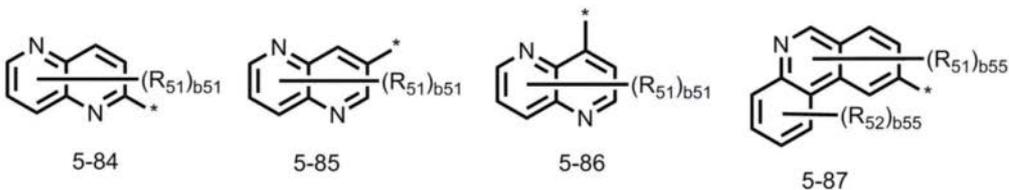
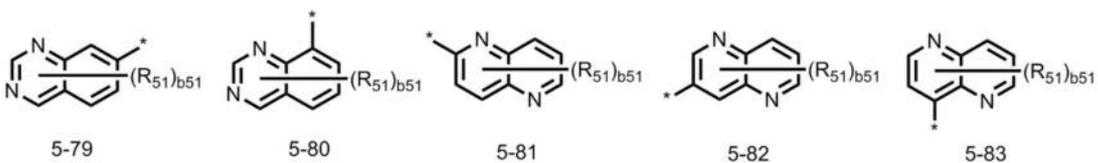
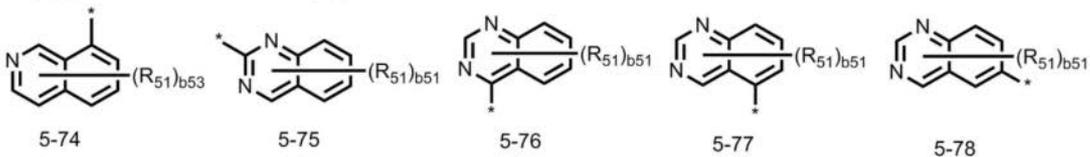
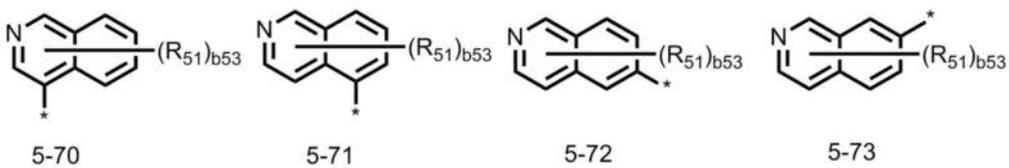
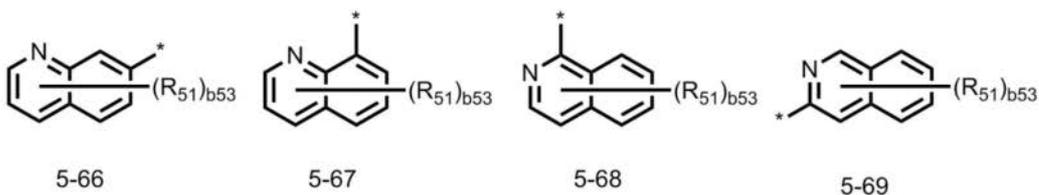
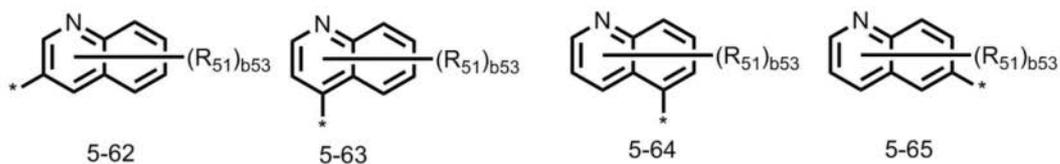
5-59

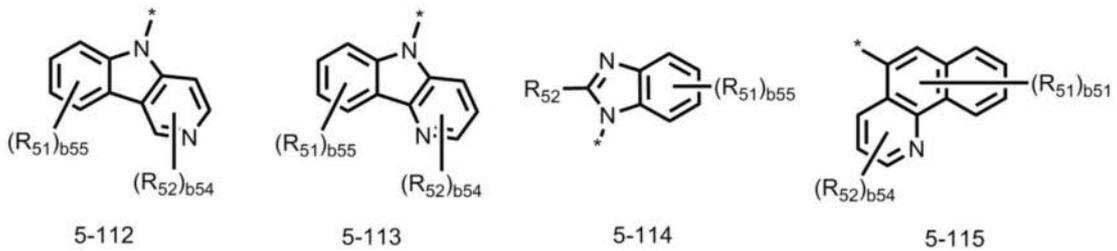
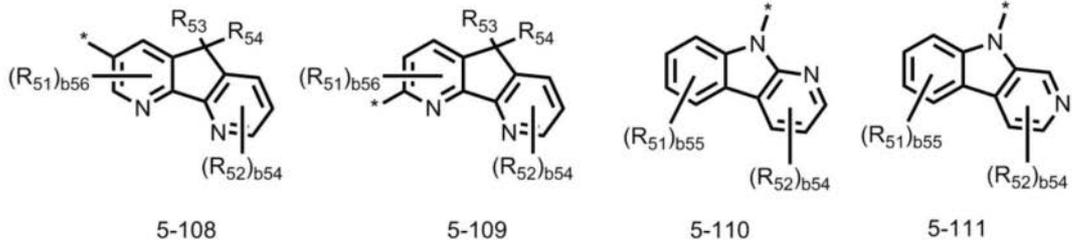
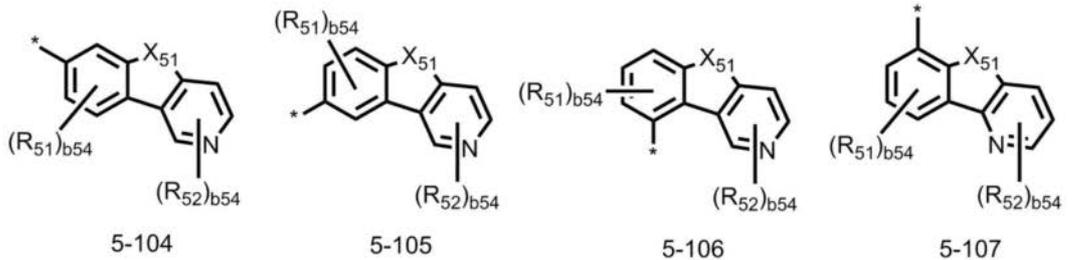
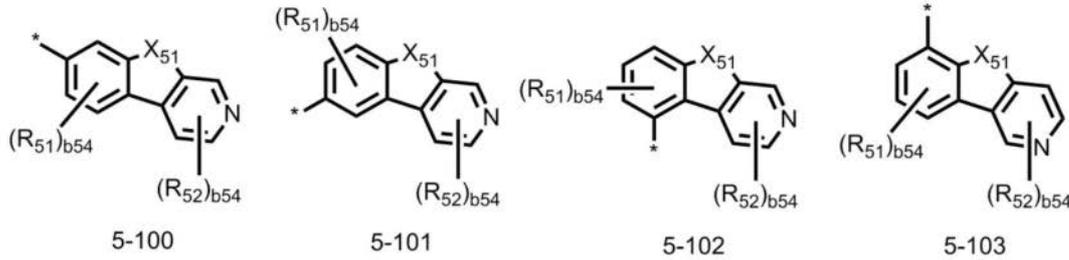
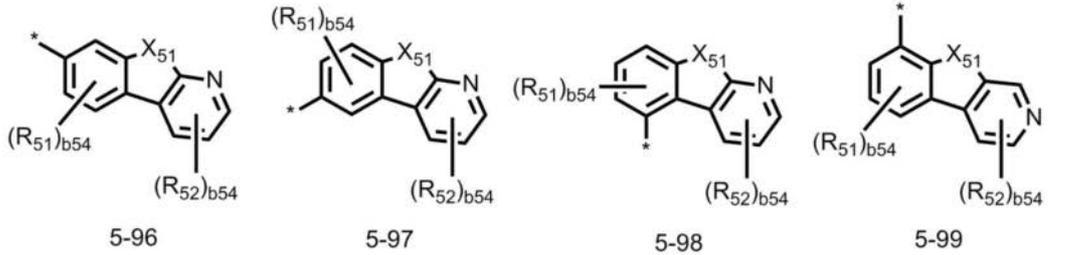
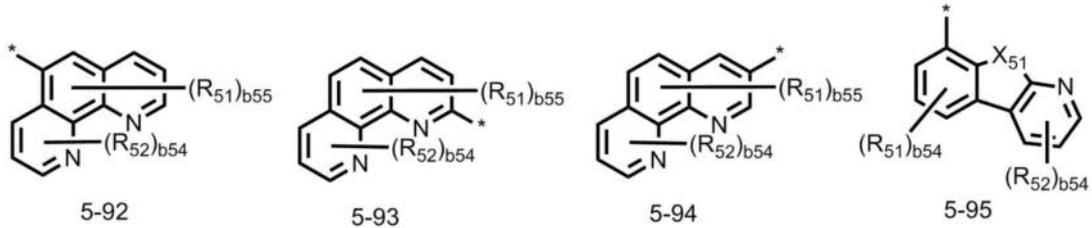


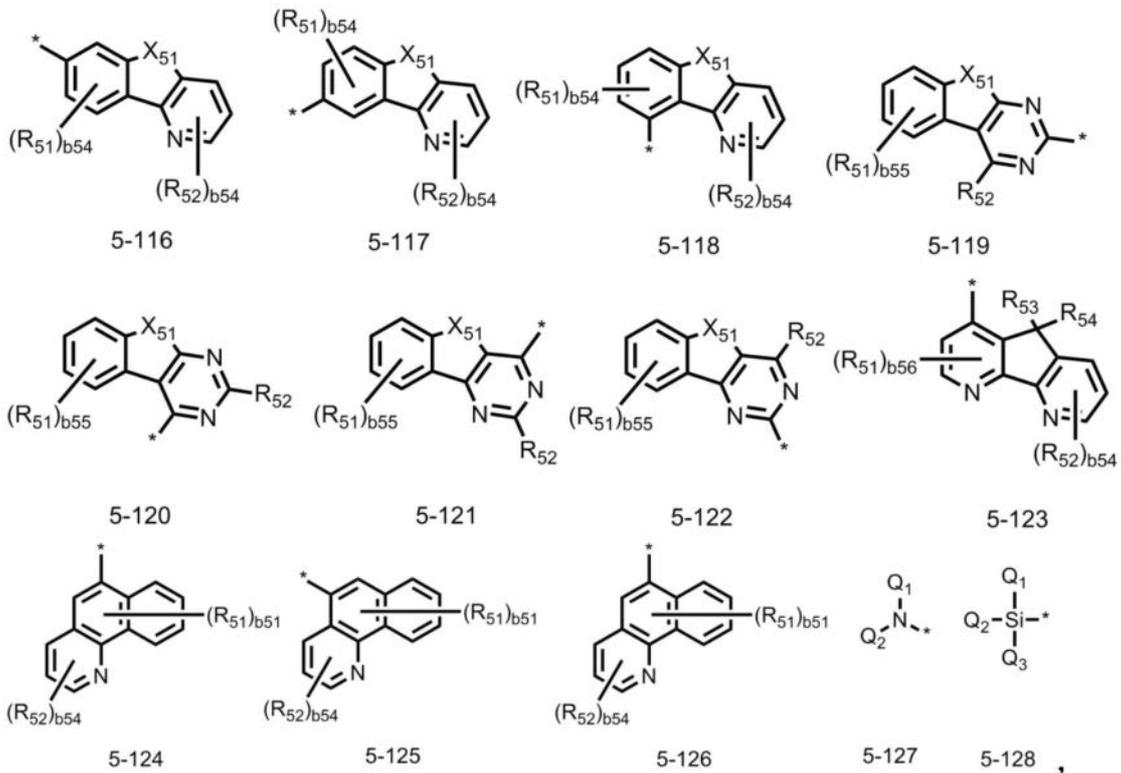
5-60



5-61







其中,在式5-1至式5-128中,

$X_{51}$ 选自于O、S、N( $R_{53}$ )和C( $R_{53}$ )( $R_{54}$ ),并且

$R_{51}$ 至 $R_{54}$ 均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、-CDH<sub>2</sub>、-CD<sub>2</sub>H、-CD<sub>3</sub>、-CFH<sub>2</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-CF<sub>3</sub>、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、仲戊氧基、叔戊氧基、新戊氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、D<sub>5</sub>-Ph、2-Me-Ph、3-Me-Ph、4-Me-Ph、联苯基、三联苯基、萘基、茚基、螺-二茚基、螺-苯并茚-茚基、苯并茚基、二苯并茚基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、四联苯基、蒽基、吡啶基、D<sub>5</sub>-Py、2-Me-1-Py、3-Me-1-Py、4-Me-1-Py、5-Me-1-Py、1-Me-2-Py、3-Me-2-Py、4-Me-2-Py、5-Me-2-Py、1-Me-3-Py、2-Me-3-Py、4-Me-3-Py、5-Me-3-Py、咪啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并咪唑基、三嗪基、二苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并咪唑并吡啶基、苯并咪唑并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吲哚并吡啶基、吲哚并嘧啶基、二氮杂茚基、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )和-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ ),

其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 和 $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,

$b_{51}$ 选自于1、2、3、4和5,

$b_{52}$ 选自于1、2、3、4、5、6和7,

$b_{53}$ 选自于1、2、3、4、5和6,

$b_{54}$ 选自于1、2和3,

$b_{55}$ 选自于1、2、3和4,

b56选自于1和2,

b57选自于1、2、3、4、5、6、7和8,

b58选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,并且

\*表示与相邻原子的结合位。

11. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

$R_{201}$ 至 $R_{207}$ 均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )和-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ ),

其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,并且

$R_{204}$ 和 $R_{205}$ 可选地结合以形成饱和的或不饱和的环,并且 $R_{206}$ 和 $R_{207}$ 可选地结合以形成饱和的或不饱和的环。

12. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

$R_{201}$ 至 $R_{207}$ 均独立地选自于由如下基团组成的组:

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )和-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ );以及

均取代有从甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基,

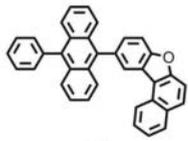
其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基和苯基,并且

$R_{204}$ 和 $R_{205}$ 可选地结合以形成饱和的或不饱和的环,并且 $R_{206}$ 和 $R_{207}$ 可选地结合以形成饱和的或不饱和的环。

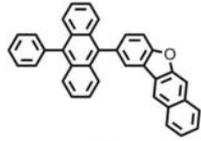
13. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

由式1表示的第一化合物选自于化合物H1至H165,

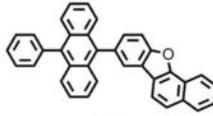
由式2表示的第二化合物选自于化合物D2-1至D2-212:



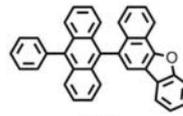
H1



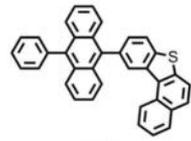
H2



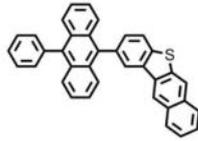
H3



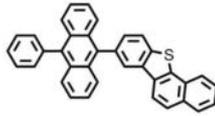
H4



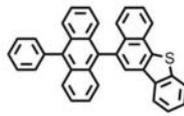
H5



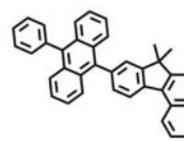
H6



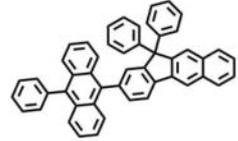
H7



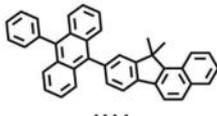
H8



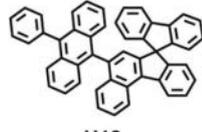
H9



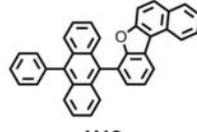
H10



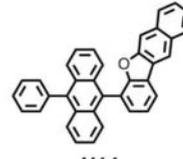
H11



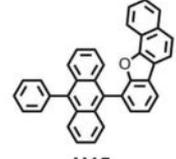
H12



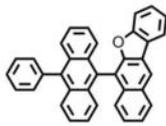
H13



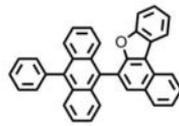
H14



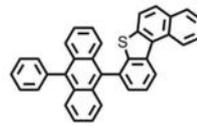
H15



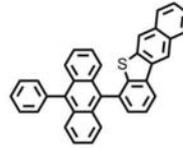
H16



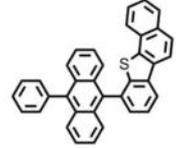
H17



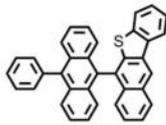
H18



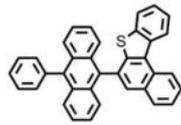
H19



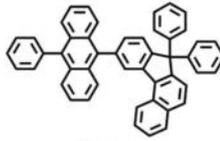
H20



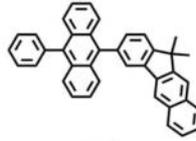
H21



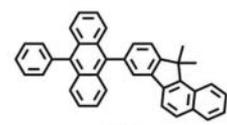
H22



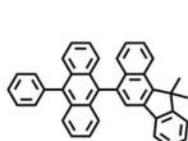
H23



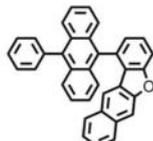
H24



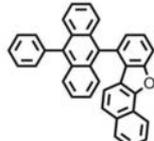
H25



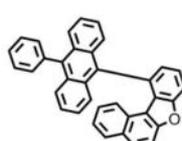
H26



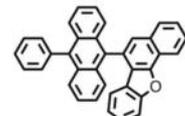
H27



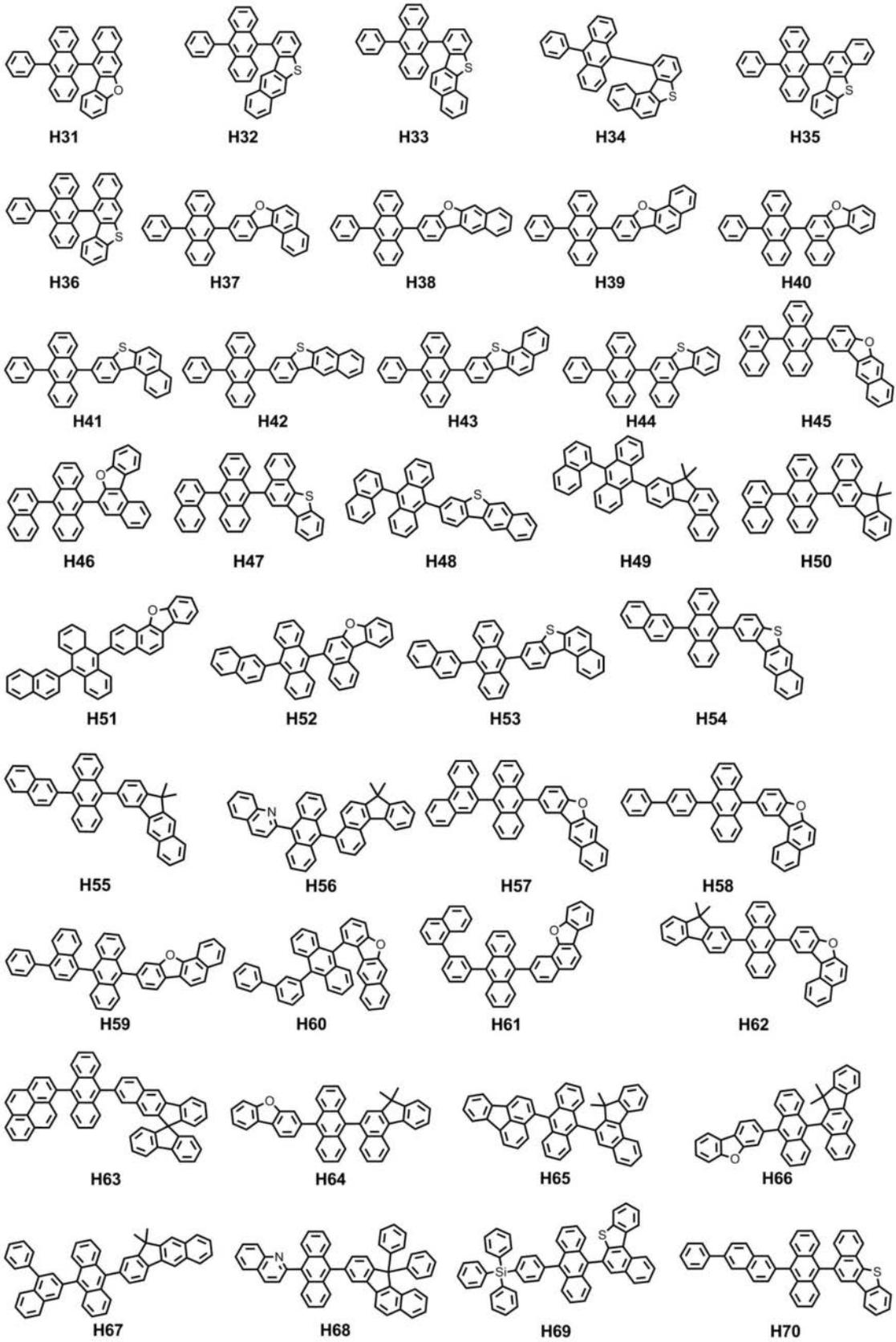
H28

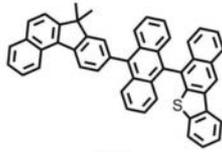


H29

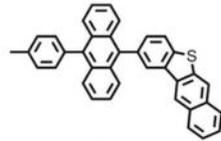


H30

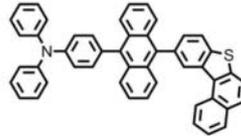




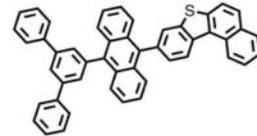
H71



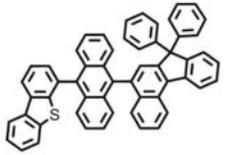
H72



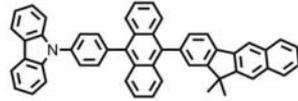
H73



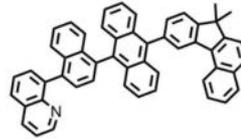
H74



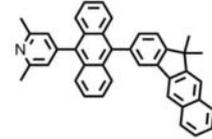
H75



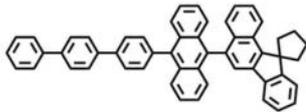
H76



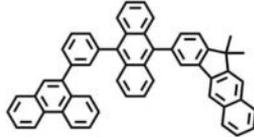
H77



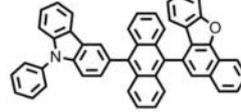
H78



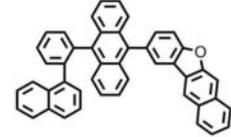
H79



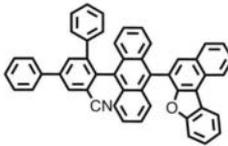
H80



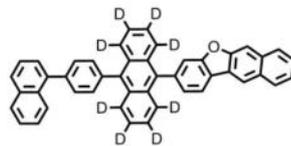
H81



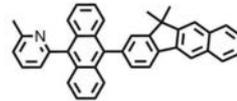
H82



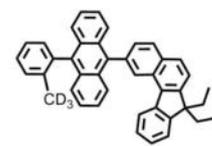
H83



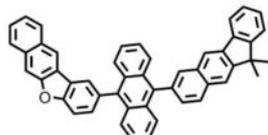
H84



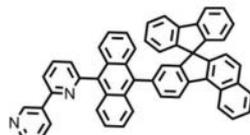
H85



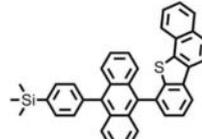
H86



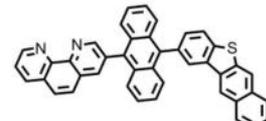
H87



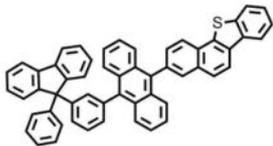
H88



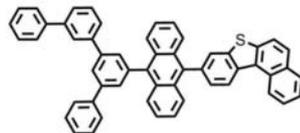
H89



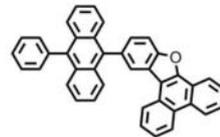
H90



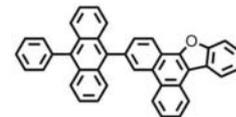
H91



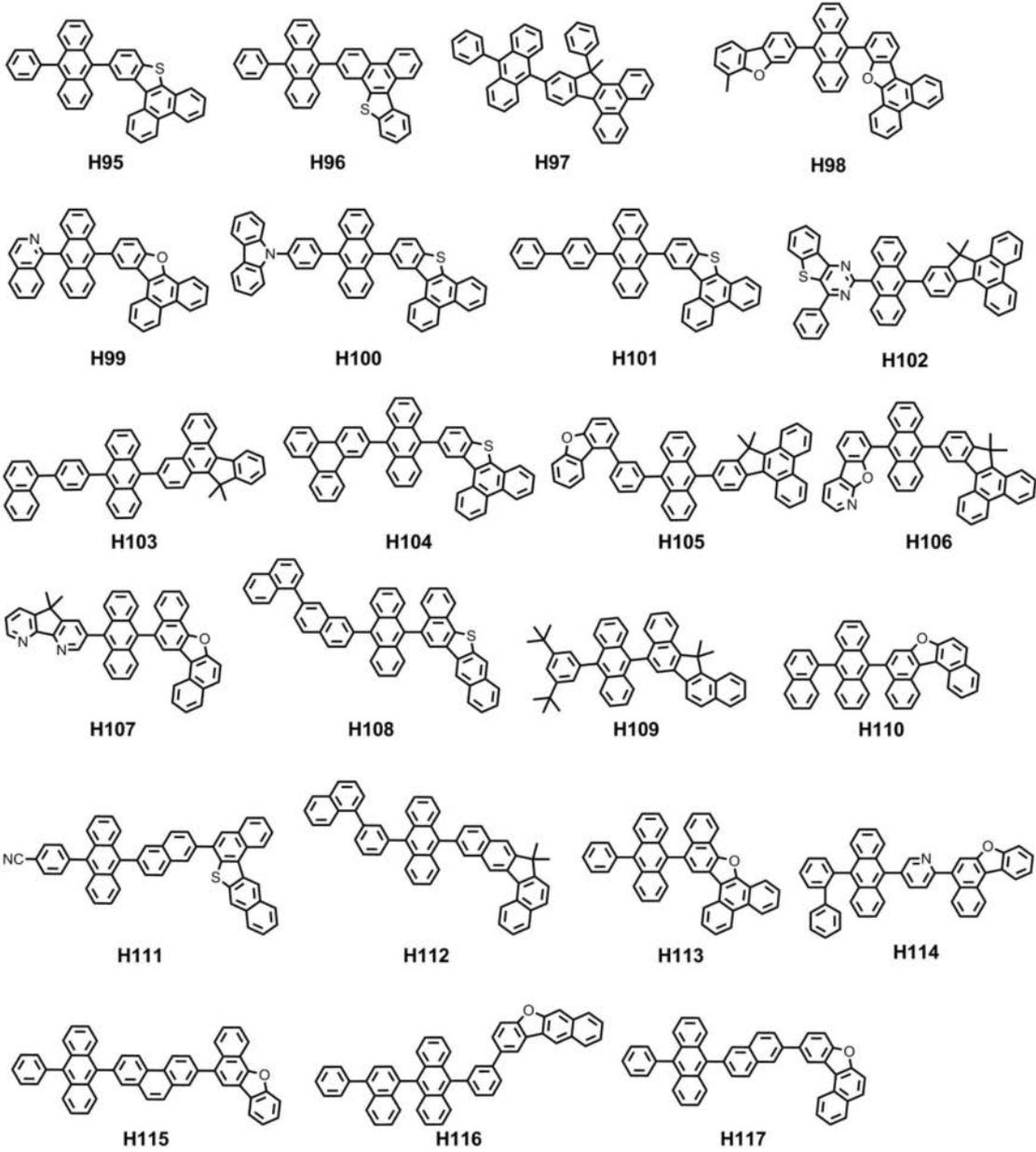
H92

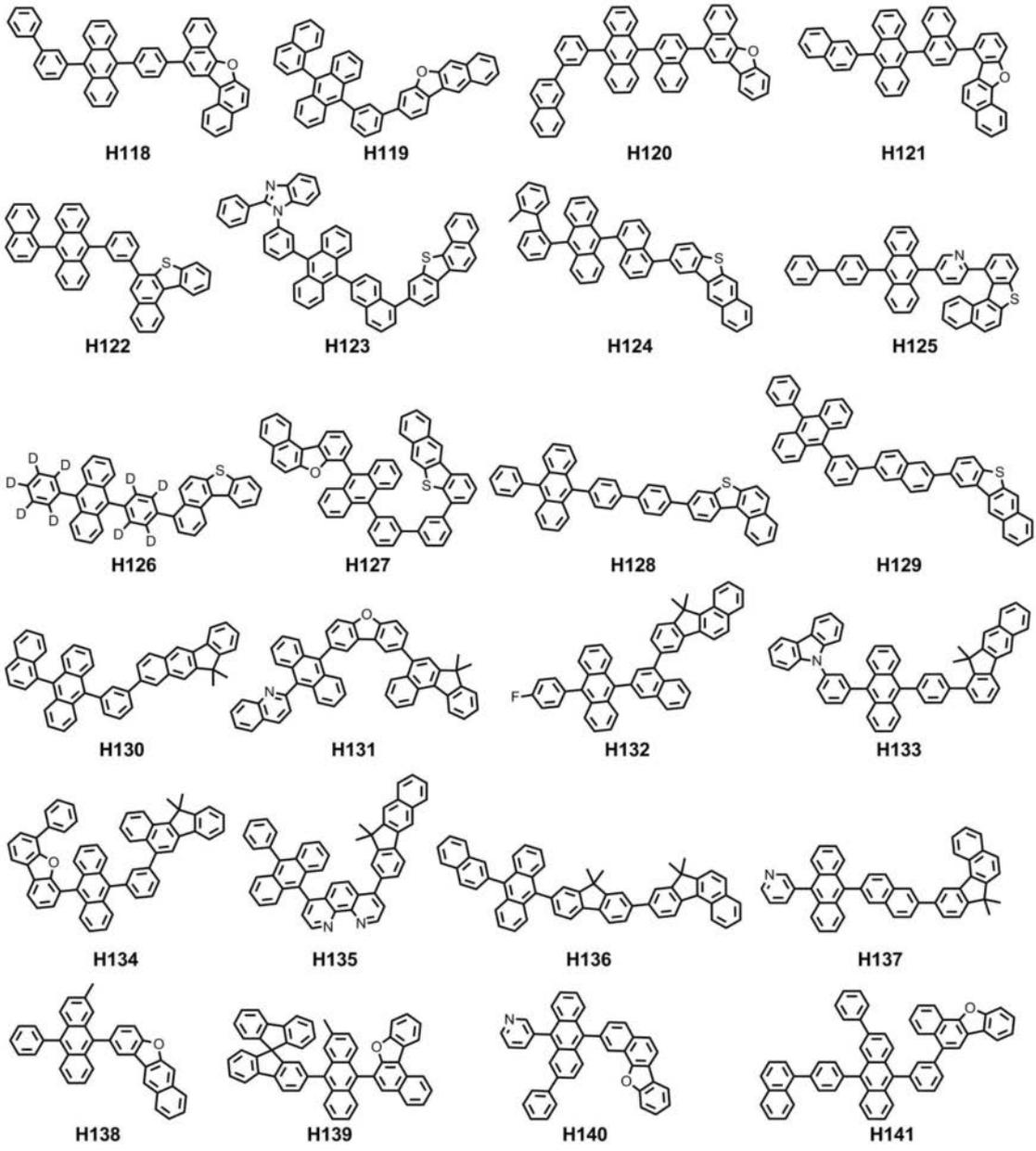


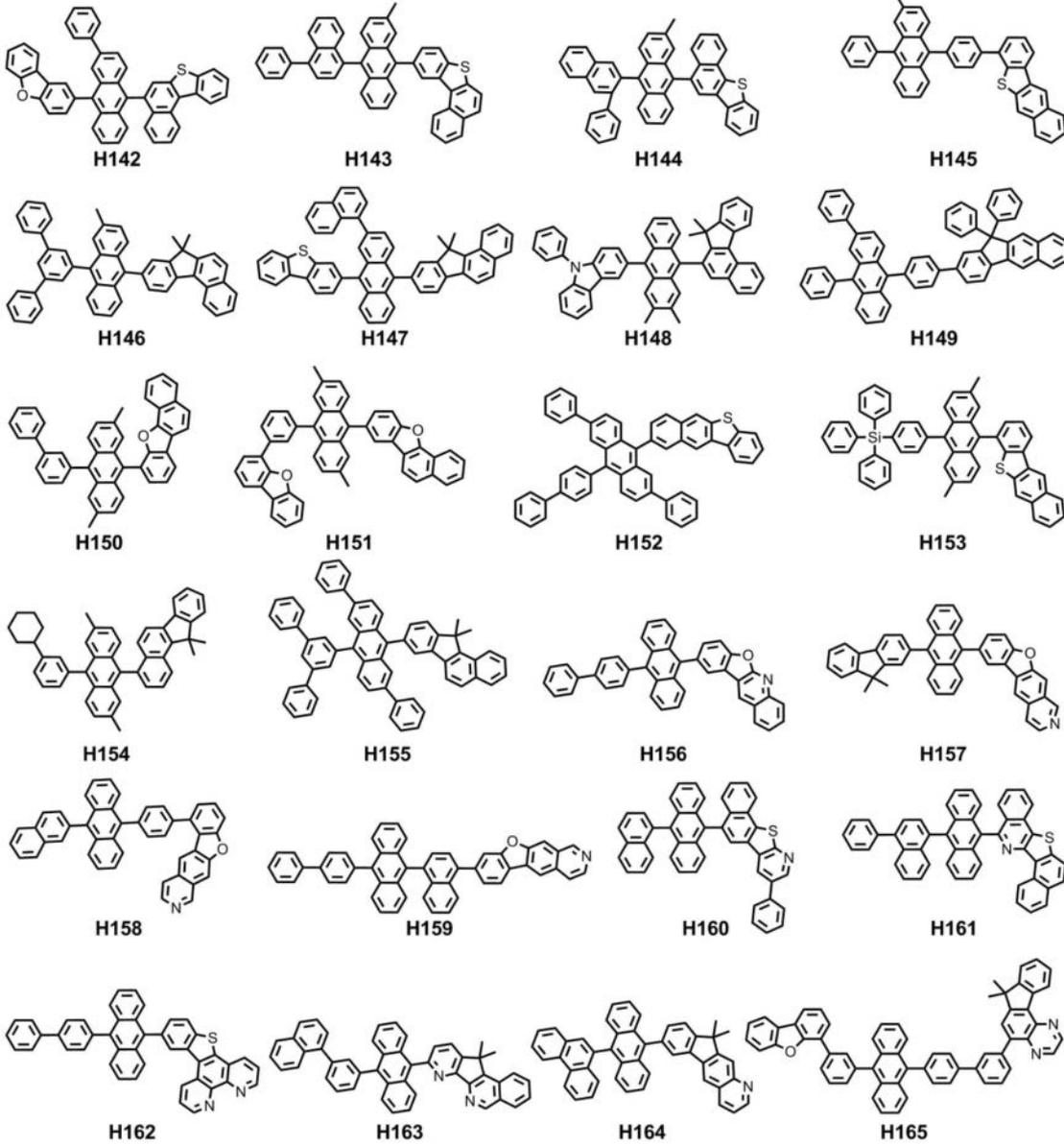
H93

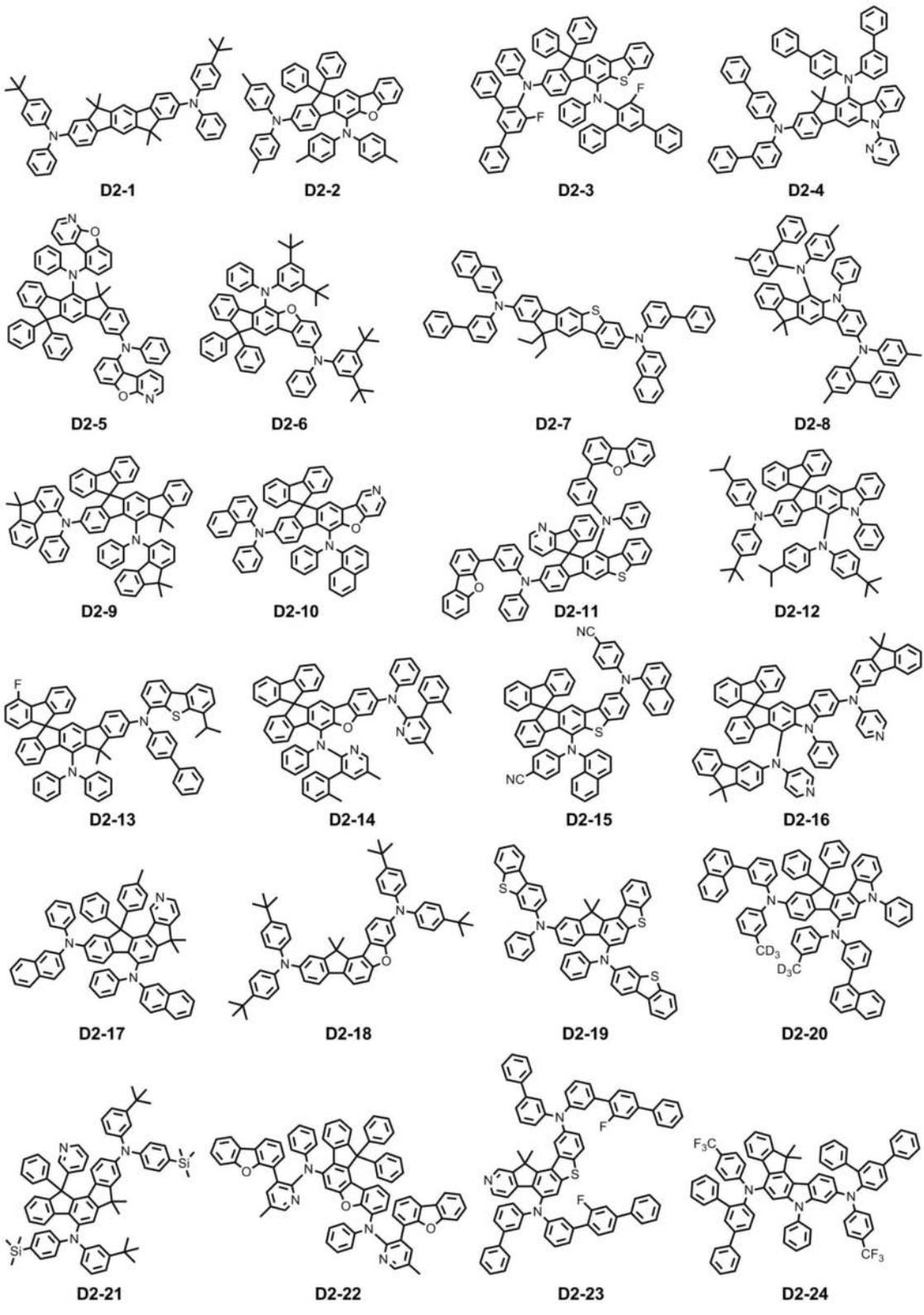


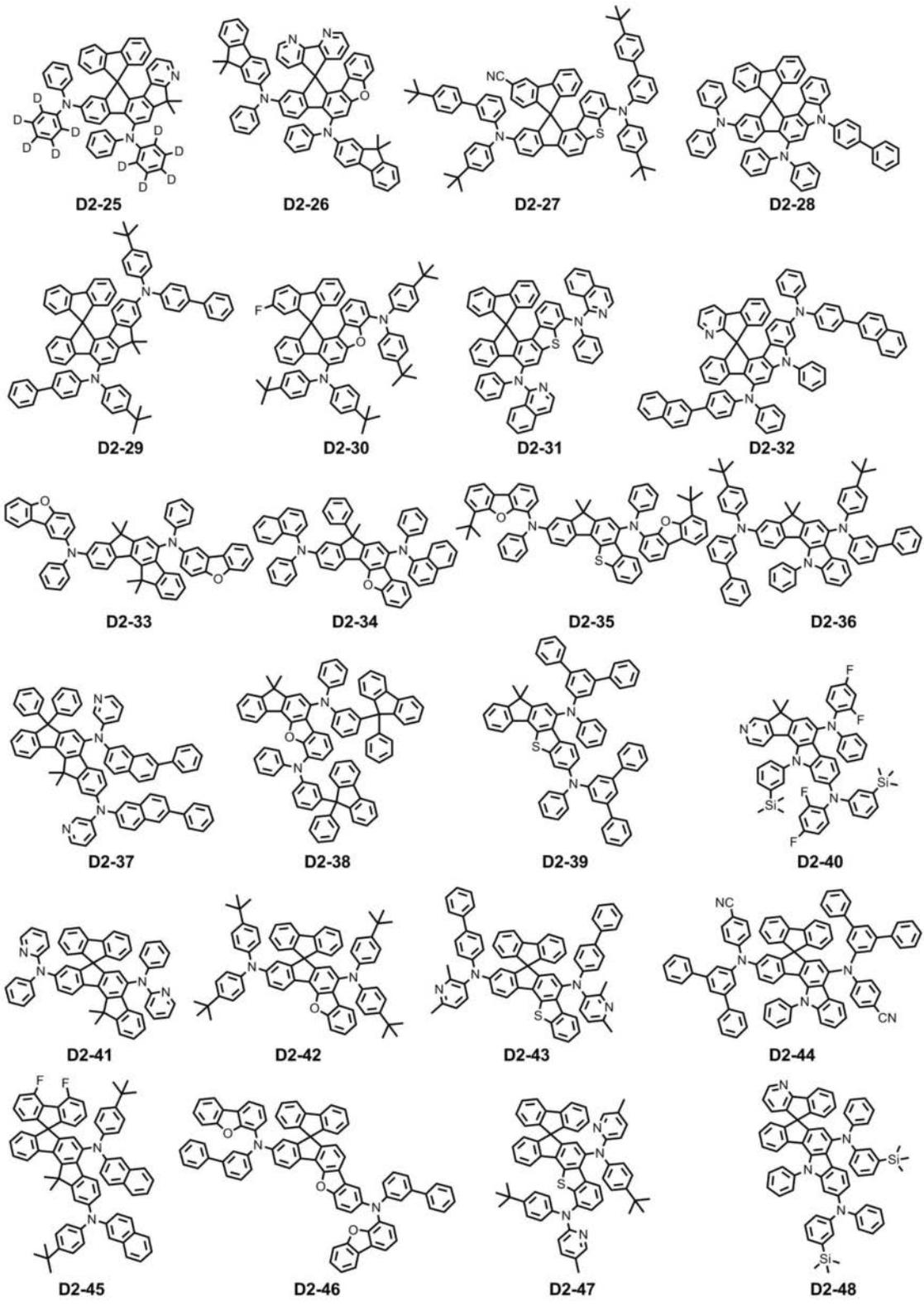
H94

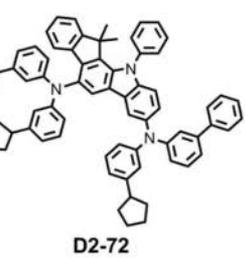
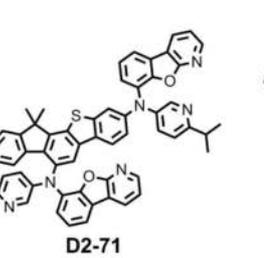
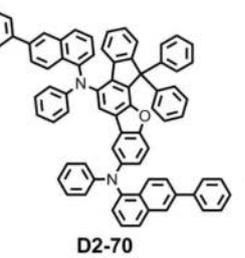
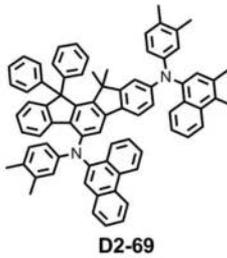
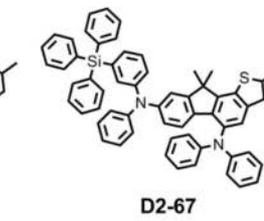
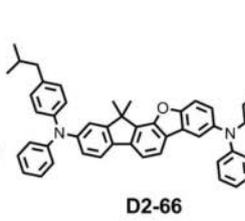
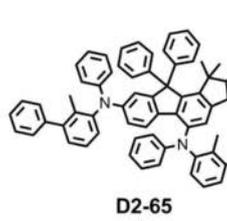
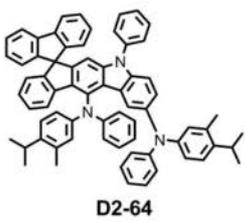
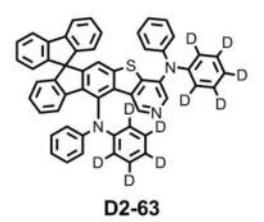
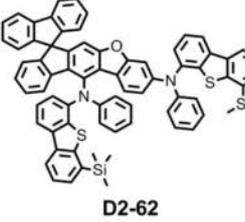
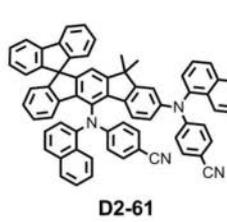
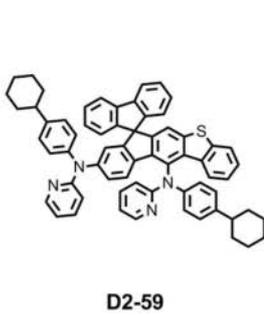
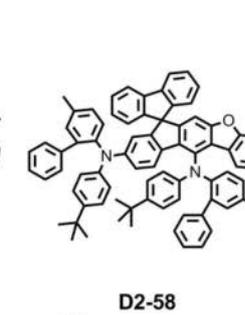
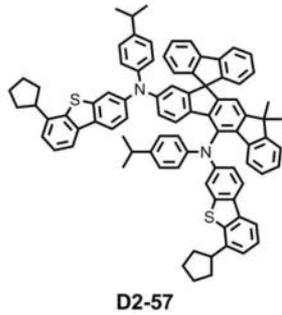
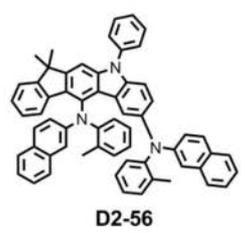
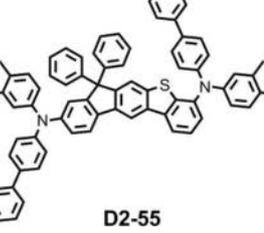
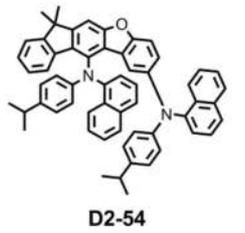
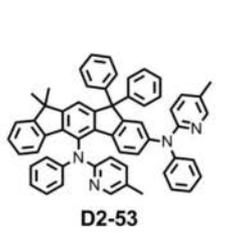
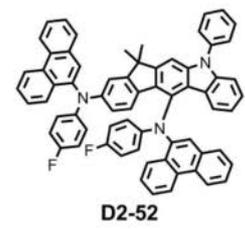
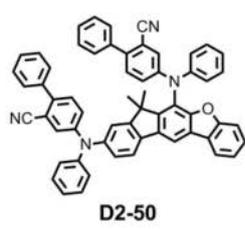
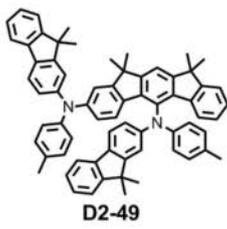


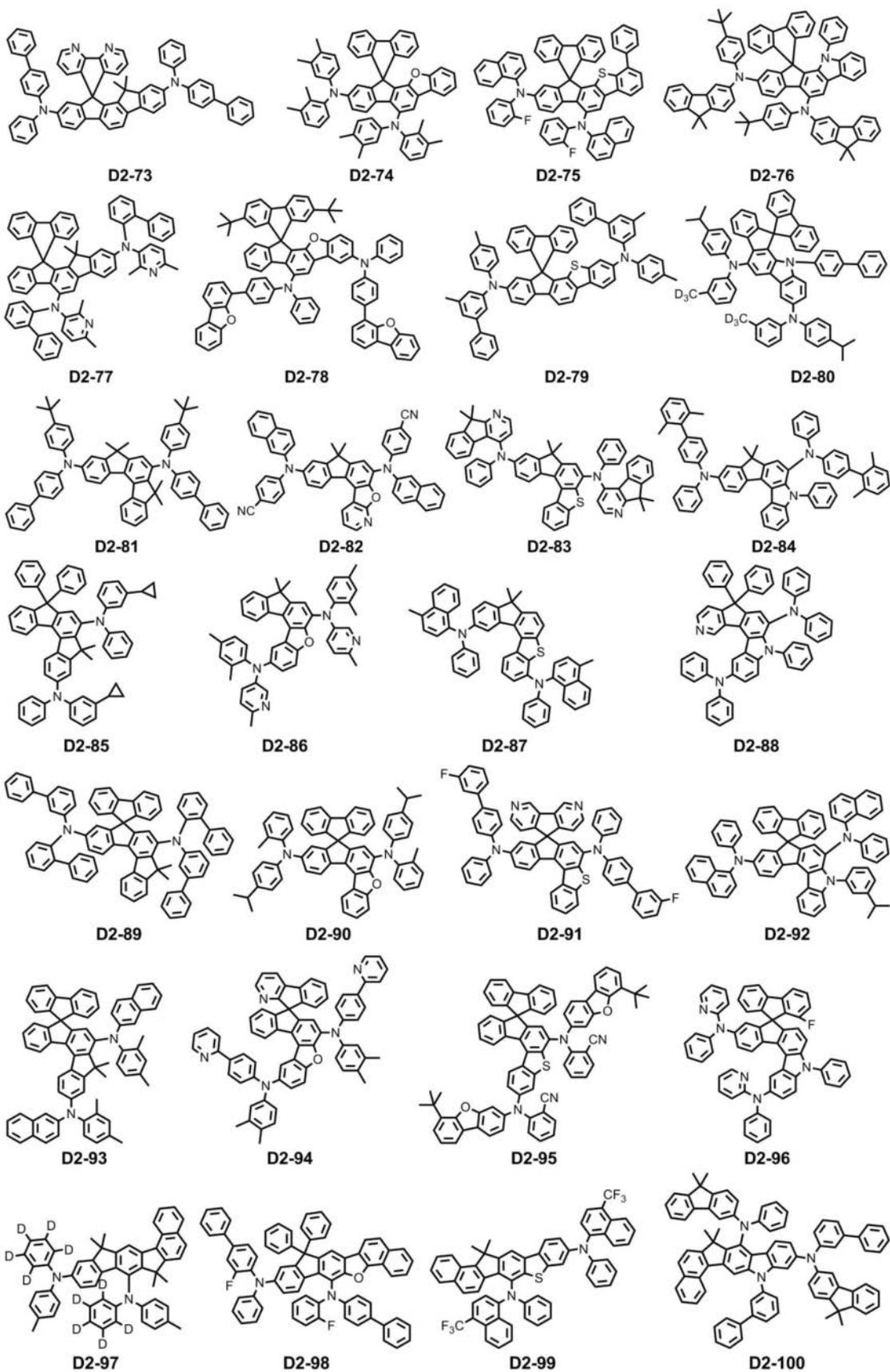


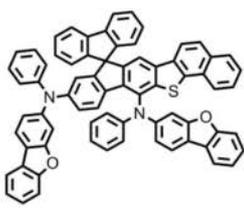




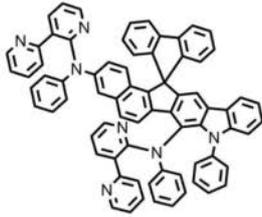




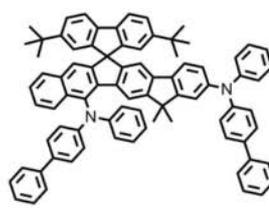




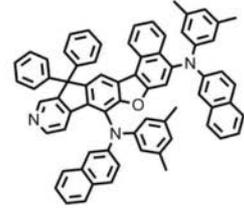
D2-101



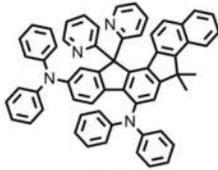
D2-102



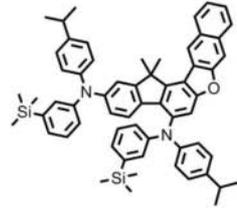
D2-103



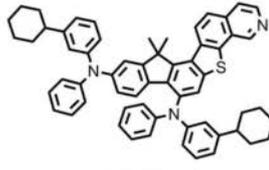
D2-104



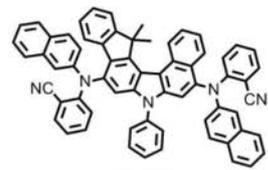
D2-105



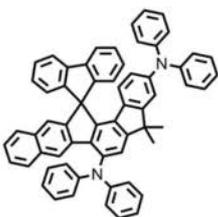
D2-106



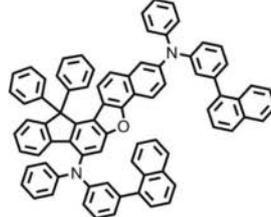
D2-107



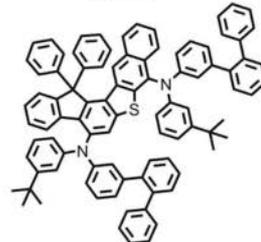
D2-108



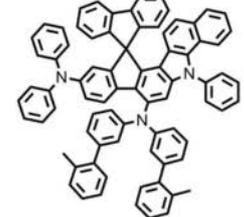
D2-109



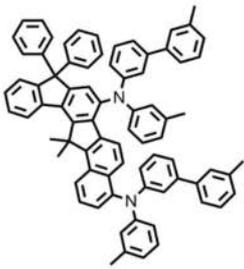
D2-110



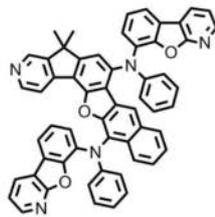
D2-111



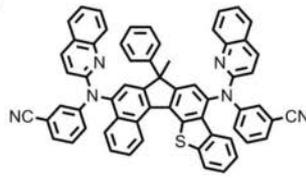
D2-112



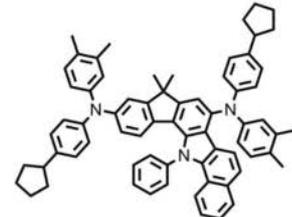
D2-113



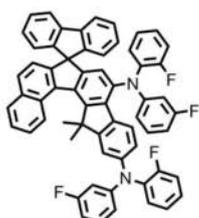
D2-114



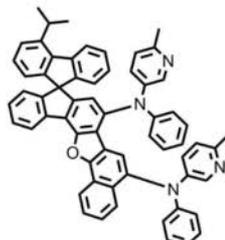
D2-115



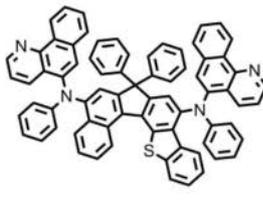
D2-116



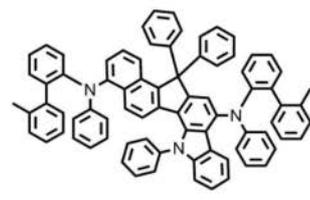
D2-117



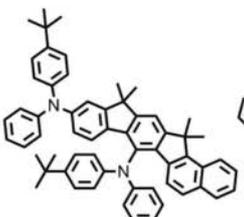
D2-118



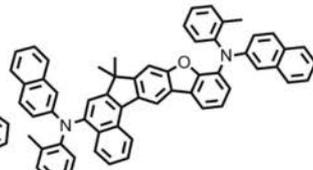
D2-119



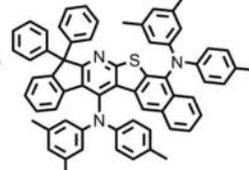
D2-120



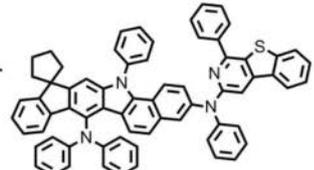
D2-121



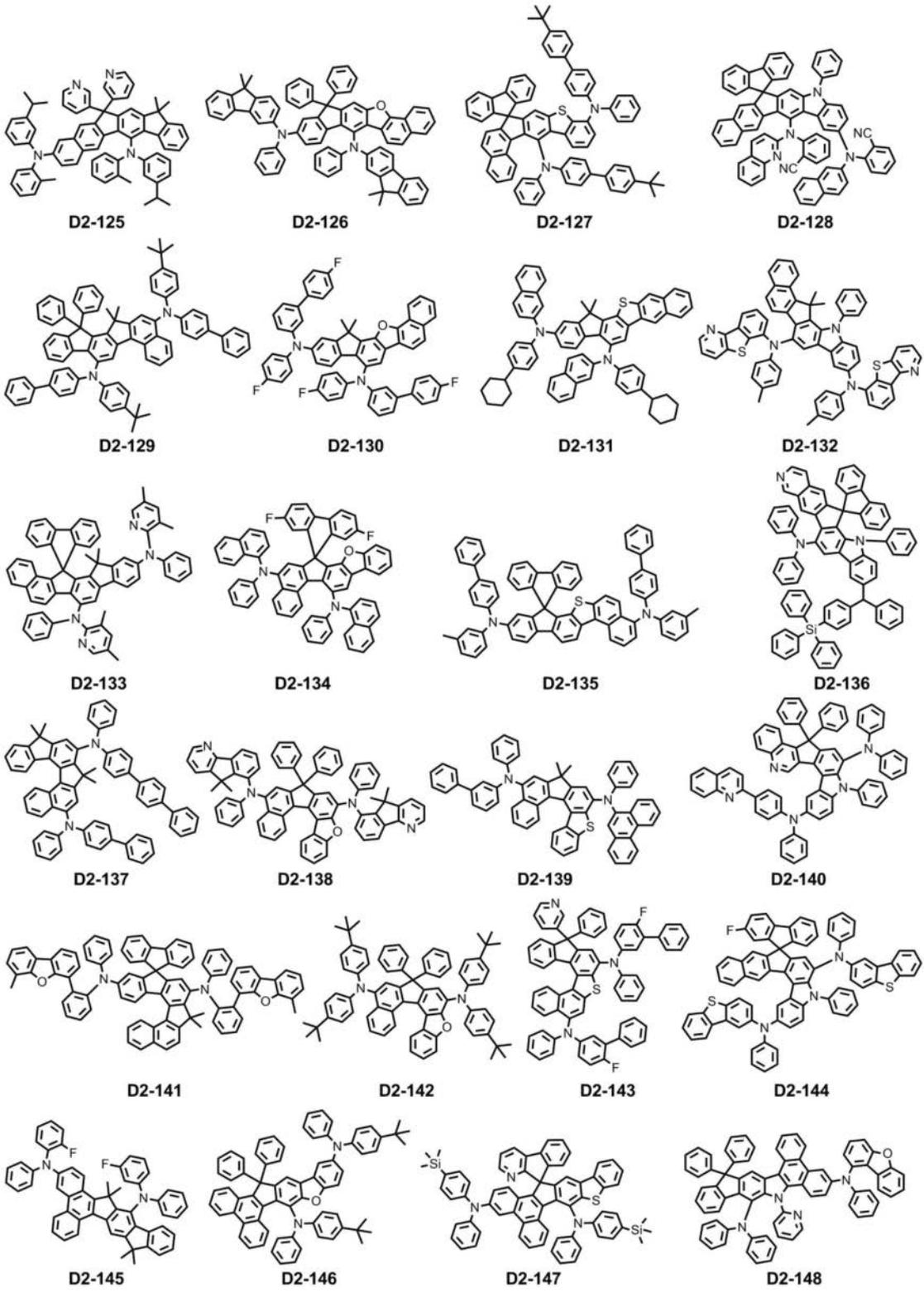
D2-122

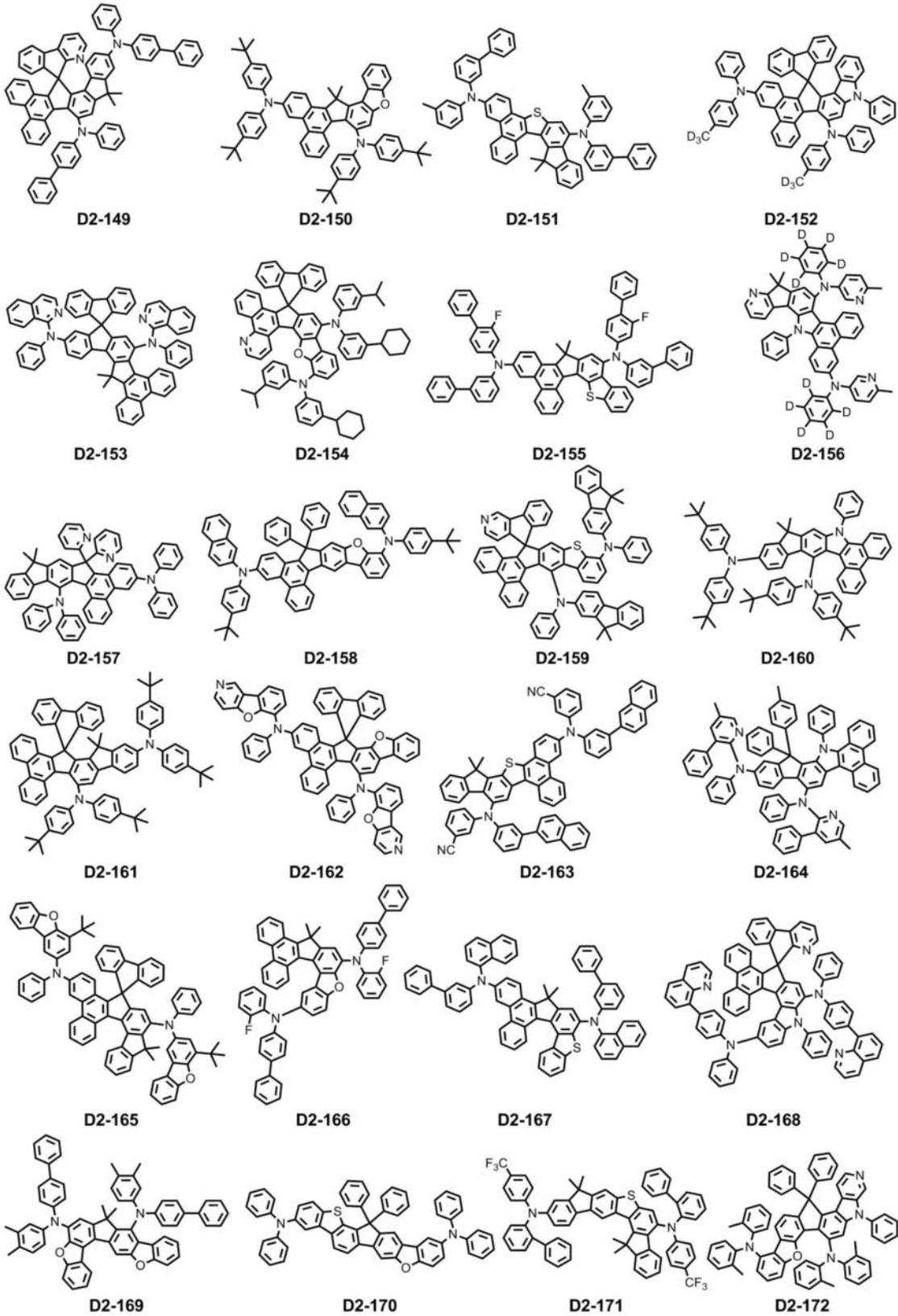


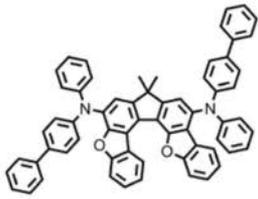
D2-123



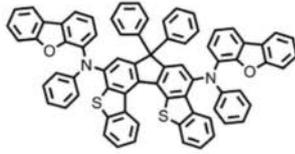
D2-124



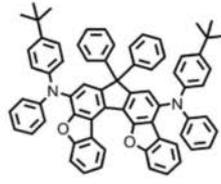




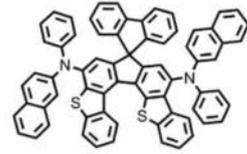
D2-173



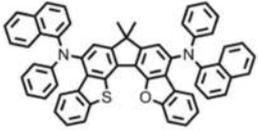
D2-174



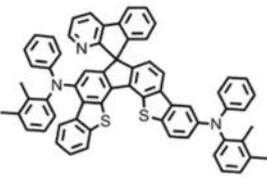
D2-175



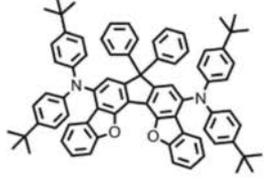
D2-176



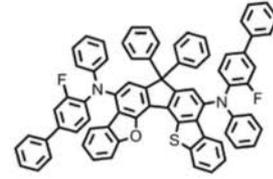
D2-177



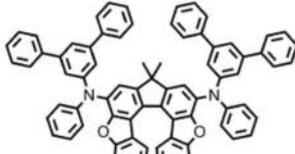
D2-178



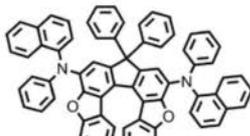
D2-179



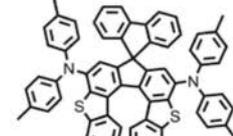
D2-180



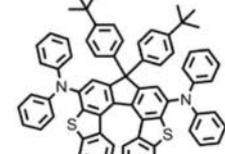
D2-181



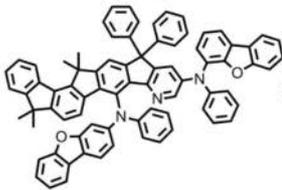
D2-182



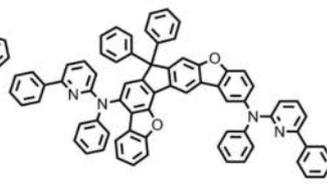
D2-183



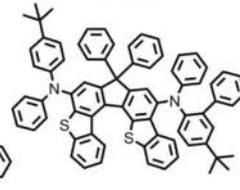
D2-184



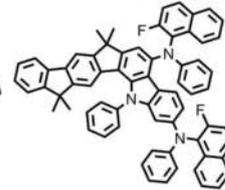
D2-185



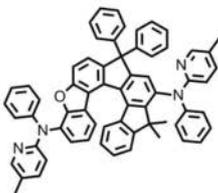
D2-186



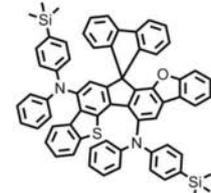
D2-187



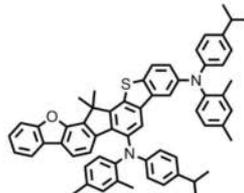
D2-188



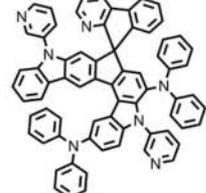
D2-189



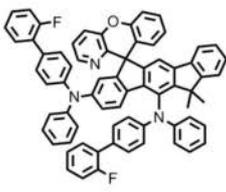
D2-190



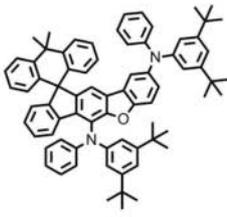
D2-191



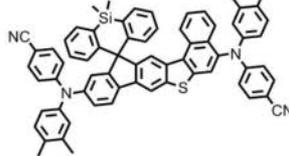
D2-192



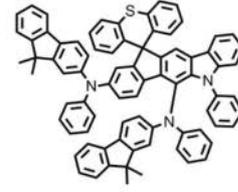
D2-193



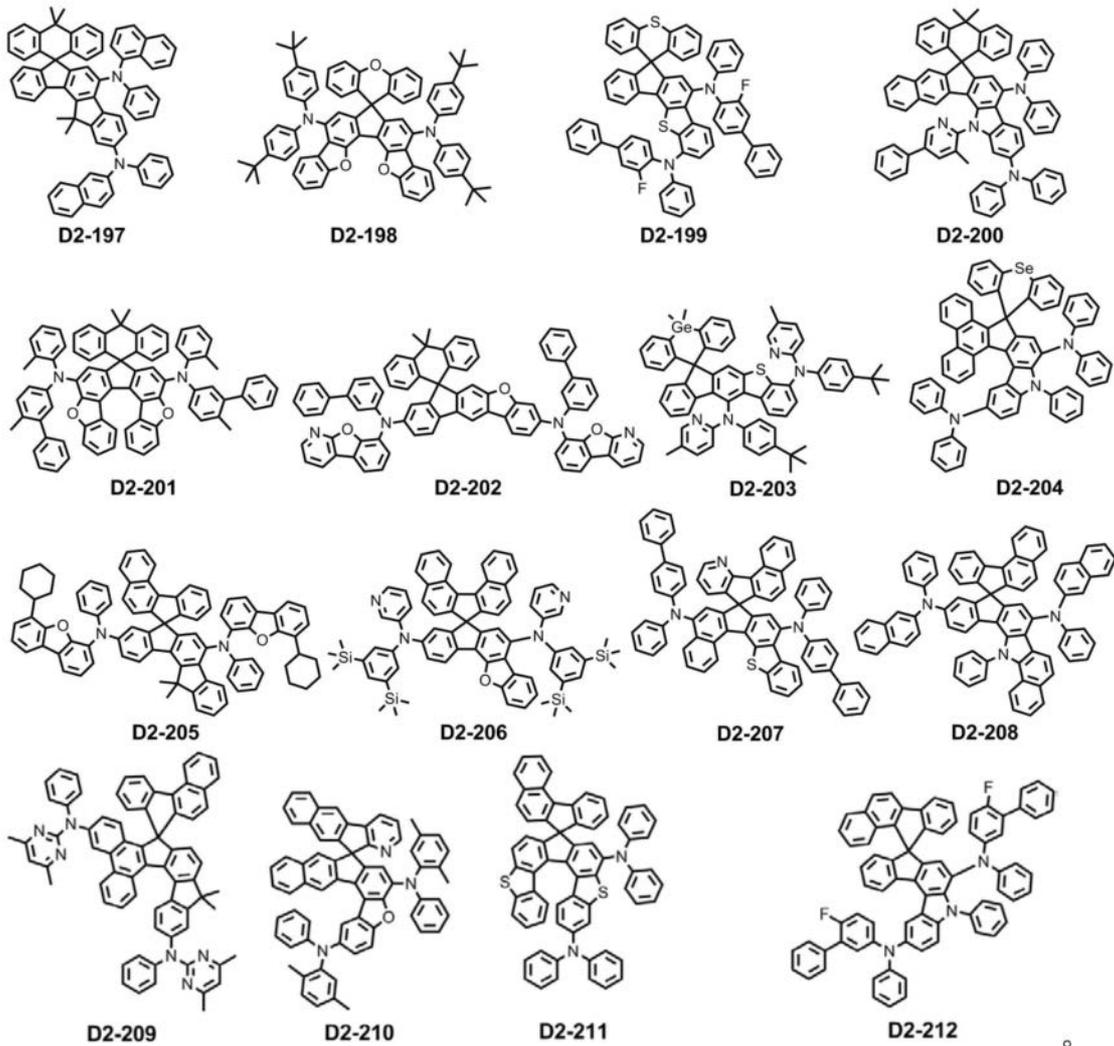
D2-194



D2-195



D2-196



14. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

所述有机层还包括位于所述发射层与所述第二电极之间的电子传输区域,

所述电子传输区域包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的组合。

15. 根据权利要求14所述的有机发光器件,其中:

所述电子传输区域包括电子传输层和电子注入层,

其中,从所述电子传输层和所述电子注入层中选择的至少一者包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的组合。

16. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

所述有机层还包括位于所述发射层与所述第一电极之间的空穴传输区域,

其中,所述空穴传输区域包括p掺杂剂,并且

所述p掺杂剂具有-3.5eV或更小的最低未占分子轨道能级。

17. 根据权利要求16所述的有机发光器件,其中,所述p掺杂剂包括含氰基的化合物。

18. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

所述发射层包括发射第一颜色光的发射层,

所述有机层还包括：i) 至少一个发射第二颜色光的发射层或者 ii) 至少一个发射第二颜色光的发射层和至少一个发射第三颜色光的发射层，并且

所述第一颜色光和所述第二颜色光彼此相同或不同；或者所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光彼此相同或不同，

其中，所述有机发光器件发射包括所述第一颜色光和所述第二颜色光的混合颜色光；或者包括所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光的混合颜色光。

## 有机发光器件

[0001] 本申请是申请日为2016年5月27日、申请号为201610365618.7、题为“有机发光器件”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开的示例实施例的一个或多个方面涉及一种有机发光器件。

### 背景技术

[0003] 有机发光器件是具有宽视角、高对比度、短响应时间和/或优异的亮度、驱动电压和/或响应速度特性的自发射器件,并且可以产生全彩色图像。

[0004] 示例的有机发光器件可以包括位于基底上的第一电极以及连续地位于第一电极上的空穴传输区域、发射层、电子传输区域和第二电极。从第一电极提供的空穴可以穿过空穴传输区域移向发射层,从第二电极提供的电子可以穿过电子传输区域移向发射层。载流子(诸如空穴和电子)可以在发射层中复合以产生激子。这些激子可以从激发态转变(例如,辐射衰减)为基态以由此产生光。

### 发明内容

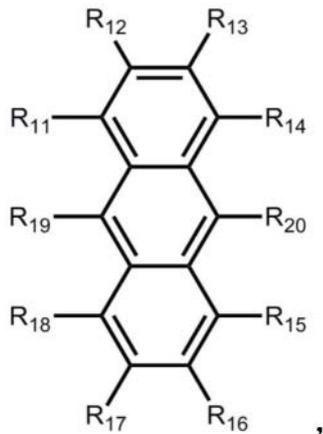
[0005] 本公开的示例实施例的一个或多个方面指向有机发光器件。

[0006] 另外的方面将在随后的描述中部分阐述,并且部分地通过描述将是明显的,或者可以通过给出的实施例的实施而得知。

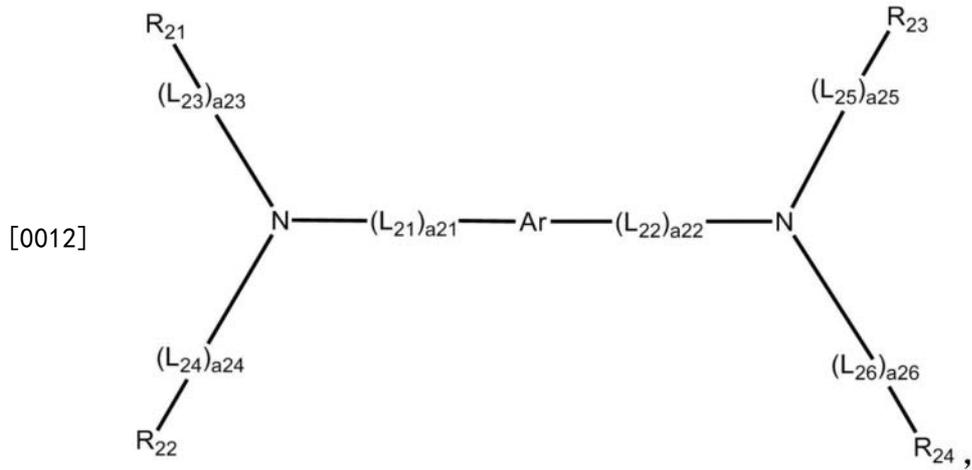
[0007] 本公开的示例实施例的一个或多个方面提供了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极、第二电极以及位于第一电极和第二电极之间并包括发射层的有机层,

[0008] 其中,有机层包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物:

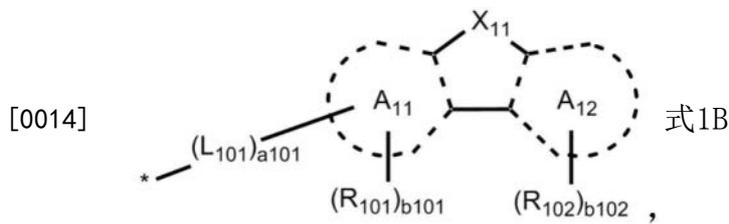
[0009] 式1



[0011] 式2

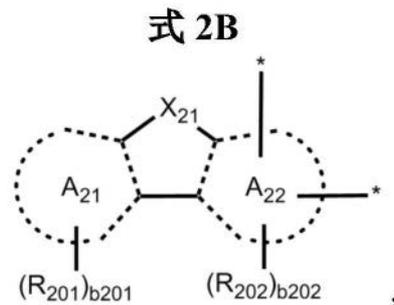
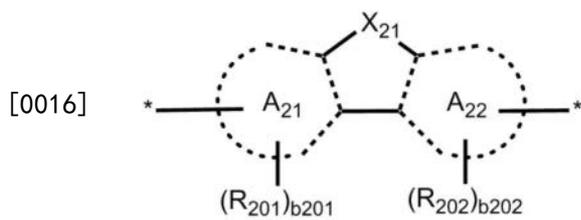


[0013] 式1A



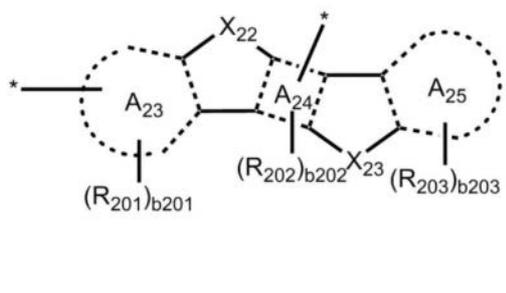
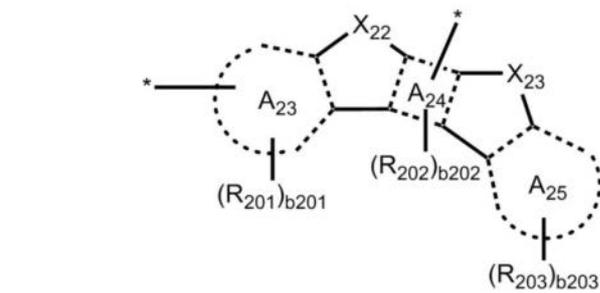
[0015] \*-(L<sub>102</sub>)<sub>a102</sub>-R<sub>105</sub>,

式 2A



式 2C

式 2D



[0017] 式 2E

式 2F

[0018] 在式1、式2、式1A、式1B和式2A至式2F中，

[0019]  $R_{11}$ 至 $R_{20}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、由式1A表示的基团、由式1B表示的基团、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ )、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-B( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-C(=O)( $Q_1$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_1$ )和-P(=O)( $Q_1$ )( $Q_2$ )，条件是从 $R_{11}$ 至 $R_{20}$ 中选择的至少一者可以是由式1A表示的基团，

[0020]  $X_{11}$ 可以选自于氧(O)、硫(S)、N( $R_{103}$ )和C( $R_{103}$ )( $R_{104}$ )，

[0021]  $A_{11}$ 和 $A_{12}$ 可以均独立地选自于 $C_6$ - $C_{20}$ 芳烃基和 $C_1$ - $C_{20}$ 杂芳烃基，条件是 $A_{11}$ 和 $A_{12}$ 不都是(例如，不同时是)苯，

[0022]  $L_{101}$ 和 $L_{102}$ 可以均独立地选自于取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0023] a101和a102可以均独立地选自于0、1、2和3，

[0024]  $R_{101}$ 至 $R_{105}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ )、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-B( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-C(=O)( $Q_1$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_1$ )和-P(=O)( $Q_1$ )( $Q_2$ )， $R_{103}$ 和 $R_{104}$ 可以可选地结合(例如，连接或接合)以形成饱和的或不饱和的环，

[0025] b101和b102可以均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10，

[0026] Ar可以选自于由式2A至式2F表示的基团，

[0027]  $X_{21}$ 可以选自于氧、硫和C( $R_{204}$ )( $R_{205}$ )，

[0028]  $X_{22}$ 可以选自于氧、硫、N( $R_{204}$ )和C( $R_{204}$ )( $R_{205}$ )，

[0029]  $X_{23}$ 可以选自于氧、硫、N( $R_{206}$ )和C( $R_{206}$ )( $R_{207}$ )，

[0030]  $A_{21}$ 和 $A_{22}$ 可以均独立地选自于 $C_6$ - $C_{20}$ 芳烃基和 $C_1$ - $C_{20}$ 杂芳烃基，条件是 $A_{21}$ 和 $A_{22}$ 不都是(例如，不同时是)苯，

[0031]  $A_{23}$ 至 $A_{25}$ 可以均独立地选自于 $C_5$ - $C_{20}$ 碳环基和 $C_1$ - $C_{20}$ 杂环基，

[0032]  $L_{21}$ 至 $L_{26}$ 可以均独立地选自于取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0033] a<sub>21</sub>至a<sub>26</sub>可以均独立地选自于0、1、2和3，

[0034] R<sub>21</sub>至R<sub>24</sub>可以均独立地选自于取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，其中，R<sub>21</sub>和R<sub>22</sub>可以可选地结合（例如，接合或连接）以形成饱和的或不饱和的环，R<sub>23</sub>和R<sub>24</sub>可以可选地结合（例如，接合或连接）以形成饱和的或不饱和的环，

[0035] R<sub>201</sub>至R<sub>207</sub>可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、脛基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代的或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)和-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)，其中，R<sub>204</sub>和R<sub>205</sub>可以可选地结合（例如，接合或连接）以形成饱和的或不饱和的环，R<sub>206</sub>和R<sub>207</sub>可以可选地结合（例如，接合或连接）以形成饱和的或不饱和的环，

[0036] b<sub>201</sub>至b<sub>203</sub>可以均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10，

[0037] Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、脛基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基，

[0038] \*可以表示与相邻原子的结合位。

## 附图说明

[0039] 通过下面结合附图对示例实施例的描述，这些和/或其它方面将变得明显且更容易理解，在附图中：

[0040] 图1是根据本公开的实施例的有机发光器件的示意性剖视图；

[0041] 图2是根据本公开的实施例的有机发光器件的示意性剖视图；

[0042] 图3是根据本公开的实施例的有机发光器件的示意性剖视图；

[0043] 图4是根据本公开的实施例的有机发光器件的示意性剖视图。

## 具体实施方式

[0044] 现在将参照示例实施例更充分地描述本公开。然而，本公开可以以许多不同的形式实施，并不应解释为局限于这里阐述的实施例；相反，提供这些实施例使得此公开将是彻底的和完整的，并将向本领域技术人员充分地传达本公开的构思。通过参照结合附图描述的实施例，本公开获得的优点、特征和方法将变得明显。然而，本公开可以以许多不同的形式实施并且不应局限于示例实施例。

[0045] 在下文中，将通过参照附图更详细地描述本公开的实施例。在附图中，同样的附图

标记指示同样的元件,并且将不提供其重复的解释。

[0046] 如这里使用的,除非上下文明确地另外表示,否则单数形式的“一个(种、者)”、“该”和“所述”也意图包括复数形式。

[0047] 还将理解的是,如这里使用的术语“包括”和“包含”表明存在陈述的特征和/或组件,但是不排除存在或添加一个或多个其它特征和/或组件。

[0048] 将理解的是,当层、区域或组件被称作“在”另一层、区域或组件“上”或者“到”另一层、区域或组件“上”时,该层、区域或组件可以直接地或间接地形成在所述另一层、区域或组件上。例如,可以存在中间层、区域和/或组件。

[0049] 为了便于解释,可夸大附图中的组件的尺寸。换言之,由于为了便于解释任意地示出附图中的组件的尺寸和厚度,因此本公开的下面的实施例不限于此。

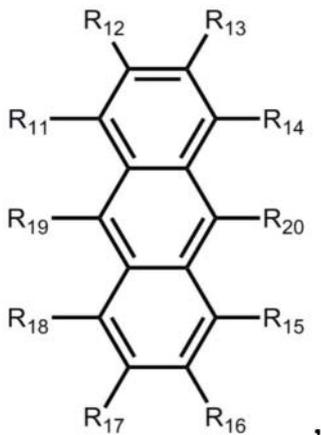
[0050] 表述“(有机层)包括第一化合物”包括(有机层)包括由式1表示的第一化合物的情况和(有机层)包括由式1表示的两个或多个不同的第一化合物的情况。

[0051] 如这里使用的术语“有机层”可以是指有机发光器件中的第一电极和第二电极之间的单层和/或多个层。包括在“有机层”中的材料不限于是有机材料。

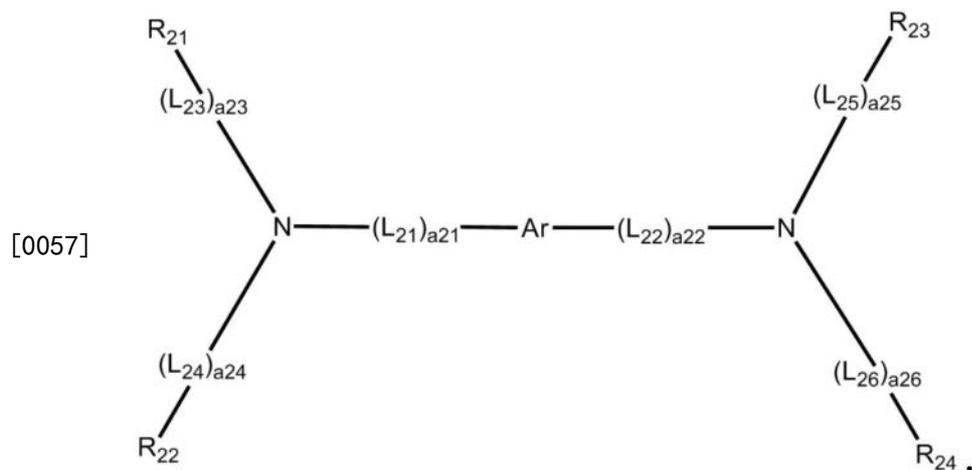
[0052] 根据本公开的一个或多个示例实施例,有机发光器件包括第一电极、第二电极以及在第一电极和第二电极之间并包括发射层的有机层,

[0053] 其中,有机层可以包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物:

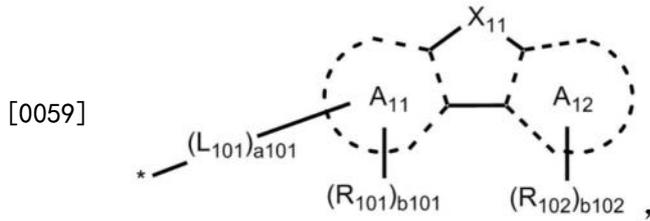
[0054] 式1



[0056] 式2



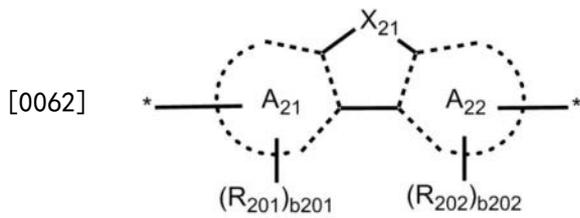
[0058] 式1A



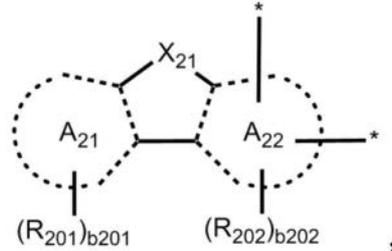
[0060] 式1B

[0061] \*- (L102) a102 -R105,

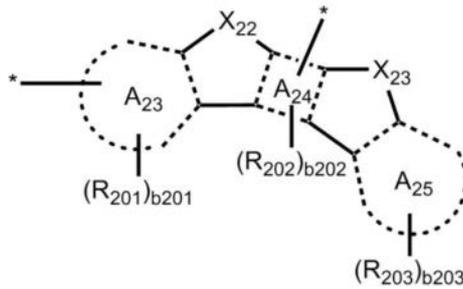
**式 2A**



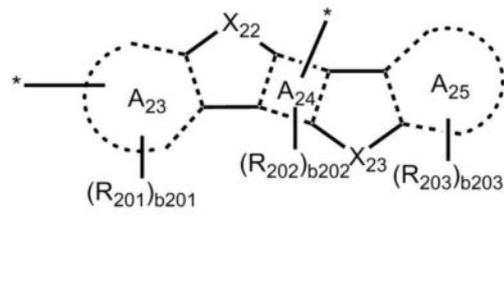
**式 2B**



**式 2C**

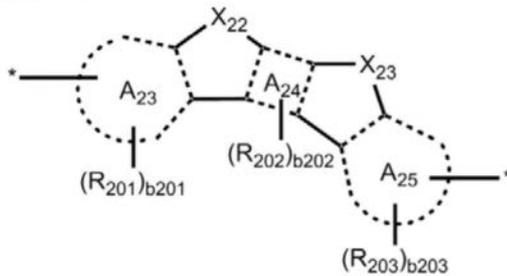


**式 2D**

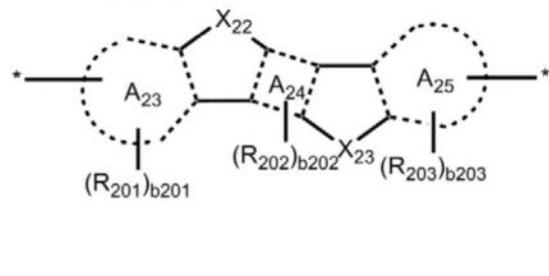


[0063]

**式 2E**



**式 2F**



[0064] 在式1中, R<sub>11</sub>至R<sub>20</sub>可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、由式1A表示的基团、由式1B表示的基团、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代的或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代的或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代的或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)和-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>), 条件是从R<sub>11</sub>至R<sub>20</sub>中选择的至少一者可以选自于由式1A表示的基团,

[0065] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胛基、 $C_1$ - $C_{60}$  烷基、 $C_2$ - $C_{60}$  烯基、 $C_2$ - $C_{60}$  炔基、 $C_1$ - $C_{60}$  烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$  环烷基、 $C_1$ - $C_{10}$  杂环烷基、 $C_3$ - $C_{10}$  环烯基、 $C_1$ - $C_{10}$  杂环烯基、 $C_6$ - $C_{60}$  芳基、 $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

[0066] 在一些实施例中, 在式1中, 从  $R_{19}$  和  $R_{20}$  中选择的至少一者可以是由式1A表示的基团, 但是本公开的实施例不限于此。

[0067] 在一些实施例中, 在式1中,  $R_{19}$  可以是由式1B表示的基团,  $R_{20}$  可以是由式1A表示的基团, 但是本公开的实施例不限于此。

[0068] 在一些实施例中, 在式1中,  $R_{11}$  至  $R_{20}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、由式1A表示的基团、由式1B表示的基团、氰基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{60}$  烷基、取代的或未取代的  $C_6$ - $C_{60}$  芳基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和 -Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ ),

[0069] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于  $C_1$ - $C_{60}$  烷基、 $C_6$ - $C_{60}$  芳基、 $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基, 但是本公开的实施例不限于此。

[0070] 在一些实施例中, 在式1中,  $R_{11}$  至  $R_{20}$  可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0071] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、由式1A表示的基团、由式1B表示的基团、氰基、 $C_1$ - $C_{60}$  烷基、 $C_6$ - $C_{60}$  芳基、 $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和 -Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ ); 以及

[0072] 均取代有从  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基中选择的至少一者的  $C_6$ - $C_{60}$  芳基、 $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基,

[0073] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于  $C_1$ - $C_{60}$  烷基、 $C_6$ - $C_{60}$  芳基、联苯基和三联苯基, 但是本公开的实施例不限于此。

[0074] 在一些实施例中, 在式1中,  $R_{11}$  至  $R_{20}$  可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0075] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、由式1A表示的基团、由式1B表示的基团、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和 -Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ ); 以及

[0076] 均取代有从甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基,

[0077] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基和苯基, 但是本公开的实施例不限于此。

[0078] 在式1A中,  $X_{11}$  可以选自于氧(O)、硫(S)、N( $R_{103}$ ) 和 C( $R_{103}$ ) ( $R_{104}$ );  $R_{103}$  和  $R_{104}$  可以均独立地与下面描述的相同。

[0079] 在式1A中,  $A_{11}$  和  $A_{12}$  可以均独立地选自于  $C_6$ - $C_{20}$  芳烃基和  $C_1$ - $C_{20}$  杂芳烃基, 条件是  $A_{11}$  和  $A_{12}$  不都是 (例如, 不同时是) 苯。即, 将式1A是由取代的或未取代的二苯并呋喃、取代的或未取代的二苯并噻吩或者取代的或未取代的芴表示的情况除外 (例如, 排除上述情况)。

[0080] 在一些实施例中, 在式1A中,  $A_{11}$  和  $A_{12}$  可以均独立地选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、

苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、菲啶基和菲咯啉基,但是本公开的实施例不限于此。

[0081] 在一些实施例中,在式1A中, $A_{11}$ 可以选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、菲啶基和菲咯啉基,

[0082]  $A_{12}$ 可以选自于萘基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、菲啶基和菲咯啉基,但是本公开的实施例不限于此。

[0083] 在一些实施例中,在式1A中, $A_{11}$ 和 $A_{12}$ 可以均独立地选自于苯基、萘基、菲基、吡啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、喹喔啉基和菲咯啉基,但是本公开的实施例不限于此。

[0084] 在一些实施例中,在式1A中, $A_{11}$ 可以选自于苯基、萘基、菲基、吡啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、喹喔啉基和菲咯啉基,

[0085]  $A_{12}$ 可以选自于萘基、菲基、吡啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、喹喔啉基和菲咯啉基,但是本公开的实施例不限于此。

[0086] 在式1A和式1B中, $L_{101}$ 和 $L_{102}$ 可以均独立地选自于取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基。

[0087] 在一些实施例中,在式1A和式1B中, $L_{101}$ 和 $L_{102}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0088] 亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚吡啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基;以及

[0089] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、 $C_1-C_{20}$ 烷基、 $C_1-C_{20}$ 烷氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、苈基、螺-二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡啶基、吡啶基、吡啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并

噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、 $-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚吲哚基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基，

[0090] 其中， $\text{Q}_{31}$ 至 $\text{Q}_{33}$ 可以均独立地选自于氢、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{20}$ 烷基、苯基、萘基、联苯基和三联苯基，但是本公开的实施例不限于此。

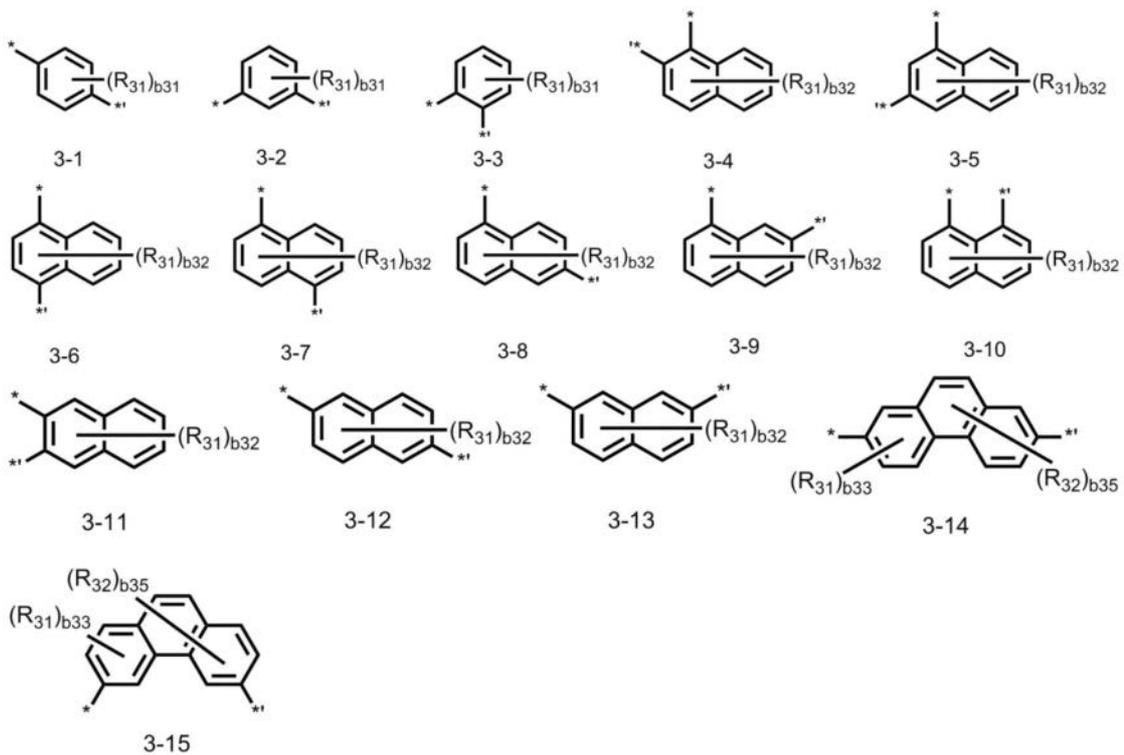
[0091] 在一些实施例中，在式1A和式1B中， $\text{L}_{101}$ 和 $\text{L}_{102}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组：

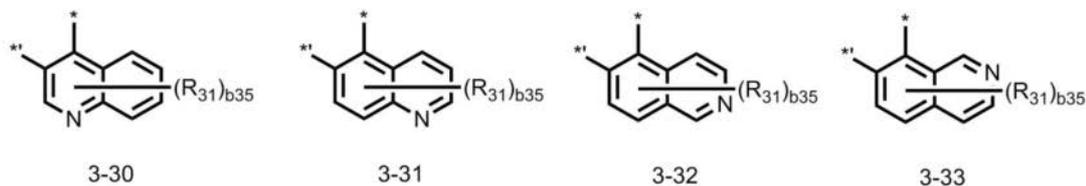
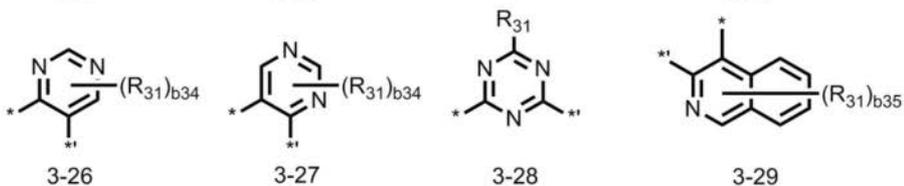
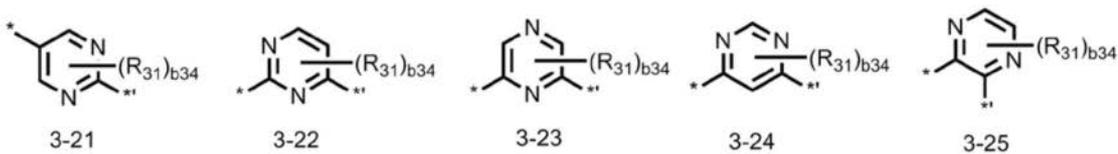
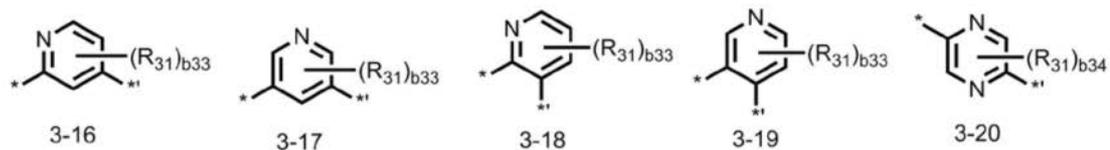
[0092] 亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚菲基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基；以及

[0093] 均取代有从氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、叔丁氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、三嗪基、 $-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚菲基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基，

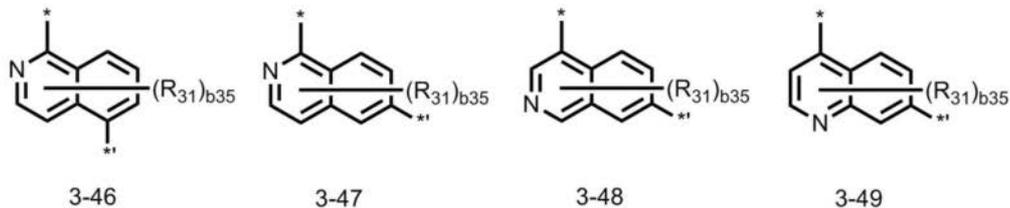
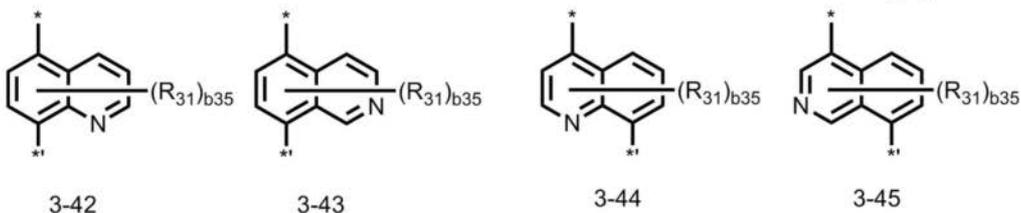
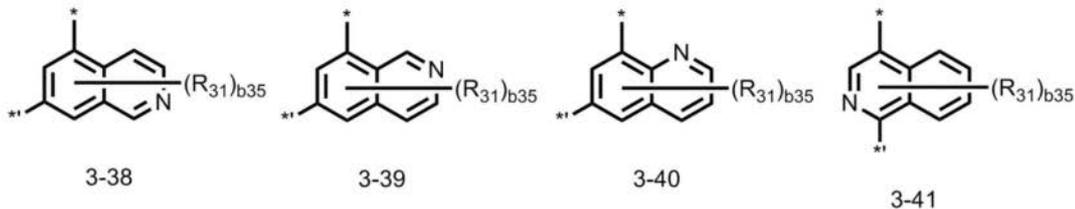
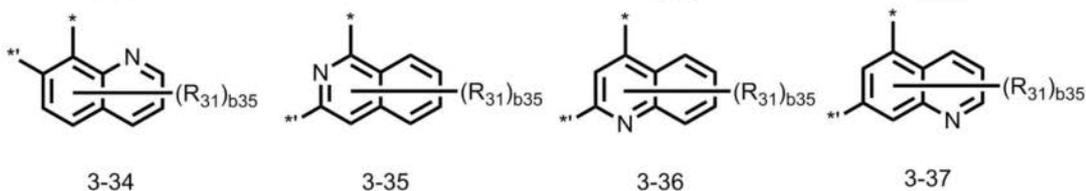
[0094] 其中， $\text{Q}_{31}$ 至 $\text{Q}_{33}$ 可以均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、萘基、联苯基和三联苯基，但是本公开的实施例不限于此。

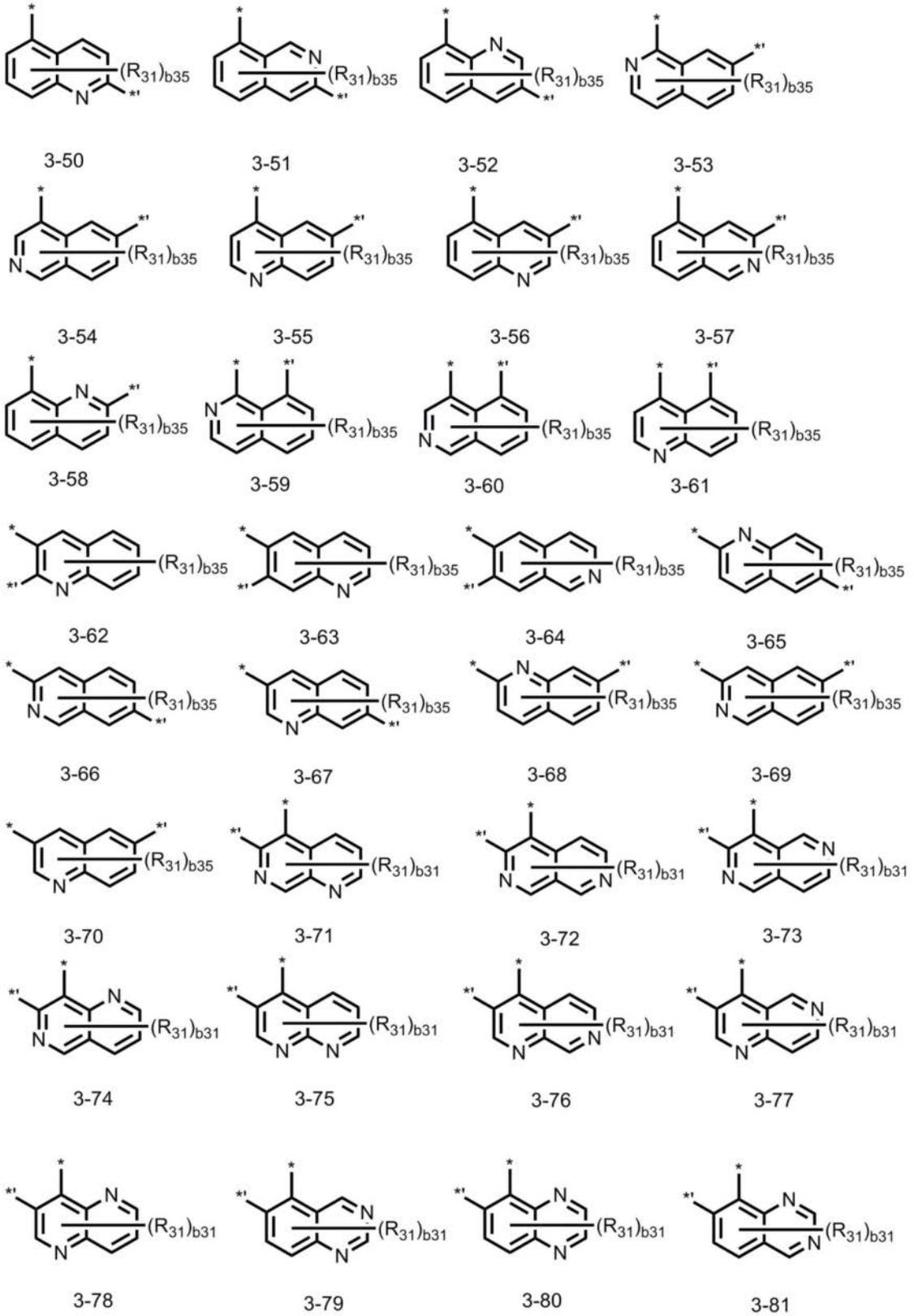
[0095] 在一些实施例中，在式1A和式1B中， $\text{L}_{101}$ 和 $\text{L}_{102}$ 可以均独立地选自于由式3-1至式3-179表示的基团，但是本公开的实施例不限于此：

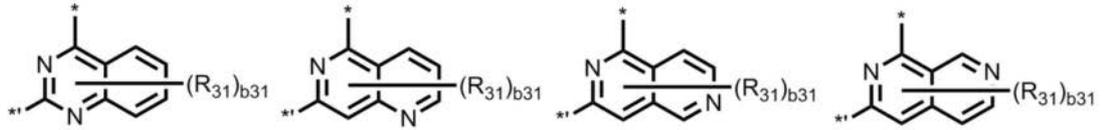




[0097]





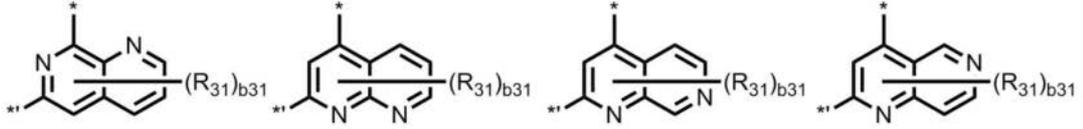


3-82

3-83

3-84

3-85

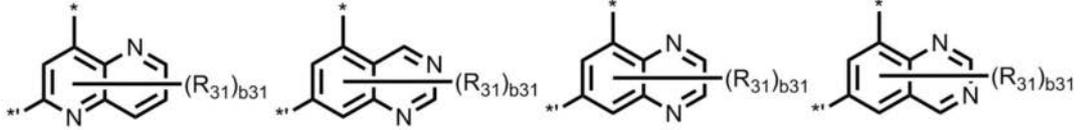


3-86

3-87

3-88

3-89

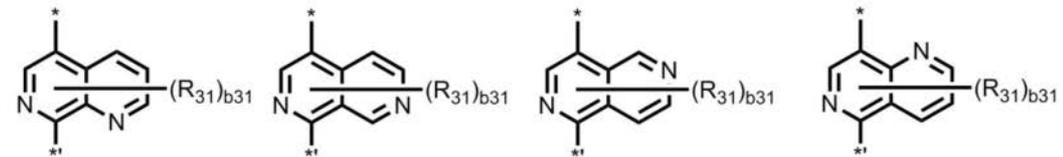


3-90

3-91

3-92

3-93



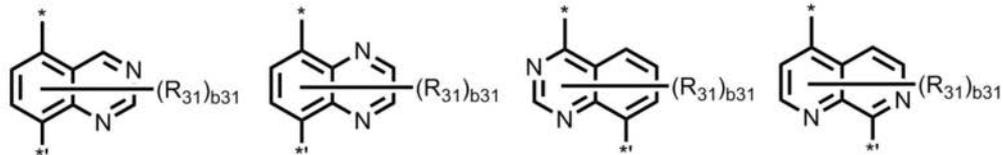
3-94

3-95

3-96

3-97

[0099]

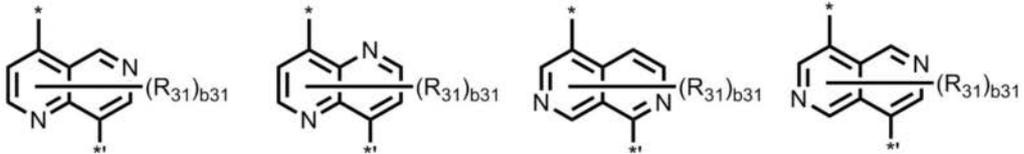


3-98

3-99

3-100

3-101

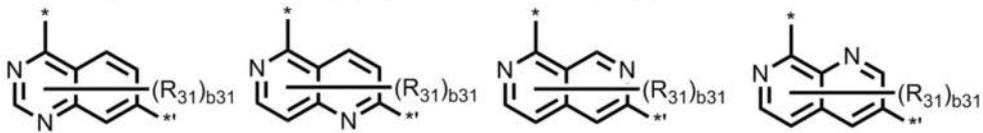


3-102

3-103

3-104

3-105

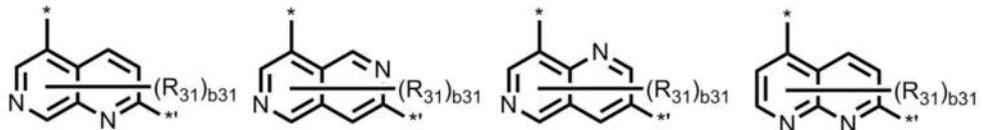


3-106

3-107

3-108

3-109

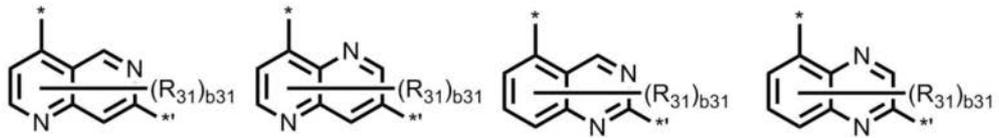


3-110

3-111

3-112

3-113

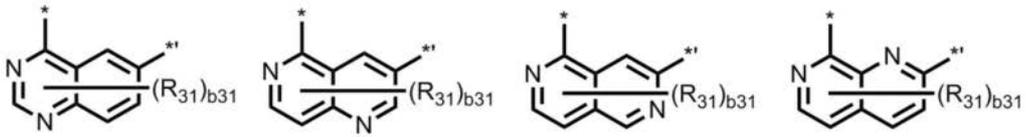


3-114

3-115

3-116

3-117

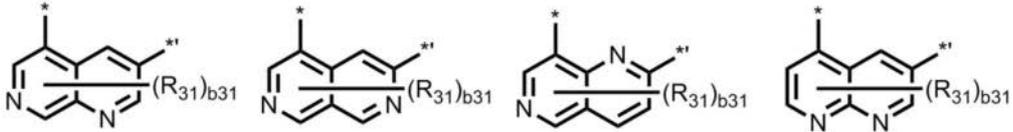


3-118

3-119

3-120

3-121

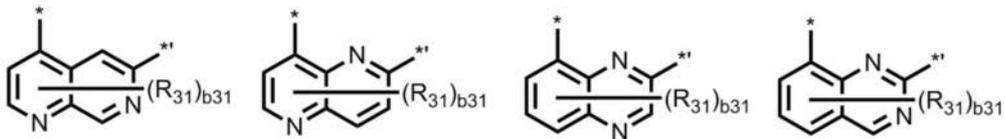


3-122

3-123

3-124

3-125



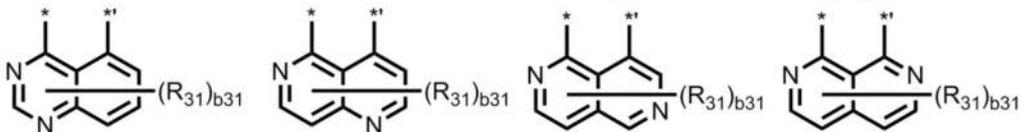
[0100]

3-126

3-127

3-128

3-129

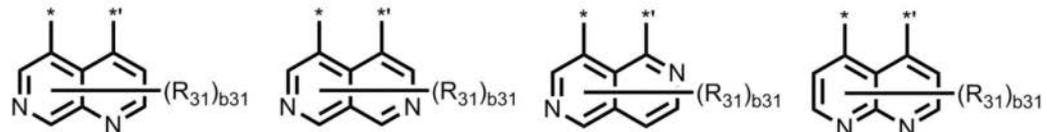


3-130

3-131

3-132

3-133

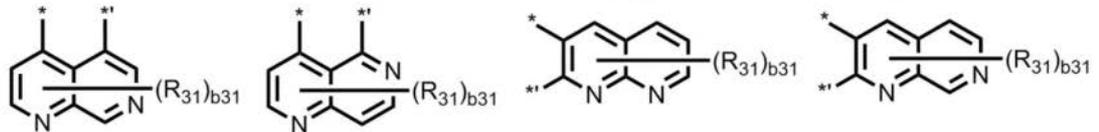


3-134

3-135

3-136

3-137

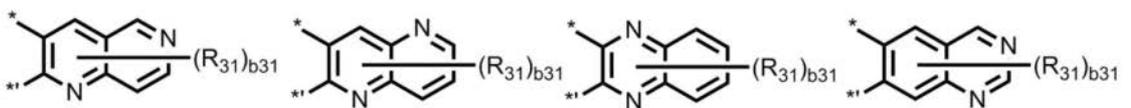


3-138

3-139

3-140

3-141

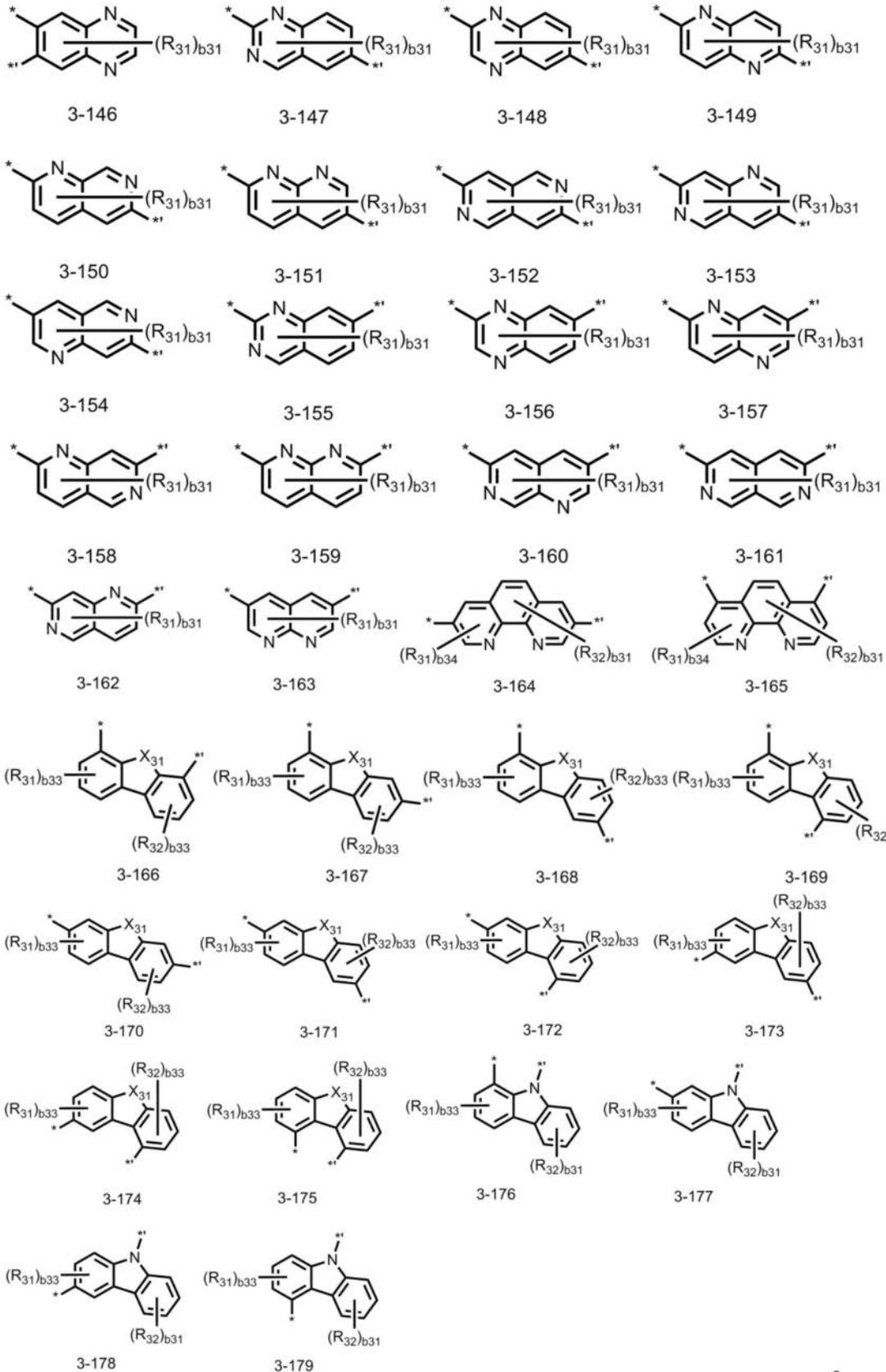


3-142

3-143

3-144

3-145



[0101]

[0102] 在式3-1至式3-179中，

[0103]  $X_{31}$  可以选自于O、S、N( $R_{33}$ ) 和C( $R_{33}$ ) ( $R_{34}$ )，

[0104]  $R_{31}$  至 $R_{34}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异

丙基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、叔丁氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、三嗪基、 $-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ ，

[0105] 其中， $\text{Q}_{31}$ 至 $\text{Q}_{33}$ 可以均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、萘基、联苯基和三联苯基，

[0106] b31可以选自于1、2、3和4，

[0107] b32可以选自于1、2、3、4、5和6，

[0108] b33可以选自于1、2和3，

[0109] b34可以选自于1和2，

[0110] b35可以选自于1、2、3、4和5，

[0111] \*和\*'可以均表示与相邻原子的结合位。

[0112] 式1A中的a101表示 $\text{L}_{101}$ 的数量，a101可以选自于0、1、2和3。当a101是0时， $(\text{L}_{101})_{a101}$ 表示单键，当a101是2或更大时，多个 $\text{L}_{101}$ 可以彼此相同或不同。

[0113] 在一些实施例中，在式1A中，a101可以选自于0和1，但是本公开的实施例不限于此。

[0114] 式1B中的a102表示 $\text{L}_{102}$ 的数量，a102可以选自于0、1、2和3。当a102是0时， $(\text{L}_{102})_{a102}$ 表示单键，当a102是2或更大时，多个 $\text{L}_{102}$ 可以彼此相同或不同。

[0115] 在一些实施例中，在式1B中，a102可以选自于0和1，但是本公开的实施例不限于此。

[0116] 在式1A和式1B中， $\text{R}_{101}$ 至 $\text{R}_{105}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代的或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 炔基、取代的或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷氧基、取代的或未取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-\text{Si}(\text{Q}_1)(\text{Q}_2)(\text{Q}_3)$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_1)(\text{Q}_2)$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_1)(\text{Q}_2)$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_1)$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_1)$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_1)(\text{Q}_2)$ ，其中， $\text{R}_{104}$ 和 $\text{R}_{105}$ 可以可选地结合(例如，接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环， $\text{R}_{106}$ 和 $\text{R}_{107}$ 可以可选地结合(例如，接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环，

[0117]  $\text{Q}_1$ 至 $\text{Q}_3$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 烯基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 炔基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷氧基、 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烷基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烷基、 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烯基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烯基、 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

[0118] 在一些实施例中，在式1A中， $\text{R}_{101}$ 至 $\text{R}_{104}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、取代的或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-\text{N}(\text{Q}_1)(\text{Q}_2)$ 和 $-\text{Si}(\text{Q}_1)(\text{Q}_2)(\text{Q}_3)$ ，

[0119] 其中， $\text{Q}_1$ 至 $\text{Q}_3$ 可以均独立地选自于 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、单价非芳

香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基，

[0120]  $R_{104}$ 和 $R_{105}$ 可以可选地结合(例如,接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环, $R_{106}$ 和 $R_{107}$ 可以可选地结合(例如,接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环,但是本公开的实施例不限于此。

[0121] 在一些实施例中,在式1A中, $R_{101}$ 至 $R_{104}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0122] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和-Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ );以及

[0123] 均取代有从 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基中选择的至少一者的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基，

[0124] 其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、联苯基和三联苯基，

[0125]  $R_{104}$ 和 $R_{105}$ 可以可选地结合(例如,接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环, $R_{106}$ 和 $R_{107}$ 可以可选地结合(例如,接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环,但是本公开的实施例不限于此。

[0126] 在一些实施例中,在式1A中, $R_{101}$ 至 $R_{104}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0127] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和-Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ );以及

[0128] 均取代有从甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基，

[0129] 其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基和苯基，

[0130]  $R_{104}$ 和 $R_{105}$ 可以可选地结合(例如,接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环, $R_{106}$ 和 $R_{107}$ 可以可选地结合(例如,接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环,但是本公开的实施例不限于此。

[0131] 在一些实施例中,在式1B中, $R_{105}$ 可以选自于由如下基团组成的组:

[0132] 苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、螺-苯并茛-茛基、螺-环戊烷-茛基、螺-环己烷-茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、并四苯基、苝基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡唑基、嘧啶基、噻吩基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、二苯并咪唑基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茛并吡啶基、茛并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基和二氮杂茛基；

[0133] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、取代有氘的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、取代有-F的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、苯基、取代有氘的



[0138] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、取代有氘的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、取代有-F的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、苯基、取代有氘的苯基、取代有甲基的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺-二苄基、螺-苯并苄-苄基、螺-环戊烷-苄基、螺-环己烷-苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、吡啶基、取代有氘的吡啶基、取代有甲基的吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、咪唑基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吲哚并吡啶基、吲哚并嘧啶基、二氮杂苄基、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)和-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺-二苄基、螺-苯并苄-苄基、螺-环戊烷-苄基、螺-环己烷-苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、咪唑基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吲哚并吡啶基、吲哚并嘧啶基和二氮杂苄基；以及

[0139] -N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>),

[0140] 其中, Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、联苯基和三联苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0141] 在一些实施例中,在式1B中,R<sub>105</sub>可以选自于由如下基团组成的组:

[0142] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺-二苄基、螺-苯并苄-苄基、螺-环戊烷-苄基、螺-环己烷-苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、芘基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、咪唑基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并咪唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吲哚并吡啶基、吲哚并嘧啶基和二氮杂苄基；

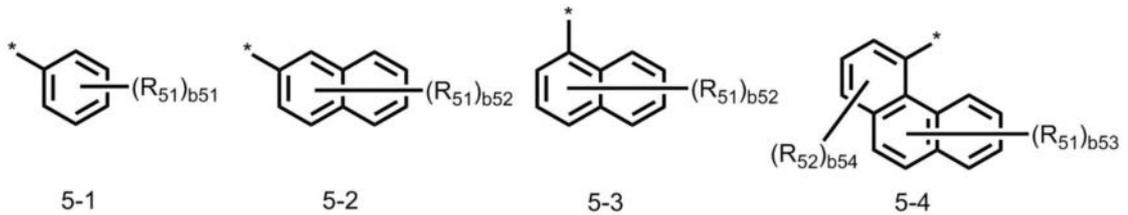
[0143] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、-CDH<sub>2</sub>、-CD<sub>2</sub>H、-CD<sub>3</sub>、-CFH<sub>2</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-CF<sub>3</sub>、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、仲戊氧基、叔戊氧基、新戊氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、D<sub>5</sub>-Ph、2-Me-Ph、3-Me-Ph、4-Me-Ph、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺-二苄基、螺-苯并苄-苄基、螺-环戊烷-苄基、螺-环己烷-苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、芘基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、吡啶基、D<sub>5</sub>-Py、2-Me-1-Py、3-Me-1-Py、4-Me-1-Py、5-Me-1-Py、1-Me-2-Py、3-Me-2-Py、4-Me-2-Py、5-Me-2-Py、1-Me-3-Py、2-Me-3-Py、4-Me-3-Py、5-Me-3-Py、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、咪唑基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并咪唑基、三嗪

基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茛并吡啶基、茛并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基、二氮杂芴基、 $-N(Q_{31})(Q_{32})$  和  $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$  中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺-二芴基、螺-苯并芴-芴基、螺-环戊烷-芴基、螺-环己烷-芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并咪唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茛并吡啶基、茛并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基和二氮杂芴基；以及

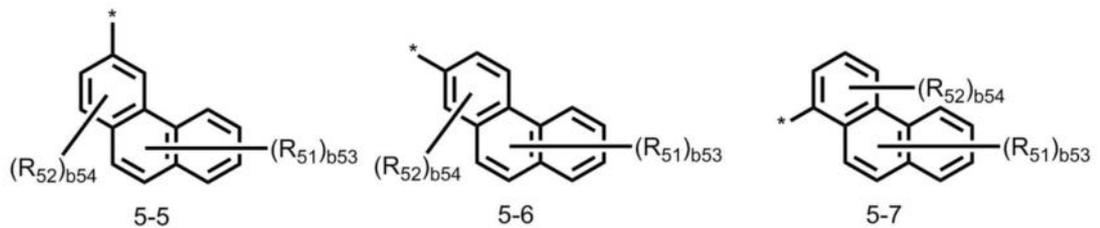
[0144]  $-N(Q_1)(Q_2)$  和  $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ，

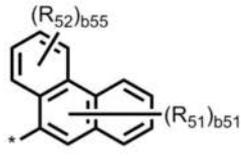
[0145] 其中， $Q_1$  至  $Q_3$  和  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基，但是本公开的实施例不限于此。

[0146] 在一些实施例中，在式1B中， $R_{105}$  可以选自于由式5-1至5-128表示的基团，但是本公开的实施例不限于此：

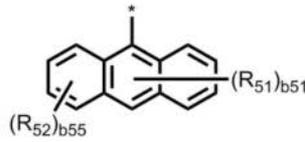


[0147]

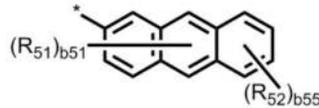




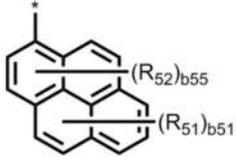
5-8



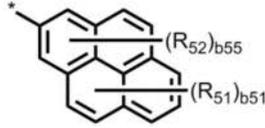
5-9



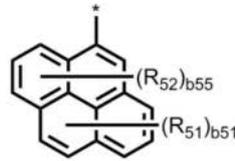
5-10



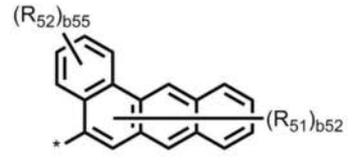
5-11



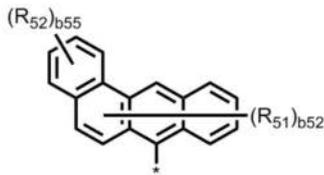
5-12



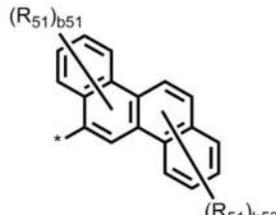
5-13



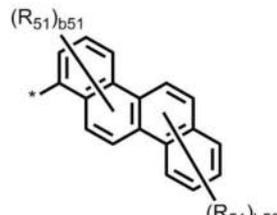
5-14



5-15

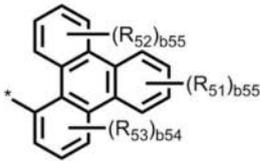


5-16

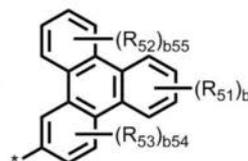


5-17

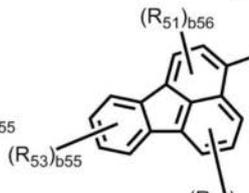
[0148]



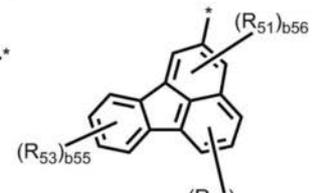
5-18



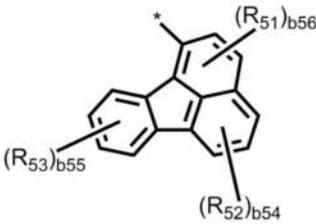
5-19



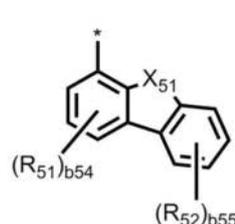
5-20



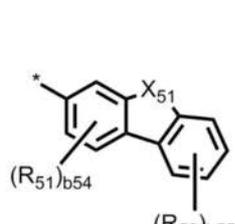
5-21



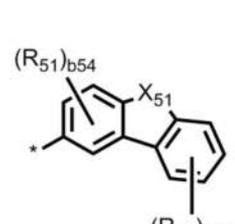
5-22



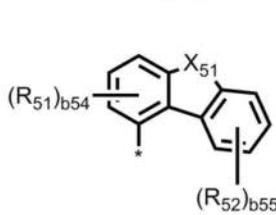
5-23



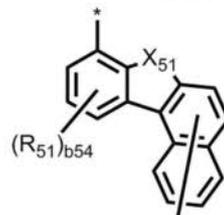
5-24



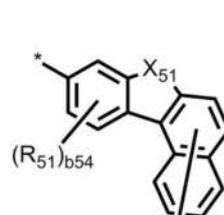
5-25



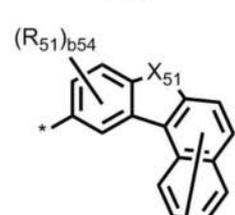
5-26



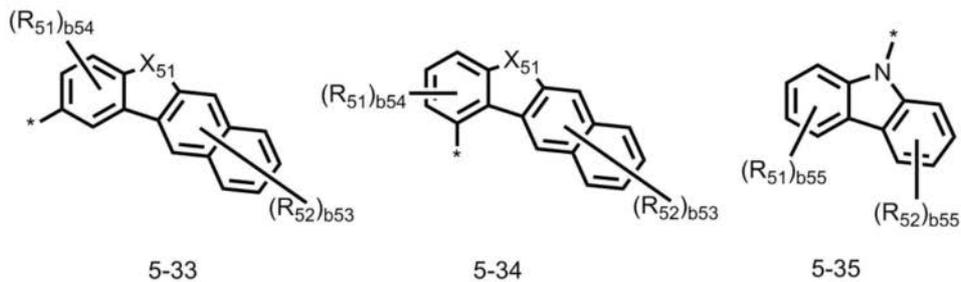
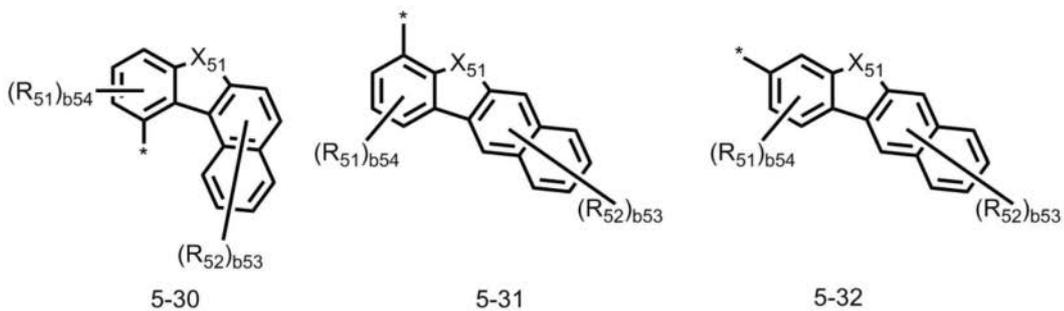
5-27



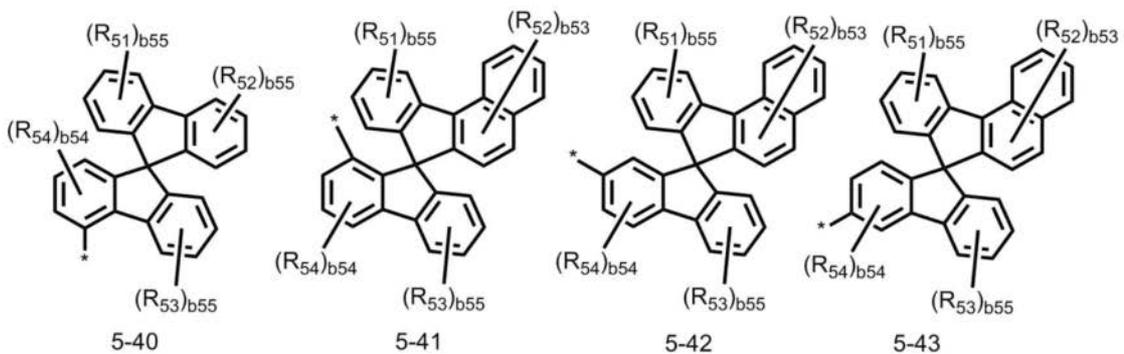
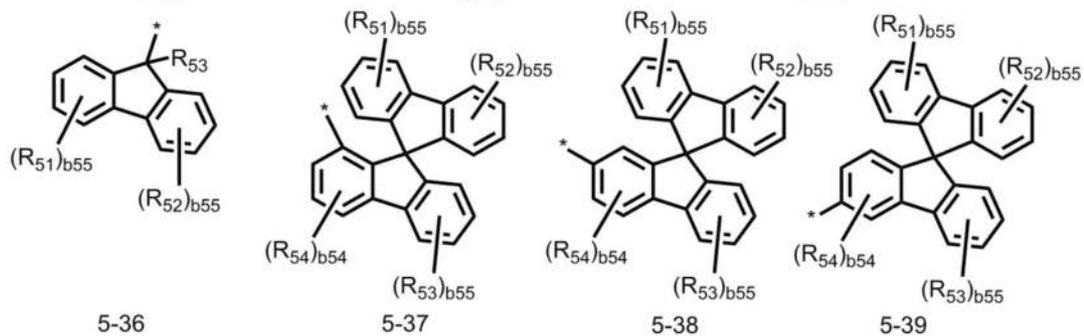
5-28

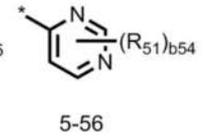
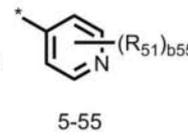
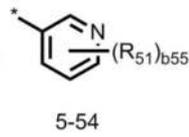
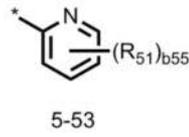
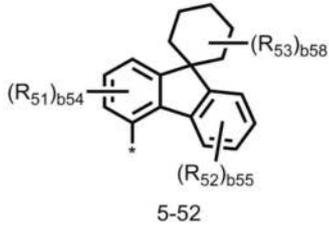
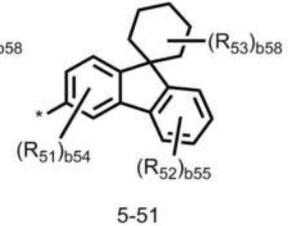
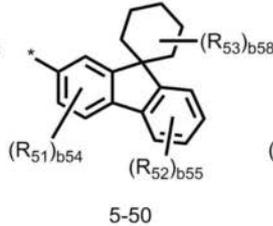
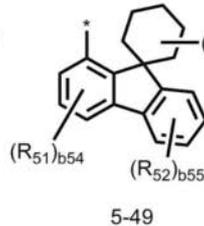
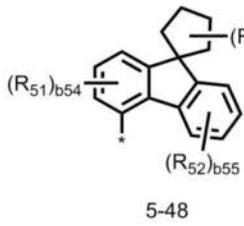
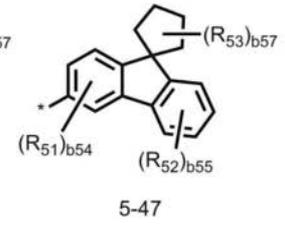
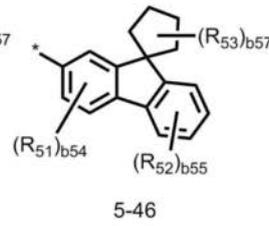
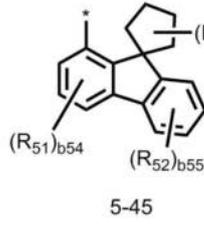
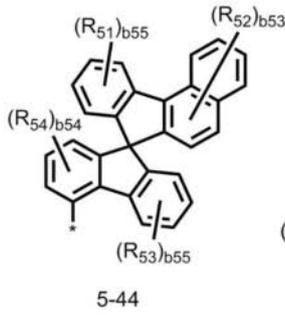


5-29

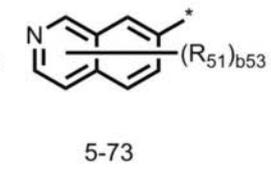
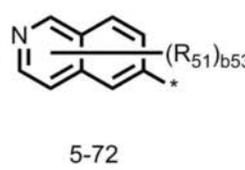
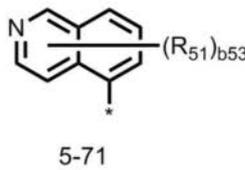
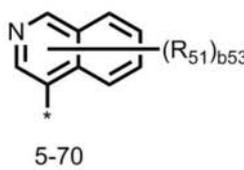
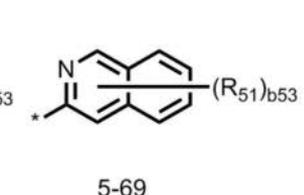
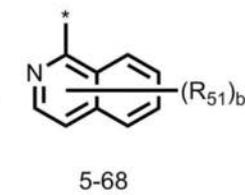
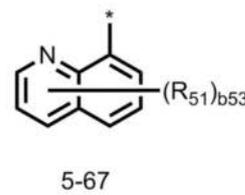
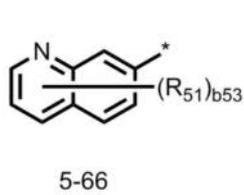
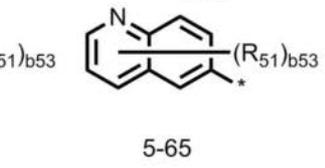
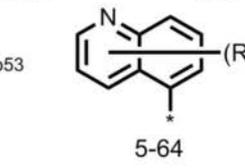
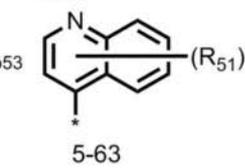
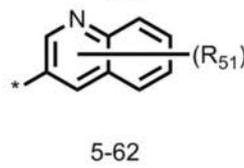
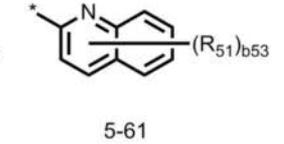
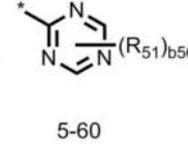
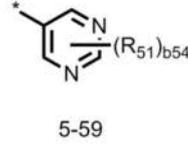
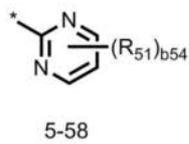
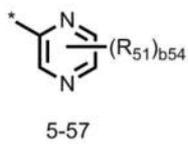


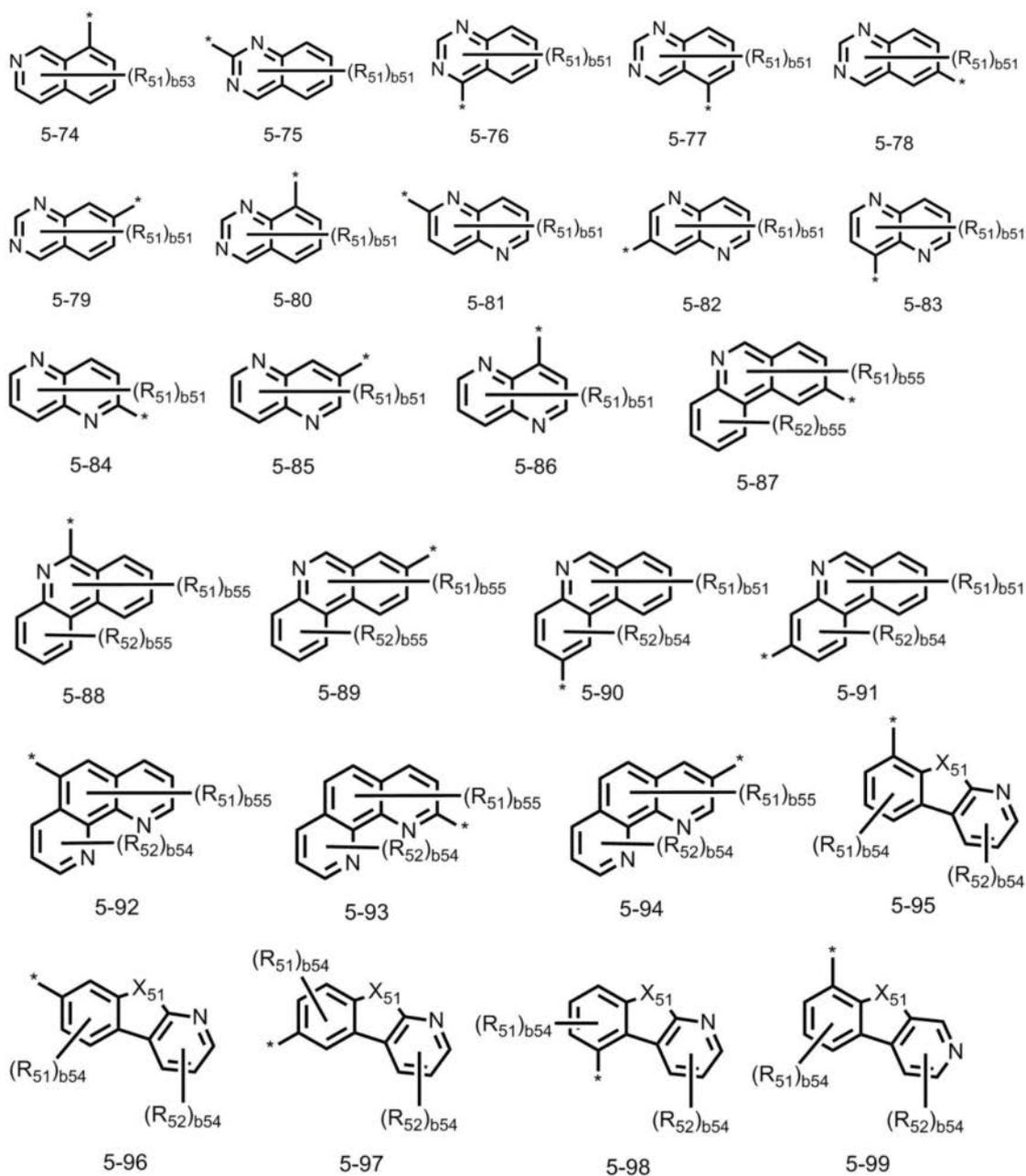
[0149]



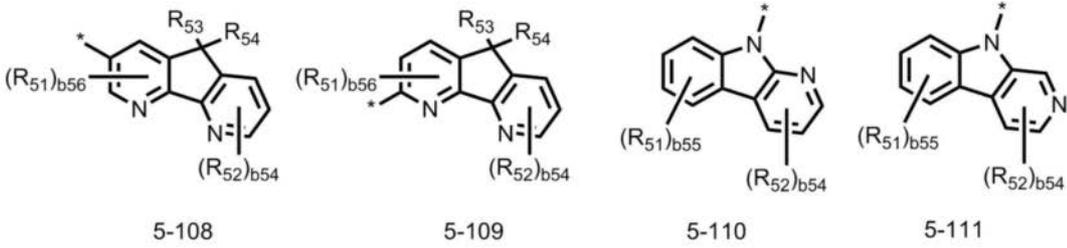
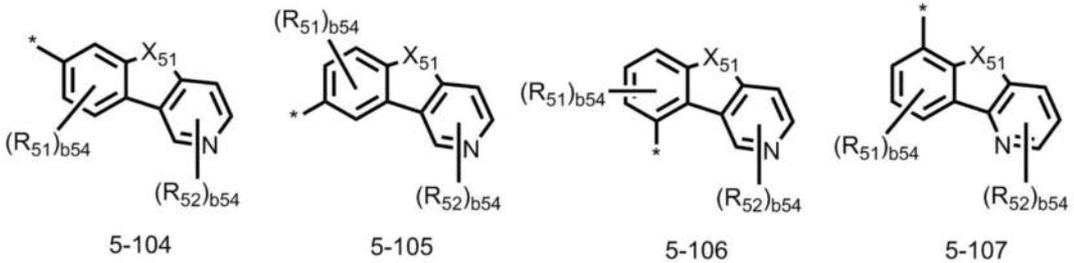
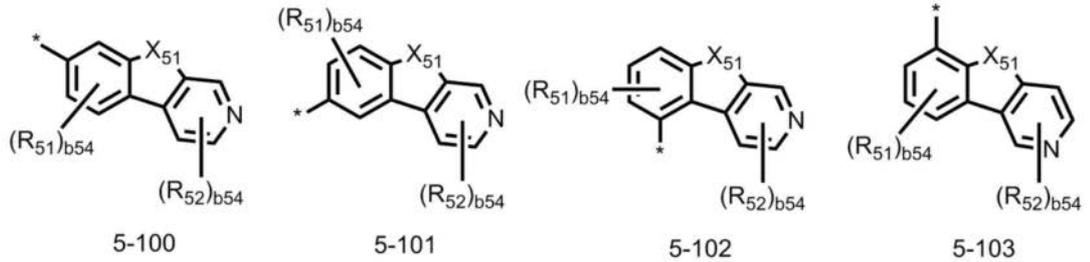


[0150]

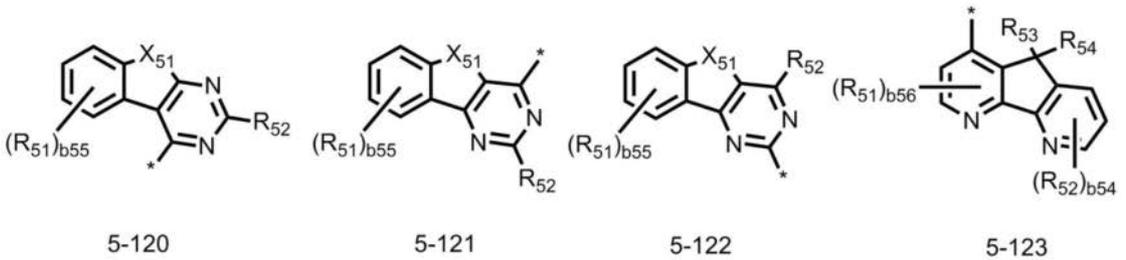
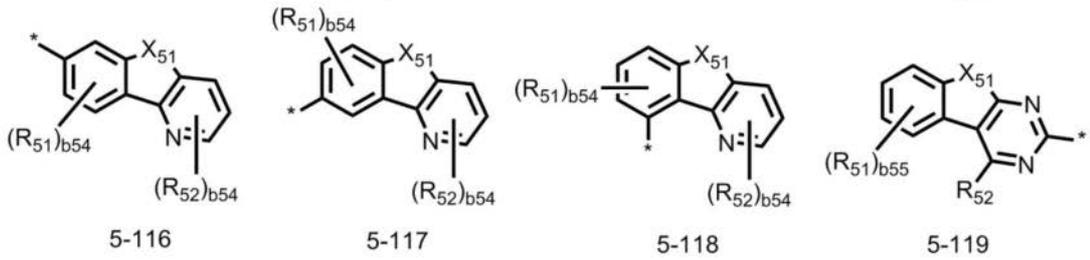
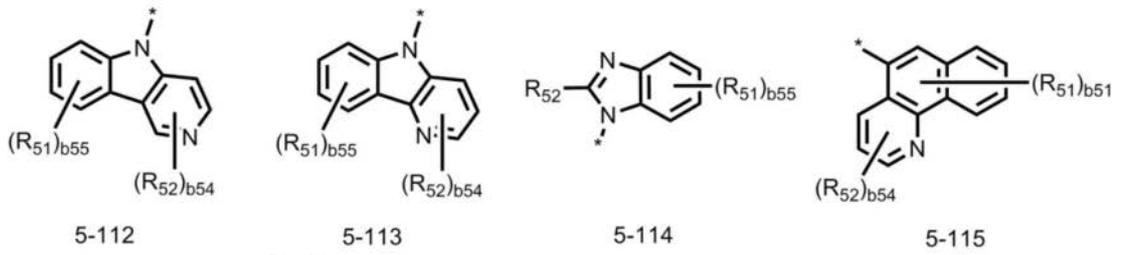


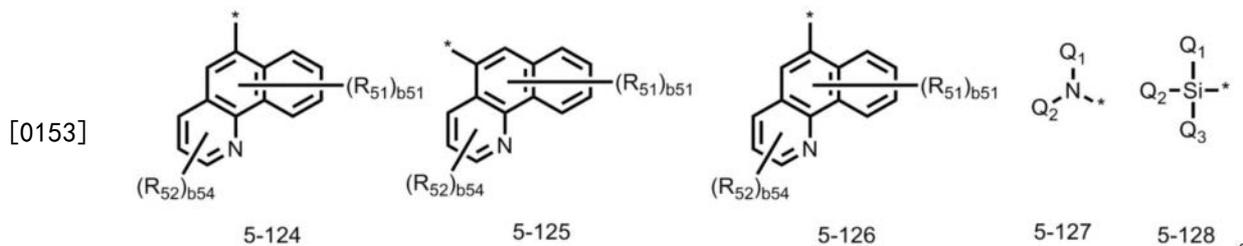


[0151]



[0152]





[0154] 在式5-1至式5-128中，

[0155]  $X_{51}$  可以选自于O、S、N( $R_{53}$ ) 和C( $R_{53}$ ) ( $R_{54}$ )，

[0156]  $R_{51}$  至  $R_{54}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、-CDH<sub>2</sub>、-CD<sub>2</sub>H、-CD<sub>3</sub>、-CFH<sub>2</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-CF<sub>3</sub>、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、仲戊氧基、叔戊氧基、新戊氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、D<sub>5</sub>-Ph、2-Me-Ph、3-Me-Ph、4-Me-Ph、联苯基、三联苯基、萘基、茚基、螺-二茚基、螺-苯并茚-茚基、苯并茚基、二苯并茚基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、四联苯基、蒽基、吡啶基、D<sub>5</sub>-Py、2-Me-1-Py、3-Me-1-Py、4-Me-1-Py、5-Me-1-Py、1-Me-2-Py、3-Me-2-Py、4-Me-2-Py、5-Me-2-Py、1-Me-3-Py、2-Me-3-Py、4-Me-3-Py、5-Me-3-Py、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、蔡啶基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并咪唑基、三嗪基、二苯并咪唑基、苯并蔡并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并蔡并噻吩基、苯并咪唑并吡啶基、苯并咪唑并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吲哚并吡啶基、吲哚并嘧啶基、二氮杂茚基、-N( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) 和 -Si( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ )，

[0157] 其中， $Q_1$  至  $Q_3$  和  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基，

[0158]  $b_{51}$  可以选自于1、2、3、4和5，

[0159]  $b_{52}$  可以选自于1、2、3、4、5、6和7，

[0160]  $b_{53}$  可以选自于1、2、3、4、5和6，

[0161]  $b_{54}$  可以选自于1、2和3，

[0162]  $b_{55}$  可以选自于1、2、3和4，

[0163]  $b_{56}$  可以选自于1和2，

[0164]  $b_{57}$  可以选自于1、2、3、4、5、6、7和8，

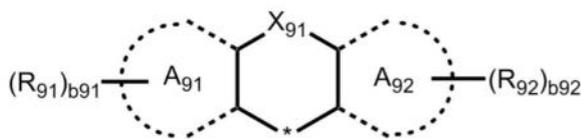
[0165]  $b_{58}$  可以选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10，

[0166] \* 可以表示与相邻原子的结合位。

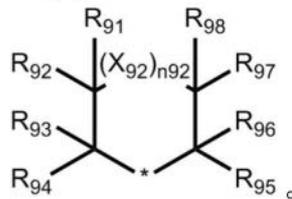
[0167] 在一些实施例中，在式1A中，当 $X_{11}$ 是C( $R_{103}$ ) ( $R_{104}$ ) 时， $R_{103}$  和  $R_{104}$  可以可选地结合(例如，连接或接合)以形成由从式9-1和式9-2中选择的一者表示的环，但是本公开的实施例不限于此：

式 9-1

[0168]



式 9-2



[0169] 在式9-1和式9-2中,

[0170]  $X_{91}$  可以选自于单键、O、S、硒(Se)、C( $R_{93}$ ) ( $R_{94}$ )、Si( $R_{93}$ ) ( $R_{94}$ ) 和 Ge( $R_{93}$ ) ( $R_{94}$ ),[0171]  $X_{92}$  可以是 C( $R_{99}$ ) ( $R_{100}$ ),[0172]  $n_{92}$  可以选自于 0、1 和 2,[0173]  $A_{91}$  和  $A_{92}$  可以均独立地选自于  $C_6-C_{20}$  芳烃基和  $C_1-C_{20}$  杂芳烃基,

[0174]  $R_{91}$  至  $R_{100}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、取代的或未取代的  $C_1-C_{60}$  烷基、取代的或未取代的  $C_2-C_{60}$  烯基、取代的或未取代的  $C_2-C_{60}$  炔基、取代的或未取代的  $C_1-C_{60}$  烷氧基、取代的或未取代的  $C_3-C_{10}$  环烷基、取代的或未取代的  $C_1-C_{10}$  杂环烷基、取代的或未取代的  $C_3-C_{10}$  环烯基、取代的或未取代的  $C_1-C_{10}$  杂环烯基、取代的或未取代的  $C_6-C_{60}$  芳基、取代的或未取代的  $C_6-C_{60}$  芳氧基、取代的或未取代的  $C_6-C_{60}$  芳硫基、取代的或未取代的  $C_1-C_{60}$  杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ )、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ )、-B( $Q_1$ ) ( $Q_2$ )、-C(=O) ( $Q_1$ )、-S(=O)<sub>2</sub> ( $Q_1$ ) 和 -P(=O) ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ),

[0175] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 $C_1-C_{60}$  烷基、 $C_2-C_{60}$  烯基、 $C_2-C_{60}$  炔基、 $C_1-C_{60}$  烷氧基、 $C_3-C_{10}$  环烷基、 $C_1-C_{10}$  杂环烷基、 $C_3-C_{10}$  环烯基、 $C_1-C_{10}$  杂环烯基、 $C_6-C_{60}$  芳基、 $C_1-C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,

[0176]  $b_{91}$  和  $b_{92}$  可以均独立地选自于 1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 10,

[0177] \* 可以表示式 1A 中的碳原子。

[0178] 在一些实施例中, 在式 9-1 和式 9-2 中,  $n_{92}$  可以选自于 0 和 1, 但是本公开的实施例不限于此。这里,  $n_{92}$  表示  $X_{92}$  的数量, 当  $n_{92}$  是 0 时,  $(X_{92})_{n_{92}}$  表示单键。

[0179] 在一些实施例中, 在式 9-1 和式 9-2 中,  $A_{91}$  和  $A_{92}$  可以均独立地选自于苯基、萘基、吡啶基、喹啉基和异喹啉基, 但是本公开的实施例不限于此。

[0180] 在一些实施例中, 在式 9-1 和式 9-2 中,  $A_{91}$  和  $A_{92}$  可以均独立地选自于苯基、萘基和吡啶基, 但是本公开的实施例不限于此。

[0181] 在一些实施例中, 在式 9-1 和式 9-2 中,  $R_{91}$  至  $R_{100}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、取代的或未取代的  $C_1-C_{60}$  烷基、取代的或未取代的  $C_6-C_{60}$  芳基、取代的或未取代的  $C_1-C_{60}$  杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和 -Si( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ ),

[0182] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于  $C_1-C_{60}$  烷基、 $C_6-C_{60}$  芳基、 $C_1-C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基, 但是本公开的实施例不限于此。

[0183] 在一些实施例中, 在式 9-1 和式 9-2 中,  $R_{91}$  至  $R_{100}$  可以均独立地选自于由如下基团组

成的组:

[0184] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、 $C_1-C_{60}$ 烷基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>);以及

[0185] 均取代有从 $C_1-C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基中选择的至少一者的 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基,

[0186] 其中,Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>可以均独立地选自于 $C_1-C_{60}$ 烷基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、联苯基和三联苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0187] 在一些实施例中,在式9-1和式9-2中,R<sub>91</sub>至R<sub>100</sub>可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0188] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>);以及

[0189] 均取代有从甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基,

[0190] 其中,Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基和苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0191] 在式1A中,b<sub>101</sub>表示R<sub>101</sub>的数量,b<sub>101</sub>可以选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10。当b<sub>101</sub>是2或更大时,多个R<sub>101</sub>可以彼此相同或不同。在式1A中,b<sub>102</sub>可以与这里结合b<sub>101</sub>描述的相同,b<sub>102</sub>可以选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10。

[0192] 在式2中,Ar可以选自于由式2A至式2F表示的基团。

[0193] 在式2A和式2B中,X<sub>21</sub>可以选自于氧、硫和C(R<sub>204</sub>)(R<sub>205</sub>),R<sub>204</sub>和R<sub>205</sub>可以与下面描述的情况相同。

[0194] 在式2C至式2F中,X<sub>22</sub>可以选自于氧、硫、N(R<sub>204</sub>)和C(R<sub>204</sub>)(R<sub>205</sub>),R<sub>204</sub>和R<sub>205</sub>可以与下面描述的情况相同。

[0195] 在式2C至式2F中,X<sub>23</sub>可以选自于氧、硫、N(R<sub>206</sub>)和C(R<sub>206</sub>)(R<sub>207</sub>),R<sub>206</sub>和R<sub>207</sub>可以与下面描述的情况相同。

[0196] 在式2A和式2B中,A<sub>21</sub>和A<sub>22</sub>可以均独立地选自于 $C_6-C_{20}$ 芳烃基和 $C_1-C_{20}$ 杂芳烃基,条件是A<sub>21</sub>和A<sub>22</sub>不都是(例如,不同时是)苯。即,将式2A和式2B都是由取代的或未取代的苄表示的情况除外(例如,排除上述情况)。

[0197] 在一些实施例中,在式2A和式2B中,A<sub>21</sub>和A<sub>22</sub>可以均独立地选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、菲啶基和菲咯啉基,但是本公开的实施例不限于此。

[0198] 在一些实施例中,在式2A和式2B中,A<sub>21</sub>可以选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、菲啶基和菲咯啉基,



[0209] 亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基；以及

[0210] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、 $C_1-C_{20}$ 烷基、 $C_1-C_{20}$ 烷氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛萘基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛萘基、苄基、螺-二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茛萘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛萘基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡啶基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、噌啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ )、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-B( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-C(=O)( $Q_{31}$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_{31}$ )和-P(=O)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基，

[0211] 其中， $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可以均独立地选自于氢、 $C_1-C_{20}$ 烷基、苯基、萘基、联苯基和三联苯基，但是本公开的实施例不限于此。

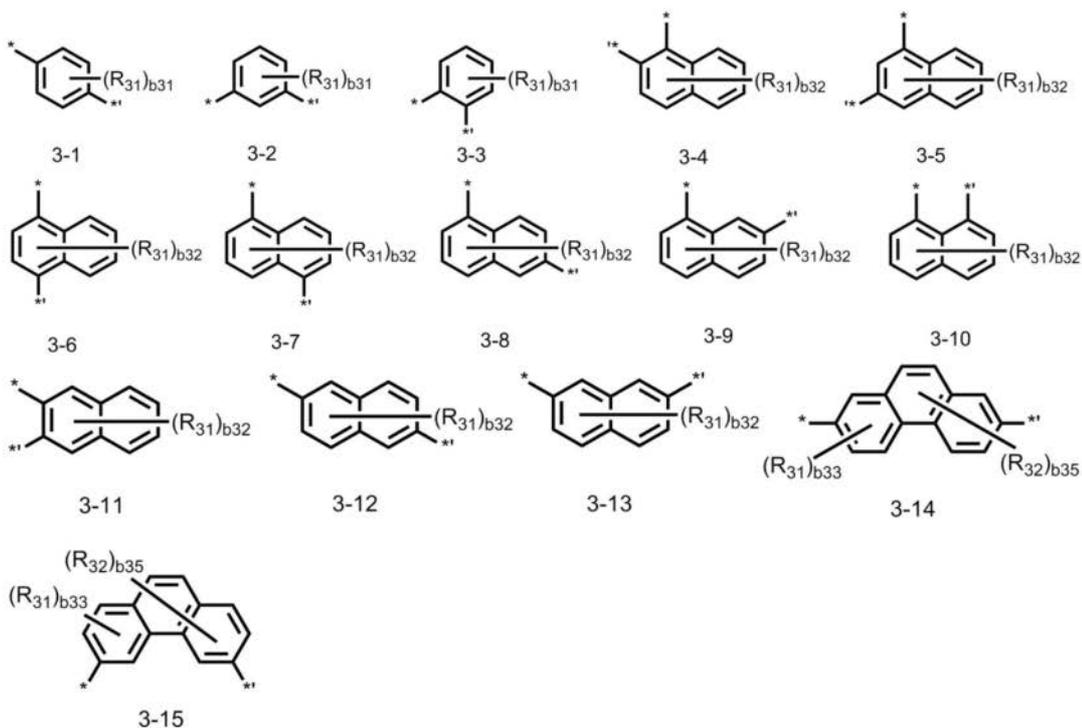
[0212] 在一些实施例中，在式2中， $L_{21}$ 和 $L_{26}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组：

[0213] 亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚菲基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基；以及

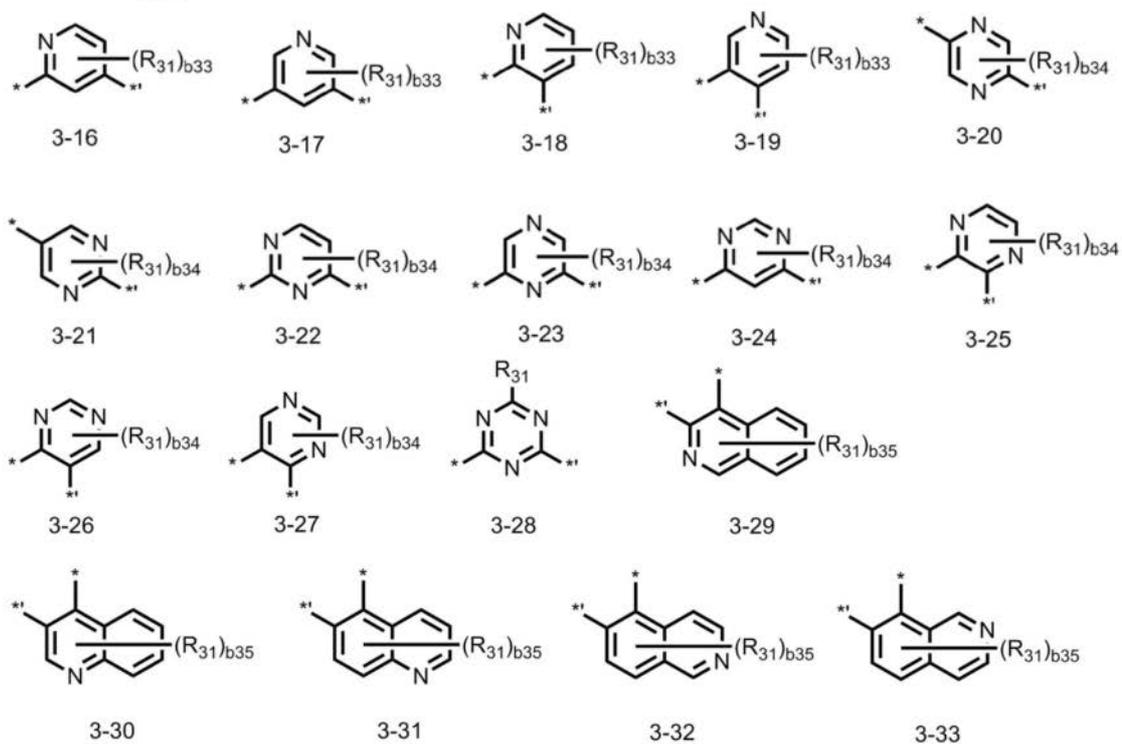
[0214] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、叔丁氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、三嗪基、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ )、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-B( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-C(=O)( $Q_{31}$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_{31}$ )和-P(=O)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚菲基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚菲啶基、亚菲咯啉基、亚咪唑基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基，

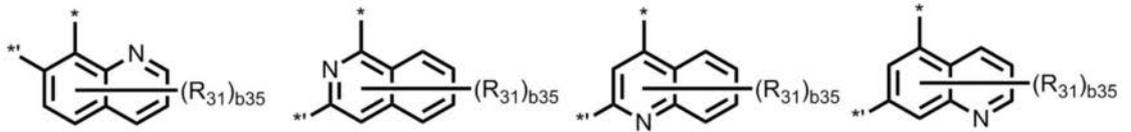
[0215] 其中， $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可以均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、萘基、联苯基和三联苯基，但是本公开的实施例不限于此。

[0216] 在一些实施例中，在式2中， $L_{21}$ 至 $L_{26}$ 可以均独立地选自于由式3-1至式3-179表示的基团，但是本公开的实施例不限于此：

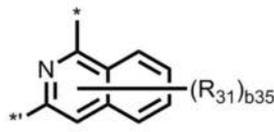


[0217]

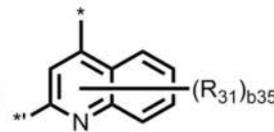




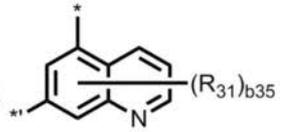
3-34



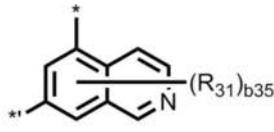
3-35



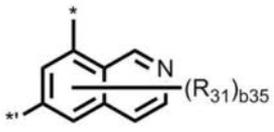
3-36



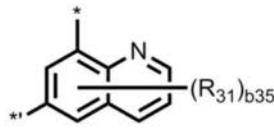
3-37



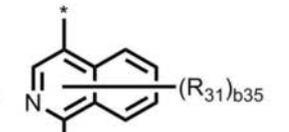
3-38



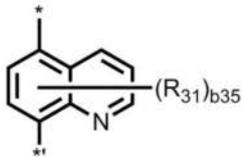
3-39



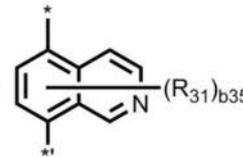
3-40



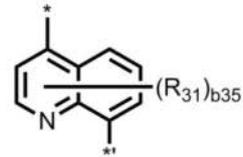
3-41



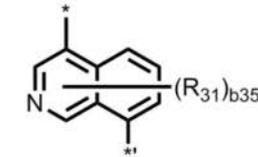
3-42



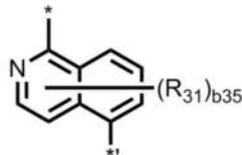
3-43



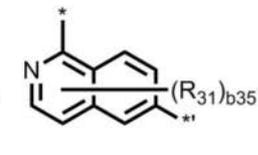
3-44



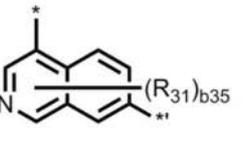
3-45



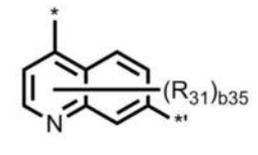
3-46



3-47

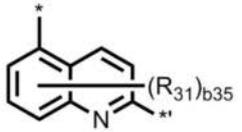


3-48

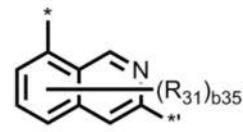


3-49

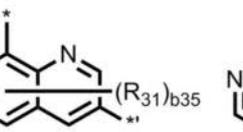
[0218]



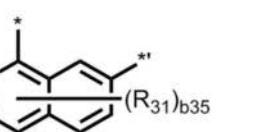
3-50



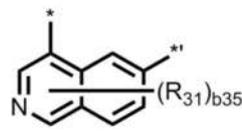
3-51



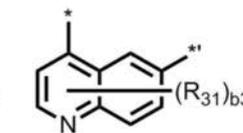
3-52



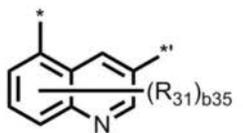
3-53



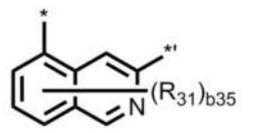
3-54



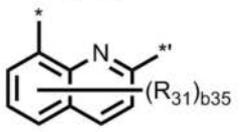
3-55



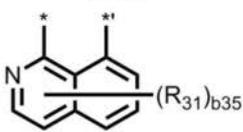
3-56



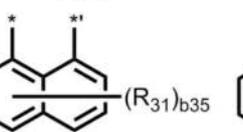
3-57



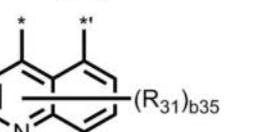
3-58



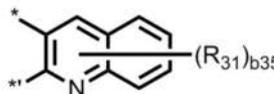
3-59



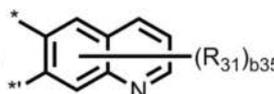
3-60



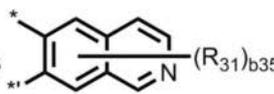
3-61



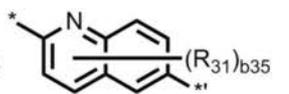
3-62



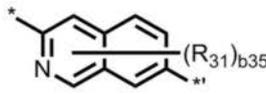
3-63



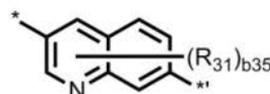
3-64



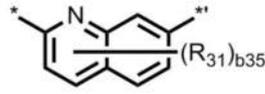
3-65



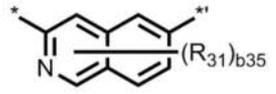
3-66



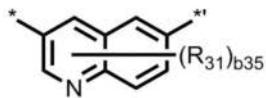
3-67



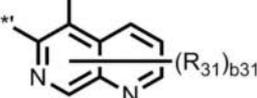
3-68



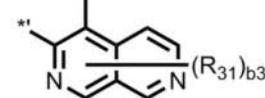
3-69



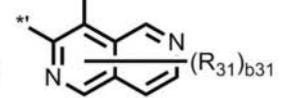
3-70



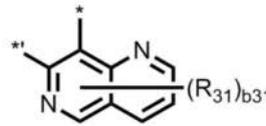
3-71



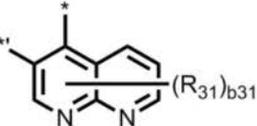
3-72



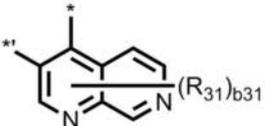
3-73



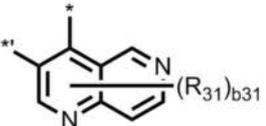
3-74



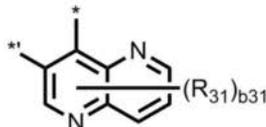
3-75



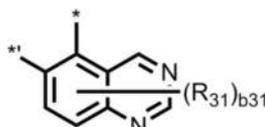
3-76



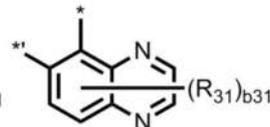
3-77



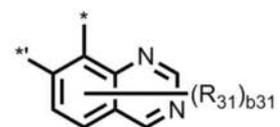
3-78



3-79

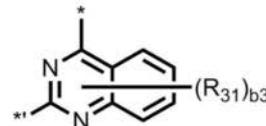


3-80

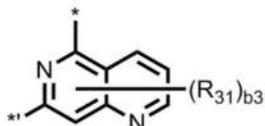


3-81

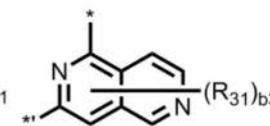
[0219]



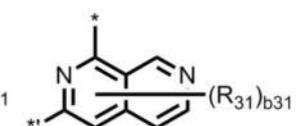
3-82



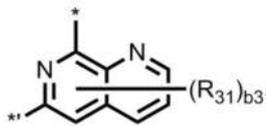
3-83



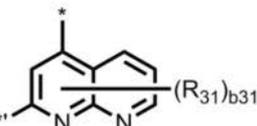
3-84



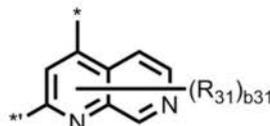
3-85



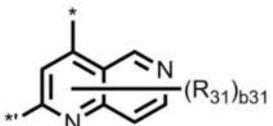
3-86



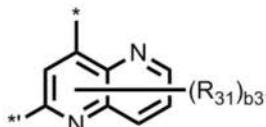
3-87



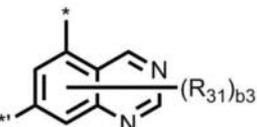
3-88



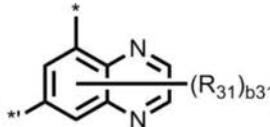
3-89



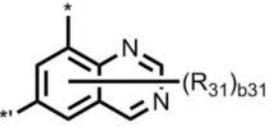
3-90



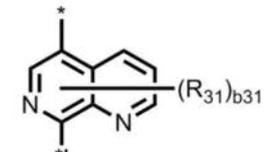
3-91



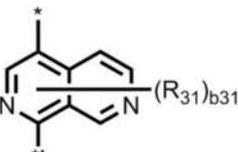
3-92



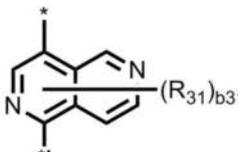
3-93



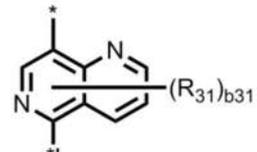
3-94



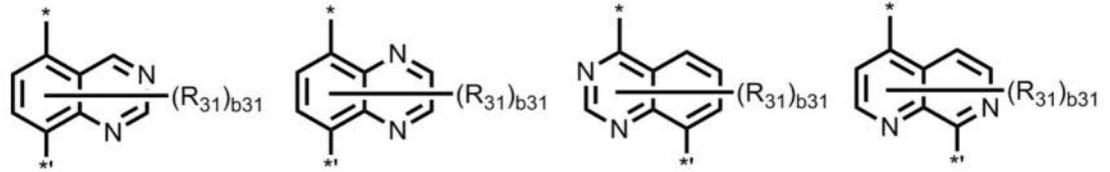
3-95



3-96



3-97

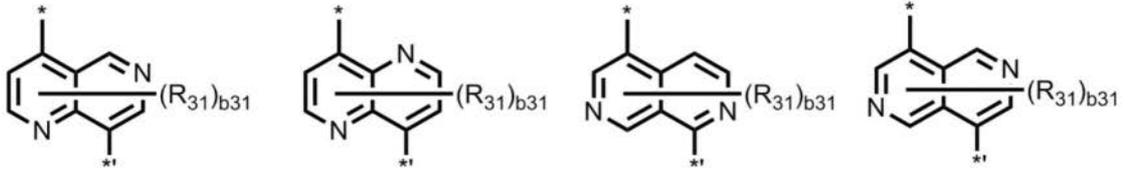


3-98

3-99

3-100

3-101

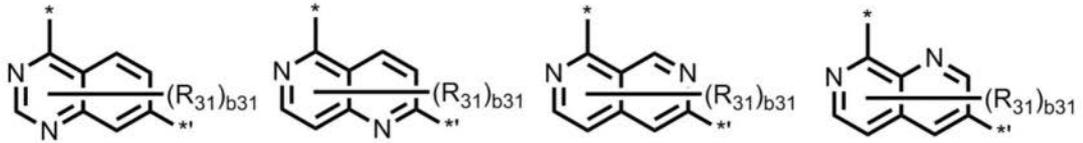


3-102

3-103

3-104

3-105



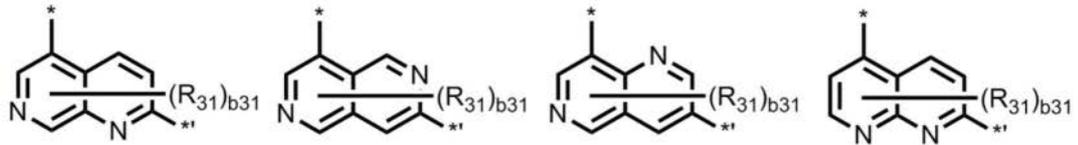
3-106

3-107

3-108

3-109

[0220]

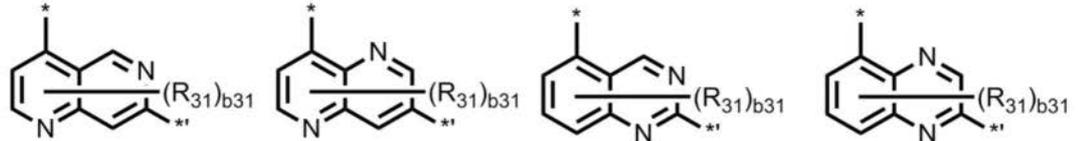


3-110

3-111

3-112

3-113

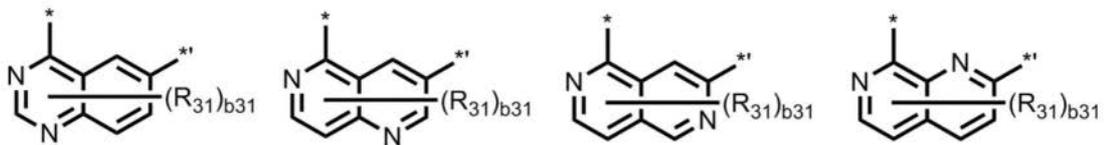


3-114

3-115

3-116

3-117

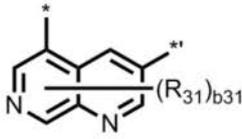


3-118

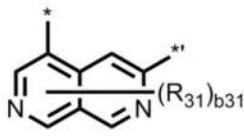
3-119

3-120

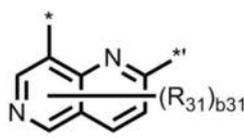
3-121



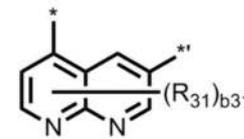
3-122



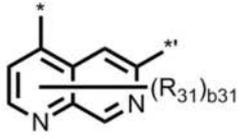
3-123



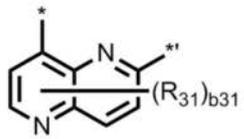
3-124



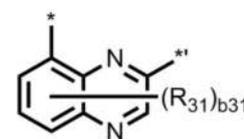
3-125



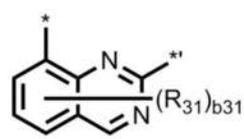
3-126



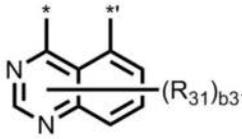
3-127



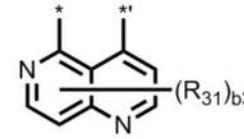
3-128



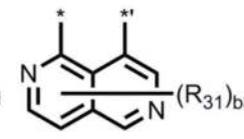
3-129



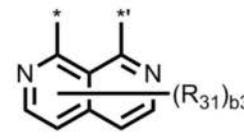
3-130



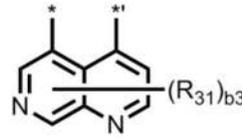
3-131



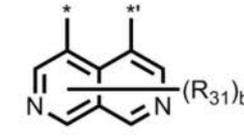
3-132



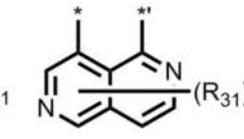
3-133



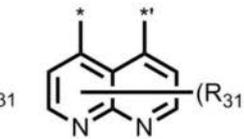
3-134



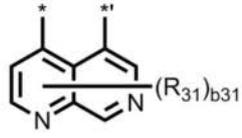
3-135



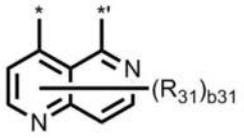
3-136



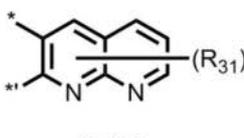
3-137



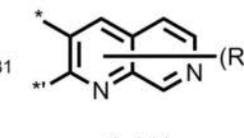
3-138



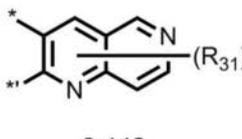
3-139



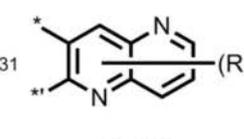
3-140



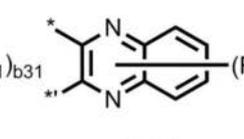
3-141



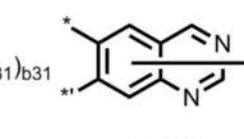
3-142



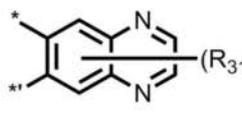
3-143



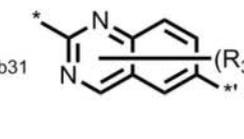
3-144



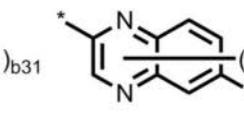
3-145



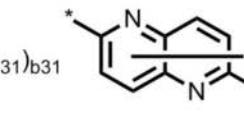
3-146



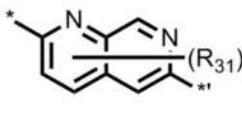
3-147



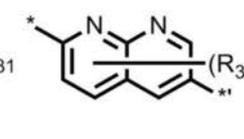
3-148



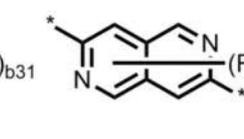
3-149



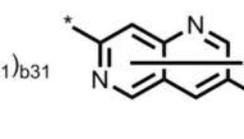
3-150



3-151

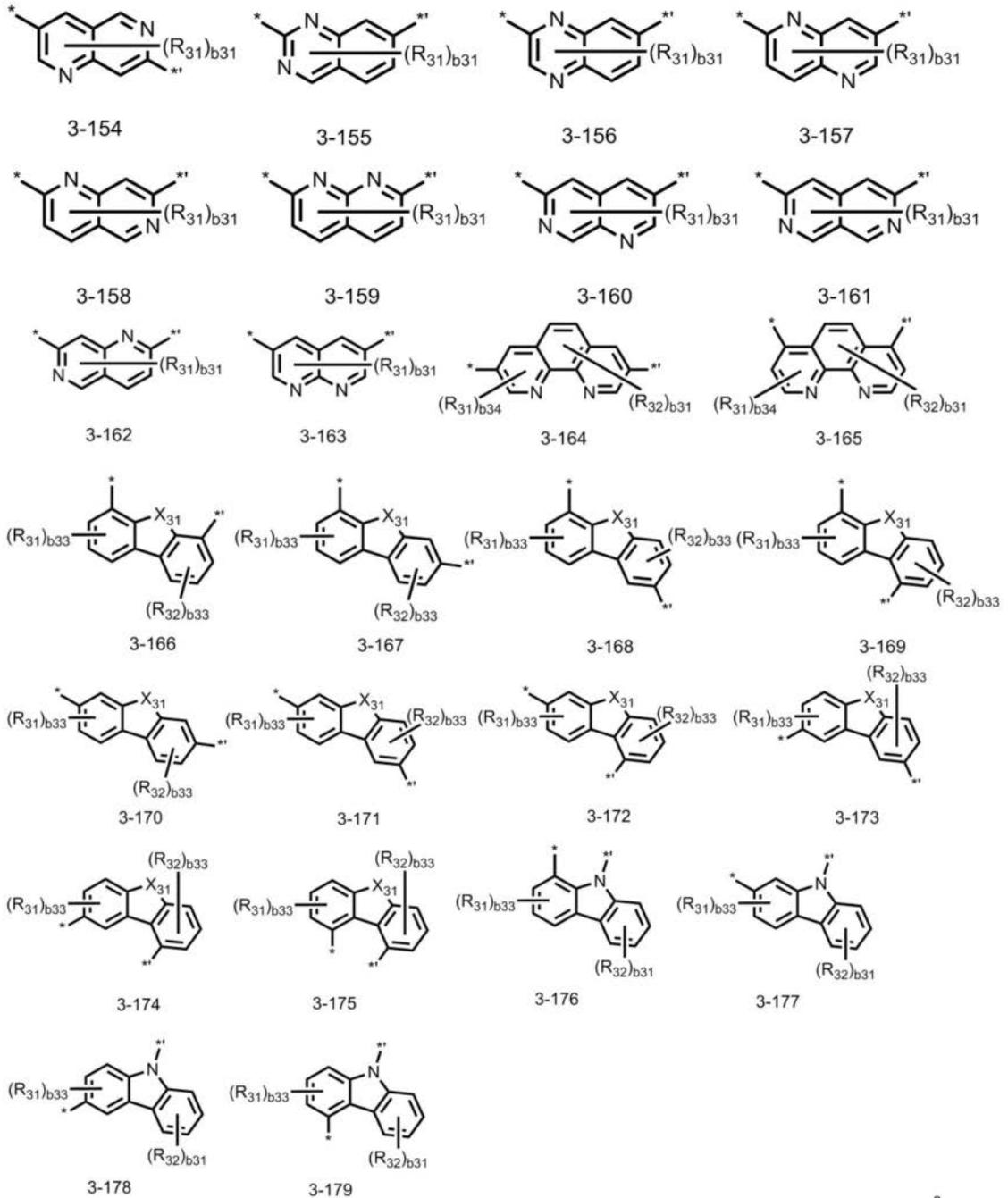


3-152



3-153

[0221]



[0222]

[0223] 在式3-1至式3-179中，

[0224]  $X_{31}$  可以选自于O、S、N( $R_{33}$ ) 和C( $R_{33}$ ) ( $R_{34}$ )，

[0225]  $R_{31}$  至 $R_{34}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、叔丁氧基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、三嗪基、-Si( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ )、-N( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ )、-B( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ )、-C(=O) ( $Q_{31}$ )、-S(=O)<sub>2</sub> ( $Q_{31}$ ) 和-P(=O) ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ )，

[0226] 其中， $Q_{31}$  至 $Q_{33}$  可以均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、萘基、联苯基和三联苯基，

[0227]  $b_{31}$  可以选自于1、2、3和4，



啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、二苯并咪唑基、噁二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茛并吡啶基、茛并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基、二氮杂芴基、 $-N(Q_{31})(Q_{32})$  和  $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$  中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、芴基、螺-二芴基、螺-苯并芴-芴基、螺-环戊烷-芴基、螺-环己烷-芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡啶基、咪唑基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、二苯并咪唑基、噁二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茛并吡啶基、茛并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基和二氮杂芴基；以及

[0240]  $-N(Q_1)(Q_2)$  和  $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ,

[0241] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  和  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  可以均独立地选自于  $C_1$ - $C_{60}$  烷基、 $C_6$ - $C_{60}$  芳基、 $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0242] 在一些实施例中,在式2中, $R_{21}$ 至 $R_{24}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0243] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺-二芴基、螺-苯并芴-芴基、螺-环戊烷-芴基、螺-环己烷-芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、苯并咪唑基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、苯并喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茛并吡啶基、茛并嘧啶基、吡啶并吡啶基、吡啶并嘧啶基和二氮杂芴基;

[0244] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胛基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、取代有氘的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、取代有 -F 的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$  环烷基、苯基、取代有氘的苯基、取代有甲基的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺-二芴基、螺-苯并芴-芴基、螺-环戊烷-芴基、螺-环己烷-芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、四联苯基、蒽基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、吡啶基、取代有氘的吡啶基、取代有甲基的吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、咪唑基、咪唑基、萘啶



唑基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并咪唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯并呋喃并吡啶基、苯并呋喃并嘧啶基、苯并噻吩并吡啶基、苯并噻吩并嘧啶基、茚并吡啶基、茚并嘧啶基、吲哚并吡啶基、吲哚并嘧啶基和二氮杂芴基；以及

[0250]  $-N(Q_1)(Q_2)$  和  $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ，

[0251] 其中， $Q_1$  至  $Q_3$  和  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、新戊基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基，但是本公开的实施例不限于此。

[0252] 在一些实施例中，在式2中， $R_{21}$  至  $R_{24}$  可以均独立地选自于由式5-1至式5-128表示的基团，但是本公开的实施例不限于此。

[0253] 在式2A和式1B中， $R_{201}$  至  $R_{207}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代的或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ )、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-B( $Q_1$ )( $Q_2$ )、-C(=O)( $Q_1$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_1$ )和-P(=O)( $Q_1$ )( $Q_2$ )，其中， $R_{204}$ 和 $R_{205}$ 可以可选地结合(例如，连接或接合)以形成饱和的或不饱和的环， $R_{206}$ 和 $R_{207}$ 可以可选地结合(例如，连接或接合)以形成饱和的或不饱和的环，

[0254]  $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、-C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

[0255] 在一些实施例中，在式2A至式2F中， $R_{201}$ 至 $R_{207}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )和-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ )，

[0256] 其中， $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基，

[0257]  $R_{204}$ 和 $R_{205}$ 可以可选地结合(例如，接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环， $R_{206}$ 和 $R_{207}$ 可以可选地结合(例如，接合或连接)以形成饱和的或不饱和的环，但是本公开的实施例不限于此。

[0258] 在一些实施例中，在式2A至式2F中， $R_{201}$ 至 $R_{207}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组：

[0259] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )和-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ )；以及

[0260] 均取代有从 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基中选择的至少一者的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳

香缩合杂多环基,

[0261] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于  $C_1$ - $C_{60}$  烷基、 $C_6$ - $C_{60}$  芳基、联苯基和三联苯基,

[0262]  $R_{204}$  和  $R_{205}$  可以可选地结合 (例如, 接合或连接) 以形成饱和的或不饱和的环,  $R_{206}$  和  $R_{207}$  可以可选地结合 (例如, 接合或连接) 以形成饱和的或不饱和的环, 但是本公开的实施例不限于此。

[0263] 在一些实施例中, 在式2A至式2F中,  $R_{201}$  至  $R_{207}$  可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0264] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和 -Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ ); 以及

[0265] 均取代有从甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基,

[0266] 其中,  $Q_1$  至  $Q_3$  可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基和苯基,

[0267]  $R_{204}$  和  $R_{205}$  可以可选地结合 (例如, 接合或连接) 以形成饱和的或不饱和的环,  $R_{206}$  和  $R_{207}$  可以可选地结合 (例如, 接合或连接) 以形成饱和的或不饱和的环, 但是本公开的实施例不限于此。

[0268] 在一些实施例中, 在式2A至式2F中, 当  $X_{22}$  是 C ( $R_{204}$ ) ( $R_{205}$ ) 时,  $R_{204}$  和  $R_{205}$  可以可选地结合 (例如, 接合或连接) 以形成由从式9-1和式9-2中选择的一者表示的环; 和/或

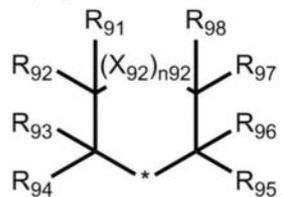
[0269] 当  $X_{23}$  是 C ( $R_{206}$ ) ( $R_{207}$ ) 时,  $R_{206}$  和  $R_{207}$  可以可选地结合 (例如, 接合或连接) 以形成由从式9-1和式9-2中选择的一者表示的环, 但是本公开的实施例不限于此:

式 9-1

[0270]



式 9-2



[0271] 在式9-1和式9-2中,

[0272]  $X_{91}$  可以选自于单键、O、S、Se、C ( $R_{93}$ ) ( $R_{94}$ )、Si ( $R_{93}$ ) ( $R_{94}$ ) 和 Ge ( $R_{93}$ ) ( $R_{94}$ ),

[0273]  $X_{92}$  可以是 C ( $R_{99}$ ) ( $R_{100}$ ),

[0274]  $n_{92}$  可以选自于 0、1 和 2,

[0275]  $A_{91}$  和  $A_{92}$  可以均独立地选自于  $C_6$ - $C_{20}$  芳烃基和  $C_1$ - $C_{20}$  杂芳烃基,

[0276]  $R_{91}$  至  $R_{100}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{60}$  烷基、取代的或未取代的  $C_2$ - $C_{60}$  烯基、取代的或未取代的  $C_2$ - $C_{60}$  炔基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{60}$  烷氧基、取代的或未取代的  $C_3$ - $C_{10}$  环烷基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{10}$  杂环烷基、取代的或未取代的  $C_3$ - $C_{10}$  环烯基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{10}$  杂环烯基、取代的或未取代的  $C_6$ - $C_{60}$  芳基、取代的或未取代的  $C_6$ - $C_{60}$  芳氧基、取代的或未取代的  $C_6$ - $C_{60}$  芳硫基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ )、-N ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ )、-B ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ )、-C (=O) ( $Q_1$ )、-S (=O)<sub>2</sub> ( $Q_1$ ) 和 -P (=O) ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ),

[0277] 其中,  $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,

[0278] b91和b92可以均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,

[0279] \*可以表示式2A至2F中的碳原子。

[0280] 在一些实施例中,在式9-1和式9-2中, $n_{92}$ 可以选自于0和1,但是本公开的实施例不限于此。当 $n_{92}$ 是0时,  $(X_{92})_{n_{92}}$ 表示单键。

[0281] 在一些实施例中,在式9-1和式9-2中, $A_{91}$ 和 $A_{92}$ 可以均独立地选自于苯基、萘基、吡啶基、喹啉基和异喹啉基,但是本公开的实施例不限于此。

[0282] 在一些实施例中,在式9-1和式9-2中, $A_{91}$ 和 $A_{92}$ 可以均独立地选自于苯基、萘基和吡啶基,但是本公开的实施例不限于此。

[0283] 在一些实施例中,在式9-1和式9-2中, $R_{91}$ 至 $R_{100}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代的或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和-Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ ),

[0284] 其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0285] 在一些实施例中,在式9-1和式9-2中, $R_{91}$ 至 $R_{100}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0286] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和-Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ );以及

[0287] 均取代有从 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、喹啉基、哒嗪基和三嗪基中选择的至少一者的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基,

[0288] 其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、联苯基和三联苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0289] 在一些实施例中,在式9-1和式9-2中, $R_{91}$ 至 $R_{100}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0290] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和-Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ );以及

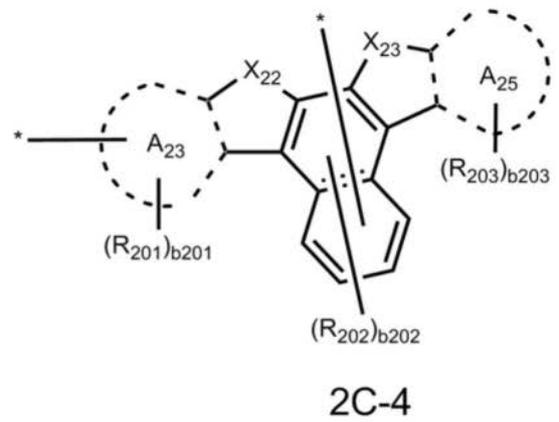
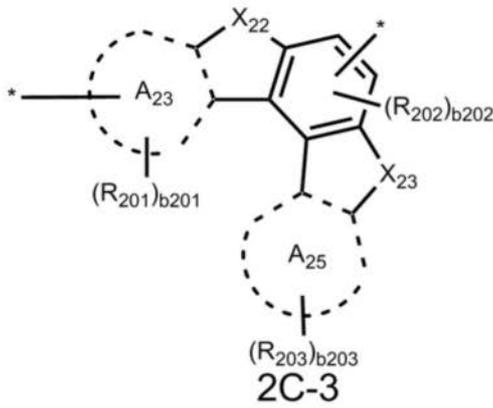
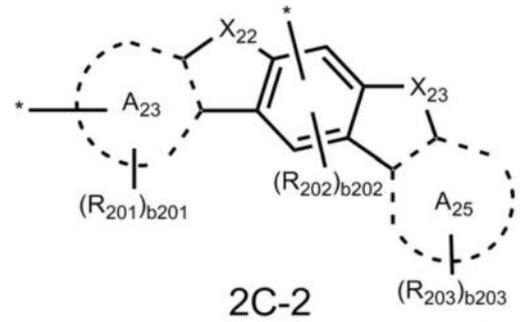
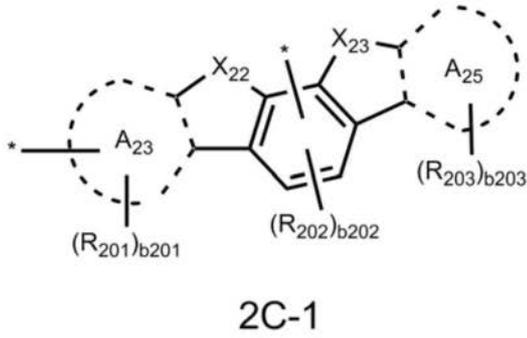
[0291] 均取代有从甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基和吡啶基,

[0292] 其中, $Q_1$ 至 $Q_3$ 可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基和苯基,但是本公开的实施例不限于此。

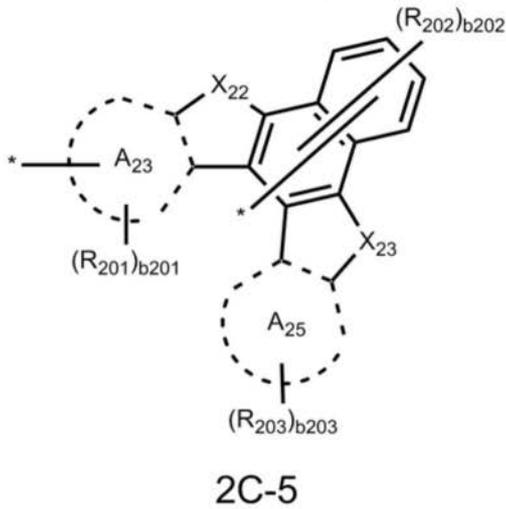
[0293] 在式2A至式2F中,b201表示 $R_{201}$ 的数量,b201可以选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10。当b201是2或更大时,多个 $R_{201}$ 可以彼此相同或不同。在式2A至式2F中,b202和b203可以均独

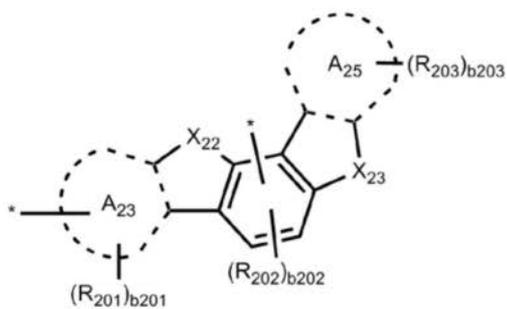
立地与这里结合b201描述的相同，b202和b203可以均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10。

[0294] 在一些实施例中，由式2C表示的基团可以由从式2C-1至式2C-5中选择的一者表示，由式2D表示的基团可以由从式2D-1至2D-3中选择的一者表示，由式2E表示的基团可以由从式2E-1至式2E-5中选择的一者表示，由式2F表示的基团可以由从式2F-1至式2F-3中选择的一者表示，但是本公开的实施例不限于此：

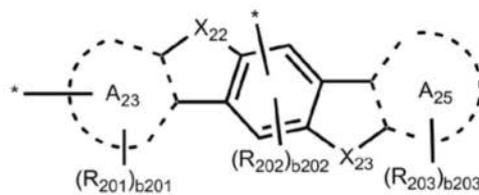


[0295]

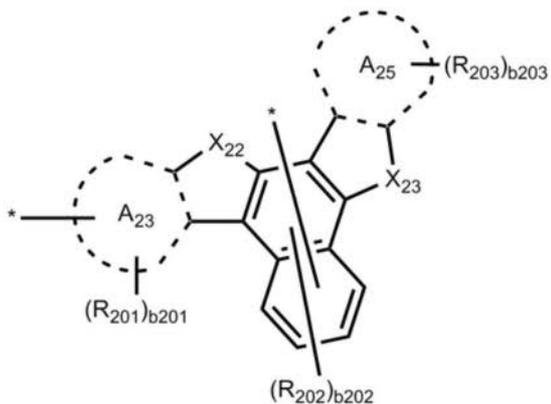




2D-1

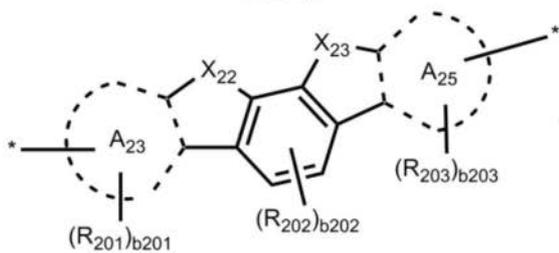


2D-2

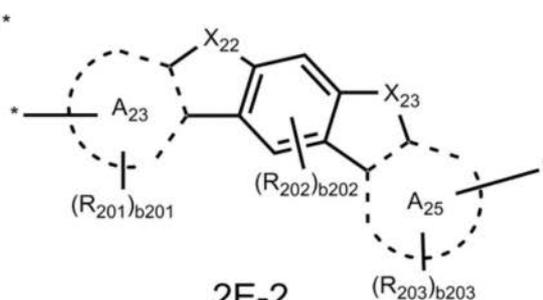


2D-3

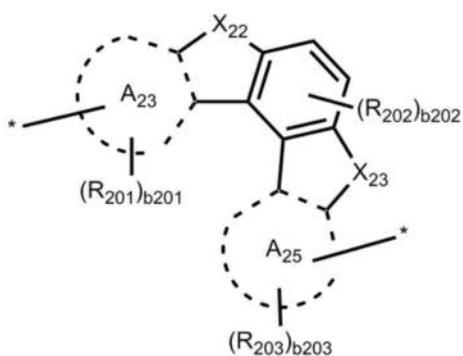
[0296]



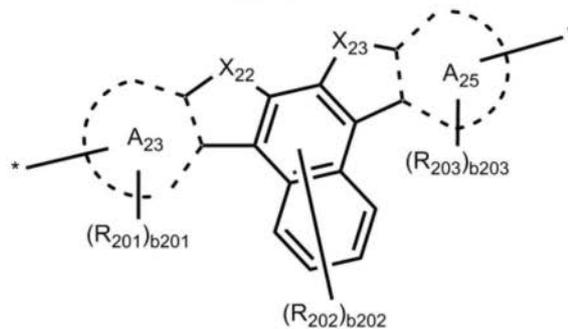
2E-1



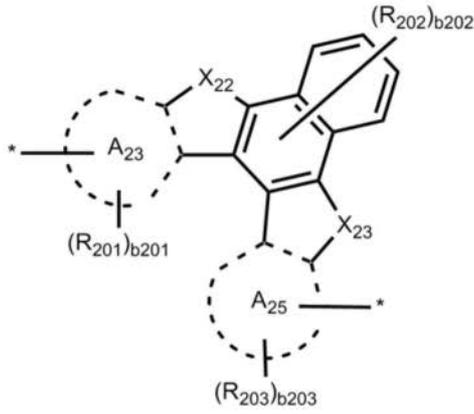
2E-2



2E-3

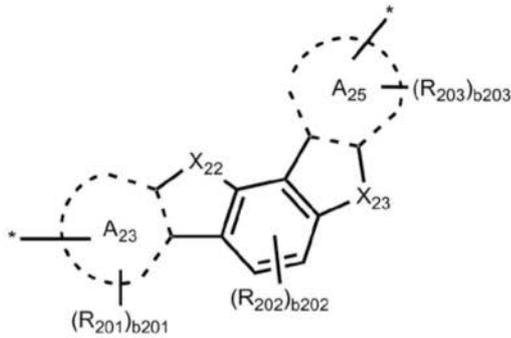


2E-4

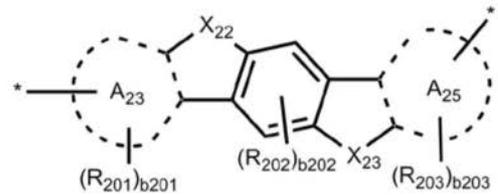


2E-5

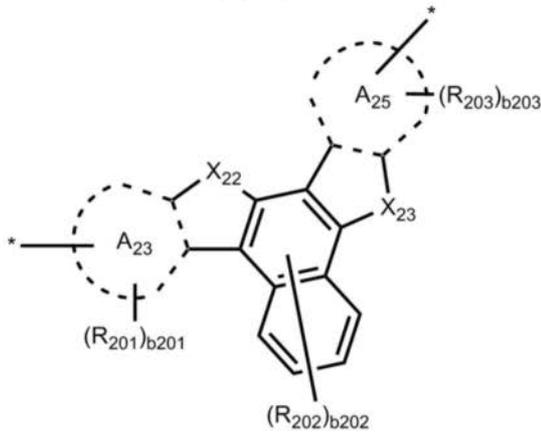
[0297]



2F-1



2F-2



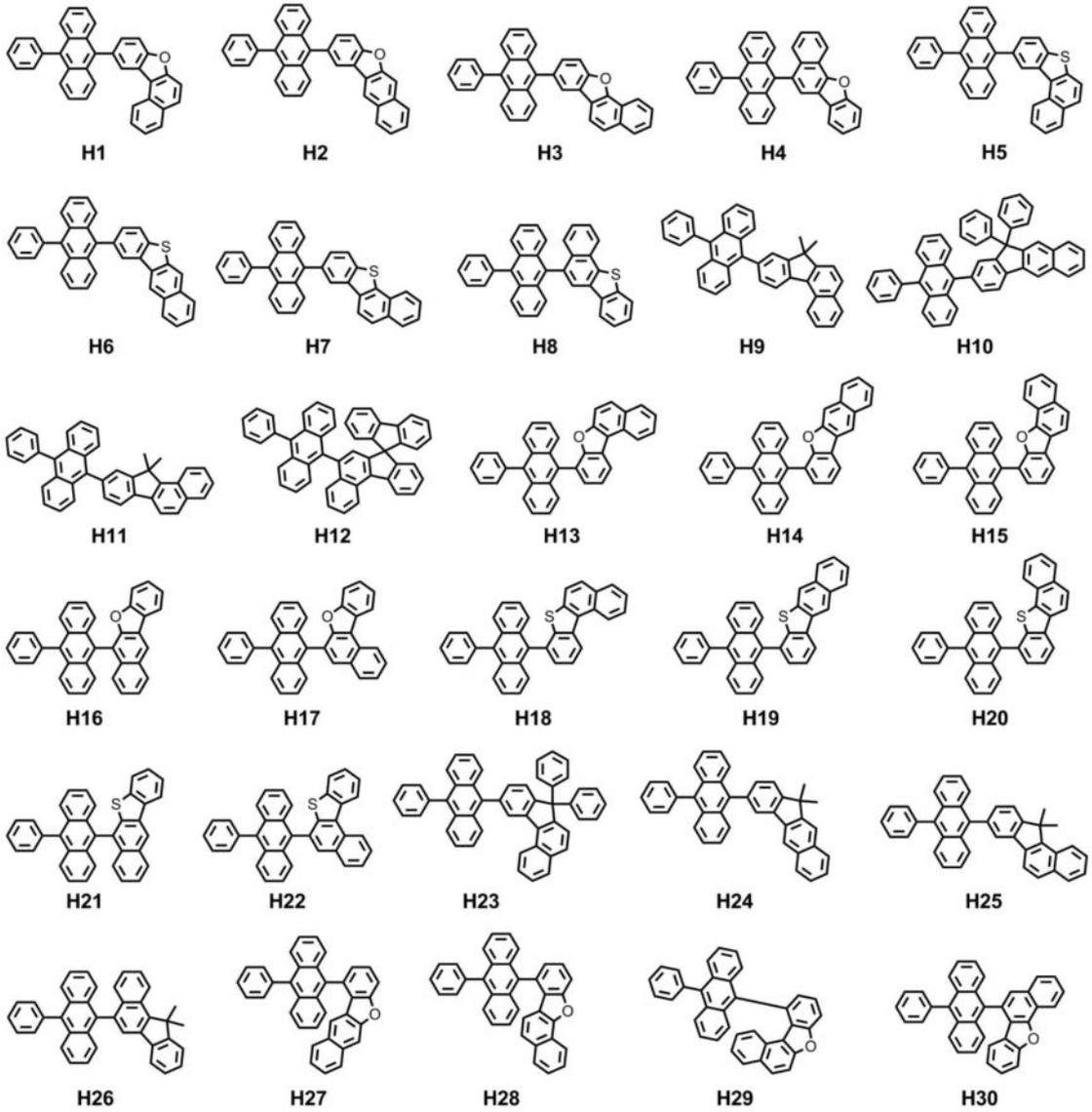
2F-3

[0298] 在式2C-1至式2C-5、式2D-1至式2D-3、式2E-1至式2E-5和式2F-1至式2F-3中，

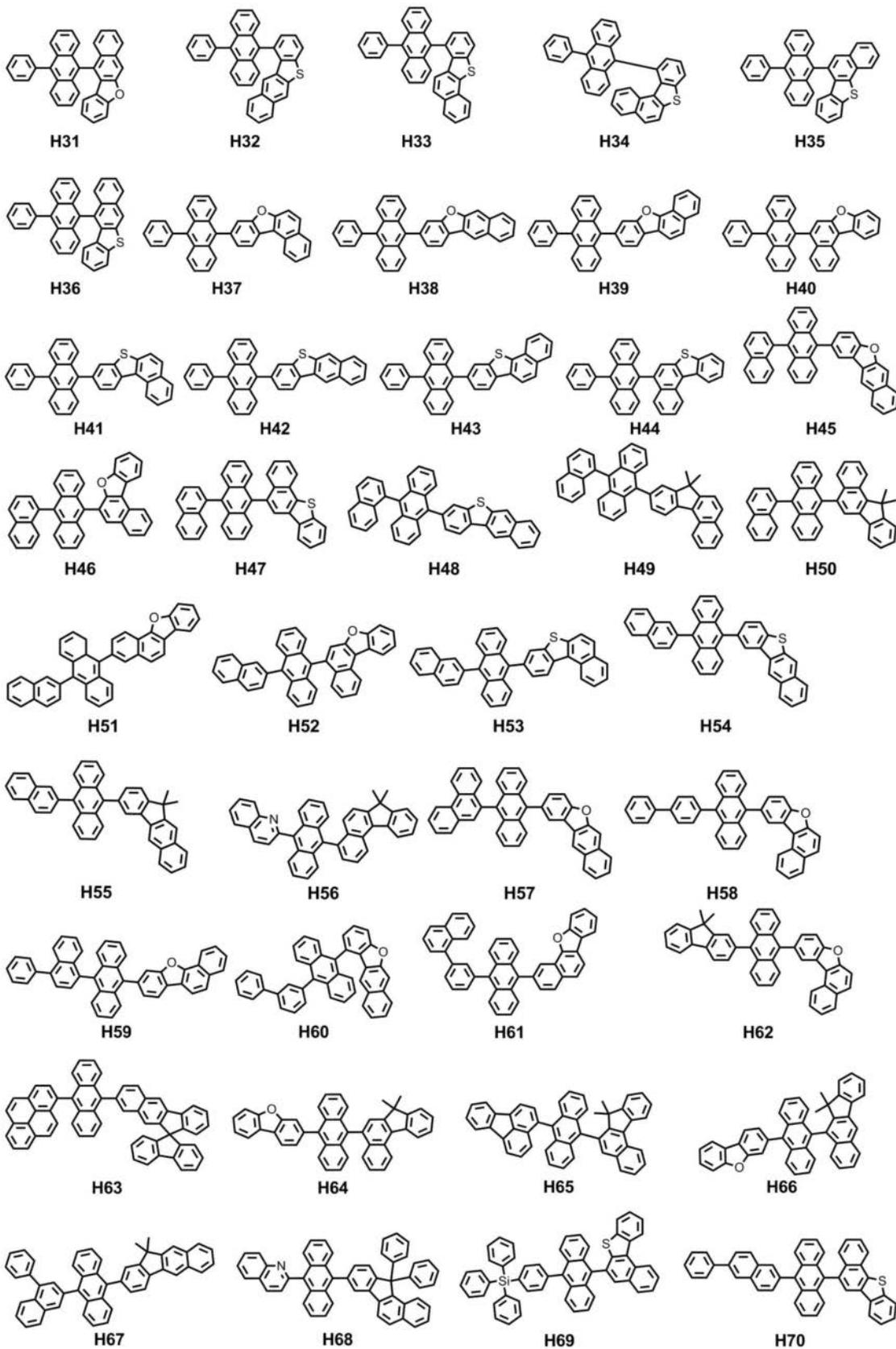
[0299]  $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $A_{23}$ 、 $A_{25}$ 、 $R_{201}$ 至 $R_{203}$ 和 $b_{201}$ 至 $b_{203}$ 可以均独立地与这里结合式2C至式2F描述  
的相同，

[0300] \*可以表示与相邻原子的结合位。

[0301] 在一个实施例中，由式1表示的第一化合物可以选自于化合物H1至H165，但是本公  
开的实施例不限于此：

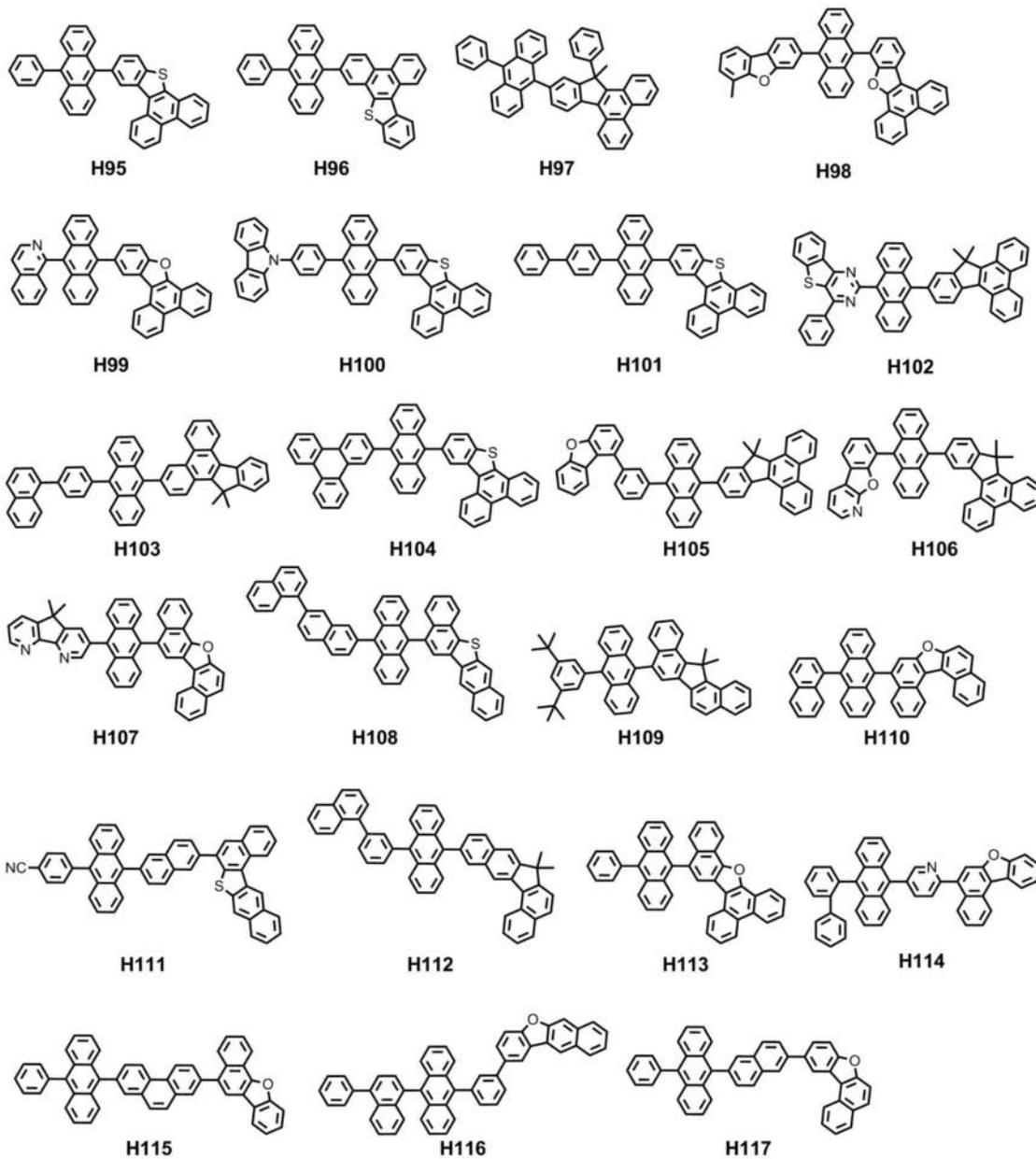


[0302]



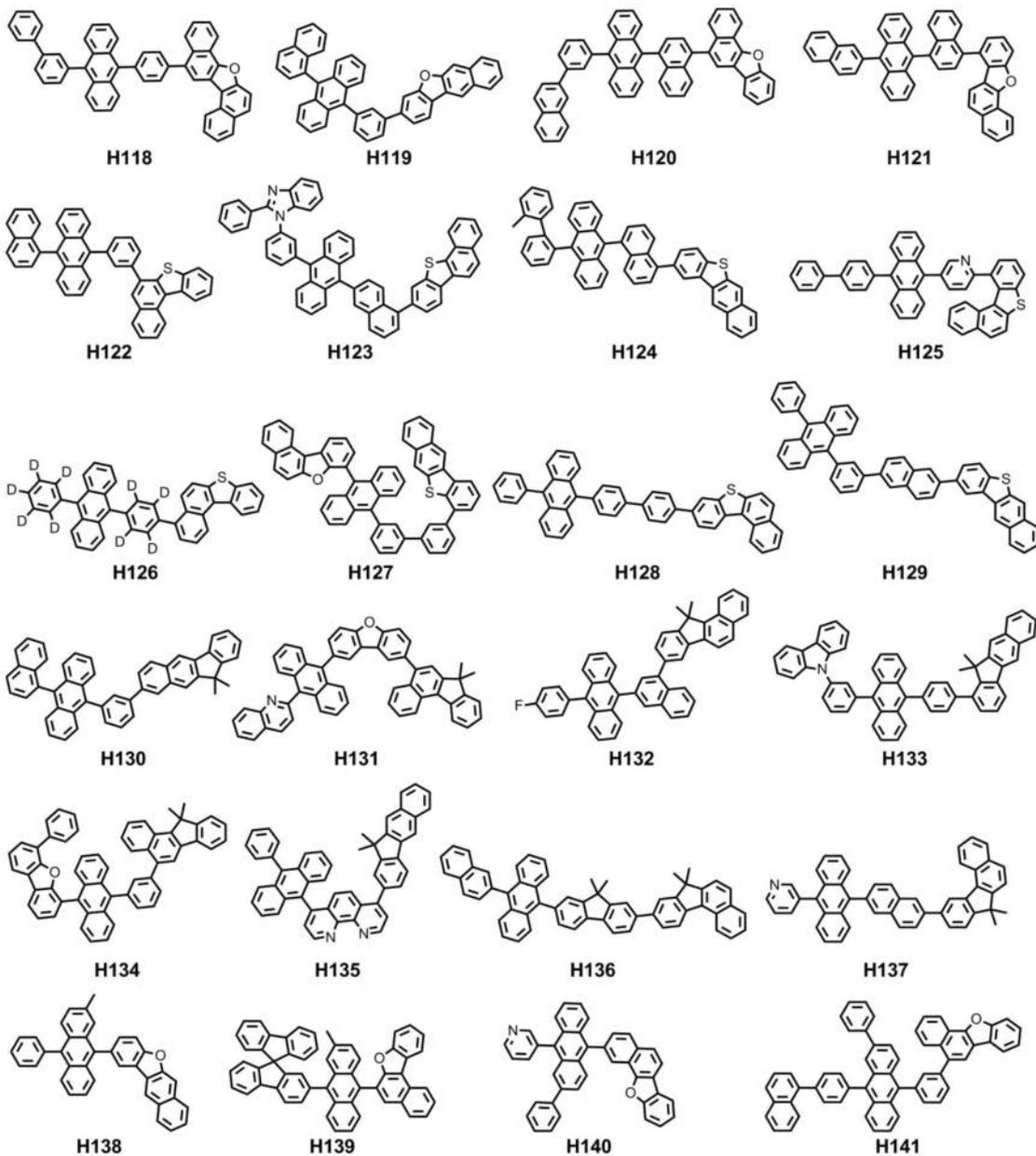
[0303]

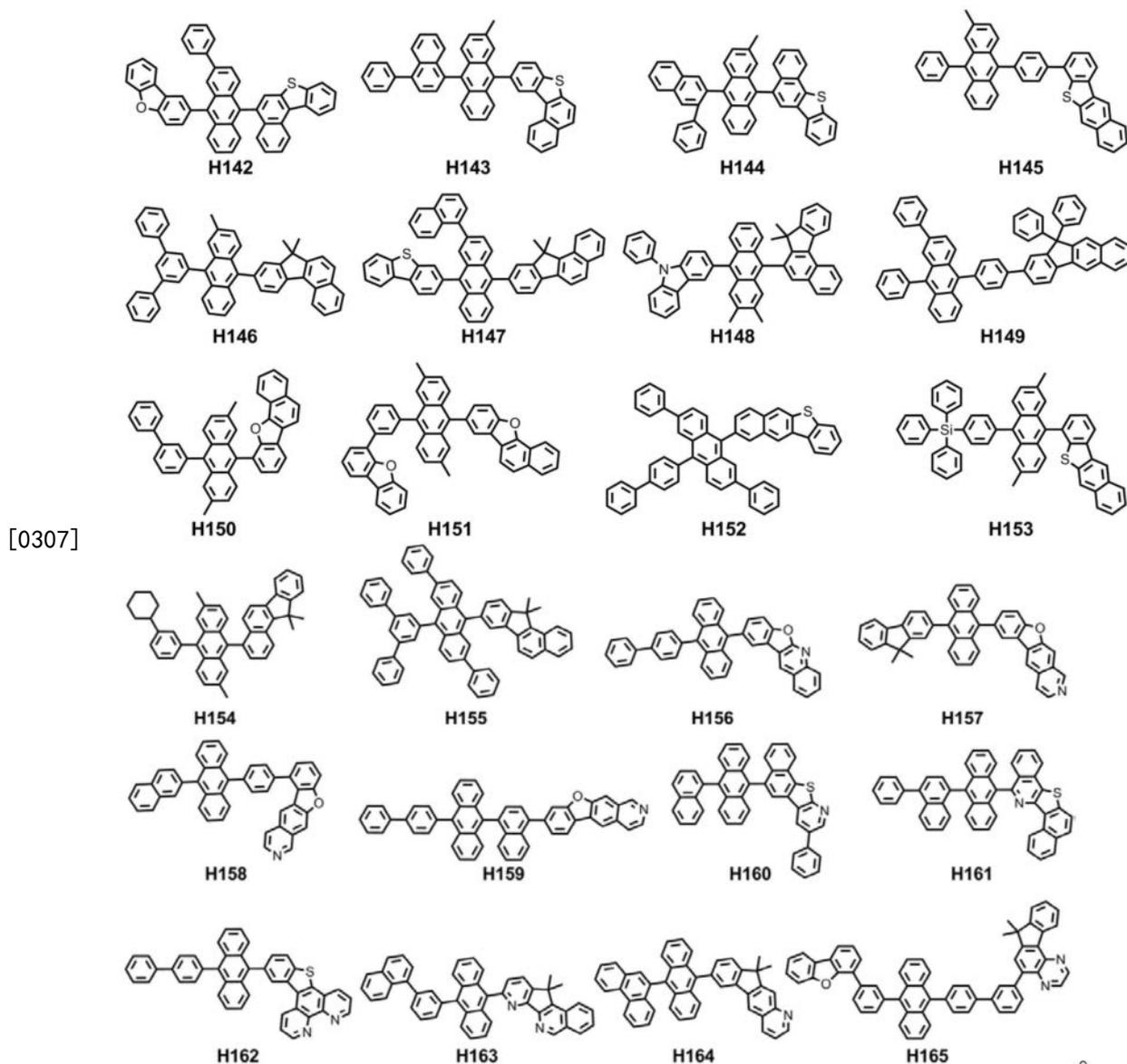




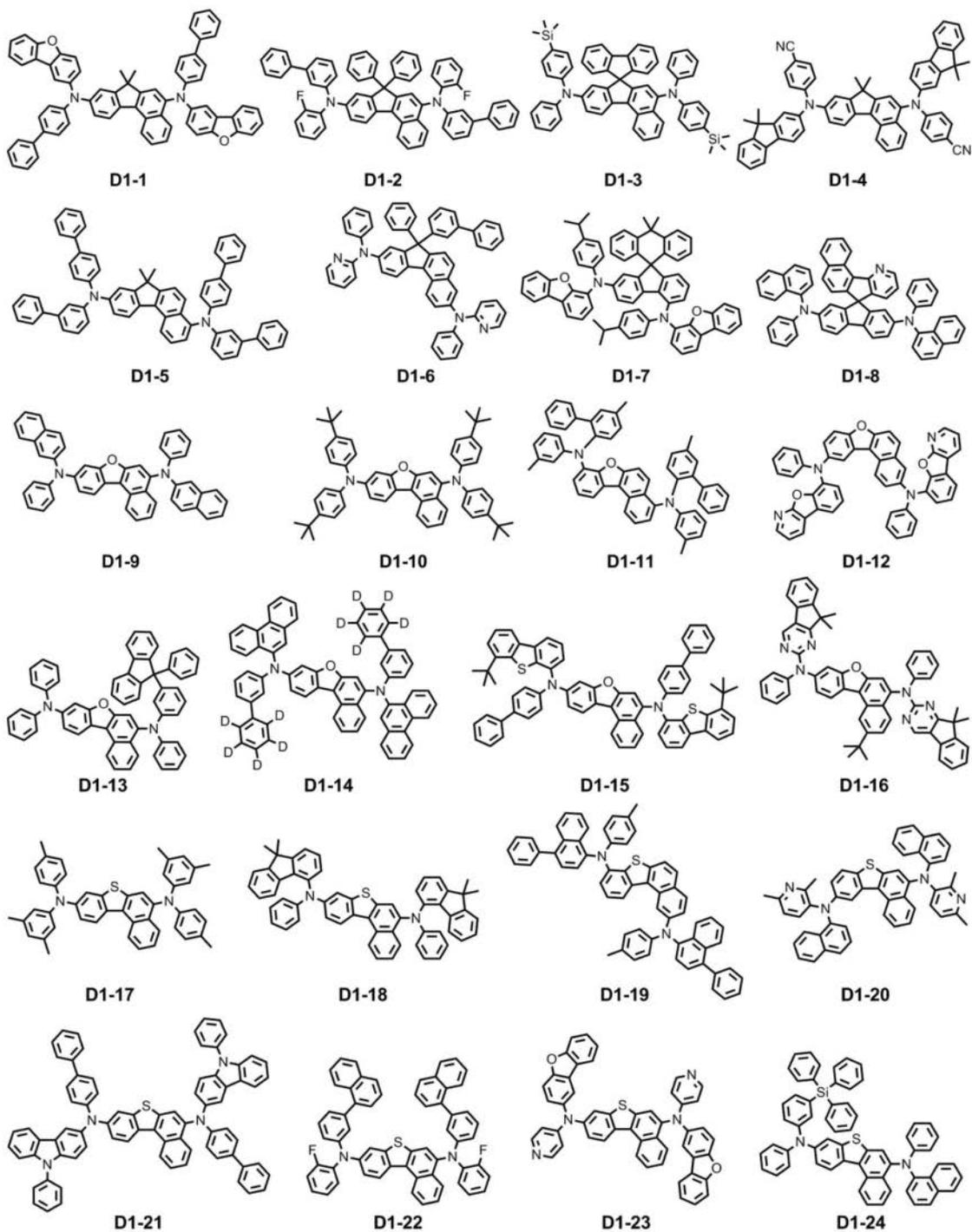
[0305]

[0306]

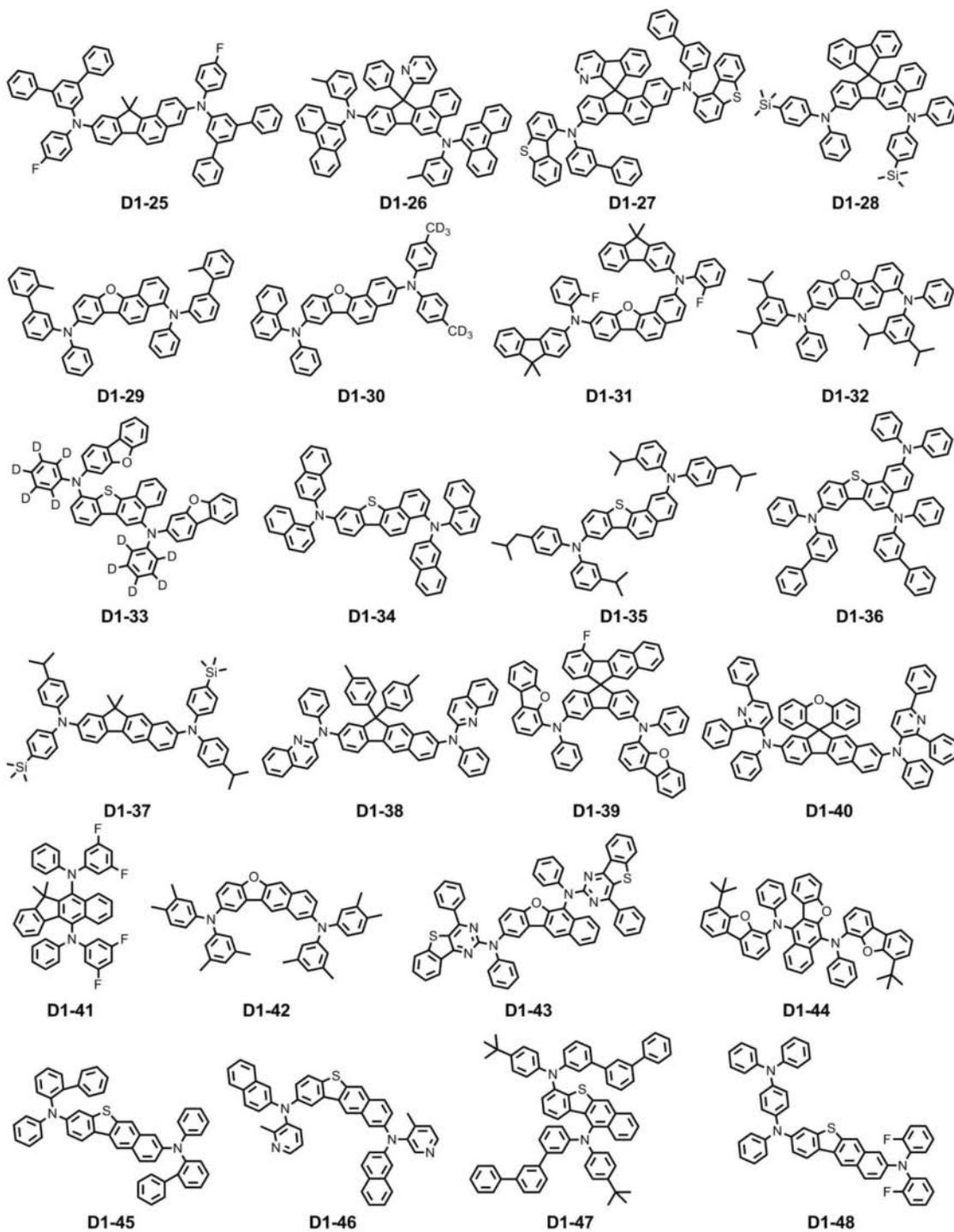




[0308] 在一个实施例中,由式2表示的第二化合物可以选自于化合物D1-1至D1-120和D2-1至D2-212,但是本公开的实施例不限于此:

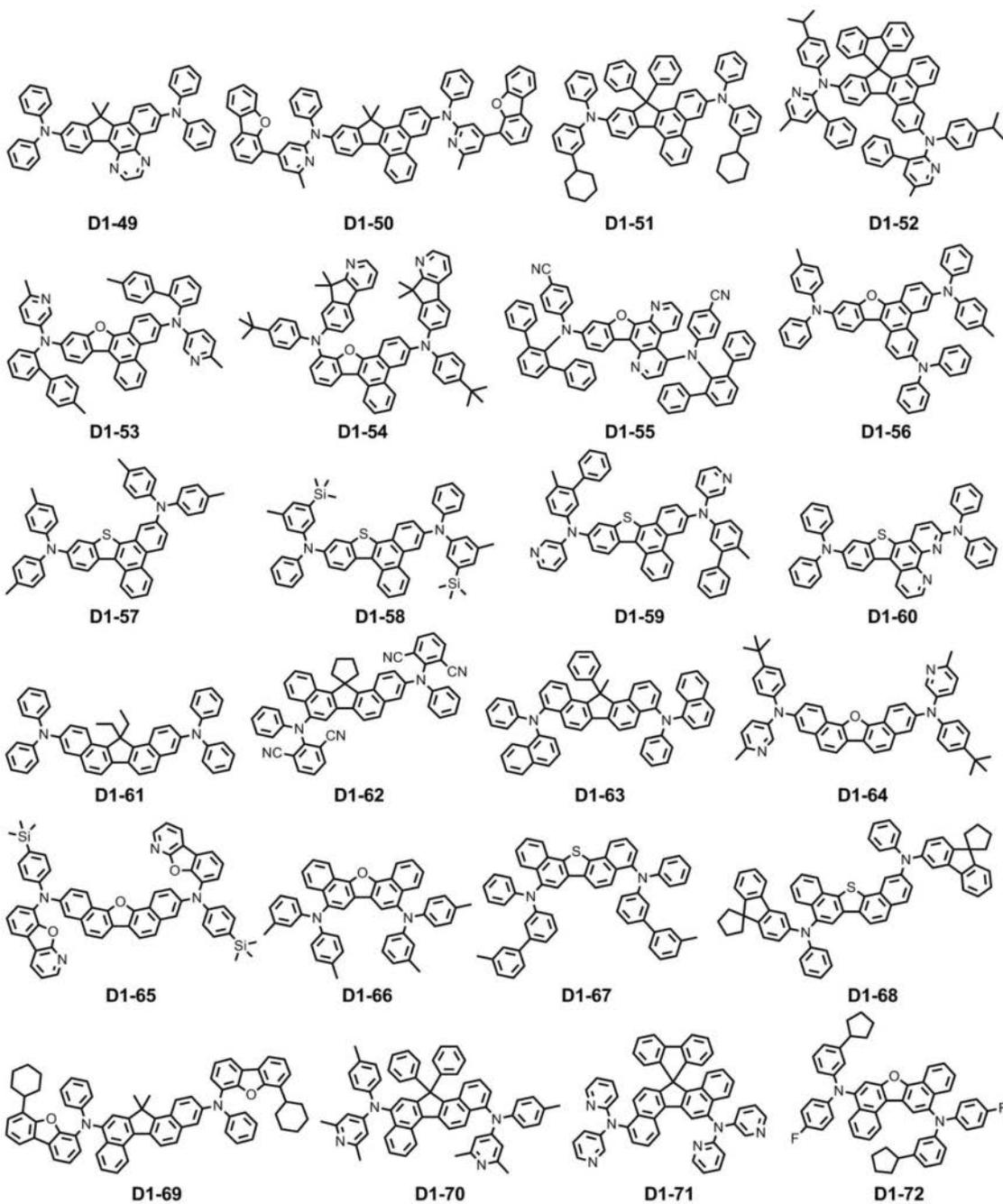


[0309]

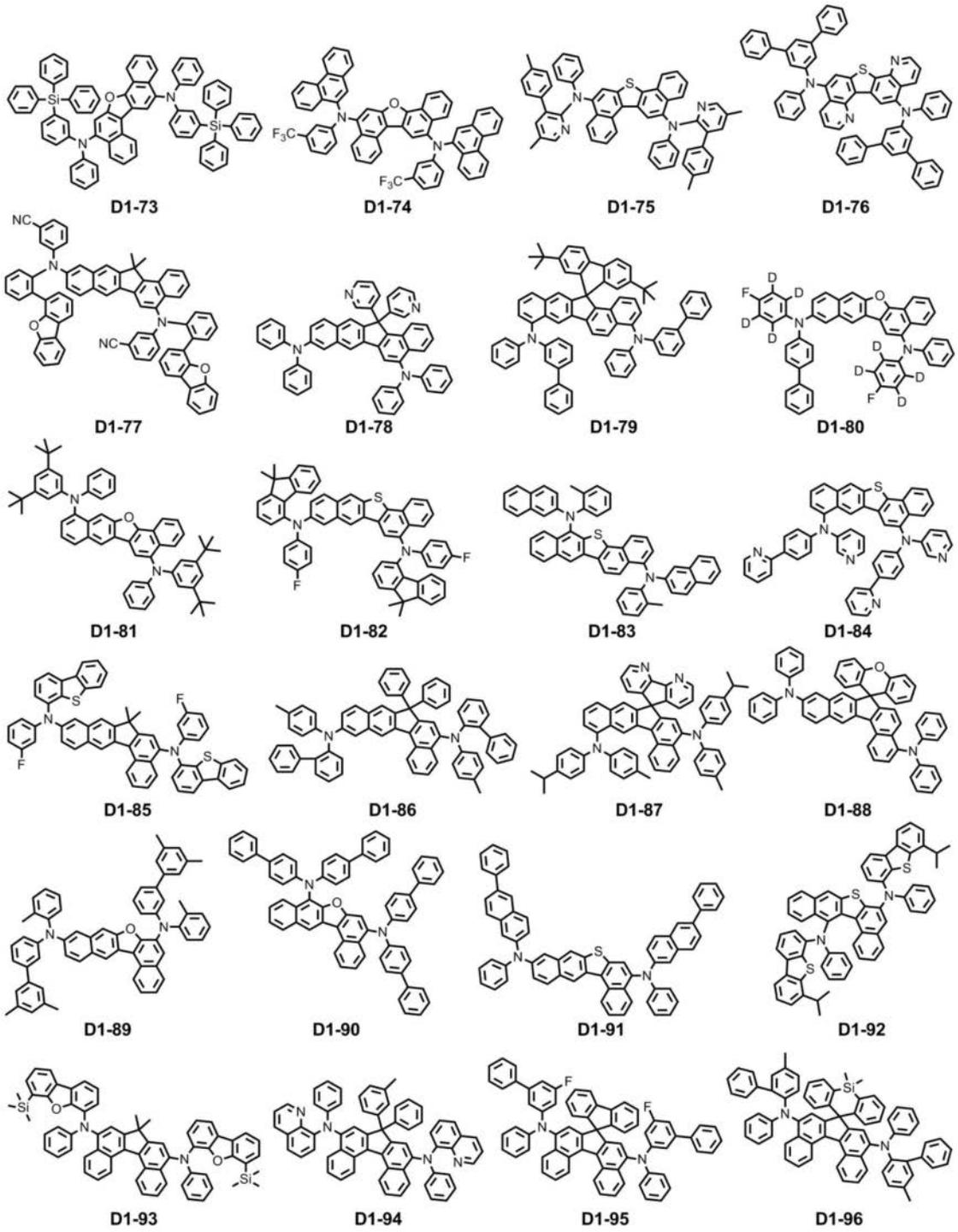


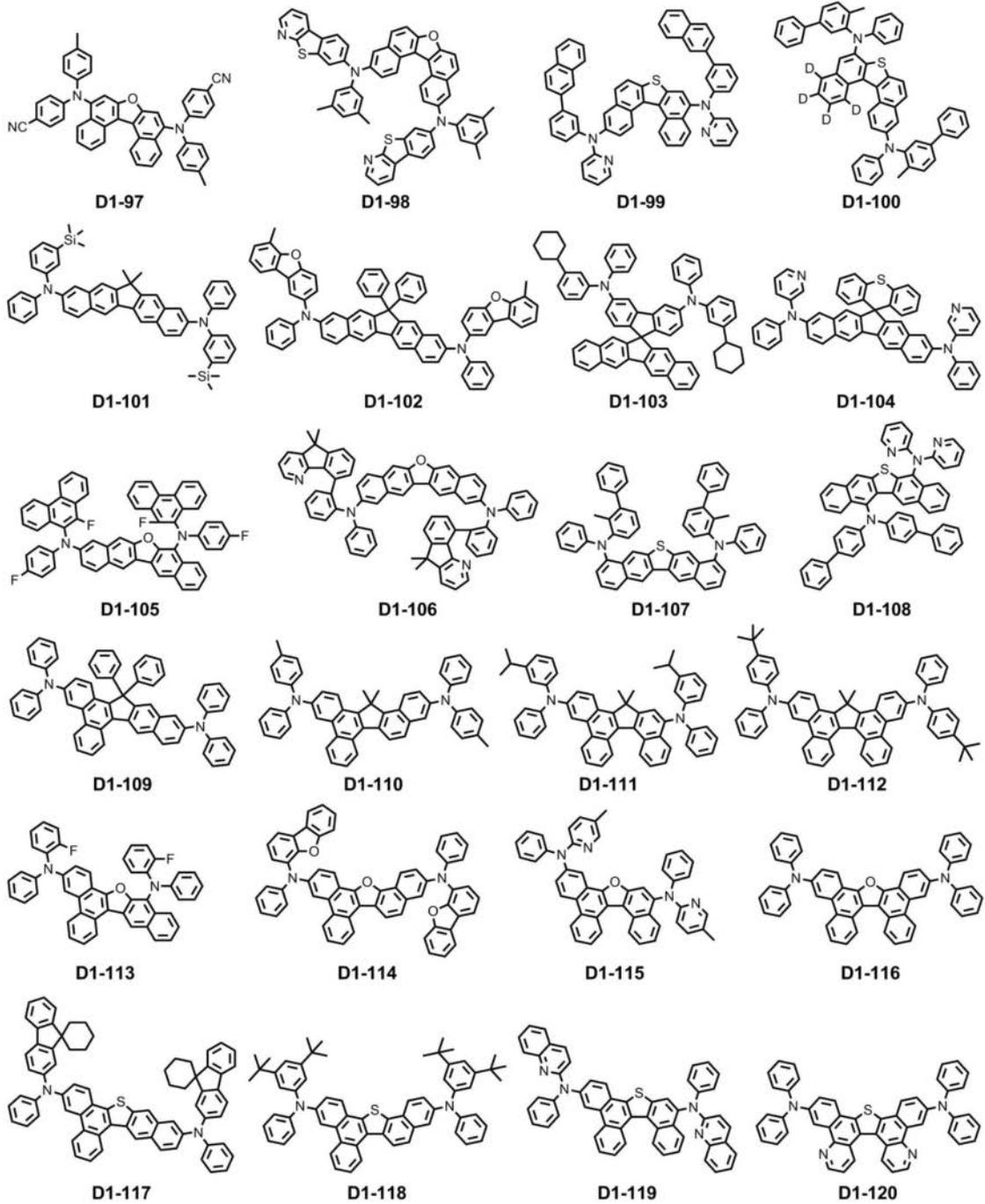
[0310]

[0311]

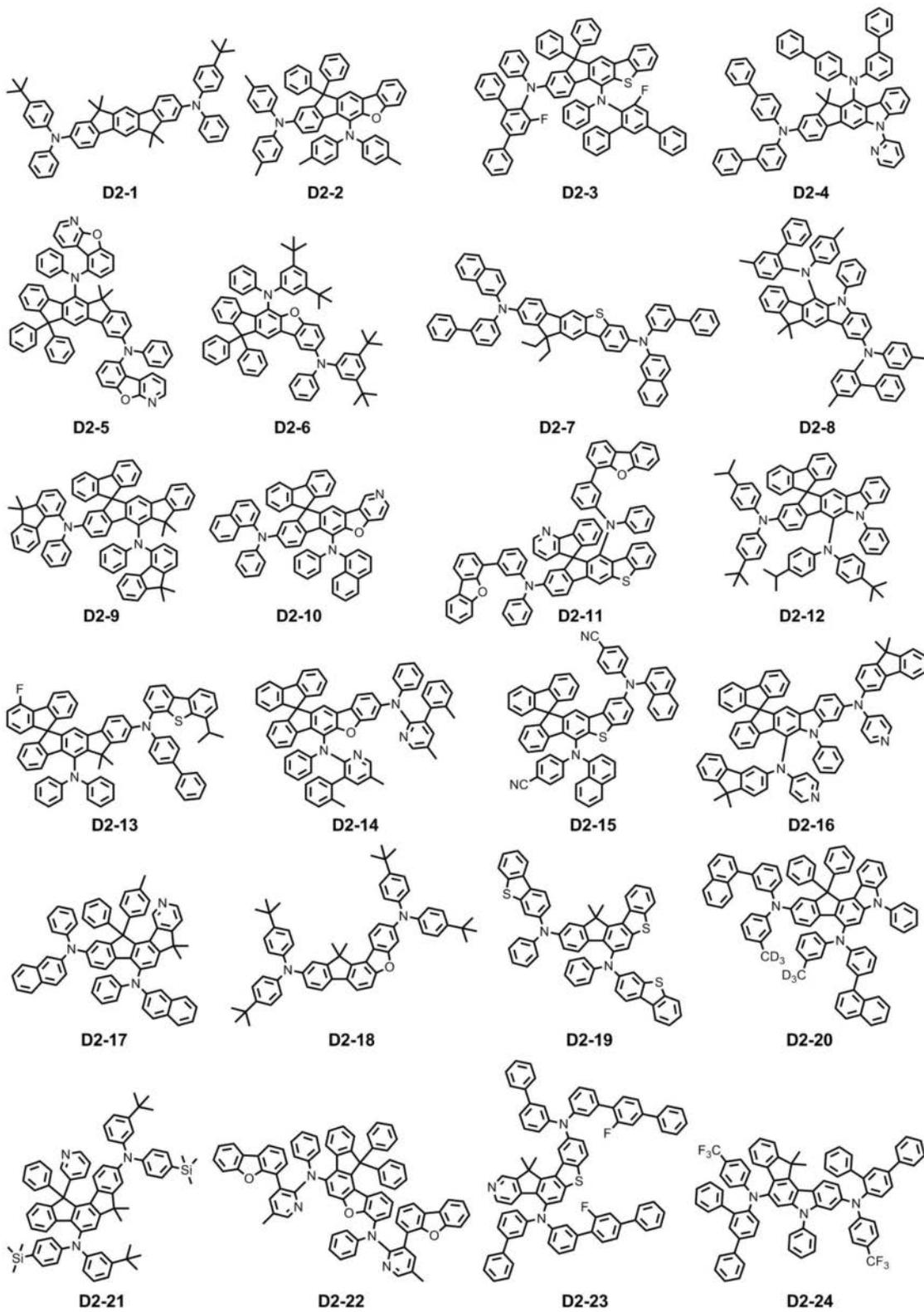


[0312]

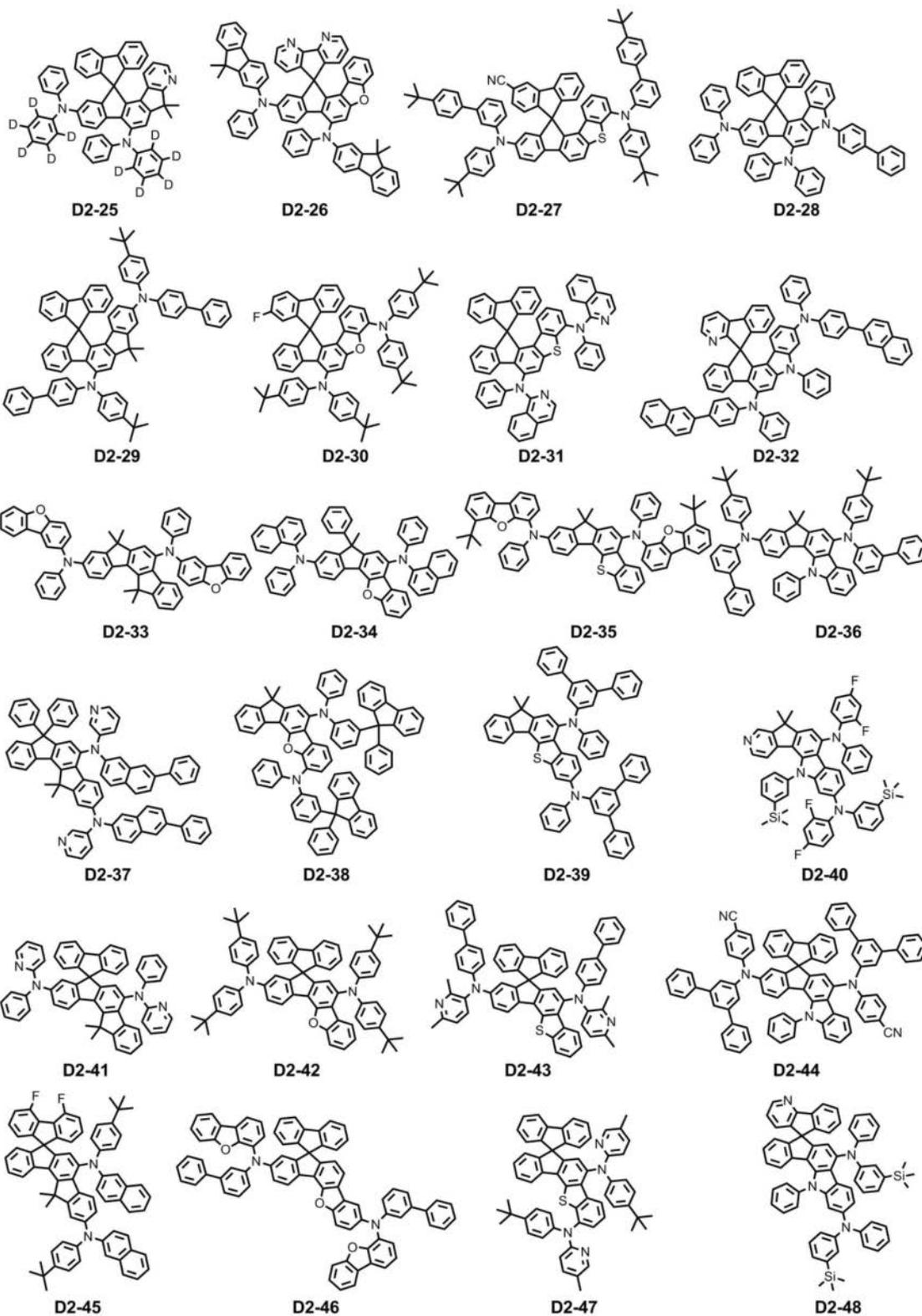




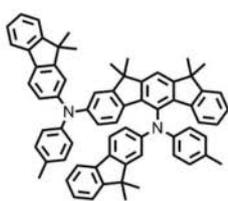
[0313]



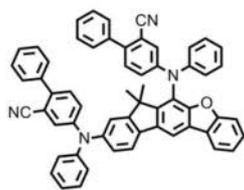
[0314]



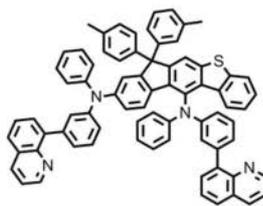
[0315]



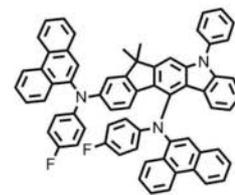
D2-49



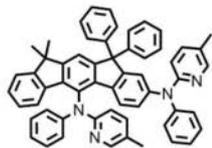
D2-50



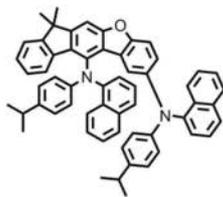
D2-51



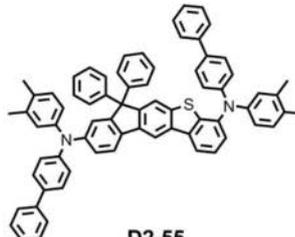
D2-52



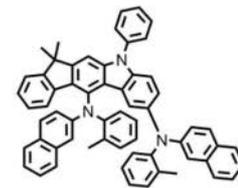
D2-53



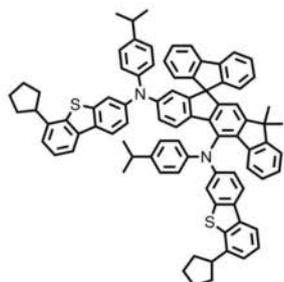
D2-54



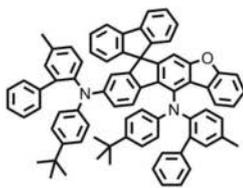
D2-55



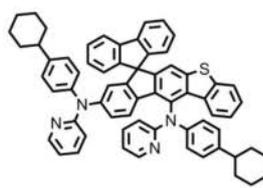
D2-56



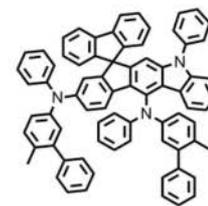
D2-57



D2-58

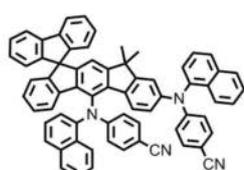


D2-59

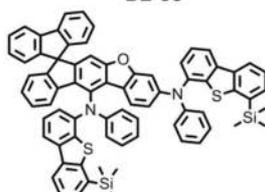


D2-60

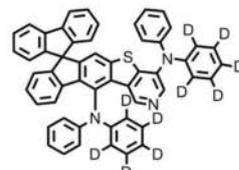
[0316]



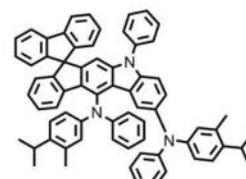
D2-61



D2-62



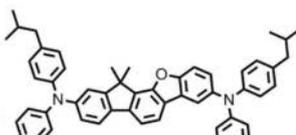
D2-63



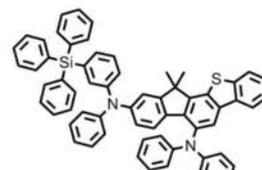
D2-64



D2-65



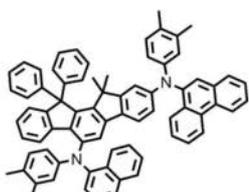
D2-66



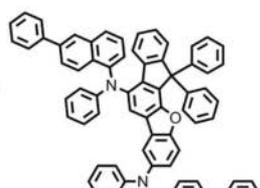
D2-67



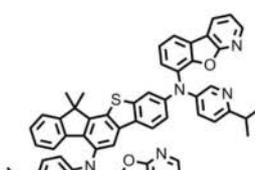
D2-68



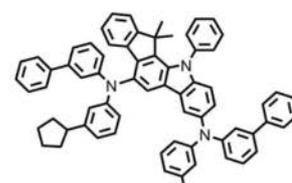
D2-69



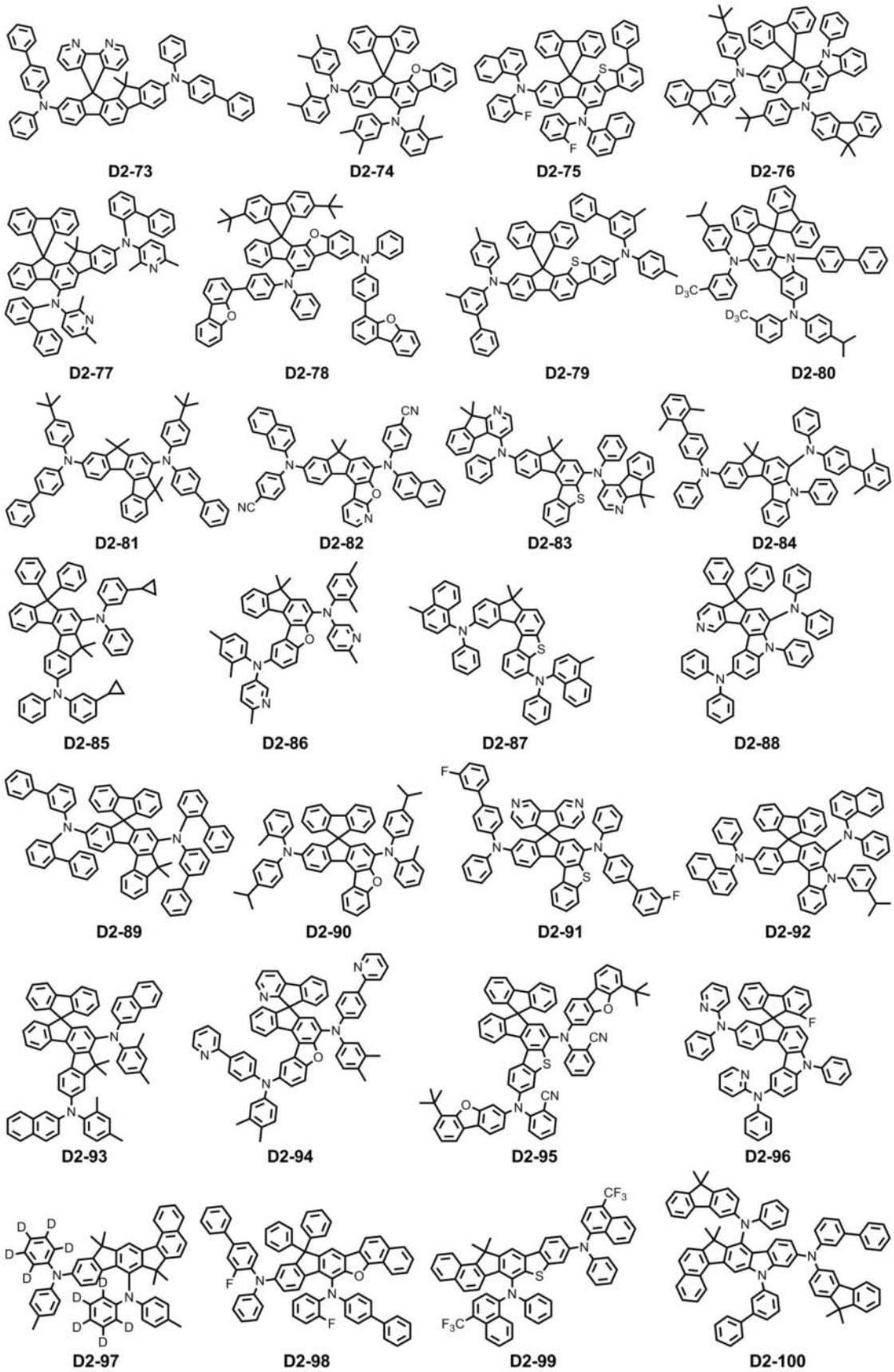
D2-70



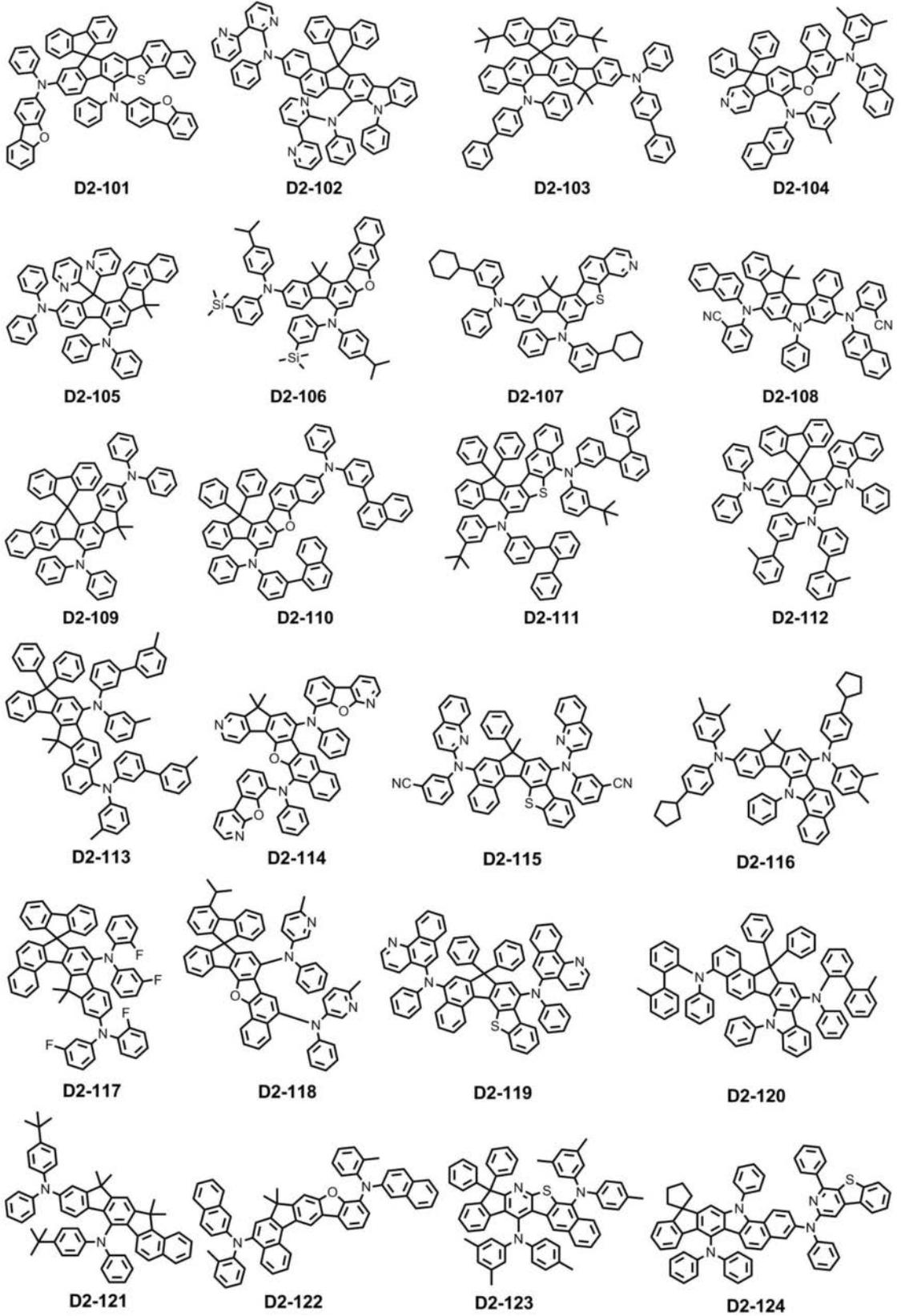
D2-71



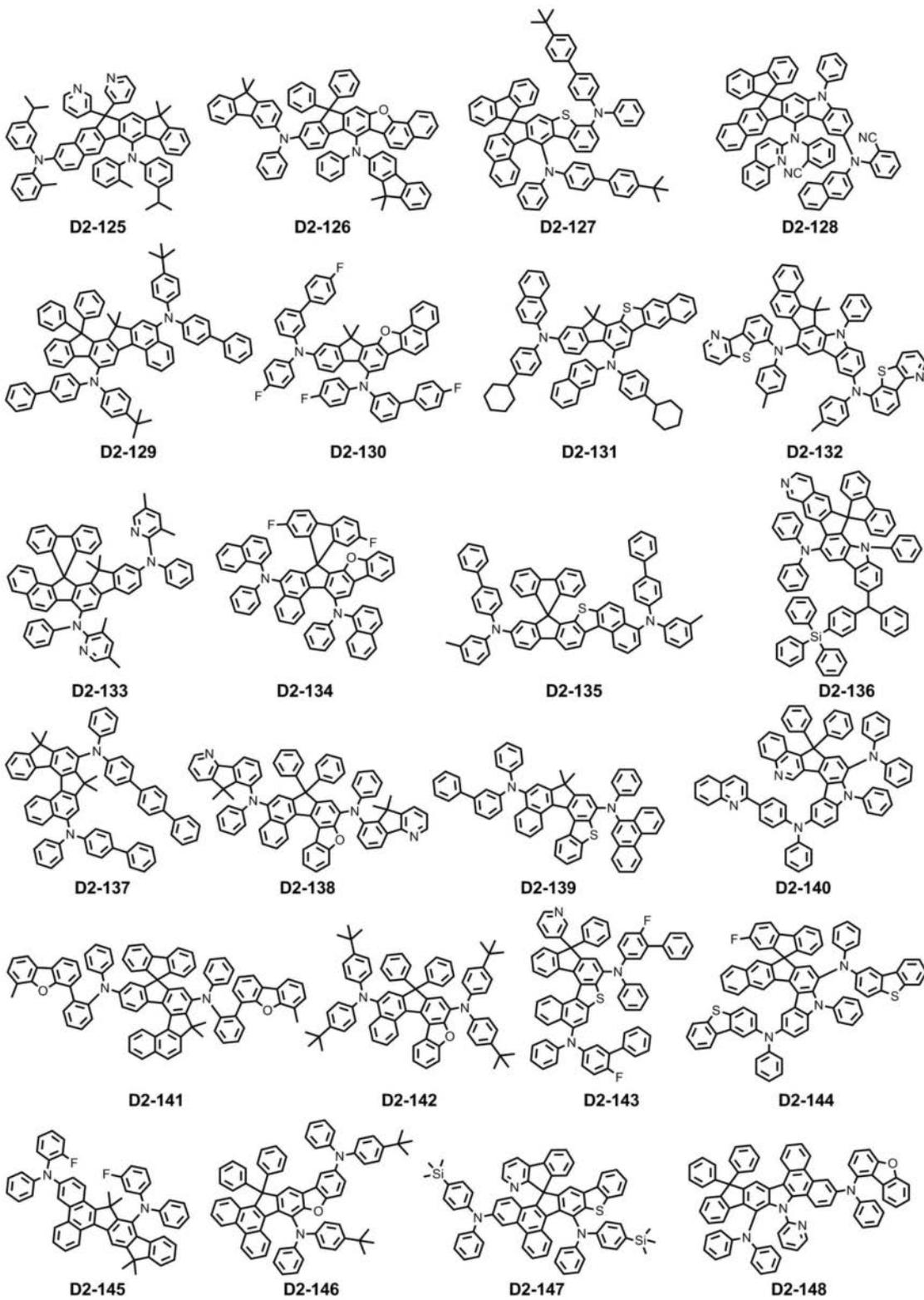
D2-72

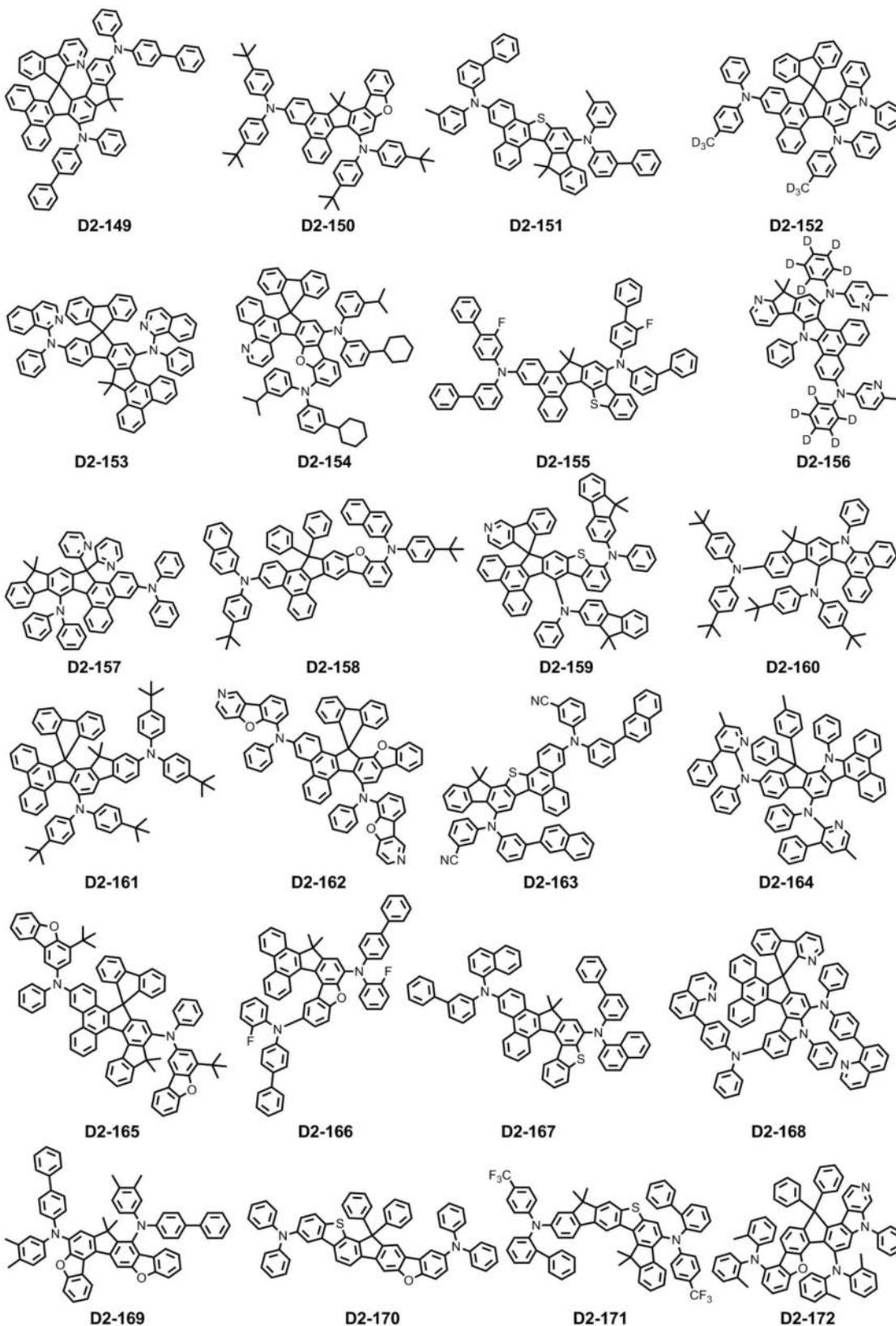


[0317]

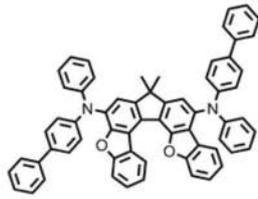


[0319]

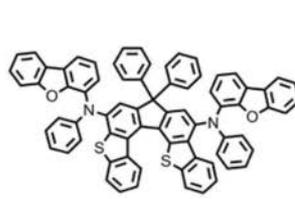




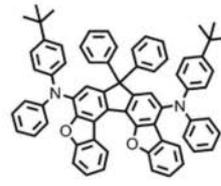
[0320]



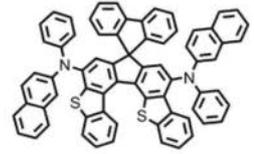
D2-173



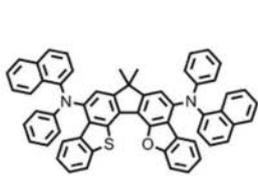
D2-174



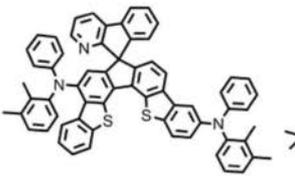
D2-175



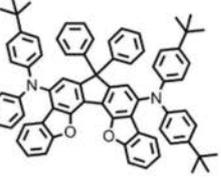
D2-176



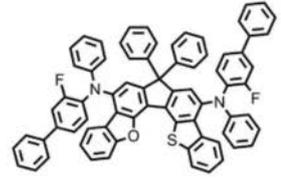
D2-177



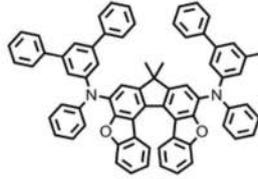
D2-178



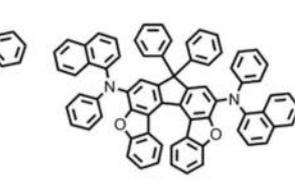
D2-179



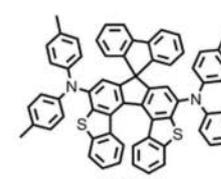
D2-180



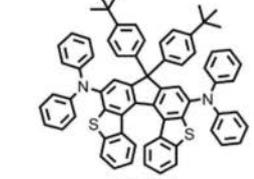
D2-181



D2-182

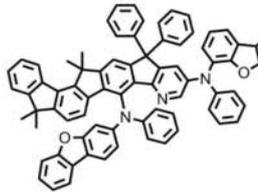


D2-183

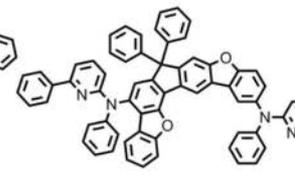


D2-184

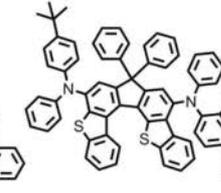
[0321]



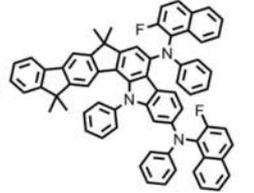
D2-185



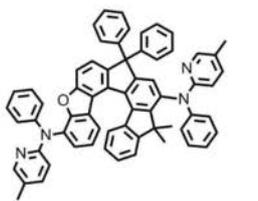
D2-186



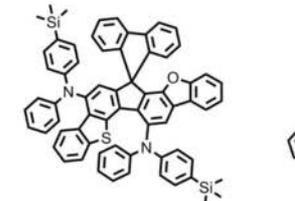
D2-187



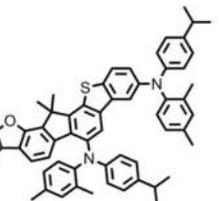
D2-188



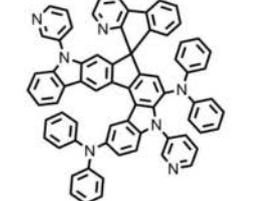
D2-189



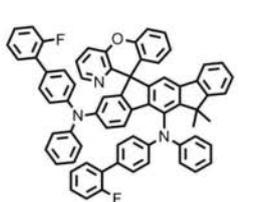
D2-190



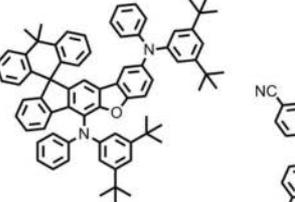
D2-191



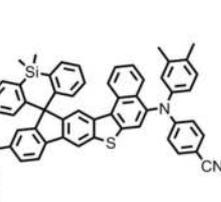
D2-192



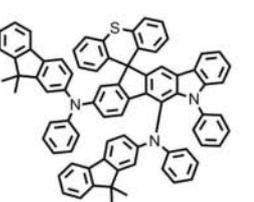
D2-193



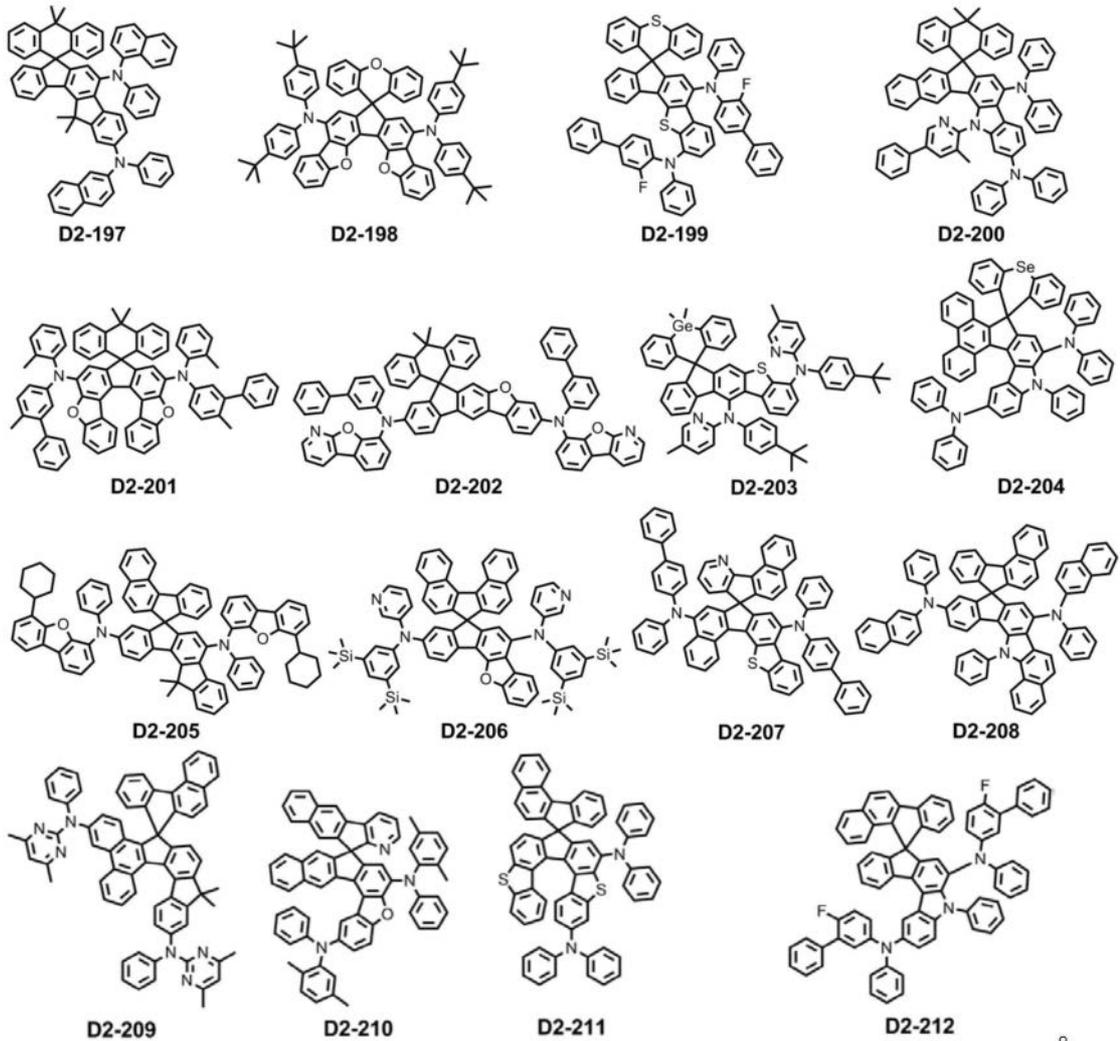
D2-194



D2-195



D2-196

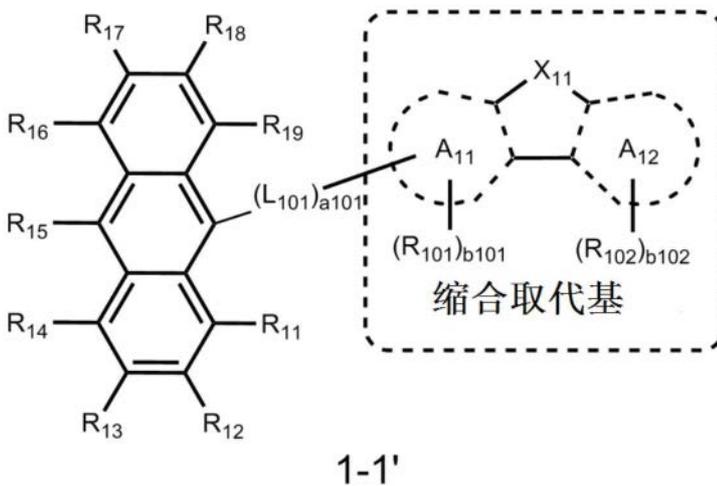


[0322]

[0323] 通常,具有蒽作为核心和对称结构的化合物可以是高度结晶的并可因此具有差的成膜性质。当由式1表示的第一化合物具有非对称结构时,第一化合物可适合于形成其膜。

[0324] 由式1表示的第一化合物可以包括例如如式1-1'中示出的缩合取代基。当由式1表示的第一化合物包括缩合取代基时,化合物可以具有高的电子迁移率和空穴迁移率。因此,包括由式1-1'表示的第一化合物的有机发光器件可以具有较低的驱动电压以及改善的(例如,较高的)效率。

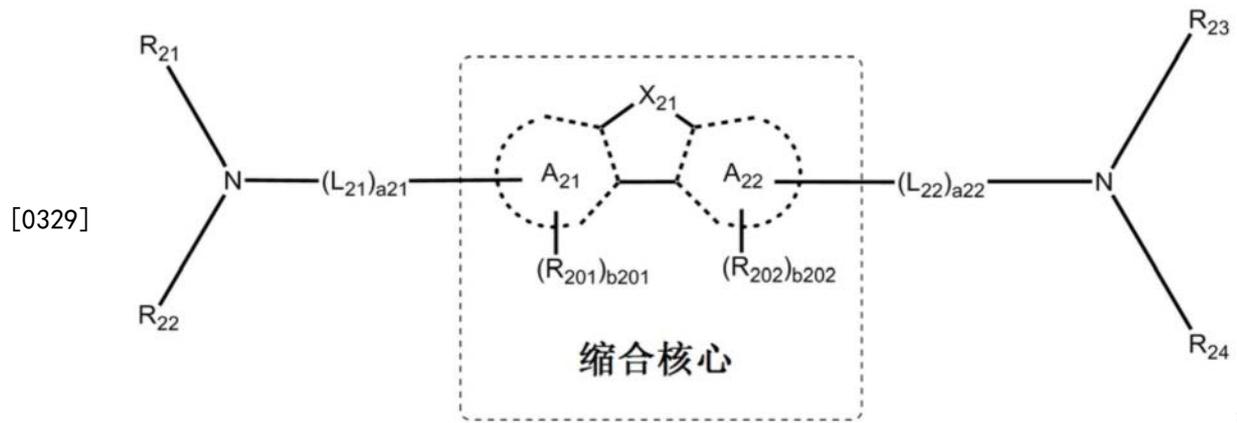
[0325]



[0326] 在式1-1'中,  $R_{11}$  至  $R_{19}$ 、 $L_{101}$ 、 $a_{101}$ 、 $A_{11}$  至  $A_{12}$ 、 $X_{11}$ 、 $R_{101}$ 、 $R_{102}$ 、 $b_{101}$  和  $b_{102}$  可以均独立地与这里结合式1和式1A描述的相同。

[0327] 由式2表示的第二化合物可以包括如式2'中示出的缩合核心。该缩合核心可以引起小的分子组装, 由此改善包括其的有机发光器件的效率。另外, 包括缩合核心可以引起高的热稳定性, 由此改善包括其的有机发光器件的寿命。

[0328] 式2'



[0330] 在式2'中,  $R_{21}$  至  $R_{24}$ 、 $L_{21}$  至  $L_{22}$ 、 $a_{21}$  至  $a_{22}$ 、 $A_{21}$ 、 $A_{22}$ 、 $X_{21}$ 、 $R_{201}$ 、 $R_{202}$ 、 $b_{201}$  和  $b_{202}$  可以均独立地与这里结合式2和式2A描述的相同。

[0331] 包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物的有机发光器件可以具有高效率 and 长寿命。

[0332] 可以使用本领域可用的有机合成方法来合成由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物。

[0333] 图1的描述

[0334] 图1是根据本公开的实施例的有机发光器件10的示意图。有机发光器件10包括第一电极110、有机层150和第二电极190。

[0335] 在下文中, 将结合图1描述根据本公开的实施例的有机发光器件10的结构和制造有机发光器件10的方法。

[0336] 第一电极110

[0337] 在图1中, 基底可以在第一电极110下方和/或在第二电极190上方。基底可以是均具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面平坦性、处理便利性和/或耐水性的玻璃基底或塑料基底。

[0338] 可以通过在基底上沉积和/或溅射用于形成第一电极110的材料来形成第一电极110。当第一电极110是阳极时, 用于形成第一电极110的材料可以选自于具有高逸出功的材料, 以促进空穴注入。

[0339] 第一电极110可以是反射电极、半透射电极或透射电极。当第一电极110是透射电极时, 用于形成第一电极110的材料可以选自于氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ )、氧化锌 (ZnO) 和它们的任何组合, 但是本公开的实施例不限于此。在一些实施例中, 当第一电极110是半透射电极或反射电极时, 用于形成第一电极110的材料可以选自于镁 (Mg)、银 (Ag)、铝 (Al)、铝-锂 (Al-Li)、钙 (Ca)、镁-铟 (Mg-In)、镁-银 (Mg-Ag) 和它们的任何组合, 但是本公开的实施例不限于此。如这里使用的, 术语“组合”、“它们的组合”和“它们的

多个组合”可以是指化学组合(例如,合金或化学化合物)、混合物或组件的层叠结构。

[0340] 第一电极110可以具有单层结构或者包括两个层或更多层的多层结构。例如,第一电极110可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构,但是第一电极110的结构的实施例不限于此。

[0341] 有机层150

[0342] 有机层150在第一电极110上。有机层150可以包括发射层。

[0343] 有机层150还可以包括在第一电极110和发射层之间的空穴传输区域以及在发射层和第二电极190之间的电子传输区域。

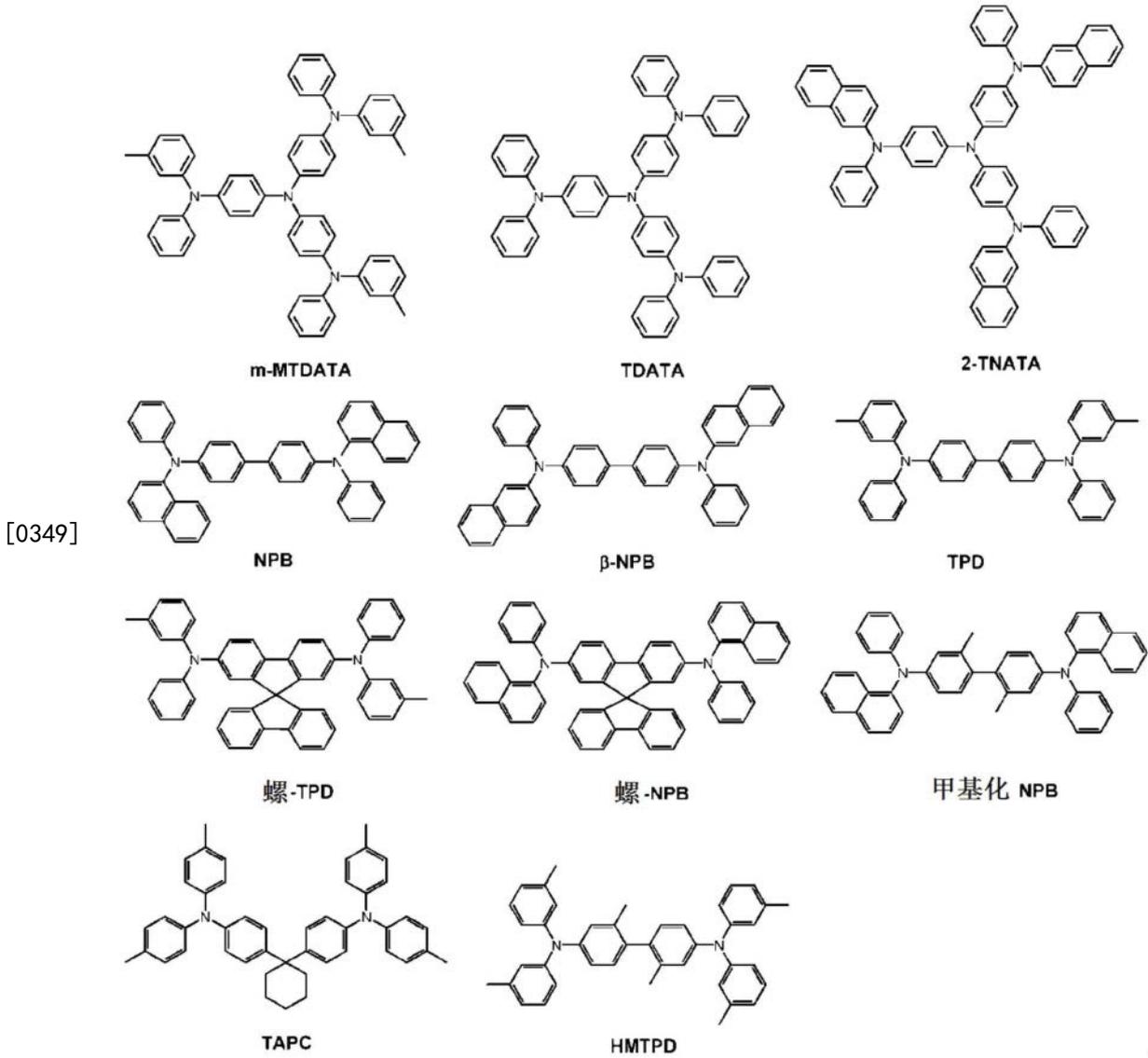
[0344] [有机层150中的空穴传输区域]

[0345] 空穴传输区域可以具有i) 包括包含单一材料的单层的单层结构、ii) 包括包含多个不同材料的单层的单层结构、或者iii) 具有包括多个不同材料的多层的多层结构。

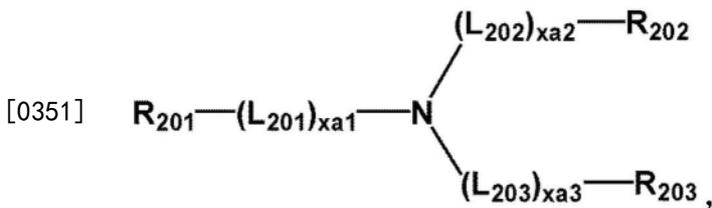
[0346] 空穴传输区域可以包括从空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射辅助层和电子阻挡层(EBL)中选择的至少一层。

[0347] 例如,空穴传输区域可以具有包括包含多个不同材料的单层的单层结构、或者具有空穴注入层/空穴传输层、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层、空穴注入层/发射辅助层、空穴传输层/发射辅助层或空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层的结构的多层结构,其中,按照这些陈述的顺序在第一电极110上连续地堆叠每种结构的层,但是空穴传输区域的结构实施例不限于此。

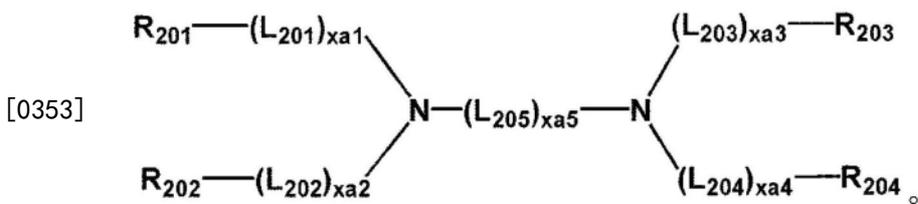
[0348] 空穴传输区域可以包括从m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB(NPD)、 $\beta$ -NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、甲基化NPB、TAPC、HMTPD、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺(TCTA)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/樟脑磺酸(PANI/CSA)、聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PANI/PSS)、由式201表示的化合物和由式202表示的化合物中选择的至少一种:



[0350] 式201



[0352] 式202



[0354] 在式201和式202中,

[0355]  $L_{201}$ 至 $L_{204}$ 可以均独立地选自于取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚杂环

烯基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0356]  $L_{205}$ 可以选自于 $*-O-*'$ 、 $*-S-*'$ 、 $*-N(Q_{201})-*'$ 、取代的或未取代的 $C_1-C_{20}$ 亚烷基、取代的或未取代的 $C_2-C_{20}$ 亚烯基、取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0357]  $xa1$ 至 $xa4$ 可以均独立地为从0至3中选择的整数，

[0358]  $xa5$ 可以为从1至10中选择的整数，

[0359]  $R_{201}$ 至 $R_{204}$ 和 $Q_{201}$ 可以均独立地选自于取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基。

[0360] 在一些实施例中，在式202中， $R_{201}$ 和 $R_{202}$ 可以通过单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基可选地结合(例如，接合或连接)， $R_{203}$ 和 $R_{204}$ 可以通过单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基可选地结合(例如，接合或连接)。

[0361] 在一些实施例中，关于式201和式202，

[0362]  $L_{201}$ 至 $L_{205}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组：

[0363] 亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚葱基、亚荧葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒽基、亚并四苯基、亚苈基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基；以及

[0364] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1-C_{20}$ 烷基、 $C_1-C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有 $C_1-C_{10}$ 烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、茛基、蒽基、并四苯基、苈基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ )和-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )中选择的至少一者的亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚葱基、亚荧葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒽基、亚并四苯基、亚苈基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基，

[0365] 其中,  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  可以均独立地选自于  $C_1$ - $C_{10}$  烷基、 $C_1$ - $C_{10}$  烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0366] 在一个实施例中,  $xa_1$  至  $xa_4$  可以均独立地选自于 0、1 和 2。

[0367] 在一个实施例中,  $xa_5$  可以选自于 1、2、3 和 4。

[0368] 在一些实施例中,  $R_{201}$  至  $R_{204}$  和  $Q_{201}$  可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0369] 苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基; 以及

[0370] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有  $C_1$ - $C_{10}$  烷基的苯基、取代有 -F 的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ ) 和 -N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ ) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基,

[0371] 其中,  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  可以均独立地与如上描述的相同。

[0372] 在一个实施例中, 在式 201 中, 从  $R_{201}$  至  $R_{203}$  中选择的至少一者可以选自于由如下基团组成的组:

[0373] 茛基、螺-二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基; 以及

[0374] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有  $C_1$ - $C_{10}$  烷基的苯基、取代有 -F 的苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的茛基、螺-二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基, 但是本公开的实施例不限于此。

[0375] 在一个实施例中, 在式 202 中, i)  $R_{201}$  和  $R_{202}$  可以通过单键连接 (例如, 接合) 和/或 ii)  $R_{203}$  和  $R_{204}$  可以通过单键连接 (例如, 接合)。

[0376] 在一个实施例中, 在式 202 中, 从  $R_{201}$  至  $R_{204}$  中选择的至少一者可以选自于由如下基团组成的组:

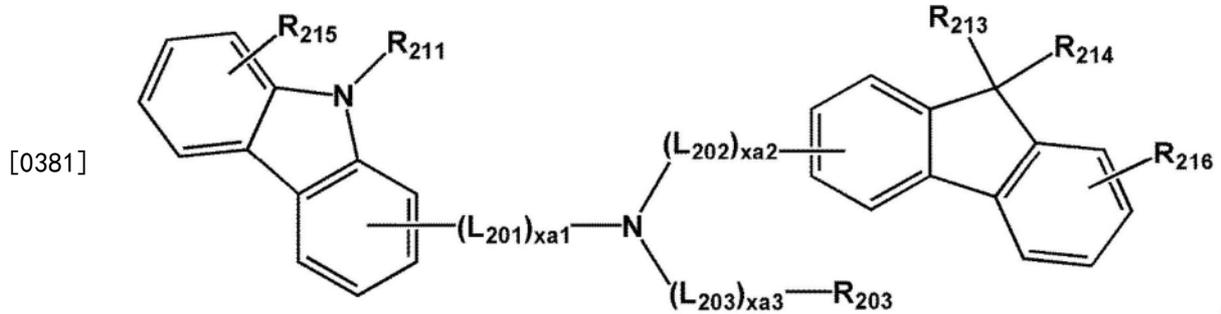
[0377] 咪唑基; 以及

[0378] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、

$C_1-C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有 $C_1-C_{10}$ 烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、苈基、螺-二苈基、咪唑基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的咪唑基,但是本公开的实施例不限于此。

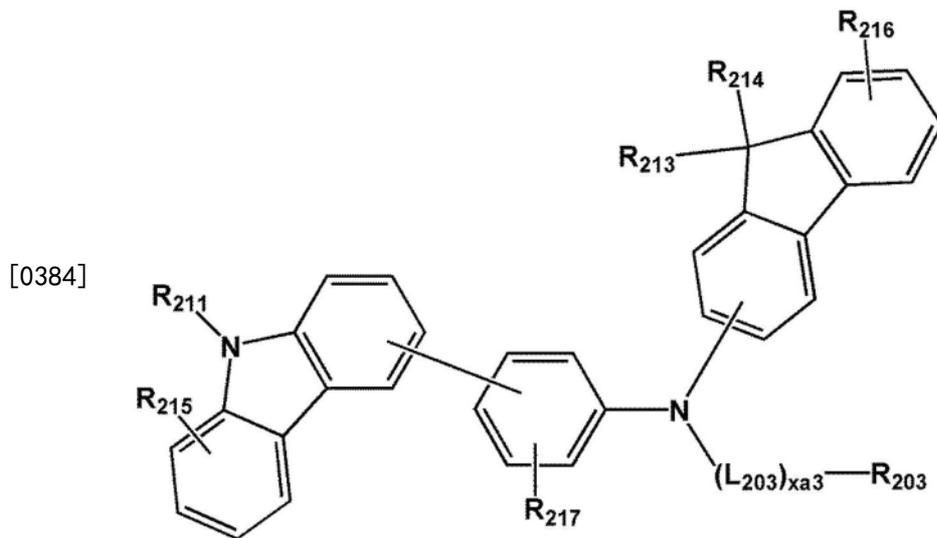
[0379] 由式201表示的化合物可以通过式201A表示:

[0380] 式201A



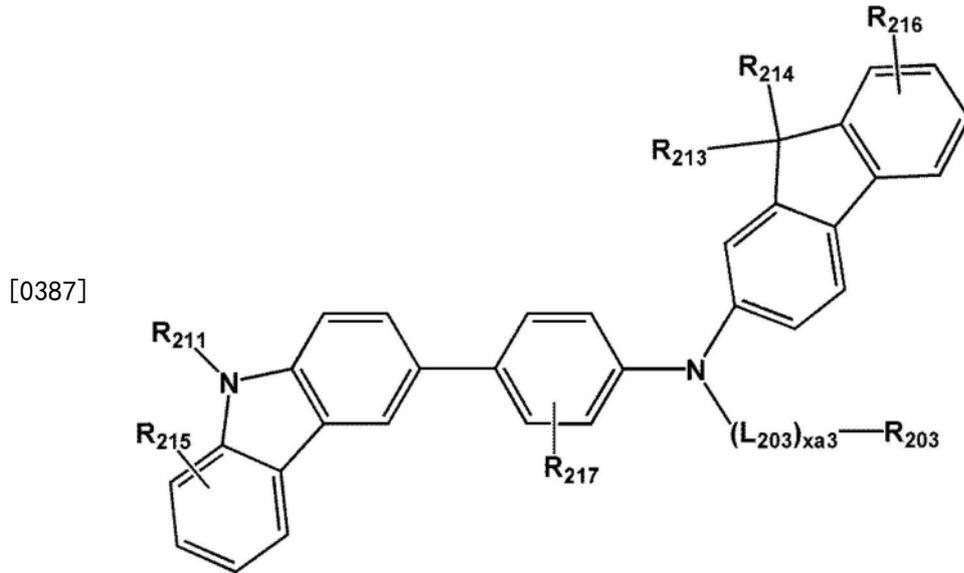
[0382] 在一些实施例中,由式201表示的化合物可以通过式201A(1)表示,但是本公开的实施例不限于此:

[0383] 式201A(1)



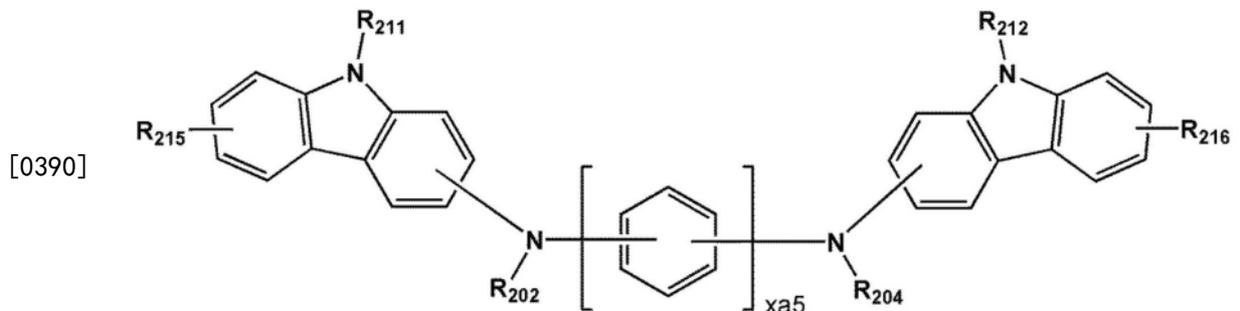
[0385] 在一些实施例中,由式201表示的化合物可以通过式201A-1表示,但是本公开的实施例不限于此:

[0386] 式201A-1



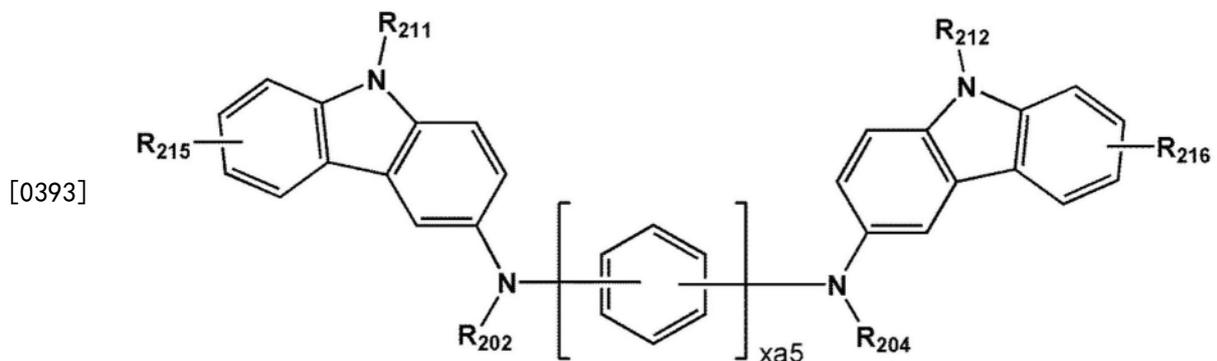
[0388] 由式202表示的化合物可以通过式202A表示：

[0389] 式202A



[0391] 在一些实施例中，由式202表示的化合物可以通过式202A-1表示：

[0392] 式202A-1



[0394] 在式201A、式201A(1)、式201A-1、式202A和式202A-1中，

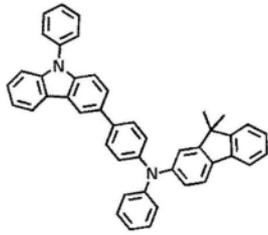
[0395]  $L_{201}$ 至 $L_{203}$ 、 $xa1$ 至 $xa3$ 、 $xa5$ 和 $R_{202}$ 至 $R_{204}$ 可以均独立地与如上描述的相同，

[0396]  $R_{211}$ 和 $R_{212}$ 可以均独立地与这里结合 $R_{203}$ 描述的相同，

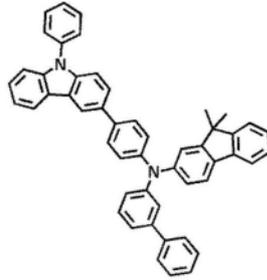
[0397]  $R_{213}$ 至 $R_{217}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、-C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、-C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、苊基、苈基、螺-二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲

基、蒽基、茚基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、咪唑基、吡啶基、吡咯基、异吡咯基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并吡啶基、二苯并吡啶基、二苯并噻咯基和吡啶基。

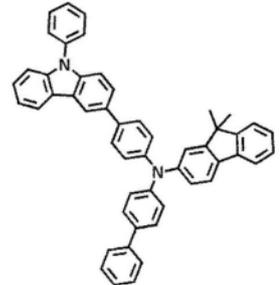
[0398] 空穴传输区域可以包括从化合物HT1至HT39中选择的至少一种化合物,但是本公开的实施例不限于此:



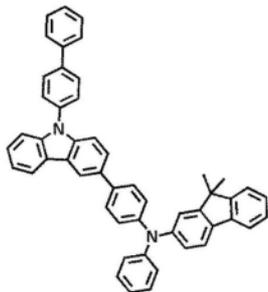
HT1



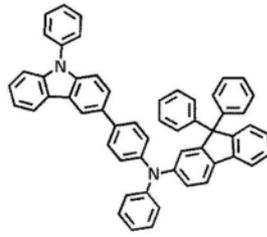
HT2



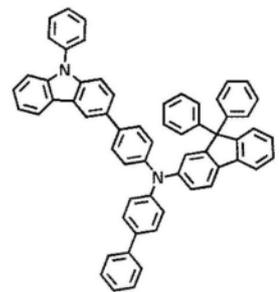
HT3



HT4

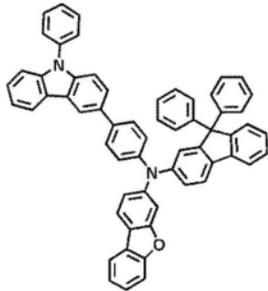


HT5

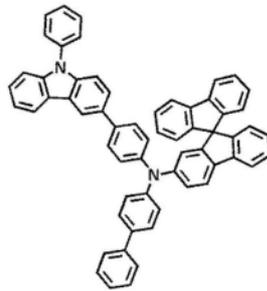


HT6

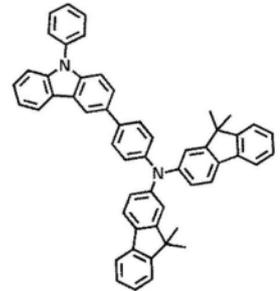
[0399]



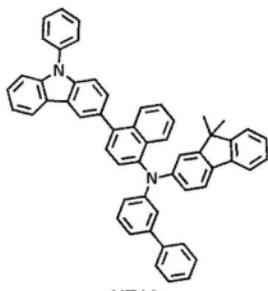
HT7



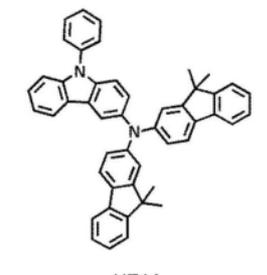
HT8



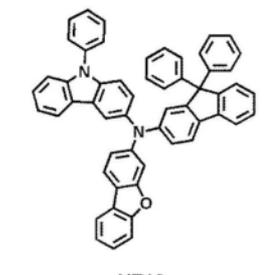
HT9



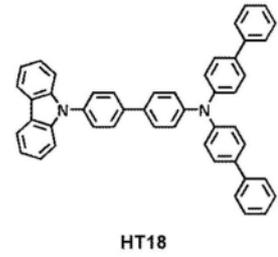
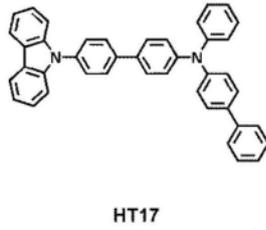
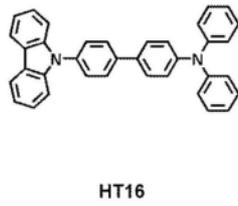
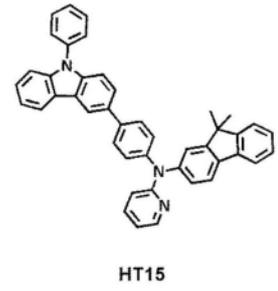
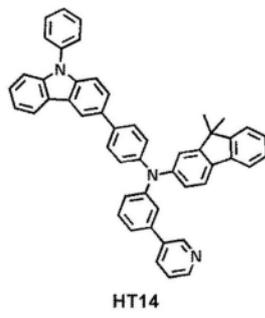
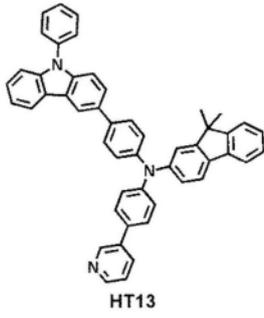
HT10



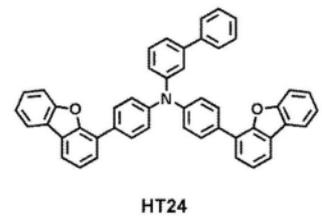
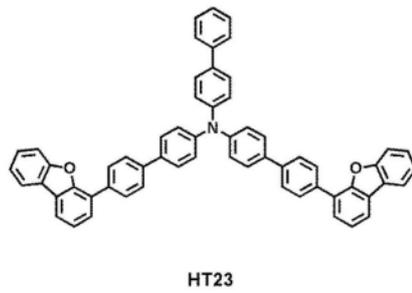
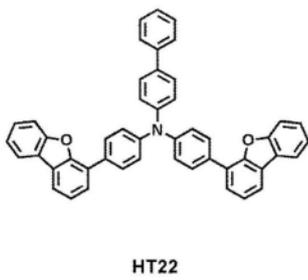
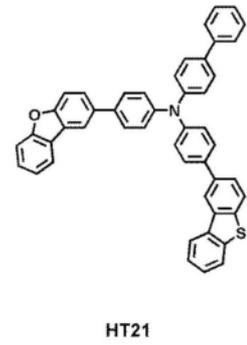
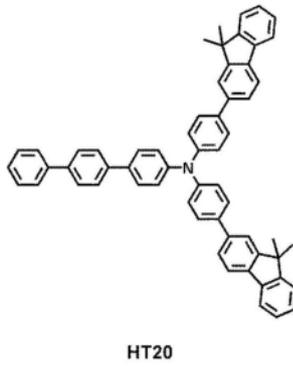
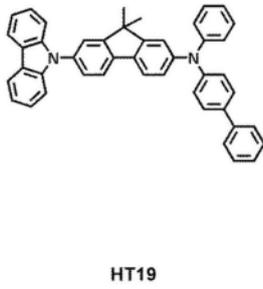
HT11

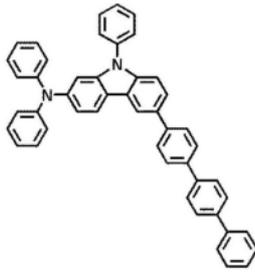


HT12

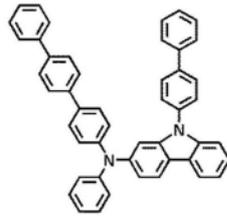


[0400]

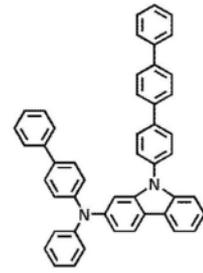




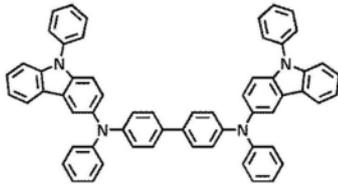
HT25



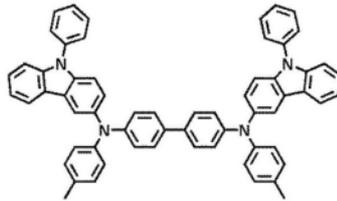
HT26



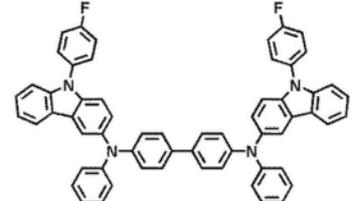
HT27



HT28

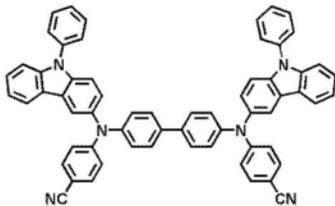


HT29

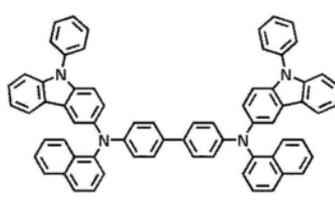


HT30

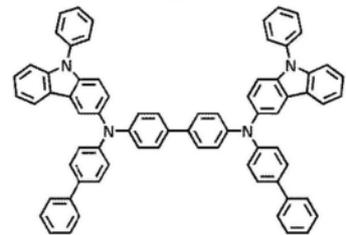
[0401]



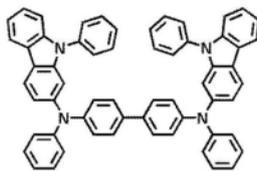
HT31



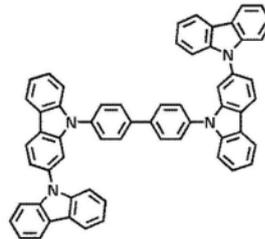
HT32



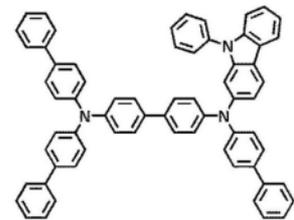
HT33



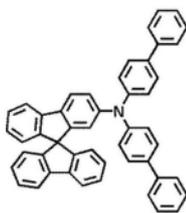
HT34



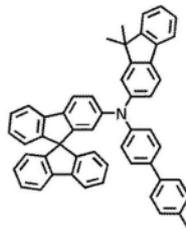
HT35



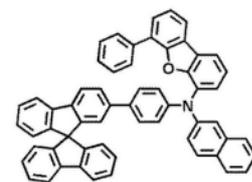
HT36



HT37



HT38



HT39

[0402] 空穴传输区域的厚度可以是大约 $100\text{\AA}$ 至大约 $10000\text{\AA}$ ，在一些实施例中，为大约 $100\text{\AA}$ 至大约 $1000\text{\AA}$ 。当空穴传输区域包括从空穴注入层和空穴传输层中选择的至少一者时，空穴注入层的厚度可以是大约 $100\text{\AA}$ 至大约 $9000\text{\AA}$ ，在一些实施例中，为大约 $100\text{\AA}$ 至大约 $1000\text{\AA}$ 。空穴传输层的厚度可以是大约 $50\text{\AA}$ 至大约 $2000\text{\AA}$ ，在一些实施例中，为大约

100Å 至大约1500Å。当空穴传输区域、空穴注入层和空穴传输层的厚度在这些范围内时，可以获得令人满意的空穴传输特性而不显著增大驱动电压。

[0403] 发射辅助层可以通过根据由发射层发射的光的波长补偿光学谐振距离(例如，通过调节光学谐振距离以匹配从发射层发射的光的波长)来增大发光效率，电子阻挡层可以阻挡电子从电子传输区域流动。发射辅助层和电子阻挡层可以均包括与上面描述的材料相同的材料。

[0404] p掺杂剂

[0405] 除了这些材料之外，空穴传输区域还可以包括用于改善导电性质的电荷产生材料。电荷产生材料可以均匀地或非均匀地分散在空穴传输区域中。

[0406] 电荷产生材料可以是例如p掺杂剂。

[0407] 根据本公开的实施例，p掺杂剂可以具有-3.5eV或更小的最低未占分子轨道(LUMO)能级，但是本公开的实施例不限于此。

[0408] p掺杂剂可以包括从醌衍生物、金属氧化物和含氰基的化合物中选择的至少一者，但是本公开的实施例不限于此。

[0409] 例如，p掺杂剂可以包括从由如下基团组成的组中选择的至少一者：

[0410] 醌衍生物(诸如TCNQ(四氰基醌二甲烷)和/或F4-TCNQ(2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷))；

[0411] 金属氧化物(诸如氧化钨和/或氧化钼)；

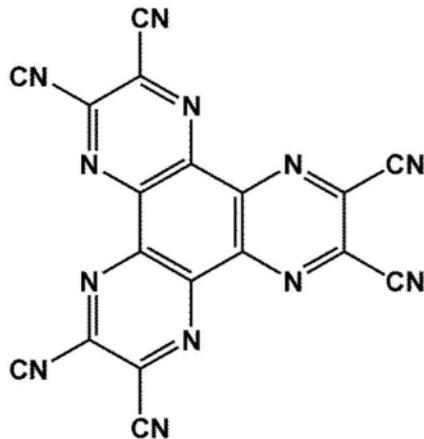
[0412] HAT-CN(1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六腈)；以及

[0413] 由式221表示的化合物，

[0414] 但是本公开的实施例不限于此：

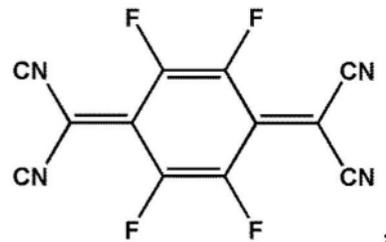
[0415]

**HAT-CN**

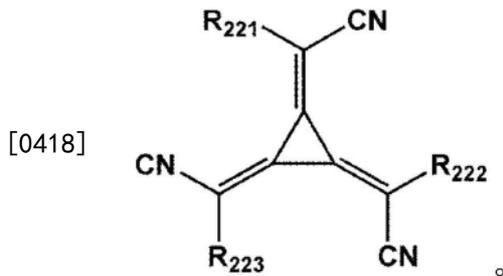


[0416]

**F4-TCNQ**



[0417] 式221



[0419] 在式221中，

[0420]  $R_{221}$  至  $R_{223}$  可以均独立地选自于取代的或未取代的  $C_3$ - $C_{10}$  环烷基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{10}$  杂环烷基、取代的或未取代的  $C_3$ - $C_{10}$  环烯基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{10}$  杂环烯基、取代的或未取代的  $C_6$ - $C_{60}$  芳基、取代的或未取代的  $C_1$ - $C_{60}$  杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，条件是从  $R_{221}$  至  $R_{223}$  中选择的至少一者具有选自于氰基、-F、-Cl、-Br、-I、取代有 -F 的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、取代有 -Cl 的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、取代有 -Br 的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基和取代有 -I 的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基的至少一个取代基。

[0421] 有机层150中的发射层

[0422] 当有机发光器件10是全彩色有机发光器件时，可以根据子像素将发射层图案化为红色发射层、绿色发射层和/或蓝色发射层。在一些实施例中，发射层可以具有从红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中选择的两个或更多个层的堆叠结构，其中，所述两个或更多个层可以彼此接触或者可以彼此分离。在一些实施例中，发射层可以包括从红光发射材料、绿光发射材料和蓝光发射材料中选择的两种或更多种材料，其中，所述两种或更多种材料在单层中彼此混合以由此发射白光。

[0423] 在一个实施例中，有机发光器件10的发射层可以是发射第一颜色光的发射层，

[0424] 其中，有机层还可以包括至少一个发射第二颜色光的发射层，

[0425] 第一颜色光和第二颜色光可以彼此相同或不同，

[0426] 有机层可以发射包括第一颜色光和第二颜色光的混合颜色光。

[0427] 如这里使用的，表述“第一颜色光和第二颜色光可以彼此不同”是指第一颜色光的最大发射波长可以不同于第二颜色光的最大发射波长。

[0428] 在一些实施例中，混合颜色光可以是白光，但是本公开的实施例不限于此。

[0429] 在一个实施例中，有机发光器件10中的发射层可以是发射第一颜色光的发射层，

[0430] 其中，有机层还可以包括至少一个发射第二颜色光的发射层和至少一个发射第三颜色光的发射层，

[0431] 第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光可以彼此相同或不同，

[0432] 有机层可以发射包括第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光的混合颜色光。

[0433] 如这里使用的，表述“第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光可以彼此不同”是指第一颜色光的最大发射波长、第二颜色光的最大发射波长和第三颜色光的最大发射波长可以彼此不同。

[0434] 在一些实施例中，混合颜色光可以是白光，但是本公开的实施例不限于此。

[0435] 发射层可以包括主体和/或掺杂剂。掺杂剂可以从磷光掺杂剂和荧光掺杂剂中选择的至少一种。

[0436] 基于100重量份的主体，发射层中的掺杂剂的量可以是大约0.01重量份至大约15



[0456]  $L_{601}$ 可以选自于取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烷基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烯基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 亚芳基、取代的或未取代的 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0457]  $xe1$ 可以选自于0至5的整数，

[0458]  $R_{601}$ 可以选自于取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烷基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、取代的或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烯基、取代的或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、取代的或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、取代的或未取代的 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-Si(Q_{601})(Q_{602})(Q_{603})$ 、 $-C(=O)(Q_{601})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{601})$ 和 $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$ ，

[0459] 其中， $Q_{601}$ 至 $Q_{603}$ 可以均独立地选自于 $C_1-C_{10}$ 烷基、 $C_1-C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基，

[0460]  $xe21$ 可以选自于1至5的整数。

[0461] 在一些实施例中，从 $xe11$ 个 $Ar_{601}$ 和 $xe21$ 个 $R_{601}$ 中选择的至少一者可以包括贫 $\pi$ 电子的含氮环。

[0462] 在一些实施例中，在式601中，环 $Ar_{601}$ 可以选自于由如下基团组成的组：

[0463] 苯基、萘基、苄基、螺-二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、苝基、蒽基、并四苯基、苝基、茈基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、吡嗪基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、吡嗪基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；以及

[0464] 均取代有从氘、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胲基、 $C_1-C_{20}$ 烷基、 $C_1-C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、 $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{31})$ 和 $-P(=O)(Q_{31})(Q_{32})$ 中选择的至少一者的苯基、萘基、苄基、螺-二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、苝基、蒽基、并四苯基、苝基、茈基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、吡嗪基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基，

[0465] 其中， $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可以均独立地选自于 $C_1-C_{10}$ 烷基、 $C_1-C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0466] 在式601中，当 $xe11$ 是2或更大时，多个 $Ar_{601}$ 可以通过单键连接(例如，接合)。

[0467] 在一个实施例中，在式601中， $Ar_{601}$ 可以是蒽基。

[0468] 在一个实施例中，由式601表示的化合物可以通过式601-1表示：

[0469] 式601-1



噻唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噻二唑基、亚噻二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹喔啉基、亚喹啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噻唑基、亚异苯并噻唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂呋唑基,但是本公开的实施例不限于此。

[0480] 在一个实施例中,在式601和式601-1中, $x_{e1}$ 和 $x_{e611}$ 至 $x_{e613}$ 可以均独立地选自于0、1和2。

[0481] 在一个实施例中,在式601和式601-1中, $R_{601}$ 和 $R_{611}$ 至 $R_{613}$ 可以均独立地选自于由如下基团组成的组:

[0482] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基;

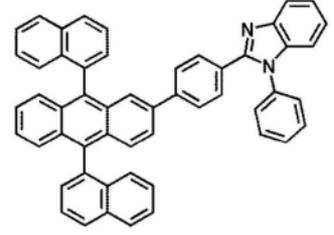
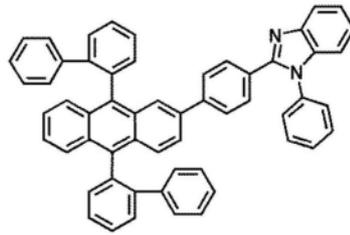
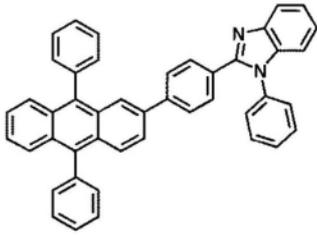
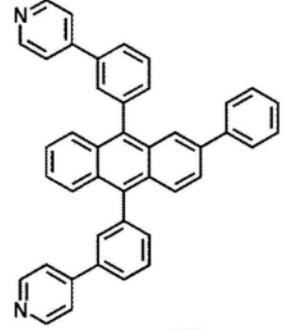
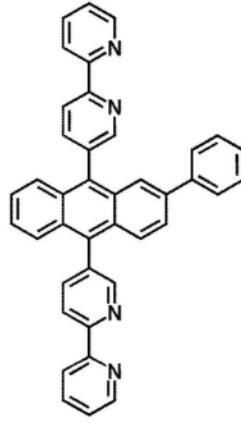
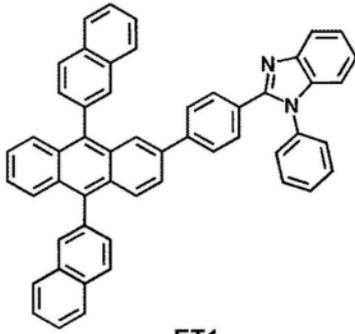
[0483] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基;以及

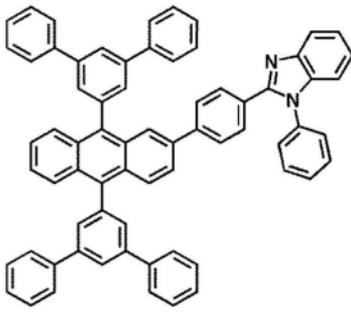
[0484]  $-S(=O)_2(Q_{601})$  和  $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$ ,

[0485] 其中, $Q_{601}$ 和 $Q_{602}$ 可以均独立地与如上描述的相同。

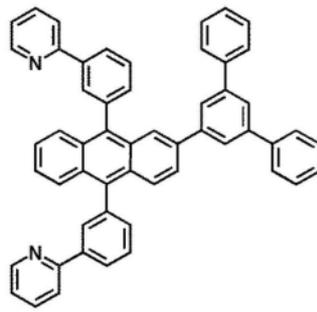
[0486] 电子传输区域可以包括从化合物ET1至ET36中选择的至少一者,但是本公开的实施例不限于此:

[0487]

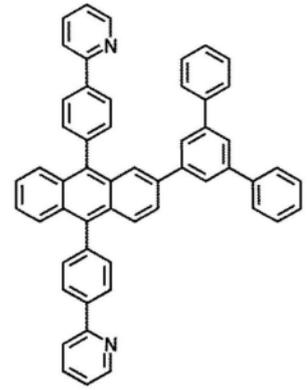




ET7

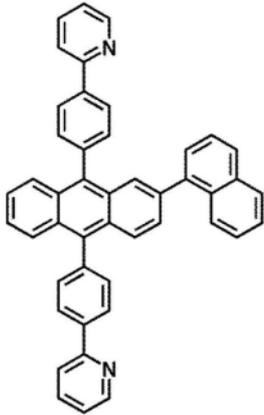


ET8

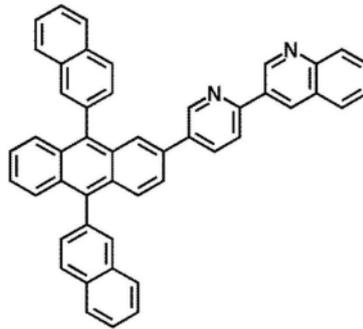


ET9

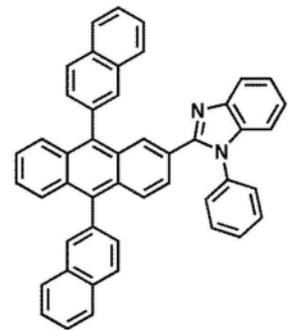
[0488]



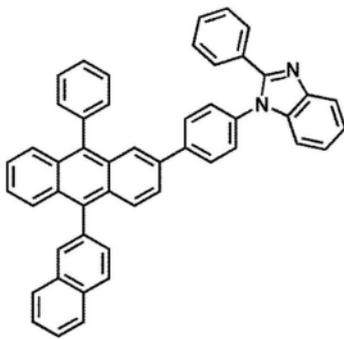
ET10



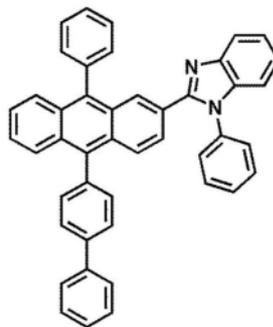
ET11



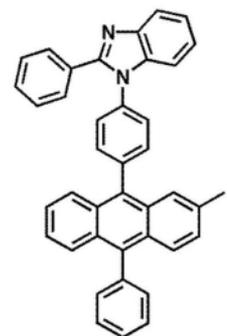
ET12



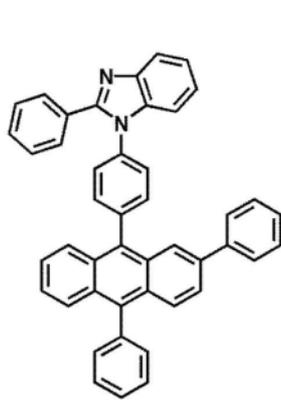
ET13



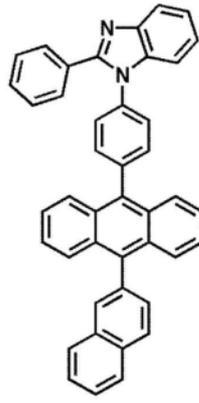
ET14



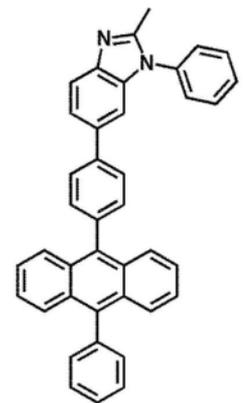
ET15



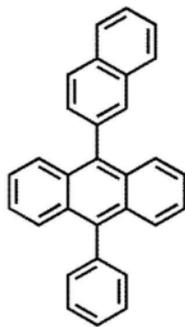
ET16



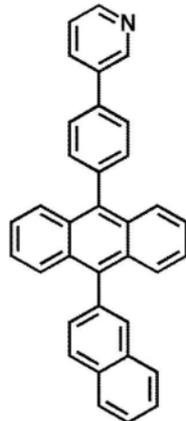
ET17



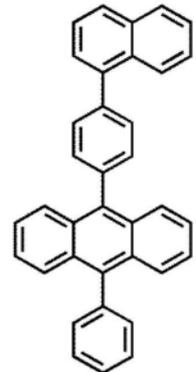
ET18



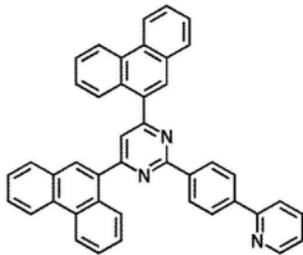
ET19



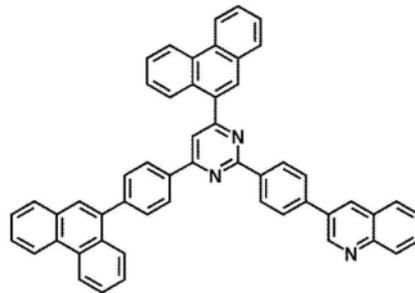
ET20



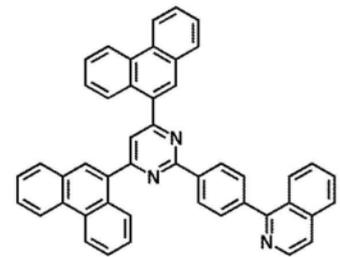
ET21



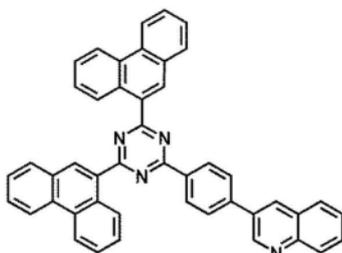
ET22



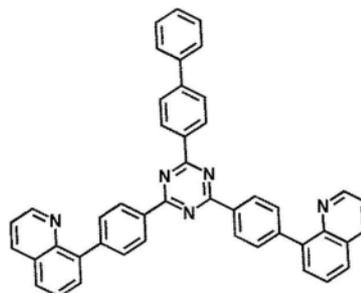
ET23



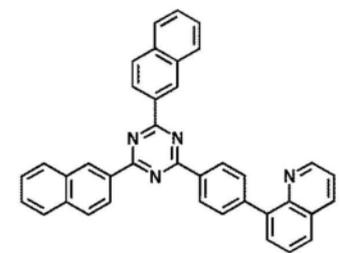
ET24



ET25

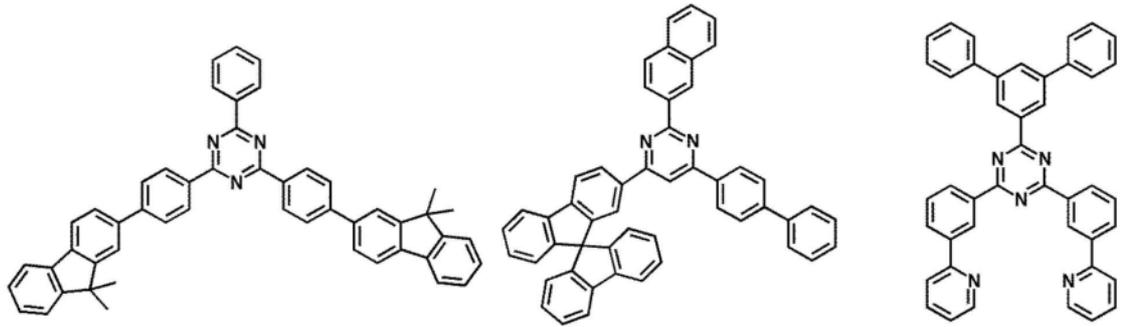


ET26



ET27

[0489]

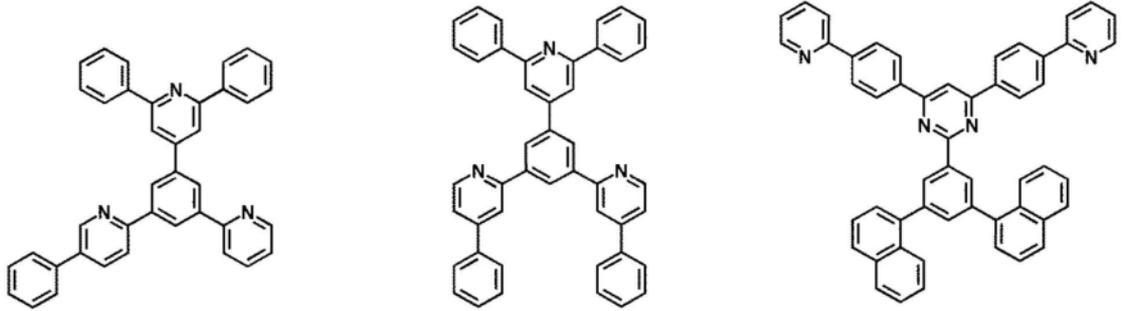


ET28

ET29

ET30

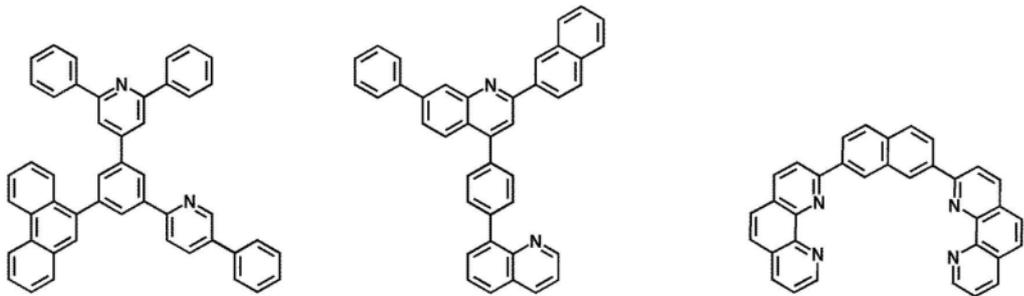
[0490]



ET31

ET32

ET33

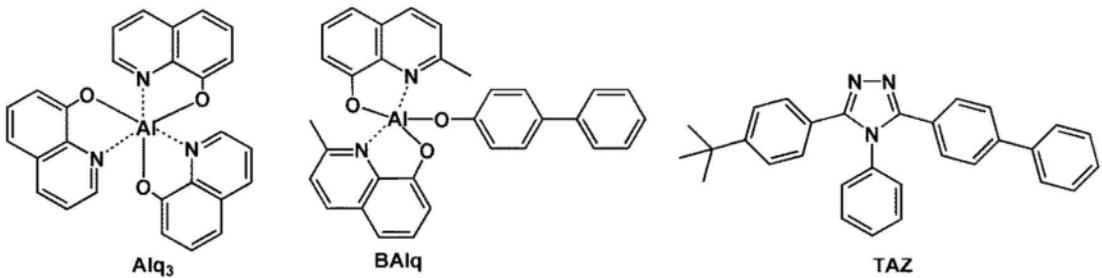


ET34

ET35

ET36

[0491] 在一些实施例中,电子传输区域可以包括从2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉 (BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉 (Bphen)、Alq<sub>3</sub>、BAIq、3-(联苯基-4-基)-5-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-4H-1,2,4-三唑 (TAZ) 和NTAZ中选择的至少一种化合物。



[0492]

Alq<sub>3</sub>

BAIq

TAZ



NTAZ

[0493] 缓冲层、空穴阻挡层和/或电子控制层的厚度可以均独立地为大约 20Å 至大约

1000Å, 在一些实施例中, 为大约30Å至大约300Å。当缓冲层、空穴阻挡层和电子控制层的厚度在这些范围内时, 电子阻挡层可以具有优异的电子阻挡特性和/或电子控制特性, 而不显著增大驱动电压。

[0494] 电子传输层的厚度可以为大约100Å至大约1000Å, 在一些实施例中, 为大约150Å至大约500Å。当电子传输层的厚度在这些范围内时, 电子传输层可以具有令人满意的电子传输特性而不显著增大驱动电压。

[0495] 除了上面描述的材料之外, 电子传输区域(例如, 电子传输区域中的电子传输层)还可以包括含金属的材料。

[0496] 含金属的材料可以包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的组合。

[0497] 碱金属可以选自于锂(Li)、钠(Na)、钾(K)、铷(Rb)和铯(Cs)。在一个实施例中, 碱金属可以选自于Li、Na和Cs。在一个实施例中, 碱金属可以选自于Li和Cs, 但是本公开的实施例不限于此。

[0498] 碱土金属可以选自于镁(Mg)、钙(Ca)、锶(Sr)和钡(Ba)。

[0499] 稀土金属可以选自于钪(Sc)、钇(Y)、铈(Ce)、镱(Yb)、钆(Gd)和铽(Tb)。

[0500] 碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物可以选自于碱金属、碱土金属和稀土金属的氧化物和卤化物(例如, 氟化物、氯化物、溴化物和/或碘化物)。

[0501] 碱金属化合物可以选自于碱金属氧化物(诸如Li<sub>2</sub>O、Cs<sub>2</sub>O和/或K<sub>2</sub>O)和碱金属卤化物(诸如LiF、NaF、CsF、KF、LiI、NaI、CsI和/或KI)。在一个实施例中, 碱金属化合物可以选自于LiF、Li<sub>2</sub>O、NaF、LiI、NaI、CsI和KI, 但是本公开的实施例不限于此。

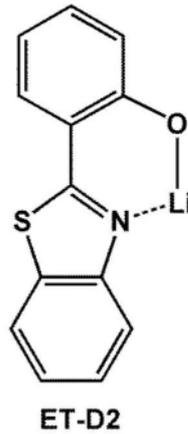
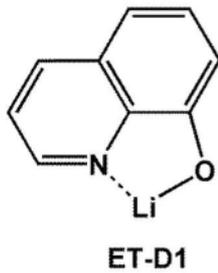
[0502] 碱土金属化合物可以选自于碱土金属氧化物(诸如BaO、SrO、CaO、Ba<sub>x</sub>Sr<sub>1-x</sub>O (0<x<1)和/或Ba<sub>x</sub>Ca<sub>1-x</sub>O (0<x<1))。在一个实施例中, 碱土金属化合物可以选自于BaO、SrO和CaO, 但是本公开的实施例不限于此。

[0503] 稀土金属化合物可以选自于YbF<sub>3</sub>、ScF<sub>3</sub>、ScO<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GdF<sub>3</sub>和TbF<sub>3</sub>。在一个实施例中, 稀土金属化合物可以选自于YbF<sub>3</sub>、ScF<sub>3</sub>、TbF<sub>3</sub>、YbI<sub>3</sub>、ScI<sub>3</sub>和TbI<sub>3</sub>, 但是本公开的实施例不限于此。

[0504] 碱金属配合物可以包括选自于Li离子、Na离子、K离子、Rb离子和Cs离子的金属离子, 碱土金属配合物可以包括选自于Be离子、Mg离子、Ca离子、Sr离子和Ba离子的金属离子。与碱金属配合物或碱土金属配合物的金属离子配位的配体可以均独立地选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻唑、羟基二苯基噻二唑、羟基二苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、二吡啶、菲咯啉和环戊二烯, 但是本公开的实施例不限于此。

[0505] 例如, 含金属的材料可以包括Li配合物。例如, Li配合物可以包括化合物ET-D1(羟基喹啉锂, LiQ)和/或ET-D2:

[0506]



[0507] 电子传输区域可以包括促进电子从第二电极190注入的电子注入层。电子注入层可以直接地接触第二电极190。

[0508] 电子注入层可以具有i) 包括包含单一材料的单层的单层结构、ii) 包括包含多种不同材料的单层的单层结构或者iii) 具有包括多种不同材料的多个层的多层结构。

[0509] 电子注入层可以包括还原掺杂剂。

[0510] 还原掺杂剂可以包括从碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物中选择的至少一者。

[0511] 碱金属、碱土金属和稀土金属可均与上面描述的碱金属、碱土金属和稀土金属相同,但是本公开的实施例不限于此。

[0512] 碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物可均与上面描述的碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物相同,但是本公开的实施例不限于此。

[0513] 碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物可均包括如上描述的碱金属离子、碱土金属离子或稀土金属离子,与碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物配位的每个配体可独立地选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻唑、羟基二苯基噻二唑、羟基二苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、二吡啶、菲咯啉和环戊二烯,但本公开的实施例不限于此。

[0514] 电子注入层可以仅包括上面描述的还原掺杂剂,或者可以包括还原掺杂剂和有机材料。当电子注入层包括还原掺杂剂和有机材料时,还原掺杂剂可以均匀地或非均匀地分散在有机材料的基质中。

[0515] 电子注入层的厚度可以为大约 $1\text{\AA}$ 至大约 $100\text{\AA}$ ,在一些实施例中,为大约为 $3\text{\AA}$ 至大约 $90\text{\AA}$ 。当电子注入层的厚度在这些范围内时,电子注入层可以具有令人满意的电子注入特性而不显著增大驱动电压。

[0516] 第二电极190

[0517] 第二电极190可以在有机层150上。第二电极190可以是阴极(作为电子注入电极),就此而言,用于形成第二电极190的材料可以选自于均具有相对低的逸出功的金属、合金、导电化合物和它们的混合物。

[0518] 第二电极190可以包括从锂(Li)、银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、

镁-铟 (Mg-In)、镁-银 (Mg-Ag)、ITO和IZO中选择的至少一者,但是本公开的实施例不限于此。第二电极190可以是透射电极、半透射电极或反射电极。

[0519] 第二电极190可以具有单层结构或者包括两个或更多个层的多层结构。

[0520] 图2至图4的描述

[0521] 图2的有机发光器件20包括按此陈述的顺序连续地堆叠的第一覆层210、第一电极110、有机层150和第二电极190。图3的有机发光器件30包括按此陈述的顺序连续地堆叠的第一电极110、有机层150、第二电极190和第二覆层220。图4的有机发光器件40包括按此陈述的顺序连续地堆叠的第一覆层210、第一电极110、有机层150、第二电极190和第二覆层220。

[0522] 在图2至图4中,第一电极110、有机层150和第二电极190可以均与这里结合图1描述的相同。

[0523] 在有机发光器件20和40中的每个的有机层150中,在发射层中产生的光可以朝外穿过第一电极110(其可以是半透射电极或透射电极)和第一覆层210。在有机发光器件30和40中的每个的有机层150中,在发射层中产生的光可以朝外穿过第二电极190(其可以是半透射电极或透射电极)和第二覆层220。

[0524] 第一覆层210和第二覆层220可以根据相长干涉的原理提高器件的外部发光效率。

[0525] 第一覆层210和第二覆层220可以均独立地选自于包括有机材料的有机覆层、包括无机材料的无机覆层以及包括有机材料和无机材料的复合覆层。

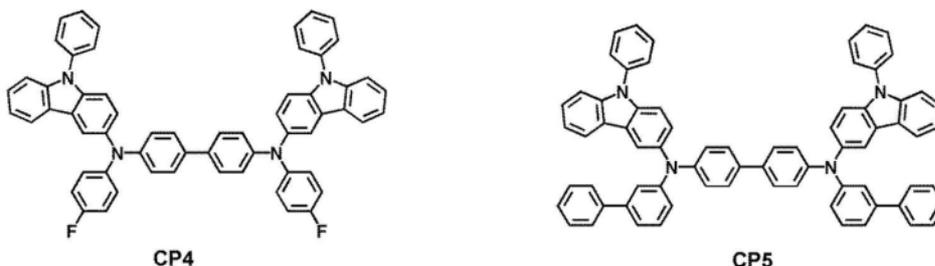
[0526] 从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一者可以包括从碳环化合物、杂环化合物、胺类化合物、吡啉衍生物、酞菁衍生物、萘酞菁衍生物、碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种材料。碳环化合物、杂环化合物和胺类化合物可以均可选地取代有包含从O、氮(N)、S、硒(Se)、硅(Si)、氟(F)、氯(Cl)、溴(Br)和碘(I)中选择的至少一种元素的取代基。在一个实施例中,从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一者可以包括胺类化合物。

[0527] 在一个实施例中,从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一者可以包括由式201表示的化合物和/或由式202表示的化合物。

[0528] 在一些实施例中,从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一者可以包括选自于化合物HT28至HT33和化合物CP1至CP5的化合物,但是本公开的实施例不限于此:



[0529]



[0530] 在上文中,已经结合图1至图4描述了根据本公开的实施例的有机发光器件。然而,本公开的实施例不限于此。

[0531] 可以使用从真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布吉特(LB)法、喷墨印刷、激光印刷和激光诱导热成像中选择的一种或更多种合适的方法在特定区域中形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层。

[0532] 当均通过真空沉积形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时,根据将要被包括在每个层中的化合物和将要形成的每个层的结构,可以在大约100°C至大约500°C的沉积温度、大约 $10^{-8}$ 托至大约 $10^{-3}$ 托的真空度下和以大约0.01Å/秒至大约100Å/秒的沉积速率执行真空沉积。

[0533] 当均通过旋涂形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时,根据将要被包括在每个层中的化合物和将要形成的每个层的结构,可以以大约2000rpm至大约5000rpm的涂覆速度和在大约80°C至200°C的热处理温度下执行旋涂。

[0534] [取代基的一般定义]

[0535] 如这里使用的术语“ $C_1-C_{60}$ 烷基”是指具有1至60个碳原子的直链或支链脂肪族烃单价基团,并且其非限制性示例可以包括甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基和己基。如这里使用的术语“ $C_1-C_{60}$ 亚烷基”是指具有与 $C_1-C_{60}$ 烷基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0536] 如这里使用的术语“ $C_2-C_{60}$ 烯基”是指在 $C_2-C_{60}$ 烷基的主体(例如,中间)中或末端具有至少一个碳-碳双键的烃基,并且其非限制性示例可以包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如这里使用的术语“ $C_2-C_{60}$ 亚烯基”是指具有与 $C_2-C_{60}$ 烯基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0537] 如这里使用的术语“ $C_2-C_{60}$ 炔基”是指在 $C_2-C_{60}$ 烷基的主体(例如,中间)中或末端具有至少一个碳-碳三键的烃基,并且其非限制性示例可以包括乙炔基和丙炔基。如这里使用的术语“ $C_2-C_{60}$ 亚炔基”是指具有与 $C_2-C_{60}$ 炔基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0538] 如这里使用的术语“ $C_1-C_{60}$ 烷氧基”是指由 $-O-A_{101}$ (其中, $A_{101}$ 是 $C_1-C_{60}$ 烷基)表示的

单价基团,并且其非限制性示例可以包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0539] 如这里使用的术语“ $C_3-C_{10}$ 环烷基”是指具有3至10个碳原子的单价烃单环基,并且其非限制性示例可以包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基和环庚基。如这里使用的术语“ $C_3-C_{10}$ 亚环烷基”是指具有与 $C_3-C_{10}$ 环烷基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0540] 如这里使用的术语“ $C_1-C_{10}$ 杂环烷基”是指具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子以及1至10个碳原子的单价单环基,并且其非限制性示例可以包括1,2,3,4-噁三唑烷基、四氢呋喃基和四氢噻吩基。如这里使用的术语“ $C_1-C_{10}$ 亚杂环烷基”是指具有与 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0541] 如这里使用的术语“ $C_3-C_{10}$ 环烯基”是指在其环中具有3至10个碳原子和至少一个双键且不具有芳香性(例如,是非芳香的)的单价单环基。其非限制性示例可以包括环戊烯基、环己烯基和环庚烯基。如这里使用的术语“ $C_3-C_{10}$ 亚环烯基”是指具有与 $C_3-C_{10}$ 环烯基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0542] 如这里使用的术语“ $C_1-C_{10}$ 杂环烯基”是指在其环中具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子、1至10个碳原子以及至少一个双键的单价单环基。 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基的非限制性示例可以包括4,5-二氢-1,2,3,4-噁三唑基、2,3-二氢呋喃基和2,3-二氢噻吩基。如这里使用的术语“ $C_1-C_{10}$ 亚杂环烯基”是指具有与 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0543] 如这里使用的术语“ $C_6-C_{60}$ 芳基”是指包括具有6至60个碳原子的碳环芳香体系的单价基团,如这里使用的术语“ $C_6-C_{60}$ 亚芳基”是指包括具有6至60个碳原子的碳环芳香体系的二价基团。 $C_6-C_{60}$ 芳基的非限制性示例可以包括苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基和蒽基。当 $C_6-C_{60}$ 芳基和 $C_6-C_{60}$ 亚芳基均包括多个环时,环可以彼此稠合(例如,缩合)。

[0544] 如这里使用的术语“ $C_1-C_{60}$ 杂芳基”是指包括具有除了1至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子的杂环芳香体系的单价基团。如这里使用的术语“ $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基”是指包括具有除了1至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子的杂环芳香体系的二价基团。 $C_1-C_{60}$ 杂芳基的非限制性示例可以包括吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基。当 $C_1-C_{60}$ 杂芳基和 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基均包括多个环时,环可以彼此稠合(例如,缩合)。

[0545] 如这里使用的术语“ $C_6-C_{60}$ 芳氧基”是指-O- $A_{102}$ (其中, $A_{102}$ 是 $C_6-C_{60}$ 芳基),如这里使用的术语“ $C_6-C_{60}$ 芳硫基”表示-S- $A_{103}$ (其中, $A_{103}$ 是 $C_6-C_{60}$ 芳基)。

[0546] 如这里使用的术语“单价非芳香缩合多环基”是指具有彼此缩合的两个或更多个环、仅具有碳原子作为成环原子(例如,8至60个碳原子)且在整个分子结构中具有非芳香性的单价基团。单价非芳香缩合多环基的非限制性示例可以是茚基。如这里使用的术语“二价非芳香缩合多环基”是指具有与单价非芳香缩合多环基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0547] 如这里使用的术语“单价非芳香缩合杂多环基”是指具有彼此缩合的两个或更多个环、除了碳原子之外(例如,1至60个碳原子)具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子且在整个分子结构中具有非芳香性的单价基团。单价非芳香缩合杂多环基的示例是咪唑基。如这里使用的术语“二价非芳香缩合杂多环基”是指具有与单价非芳香缩合杂多环基的结构基本相同的结构的二价基团。

[0548] 如这里使用的术语“ $C_5-C_{60}$ 碳环基”是指具有5至60个碳原子的单环或多环基团,其中,仅碳原子是成环原子(例如,包括作为唯一的成环原子的5至60个碳原子的单环或多环基团)。如这里使用的术语“ $C_5-C_{60}$ 碳环基”是指芳香族碳环基或非芳香族碳环基。 $C_5-C_{60}$ 碳环基可以是环(诸如苯)、单价基团(诸如苯基)或二价基团(诸如亚苯基)。在一些实施例中,根据连接到 $C_5-C_{60}$ 碳环基的取代基的数量, $C_5-C_{60}$ 碳环基可以是三价基团或四价基团。

[0549] 如这里使用的术语“ $C_1-C_{60}$ 杂环基”是指:除了使用从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子作为除1至60个碳原子的成环原子之外,具有与 $C_5-C_{60}$ 碳环基的结构基本相同的结构的基团。

[0550] 如这里使用的术语“ $C_6-C_{20}$ 芳烃基”是指具有作为唯一的成环原子的6至20个碳原子的单碳环芳香基团或多碳环芳香基团。 $C_6-C_{20}$ 芳烃基可以是环(诸如苯)、单价基团(诸如苯基)或二价基团(诸如亚苯基)。在一些实施例中,根据连接到 $C_6-C_{20}$ 芳烃基的取代基的数量, $C_6-C_{20}$ 芳烃基可以是三价基团或四价基团。

[0551] 如这里使用的术语“ $C_1-C_{20}$ 杂芳烃基”是指:除了使用从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子作为除碳(例如,1至20个碳原子)的成环原子之外,具有与 $C_6-C_{20}$ 芳烃基的结构基本相同的结构的基团。

[0552] 在本说明书中,取代的 $C_5-C_{60}$ 碳环基、取代的 $C_1-C_{60}$ 杂环基、取代的 $C_6-C_{20}$ 芳烃基、取代的 $C_1-C_{20}$ 杂芳烃基、取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烷基、取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烷基、取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烯基、取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烯基、取代的 $C_6-C_{60}$ 亚芳基、取代的 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基、取代的二价非芳香缩合多环基、取代的二价非芳香缩合杂多环基、取代的 $C_1-C_{60}$ 烷基、取代的 $C_2-C_{60}$ 烯基、取代的 $C_2-C_{60}$ 炔基、取代的 $C_1-C_{60}$ 烷氧基、取代的 $C_3-C_{10}$ 环烷基、取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、取代的 $C_3-C_{10}$ 环烯基、取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、取代的 $C_6-C_{60}$ 芳基、取代的 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、取代的 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、取代的 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基的至少一个取代基可以选自于由如下基团组成的组:

[0553] 氘(-D)、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 $C_1-C_{60}$ 烷基、 $C_2-C_{60}$ 烯基、 $C_2-C_{60}$ 炔基和 $C_1-C_{60}$ 烷氧基;

[0554] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 $C_3-C_{10}$ 环烷基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3-C_{10}$ 环烯基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)(Q<sub>13</sub>)、-N(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-B(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-C(=O)(Q<sub>11</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>11</sub>)和-P(=O)(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)中选择的至少一者的 $C_1-C_{60}$ 烷基、 $C_2-C_{60}$ 烯基、 $C_2-C_{60}$ 炔基和 $C_1-C_{60}$ 烷氧基;

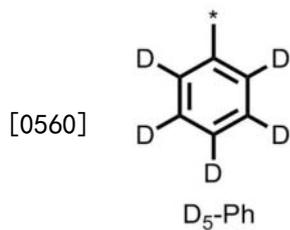
[0555]  $C_3-C_{10}$ 环烷基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3-C_{10}$ 环烯基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;

[0556] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 $C_1-C_{60}$ 烷基、 $C_2-C_{60}$ 烯基、 $C_2-C_{60}$ 炔基、 $C_1-C_{60}$ 烷氧基、 $C_3-C_{10}$ 环烷基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3-C_{10}$ 环烯基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)(Q<sub>23</sub>)、-N(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-B(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-C(=O)(Q<sub>21</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>21</sub>)和-P(=O)(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)中选择的至少一者的 $C_3-C_{10}$ 环烷基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3-C_{10}$ 环烯基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;以及

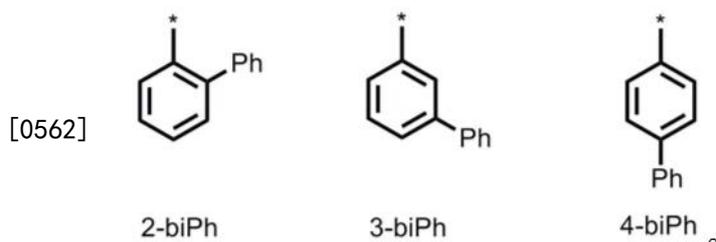
[0557]  $-\text{Si}(\text{Q}_{31}) (\text{Q}_{32}) (\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31}) (\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31}) (\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O}) (\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2 (\text{Q}_{31})$  和  $-\text{P}(=\text{O}) (\text{Q}_{31}) (\text{Q}_{32})$ ,

[0558] 其中,  $\text{Q}_{11}$  至  $\text{Q}_{13}$ 、 $\text{Q}_{21}$  至  $\text{Q}_{23}$  和  $\text{Q}_{31}$  至  $\text{Q}_{33}$  可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 烯基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 炔基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷氧基、 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烷基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烷基、 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烯基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烯基、 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

[0559] 如这里使用的术语“Ph”是指苯基,如这里使用的术语“Me”是指甲基,如这里使用的术语“Et”是指乙基,如这里使用的术语“ter-Bu”或“Bu”是指叔丁基,如这里使用的术语“OMe”是指甲氧基。如这里使用的术语“ $\text{D}_5$ -Ph”是指具有下面所示结构的取代基:

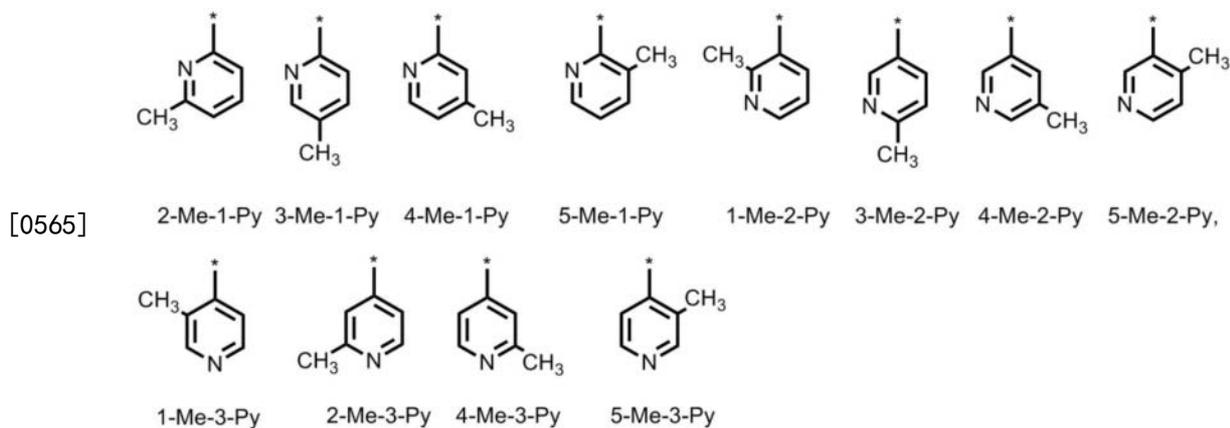


[0561] 如这里使用的术语“联苯基”是指“取代有苯基的苯基”。换言之,“联苯基”是具有  $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基作为取代基的取代的苯基。如这里使用的术语“2-biPh”、“3-biPh”和“4-biPh”均是指具有下面所示结构的取代基:



[0563] 如这里使用的术语“三联苯基”是指“取代有联苯基的苯基”。换言之,“三联苯基”是具有取代有  $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基的  $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基的取代的苯基。

[0564] 如这里使用的术语“2-Me-1-Py”、“3-Me-1-Py”、“4-Me-1-Py”、“5-Me-1-Py”、“1-Me-2-Py”、“3-Me-2-Py”、“4-Me-2-Py”、“5-Me-2-Py”、“1-Me-3-Py”、“2-Me-3-Py”、“4-Me-3-Py”和“5-Me-3-Py”均是指具有下面所示结构的取代基:



[0566] 除非另行定义,否则如这里使用的符号\*和\*’是指在对应的式中与邻近原子的结合位。

[0567] 在下文中,将参照示例更详细地描述根据本公开的实施例的化合物和根据本公开的实施例的有机发光器件。

[0568] 示例

[0569] 示例1-1

[0570] 通过如下步骤制造阳极:将康宁 $15\ \Omega/\text{cm}^2$  ( $1200\text{\AA}$ ) ITO玻璃基底切割成 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,使用异丙醇和纯水分别超声清洗玻璃基底5分钟,利用UV光照射基底30分钟,并通过暴露于臭氧来清洗。然后,将阳极装载在真空沉积装置中。

[0571] 在阳极上沉积化合物HT13以形成厚度为大约 $300\text{\AA}$ 的空穴注入层,在空穴注入层上沉积化合物HT3以形成厚度为大约 $400\text{\AA}$ 的空穴传输层,在空穴传输层上以大约95:5的重量比共沉积化合物H1(作为主体)和化合物D1-1(作为掺杂剂)以形成厚度为大约 $300\text{\AA}$ 的发射层。

[0572] 在发射层上沉积化合物ET1以形成厚度为大约 $300\text{\AA}$ 的电子传输层,在电子传输层上沉积LiF以形成厚度为大约 $5\text{\AA}$ 的电子注入层,在电子注入层上真空沉积A1以形成厚度为大约 $2000\text{\AA}$ 的阴极,从而完成有机发光器件的制造。

[0573] 示例1-2至示例1-25和对比示例1-1至对比示例1-4

[0574] 除了表1中示出的主体和掺杂剂用于形成每个发射层之外,按照与示例1-1的方法基本相同的方法制造另外的有机发光器件。

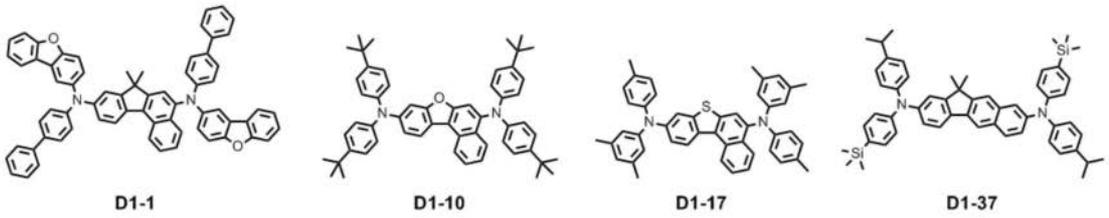
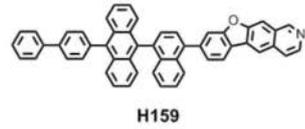
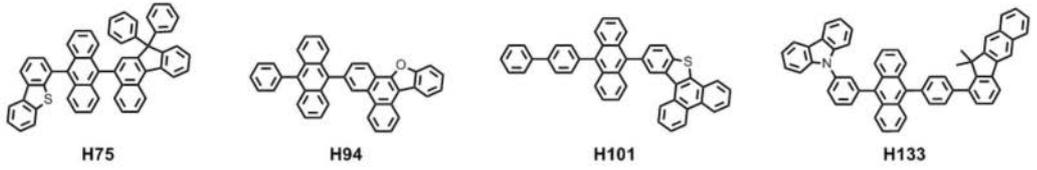
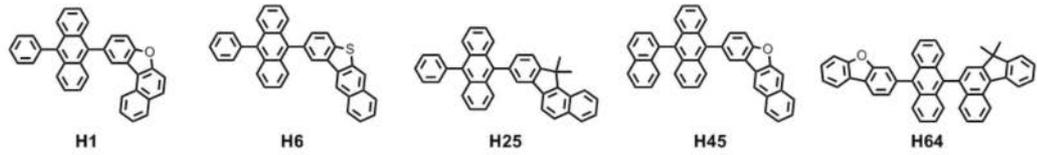
[0575] 表1

[0576]

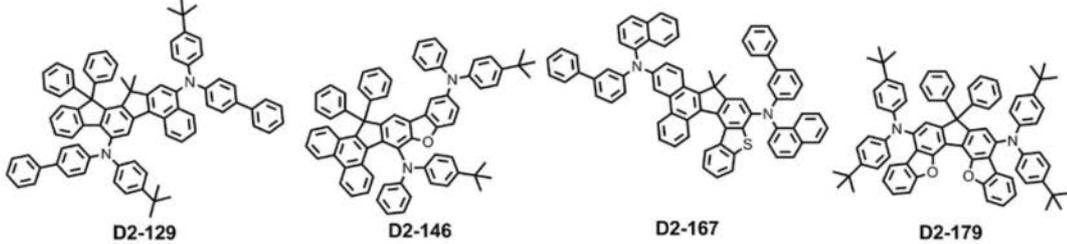
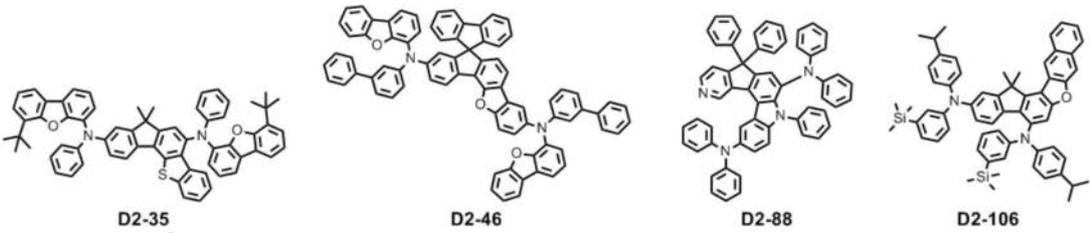
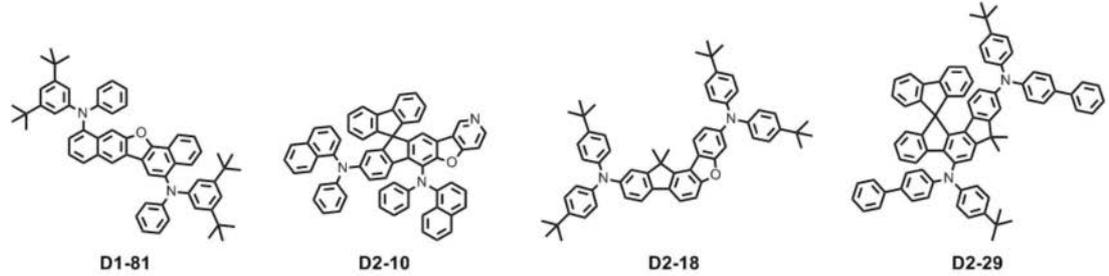
|         | 主体   | 掺杂剂    |
|---------|------|--------|
| 示例 1-1  | H1   | D1-1   |
| 示例 1-2  | H6   | D1-1   |
| 示例 1-3  | H25  | D1-1   |
| 示例 1-4  | H45  | D1-1   |
| 示例 1-5  | H64  | D1-1   |
| 示例 1-6  | H75  | D1-1   |
| 示例 1-7  | H94  | D1-1   |
| 示例 1-8  | H101 | D1-1   |
| 示例 1-9  | H133 | D1-1   |
| 示例 1-10 | H159 | D1-1   |
| 示例 1-11 | H1   | D1-10  |
| 示例 1-12 | H1   | D1-17  |
| 示例 1-13 | H1   | D1-37  |
| 示例 1-14 | H1   | D1-81  |
| 示例 1-15 | H1   | D2-10  |
| 示例 1-16 | H1   | D2-18  |
| 示例 1-17 | H1   | D2-29  |
| 示例 1-18 | H1   | D2-35  |
| 示例 1-19 | H1   | D2-46  |
| 示例 1-20 | H1   | D2-88  |
| 示例 1-21 | H1   | D2-106 |
| 示例 1-22 | H1   | D2-129 |
| 示例 1-23 | H1   | D2-146 |
| 示例 1-24 | H1   | D2-167 |
| 示例 1-25 | H1   | D2-179 |

[0577]

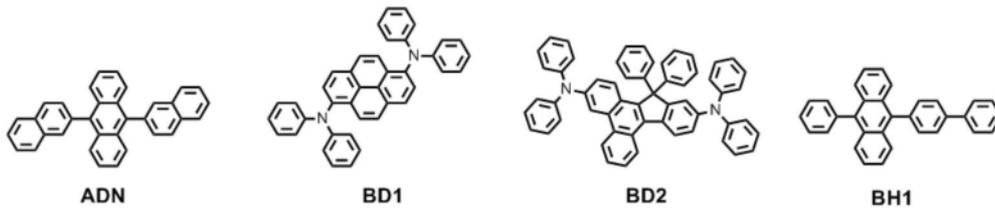
|          |     |     |
|----------|-----|-----|
| 对比示例 1-1 | ADN | BD1 |
| 对比示例 1-2 | ADN | D1  |
| 对比示例 1-3 | H1  | BD1 |
| 对比示例 1-4 | BH1 | BD2 |



[0578]



[0579]



[0580] 示例2-1

[0581] 通过如下步骤制造阳极:将康宁 $15\ \Omega/\text{cm}^2$  ( $1200\text{\AA}$ )ITO玻璃基底切割成 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,使用异丙醇和纯水分别超声清洗玻璃基底5分钟,利用UV光照射基底30分钟,并通过暴露于臭氧来清洗。然后,将阳极装载在真空沉积装置中。

[0582] 在基底上以大约95:5的重量比共沉积化合物HT3和化合物F4-TCNQ,以形成厚度为大约 $100\text{\AA}$ 的空穴注入层,在空穴注入层上沉积化合物HT3以形成厚度为大约 $600\text{\AA}$ 的空穴传输层。

[0583] 然后,在空穴传输层上以大约95:5的重量比共沉积化合物H1(作为主体)和化合物D1-1(作为掺杂剂),以形成厚度为大约 $300\text{\AA}$ 的发射层。

[0584] 在发射层上以大约50:50的重量比共沉积化合物ET1和LiQ,以形成厚度为大约 $300\text{\AA}$ 的电子传输层。在电子传输层上沉积LiF以形成厚度为大约 $10\text{\AA}$ 的电子注入层,从而形成电子传输区域。在电子传输区域上真空沉积A1以形成厚度为大约 $2000\text{\AA}$ 的阴极,从而完成有机发光器件的制造。

[0585] 示例2-2至示例2-16和对比示例2-1至对比示例2-4

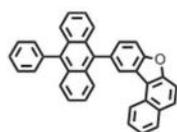
[0586] 除了表2中示出的主体和掺杂剂用于形成每个发射层之外,按照与示例2-1的方法基本相同的方法制造另外的有机发光器件。

[0587] 表2

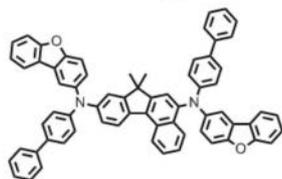
|               | 主体 | 掺杂剂   |
|---------------|----|-------|
| 示例 2-1        | H1 | D1-1  |
| 示例 2-2        | H1 | D1-10 |
| 示例 2-3        | H1 | D1-17 |
| 示例 2-4        | H1 | D1-37 |
| [0588] 示例 2-5 | H1 | D1-81 |
| 示例 2-6        | H1 | D2-10 |
| 示例 2-7        | H1 | D2-18 |
| 示例 2-8        | H1 | D2-29 |
| 示例 2-9        | H1 | D2-35 |
| 示例 2-10       | H1 | D2-46 |

[0589]

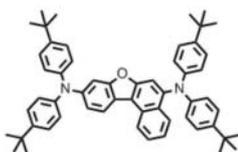
|          |     |        |
|----------|-----|--------|
| 示例 2-11  | H1  | D2-88  |
| 示例 2-12  | H1  | D2-106 |
| 示例 2-13  | H1  | D2-129 |
| 示例 2-14  | H1  | D2-146 |
| 示例 2-15  | H1  | D2-167 |
| 示例 2-16  | H1  | D2-179 |
| 对比示例 2-1 | ADN | BD1    |
| 对比示例 2-2 | ADN | D1     |
| 对比示例 2-3 | H1  | BD1    |
| 对比示例 2-4 | BH1 | BD2    |



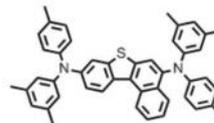
H1



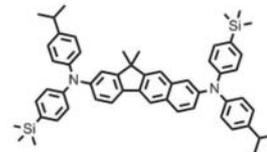
D1-1



D1-10

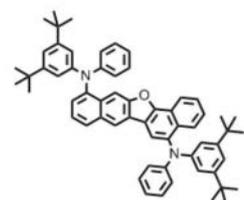


D1-17

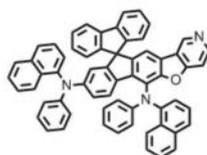


D1-37

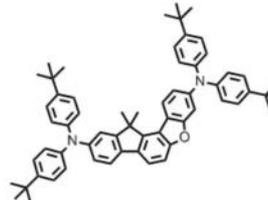
[0590]



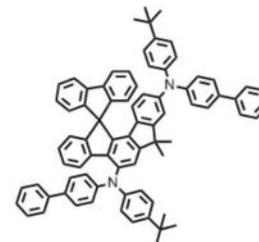
D1-81



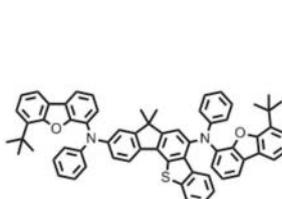
D2-10



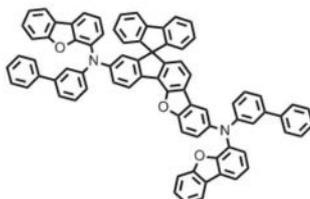
D2-18



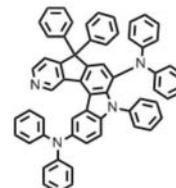
D2-29



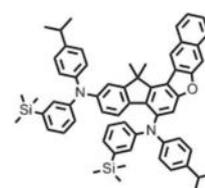
D2-35



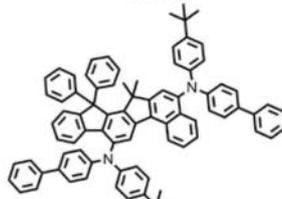
D2-46



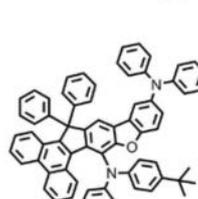
D2-88



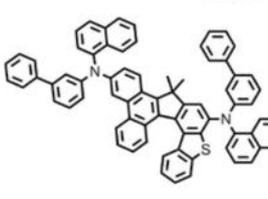
D2-106



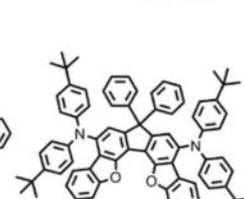
D2-129



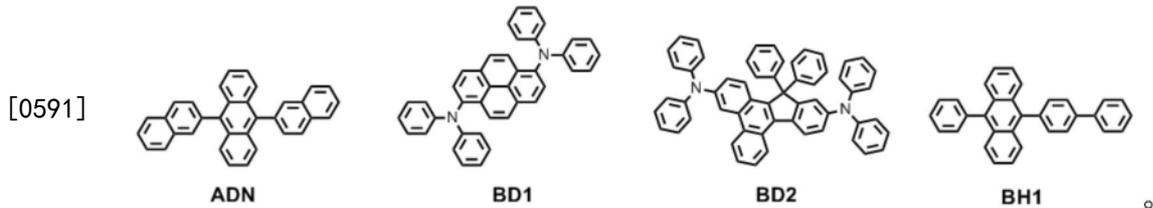
D2-146



D2-167



D2-179



[0592] 评价示例

[0593] 使用电流-电压计(Keithley 2400)和亮度计(Minolta Cs-1000A)来评价示例1-1至示例1-25和示例2-1至示例2-16以及对比示例1-1至对比示例1-4和对比示例2-1至对比示例2-4的有机发光器件中的每个器件的效率(在大约 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度下)和寿命( $T_{90}$ , 在大约 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度下)。寿命是指当器件的亮度降低到初始亮度的90%时所消逝的时间量。结果示出在表3和表4中。

[0594] 表3

|         | 主体   | 掺杂剂   | 效率<br>(cd/A) | 寿命<br>(小时) |
|---------|------|-------|--------------|------------|
| 示例 1-1  | H1   | D1-1  | 5.5          | 100        |
| 示例 1-2  | H6   | D1-1  | 5.3          | 100        |
| 示例 1-3  | H25  | D1-1  | 5.4          | 120        |
| 示例 1-4  | H45  | D1-1  | 5.4          | 110        |
| 示例 1-5  | H64  | D1-1  | 5.3          | 130        |
| 示例 1-6  | H75  | D1-1  | 5.5          | 130        |
| 示例 1-7  | H94  | D1-1  | 5.3          | 120        |
| 示例 1-8  | H101 | D1-1  | 5.3          | 110        |
| 示例 1-9  | H133 | D1-1  | 5.5          | 110        |
| 示例 1-10 | H159 | D1-1  | 5.5          | 100        |
| 示例 1-11 | H1   | D1-10 | 5.4          | 135        |
| 示例 1-12 | H1   | D1-17 | 5.5          | 120        |
| 示例 1-13 | H1   | D1-37 | 5.3          | 120        |
| 示例 1-14 | H1   | D1-81 | 5.4          | 140        |
| 示例 1-15 | H1   | D2-10 | 5.2          | 130        |
| 示例 1-16 | H1   | D2-18 | 5.3          | 125        |
| 示例 1-17 | H1   | D2-29 | 5.5          | 140        |
| 示例 1-18 | H1   | D2-35 | 5.5          | 120        |
| 示例 1-19 | H1   | D2-46 | 5.4          | 130        |
| 示例 1-20 | H1   | D2-88 | 5.2          | 130        |

[0595]

|        |          |     |        |     |     |
|--------|----------|-----|--------|-----|-----|
| [0596] | 示例 1-21  | H1  | D2-106 | 5.4 | 125 |
|        | 示例 1-22  | H1  | D2-129 | 5.4 | 130 |
|        | 示例 1-23  | H1  | D2-146 | 5.4 | 120 |
|        | 示例 1-24  | H1  | D2-167 | 5.3 | 130 |
|        | 示例 1-25  | H1  | D2-179 | 5.5 | 140 |
|        | 对比示例 1-1 | ADN | BD1    | 4.5 | 35  |
|        | 对比示例 1-2 | ADN | D1     | 4.7 | 60  |
|        | 对比示例 1-3 | H1  | BD1    | 4.6 | 80  |
|        | 对比示例 1-4 | BH1 | BD2    | 4.8 | 60  |

[0597] 表4

|        | 主体       | 掺杂剂 | 效率<br>(cd/A) | 寿命<br>(小时) |     |
|--------|----------|-----|--------------|------------|-----|
| [0598] | 示例 2-1   | H1  | D1-1         | 5.6        | 130 |
|        | 示例 2-2   | H1  | D1-10        | 5.4        | 145 |
|        | 示例 2-3   | H1  | D1-17        | 5.5        | 130 |
|        | 示例 2-4   | H1  | D1-37        | 5.4        | 120 |
|        | 示例 2-5   | H1  | D1-81        | 5.4        | 140 |
|        | 示例 2-6   | H1  | D2-10        | 5.3        | 135 |
|        | 示例 2-7   | H1  | D2-18        | 5.4        | 130 |
|        | 示例 2-8   | H1  | D2-29        | 5.5        | 140 |
|        | 示例 2-9   | H1  | D2-35        | 5.6        | 130 |
|        | 示例 2-10  | H1  | D2-46        | 5.4        | 140 |
|        | 示例 2-11  | H1  | D2-88        | 5.3        | 140 |
|        | 示例 2-12  | H1  | D2-106       | 5.4        | 130 |
|        | 示例 2-13  | H1  | D2-129       | 5.5        | 135 |
|        | 示例 2-14  | H1  | D2-146       | 5.4        | 130 |
|        | 示例 2-15  | H1  | D2-167       | 5.5        | 140 |
|        | 示例 2-16  | H1  | D2-179       | 5.6        | 150 |
|        | 对比示例 2-1 | ADN | BD1          | 4.6        | 50  |
|        | 对比示例 2-2 | ADN | D1           | 4.8        | 80  |
|        | 对比示例 2-3 | H1  | BD1          | 4.8        | 100 |
|        | 对比示例 2-4 | BH1 | BD2          | 4.9        | 90  |

[0599] 如上所述,根据本公开的实施例的有机发光器件可以具有改善的(例如,增加的)效率和寿命特性。

[0600] 参照表3,发现了,与对比示例1-1至对比示例1-4的有机发光器件的特性相比,示例1-1至示例1-25的有机发光器件的特性得到改善。

[0601] 参照表4,发现了,与对比示例2-1至对比示例2-4的有机发光器件的特性相比,示例2-1至示例2-16的有机发光器件的特性得到改善。

[0602] 应理解的是,应仅从描述性的意义考虑这里描述的实施例而不是出于限制的目的。在每个实施例内的特征或方面的描述通常应被视为适用于其它实施例中的其它类似的特征或方面。

[0603] 如这里使用的,当诸如“……中的至少一个(种/者)”、“……中的一个(种/者)”的表述位于一列元件(要素)之后时,修饰整列元件(要素),而不是修饰该列中的个别元件(要素)。此外,当使用“可以(可)”描述本公开的实施例时,指的是“本公开的一个或更多个实施例”。

[0604] 另外,如这里使用的,术语“使用”及其变型可以被视为分别与术语“利用”及其变型同义。

[0605] 如这里使用的,术语“基本上”、“大约”和类似术语作为近似的术语而非程度的术语来使用,并且旨在解释本领域普通技术人员将认可的测量或计算值中的固有偏差。

[0606] 另外,这里叙述的任何数值范围旨在包括叙述范围内包含的相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”的范围旨在包括叙述的最小值1.0和叙述的最大值10.0之间(且包括最小值1.0和最大值10.0)的所有子范围,即,具有等于或大于1.0的最小值和等于或小于10.0的最大值,诸如以2.4至7.6为例。这里叙述的任何最大数值限制旨在包括这里包含的所有较小数值限制,并且本说明书中叙述的任何最小数值限制旨在包括这里包含的所有较高的数值限制。因此,申请人保留修改包括权利要求的本说明书的权利,以明确地叙述这里明确叙述的范围内的任何子范围。

[0607] 尽管已经参照附图描述了一个或更多个实施例,但是本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离权利要求及其等同物所限定的精神和范围的情况下,可以在此做出形式和细节方面的各种改变。

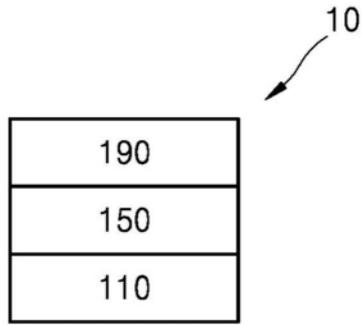


图1

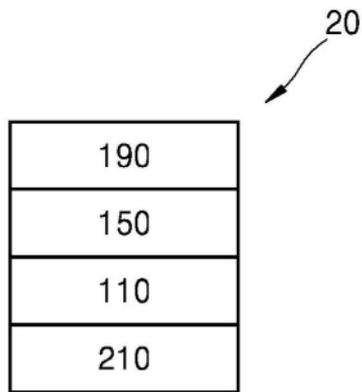


图2

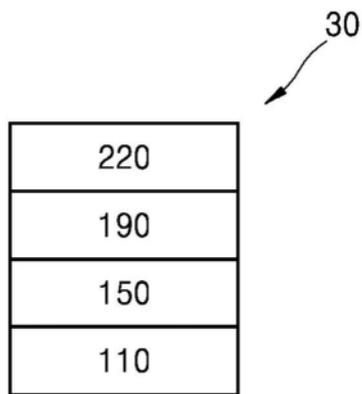


图3

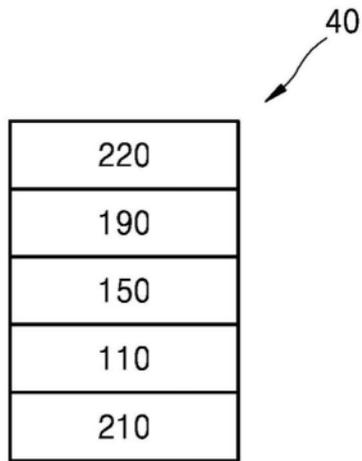


图4