



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년10월01일  
 (11) 등록번호 10-1892335  
 (24) 등록일자 2018년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
 H01L 51/52 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H01L 27/3274 (2013.01)  
 H01L 51/0062 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0087822  
 (22) 출원일자 2015년06월19일  
 심사청구일자 2016년07월14일  
 (65) 공개번호 10-2016-0150258  
 (43) 공개일자 2016년12월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020150024471 A\*  
 KR1020130102017 A\*  
 JP2015050143 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성에스디아이 주식회사  
 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)  
 (72) 발명자  
 이지연  
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동)  
 남성룡  
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 15 항

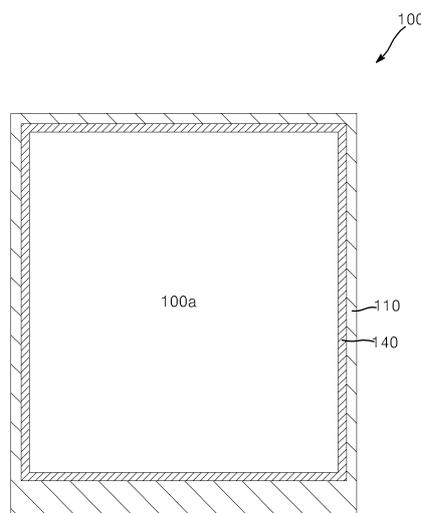
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 **유기발광표시장치**

**(57) 요약**

발광 영역 및 상기 발광 영역의 외곽에 위치하는 비발광 영역을 포함하는 기관, 상기 발광 영역에 형성되는 하나 이상의 유기발광소자, 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층 및 상기 비발광 영역에 형성되는 댄을 포함하고, 상기 봉지층은 하나 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 구조를 포함하고, 상기 유기층은 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성되고, 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트 10중량% 내지 70중량%, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트 20중량% 내지 70중량%, (C)모노(메트)아크릴레이트 5중량% 내지 40중량%, 및 (D)개시제 1중량% 내지 10중량%를 포함하고, 상기 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 화학식 1로 표시되는 것인, 유기발광표시장치가 제공된다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*H01L 51/5237* (2013.01)

*H01L 2227/32* (2013.01)

*H01L 2924/0635* (2013.01)

(72) 발명자

**고성민**

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동)

**김미선**

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동)

**김혜진**

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동)

**최미정**

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동)

명세서

청구범위

청구항 1

발광 영역 및 상기 발광 영역의 외곽에 위치하는 비발광 영역을 포함하는 기관, 상기 발광 영역에 형성되는 하나 이상의 유기발광소자, 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층 및 상기 비발광 영역에 형성되는 댄을 포함하고,

상기 봉지층은 하나 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 구조를 포함하고,

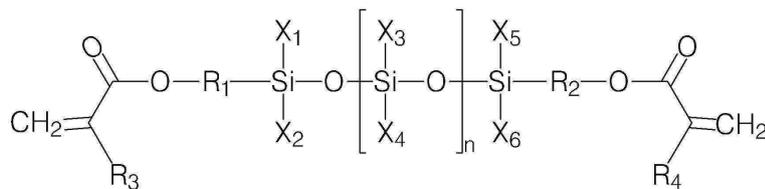
상기 유기층은 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성되고,

상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트 35중량% 내지 50중량%, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트 25중량% 내지 45중량%, (C)방향족계 모노(메트)아크릴레이트 5중량% 내지 30중량%, 및 (D)개시제 1중량% 내지 10중량%를 포함하고,

상기 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 1로 표시되는 것인,

유기발광표시장치로서,

<화학식 1>



(상기 화학식 1에서,

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>는 서로 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬렌에테르기, \*-N(R')-(R'')-\*(\*는 원소의 연결 부위, R'은 수소, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, R''은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기), 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬렌기, 또는 -(R')-O-\*(\*는 화학식 1에서 O에 대한 연결부위, \*\*는 화학식 1에서 Si에 대한 연결 부위, R'은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬렌기)이고,

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>는 각각 독립적으로, 수소, 수산기, 할로젠, 시아노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬에테르기, \*-N(R')(R'')(\*는 원소의 연결 부위, R' 및 R''은 각각 독립적으로, 수소 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기), 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬술폰아이드기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 헤테로아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬기이고,

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub> 중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기이고,

R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>는 각각 독립적으로, 수소 또는 메틸기이고,

n은 0 내지 30의 정수이거나, n의 평균값은 0 내지 30이다),

상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 경화 후 하기 식 2에 의한 플라즈마에 의한 유기층의 식각률이 11.5% 이하인 것인, 유기발광표시장치:

<식 2>

플라즈마에 의한 유기층의 식각률(%) =  $(T1-T2)/T1 \times 100$

(상기 식 2에서, 상기 디스플레이 밀봉재 조성물을 광경화시켜 형성된 유기층의 초기 높이를 T1(단위:μm), 상기 유기층에 ICP-CVD를 이용하여 ICP(inductively coupled plasma) power: 2500W, RF(radio frequency) power: 300W, DC bias: 200V, Ar flow: 50sccm, 식각 시간(etching time): 1min, pressure: 10mtorr에서 플라즈마를 처리한 후의 유기층의 높이를 T2(단위:μm)라고 함).

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 유기층 하나의 두께는 0.2μm 내지 15μm인 것인, 유기발광표시장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 무기층은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산소 질화물, ZnSe, ZnO, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> 중 하나 이상으로 형성되는 것인, 유기발광표시장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 무기층은 상기 댄 위에 더 형성된 것인, 유기발광 표시장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 무기층은 제1무기층과 제2무기층을 포함하고,

상기 유기발광표시장치는 상기 기판 상에 상기 댄, 상기 제1무기층 및 상기 제2무기층이 순차적으로 형성된 구조를 갖는 것인, 유기발광 표시장치.

**청구항 6**

제4항에 있어서, 상기 무기층은 제1무기층을 포함하고,

상기 유기발광표시장치는 상기 기판 상에 상기 댄 및 상기 제1무기층이 순차적으로 형성된 구조를 갖는 것인, 유기발광 표시장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 봉지층은 상기 댄 위에 더 형성된 것인, 유기발광표시장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 무기층은 제1무기층과 제2무기층을 포함하고, 상기 유기층은 제1유기층을 포함하고,

상기 유기발광표시장치는 상기 기판 상에 상기 댄, 상기 제1무기층, 상기 제1유기층 및 상기 제2무기층이 순차적으로 형성된 구조를 갖는 것인, 유기발광표시장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서, 상기 무기층은 제1무기층을 포함하고, 상기 유기층은 제1유기층을 포함하고,

상기 유기발광표시장치는 상기 기판 상에 상기 댄, 상기 제1유기층 및 상기 제1무기층이 순차적으로 형성된 구조를 갖는 것인, 유기발광표시장치.

**청구항 10**

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 제1유기층은 상기 댄에 의해 상기 발광 영역과 상기 비발광 영역 사이에서 이격된 상태로 형성되는 것인, 유기발광표시장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 화학식 1에서,

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>는 서로 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기, 또는 치환 또는 비치환된

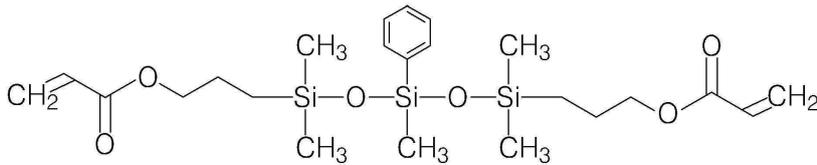
C1 내지 C30의 알킬렌에테르기이고,

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>는 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 비치환된 C3 내지 C30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬에테르기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 헤테로아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬기이고, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub> 중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기인 것인, 유기발광표시장치.

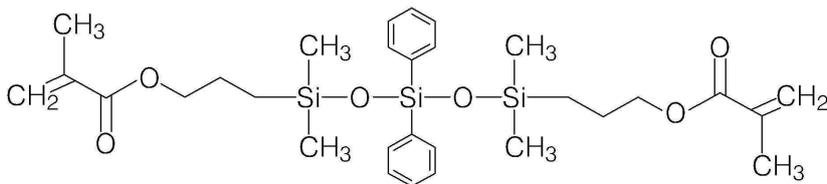
**청구항 12**

제1항에 있어서, 상기 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 3 내지 하기 화학식 8 중 어느 하나로 표시되는 것인, 유기발광표시장치:

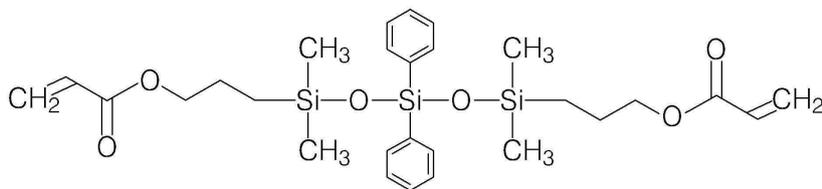
<화학식 3>



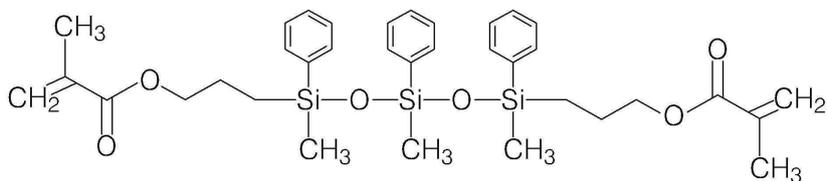
<화학식 4>



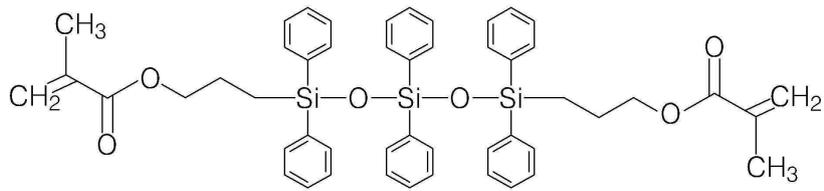
<화학식 5>



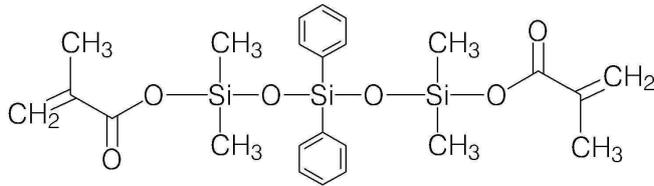
<화학식 6>



<화학식 7>



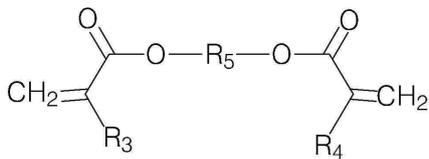
<화학식 8>



**청구항 13**

제1항에 있어서, 상기 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 2로 표시되는 것인, 유기발광표시장치:

<화학식 2>



(상기 화학식 2에서,

R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>는 각각 독립적으로, 수소 또는 메틸기이고,

R<sub>5</sub>는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기이다).

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제1항에 있어서, 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 열안정제를 더 포함하는 것인, 유기발광표시장치.

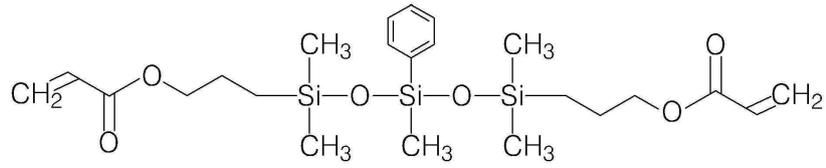
**청구항 16**

제15항에 있어서,

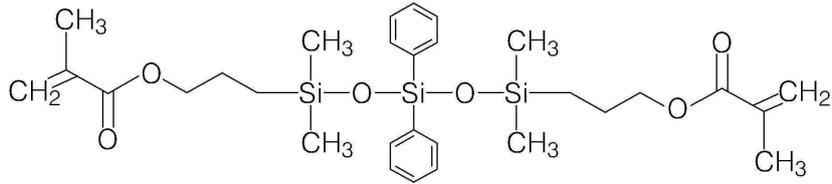
상기 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 C1 내지 C20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트를 포함하고,

상기 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 3 내지 하기 화학식 8 중 어느 하나로 표시되고,

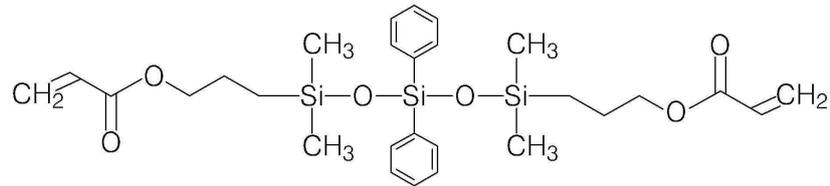
<화학식 3>



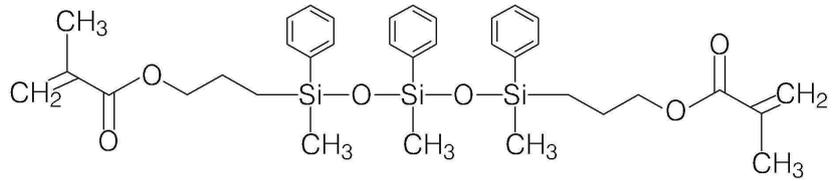
<화학식 4>



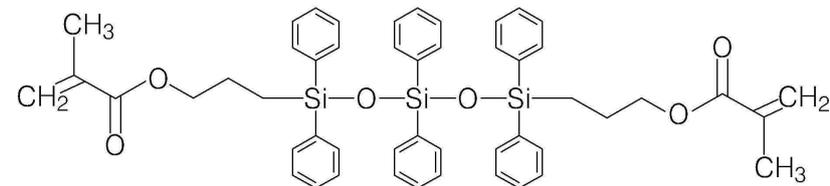
<화학식 5>



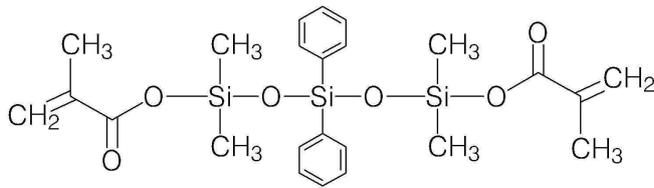
<화학식 6>



<화학식 7>

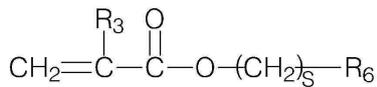


<화학식 8>



상기 (C)방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 9로 표시되고,

<화학식 9>



(상기 화학식 9에서,

R<sub>3</sub>은 수소 또는 메틸기이고,

s는 0 내지 10의 정수이고,

R<sub>6</sub>은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50의 아릴옥시기이다),

상기 (D)개시제는 인계 개시제를 포함하는 것인, 유기발광표시장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 유기발광소자는 수분 및/또는 산소에 의해 열화 또는 변질이 쉽다. 유기발광소자는 수분에 의해 금속 전계와 발광층의 계면이 박리될 수 있다. 또한, 유기발광소자는 금속의 산화로 고저항화될 수 있고, 발광층의 유기물이 수분 및/또는 산소에 의하여 변질될 수 있다. 또한, 외부 또는 내부에서 발생하는 아웃가스에 의해서도 발광층, 금속 전계의 산화가 발생하여 유기발광소자의 발광이 저하될 수 있다. 따라서, 유기발광소자는 수분 및/또는 기체로부터 이를 보호하는 밀봉재용 조성물에 의하여 방지되어야 한다.

[0003] 유기발광소자는 무기층과 유기층이 교대로 형성된 다층의 봉지층으로 봉지화될 수 있다. 무기층은 플라즈마에 의한 증착으로 형성될 수 있다. 그런데, 유기층은 플라즈마에 의해 식각될 수 있다. 식각은 유기층의 봉지 기능에 손상을 줄 수 있고, 무기층의 형성에 악영향을 줄 수 있다. 유기층은 무기층과 접촉하여 형성된다. 유기층이 플라즈마에 의해 식각될 경우, 무기층의 형성이 어려울 수 있다. 이로 인해, 유기발광소자는 발광 특성이 떨어지고, 신뢰성이 떨어질 수 있다.

[0004] 유기층은 증착 및/또는 잉크젯 등의 방법으로 형성될 수 있다. 그러나, 유기층의 모서리가 보호되지 않고 봉지층 모서리에 노출될 경우 수분 및/또는 산소로부터 유기발광소자를 보호하는 봉지 특성이 저하될 수 있다. 또한 잉크젯을 통한 유기층 형성시 액상 유기층 형성용 밀봉재용 조성물이 발광 영역 또는 기판 외부로 퍼질 수 있고, 봉지층의 가장자리 부분이 두꺼워질 수 있다.

[0005] 본 발명의 배경기술은 한국공개특허공보 제2011-0071039호에 개시되어 있다.

### 발명의 내용

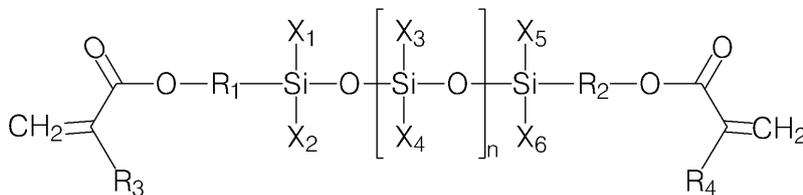
**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 내플라즈마성이 높은 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 수분 투습률 및 산소 투과도가 현저하게 낮은 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 투명성이 뛰어난 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 수분 및/또는 산소를 포함하는 환경으로부터 유기발광소자를 보호하여 경시 신뢰성을 부여할 수 있는 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 유기층이 발광 영역 또는 기판 외부에 형성되거나 노출되는 것을 억제하고 유기층의 가장자리가 두꺼워지는 것이 억제될 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 본 발명의 유기발광표시장치는 발광 영역 및 상기 발광 영역의 외곽에 위치하는 비발광 영역을 포함하는 기판, 상기 발광 영역에 형성되는 하나 이상의 유기발광소자, 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층 및 상기 비발광 영역에 형성되는 댄을 포함하고, 상기 봉지층은 하나 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 구조를 포함하고, 상기 유기층은 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성되고, 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트 10중량% 내지 70중량%, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트 20중량% 내지 70중량%, (C)모노(메트)아크릴레이트 5중량% 내지 40중량%, 및 (D)개시제 1중량% 내지 10중량%를 포함하고, 상기 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다:

[0012] <화학식 1>



- [0013]
- [0014] (상기 화학식 1에서, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, 및 n은 하기 발명의 상세한 설명에서 설명한 바와 같다).

**발명의 효과**

- [0015] 본 발명은 내플라즈마성이 높은 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.
- [0016] 본 발명은 수분 투습률 및 산소 투과도가 현저하게 낮은 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.
- [0017] 본 발명은 투명성이 뛰어난 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.
- [0018] 본 발명은 수분 및 가스를 포함하는 환경의 영향으로부터 보호하여 장치에 경시 신뢰성을 부여할 수 있는 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.
- [0019] 본 발명은 유기층이 발광 영역 또는 기판 외부에 형성되거나 노출되는 것을 억제하고 유기층의 가장자리가 두꺼워지는 것이 억제될 수 있는 유기발광표시장치를 제공하였다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 출원의 구체예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 본 출원에 개시된 기술은 여기서 설명되는 구체예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 여기서 소개되는 구체예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 출원의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 도면에서 각 구성요소를 명확하게 표현하기 위하여 구성요소의 폭이나 두께 등의 크기를 다소 확대하여 나타내었다. 또한, 설명의 편의를 위하여 구성요소의 일부만을 도시하기도 하였으나, 당업자라면 구성요소의 나머지 부분에 대하여도 용이하게 파악할 수 있을 것이다. 또한, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 출원의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원의 사상을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.
- [0022] 본 명세서에서 "상부"와 "하부"는 도면을 기준으로 정의한 것으로서, 시 관점에 따라 "상부"가 "하부"로 "하부"가 "상부"로 변경될 수 있고, "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 구조를 개재한 경우도 포함할 수 있다. 반면, "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 구조를 개재하지 않은 것을 나타낸다.
- [0023] 본 명세서에서 "(메트)아크릴"은 아크릴(acryl) 및/또는 메타크릴(methacryl)을 의미할 수 있다.
- [0024] 본 명세서에서, "치환된"은 별도의 정의가 없는 한, 작용기 중 하나 이상의 수소 원자가 할로젠(예를 들면, F, Cl, Br 또는 I), 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 이미노기(=NH, =NR, R은 C1 내지 C10의 알킬기), 아미노기(-NH<sub>2</sub>, -NH(R'), -N(R'')(R'')), 상기 R', R'', R'''은 각각 독립적으로 C1 내지 C10의 알킬기), 아미디노기, 히드라진기, 히드라존기, 카르복시산기, C1 내지 C20의 알킬기, C6 내지 C30의 아릴기, C3 내지 C30의 시클로알킬기, C3 내지 C30의 헤테로아릴기, C2 내지 C30의 헤테로시클로알킬기로 치환되는 것을 의미한다.
- [0025] 본 명세서에서 "아릴(aryl)기"는 환형인 치환기의 모든 원소가 p-오비탈을 가지고 있으며, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 작용기를 의미한다. 아릴기는 모노시클릭, 비-융합형 폴리시클릭 또는 융합형 폴리시클릭 작용기를 포함한다. 이때, 융합은 탄소 원자들이 인접한 쌍들을 나눠 가지는 고리 형태를 의미한다. 아릴기는 2 이상의 아릴기가 시그마 결합을 통하여 연결된 형태인 바이페닐기, 터페닐기, 또는 쿼터페닐기 등도 포함한다. 아릴기는 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기(phenanthrenyl), 피레닐(pyrenyl)기, 크리세닐(chrysenyl)기 등을 의미할 수 있다.
- [0026] 본 명세서에서 "헤테로아릴(heteroaryl)기"는 아릴기 내에 N, O, S, P 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 작용기를 의미한다. 헤테로아릴기는 2 이상의 헤테로아릴기가 시그마 결합을 통하여 직접 연결된 것도 포함한다. 헤테로아릴기는 2 이상의 헤테로아릴기가 서로 융합된 것도 포함한다. 헤테로아릴기가 융합된 것일 경우, 각각의 고리마다 상기 헤테로 원자를 1 내지 3개 포함할 수 있다. 상기 헤테로아릴기는 예를 들어, 피리디닐기, 피리미디닐기, 피라지닐기, 피리다지닐기, 트리아지닐기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀리닐기 등을 의미할 수 있다.
- [0027] 보다 구체적으로, C6 내지 C30 아릴기 및/또는 C3 내지 C30 헤테로아릴기는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사졸릴기, 치환 또는 비치환된 티아졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸릴기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸릴기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 인돌릴기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 쿠나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥

사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진 일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기, 치환 또는 비치환된 페녹사진일기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란 일기, 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 또는 이들의 조합일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0028] 본 명세서에서 "플라즈마에 의한 유기층의 식각률" 또는 "플라즈마 식각률"은 디스플레이 밀봉재용 조성물을 소정의 두께로 증착 및 광경화시켜 형성된 유기층의 초기 높이(T1, 단위:μm)를 측정하고, 상기 유기층에 ICP-CVD를 이용하여 ICP(inductively coupled plasma) power: 2500W, RF(radio frequency) power: 300W, DC bias: 200V, Ar flow: 50sccm, 식각 시간(etching time): 1min, pressure: 10mtorr에서 플라즈마를 처리한 후의 유기층의 높이(T2, 단위:μm)를 측정하고, 하기 식 2에 의해 계산된 값이다. 이때, 상기 유기층의 초기 높이(T1)는 1μm 내지 10μm가 될 수 있다: 하기 식 2에 의해 계산된 값이 낮을수록 유기층의 내플라즈마성이 우수함을 의미한다.

[0029] <식 2>

[0030] 플라즈마에 의한 유기층의 식각률(%) = (T1-T2)/T1 x 100

[0031] 본 발명의 유기발광표시장치는 발광 영역 및 상기 발광 영역의 외곽에 위치하는 비발광 영역을 포함하는 기관, 상기 발광 영역에 형성되는 하나 이상의 유기발광소자, 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층 및 상기 비발광 영역에 형성되는 댐(dam)을 포함하고, 상기 봉지층은 하나 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 구조를 포함하고, 상기 유기층은 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성될 수 있다.

[0032] 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 내플라즈마성이 높아서 무기층 형성시에도 평탄성이 우수한 유기층을 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치는 유기층과 무기층이 접촉하여 형성됨으로써 무기층의 평탄화 효과 및 무기층의 defect를 막아주어 외부의 수분과 산소의 침투를 효과적으로 막아주고 봉지층이 박형화될 수 있다.

[0033] 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 수분 투습율 및 산소 투과도가 현저하게 낮은 유기층을 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치는 유기발광소자에 대한 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 더 억제할 수 있고 유기발광소자의 경시 신뢰성을 높일 수 있다.

[0034] 본 발명의 유기발광표시장치는 댐을 포함할 수 있다. 댐은 유기층의 모서리가 외부로 노출되는 것을 막을 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치는 외부의 수분 및/또는 산소에 의한 유기발광소자의 침투를 더 억제할 수 있고 유기발광소자의 경시 신뢰성을 높일 수 있다.

[0035] 본 발명의 유기발광표시장치는 댐을 포함할 수 있다. 댐은 유기층 형성시 유기층을 형성하는 밀봉재용 조성물이 발광 영역 또는 기관의 외부로 흘러 넘치는 것을 억제하여 유기층이 발광 영역 또는 기관 외부에 형성되는 것을 억제하고 유기층의 가장자리가 두꺼워지는 것을 막을 수 있다.

[0036] 예를 들어, 본 발명의 유기발광표시장치에서, 상기 무기층은 상기 댐 위에 더 형성될 수 있다. 일 예에서, 상기 기관 상에 상기 댐 및 상기 무기층이 순차적으로 형성될 수 있다. 다른 일 예에서, 상기 무기층은 제1무기층과 제2무기층을 포함하고, 상기 기관 상에 상기 댐, 상기 제1무기층 및 상기 제2무기층이 순차적으로 형성될 수 있다.

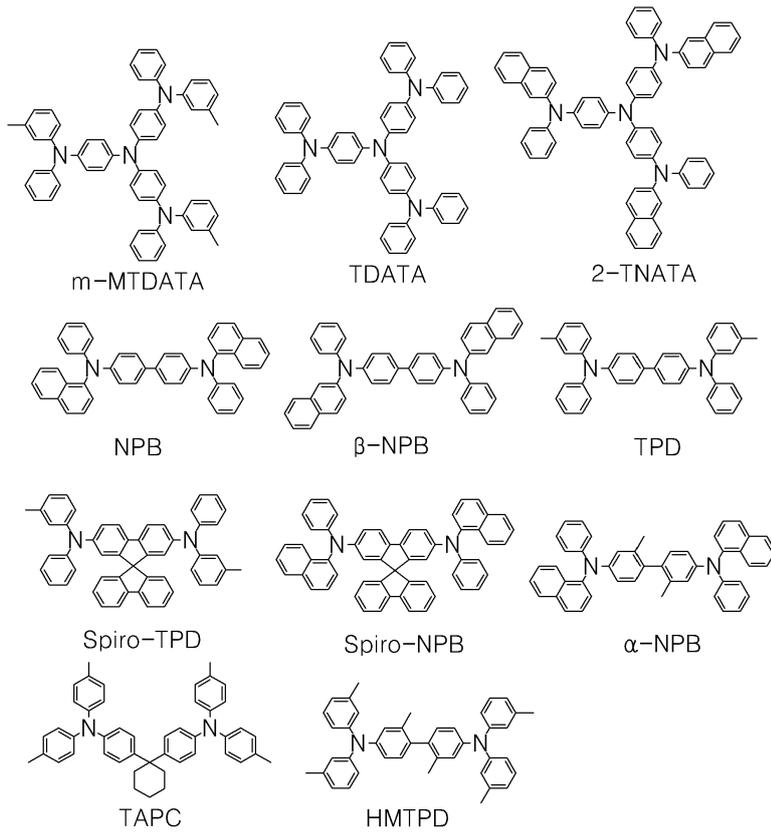
[0037] 또한, 본 발명의 유기발광표시장치에서, 상기 봉지층은 상기 댐 위에 더 형성될 수 있다. 일 예에서, 상기 기관 상에 상기 댐, 상기 유기층 및 상기 무기층이 순차적으로 형성될 수 있다. 다른 일 예에서, 상기 무기층은 제1무기층과 제2무기층을 포함하고, 상기 유기층은 제1유기층을 포함하고, 상기 기관 상에 상기 댐, 상기 제1무기층, 상기 제1유기층 및 상기 제2무기층이 순차적으로 형성될 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 유기발광표시장치에서, 상기 제1유기층은 상기 댐에 의해 상기 발광 영역과 상기 비발광 영역 사이에서 이격된 상태로 형성되는 것일 수 있다.

[0039] 이하, 도 1과 도 2를 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 평면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.

[0040] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 기관(110), 댐(140) 및 발광 영역(100a)을 포함할 수 있다. 기관(110)은 유기발광소자가 하나 이상 형성되는 발광 영역(110a) 및 발광 영역(110a)의 외곽에 위치하고 댐(140)이 형성되는 비발광 영역을 포함할 수 있다.

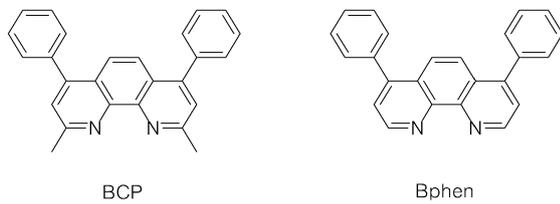
- [0041] 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 기관(110), 유기발광소자(120), 봉지층(130) 및 댐(140)을 포함할 수 있다.
- [0042] 기관(110)은 유기발광소자(120), 봉지층(130) 및 댐(140)의 하부에 형성되어, 유기발광소자(120), 봉지층(130) 및 댐(140)을 지지할 수 있다. 기관(110)은 하나 이상의 유기발광소자(120) 및 봉지층(130)이 형성되는 발광 영역 및 발광 영역의 외곽에 위치하고 댐(140)이 형성되는 비발광 영역을 포함할 수 있다.
- [0043] 기관(110)은 유리 기관, 석영 기관 또는 투명 플라스틱 기관이 될 수 있다. 투명 플라스틱 기관은 유기발광표시장치에 유연성을 제공함으로써 플렉시블(flexible) 용도로 사용하게 할 수 있다. 투명 플라스틱 기관은 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 폴리아크릴레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리에테르수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등을 포함하는 폴리에스테르 수지, 술폰산 수지 중 하나 이상으로 형성될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0044] 유기발광소자(120)는 기관(110) 중 발광 영역에 형성되어, 유기발광표시장치를 구동시킬 수 있다. 유기발광소자는 자체 발광 소자로서, 당업자에게 알려진 통상의 구조를 포함할 수 있다.
- [0045] 구체적으로, 유기발광소자는 애노드 전극, 정공 수송 영역, 발광층, 전자 수송 영역 및 캐소드 전극이 순차적으로 적층된 구조를 포함할 수 있다. 정공 수송 영역은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 전자 수송 영역은 정공 저지층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 애노드 전극으로부터 생성된 정공과 캐소드 전극으로부터 생성된 전자가 발광층에 유입됨으로써 발광을 한다. 애노드전극, 정공 수송 영역, 발광층, 전자 수송 영역, 및 캐소드 전극에 대한 상세 내용은 당업자에게 알려진 통상의 내용에 따른다.
- [0046] 구체적으로, 애노드 전극은 발광층으로 정공 주입이 원활하도록 일 함수가 큰 물질이 바람직하다. 애노드 전극을 형성하는 물질의 구체예로는 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속, 또는 이들의 합금, 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물, 인듐아연산화물과 같은 금속 산화물, 아연산화물과 알루미늄 또는 주석산화물과 안티몬과 같은 금속과 금속 산화물의 조합을 들 수 있다. 캐소드 전극은 발광층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질이 바람직하다. 캐소드 전극을 형성하는 물질의 구체예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금이 될 수 있다.
- [0047] 발광층은 당업자들에게 알려진 통상의 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 플루오렌 유도체, 금속 착체 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0048] 정공 수송 영역은 하기 m-MTDATA, TDATA, 2-TNATA, NPB,  $\beta$ -NPB, TPD, Spiro-TPD, Spiro-NPB,  $\alpha$ -NPB, TAPC, HMTPD, PEDOT/PSS(폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)), PANI/PSS(폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등으로 형성될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다:



[0049]

[0050]

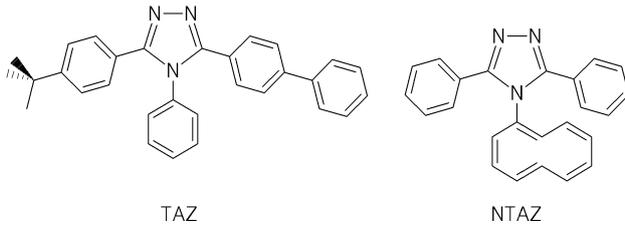
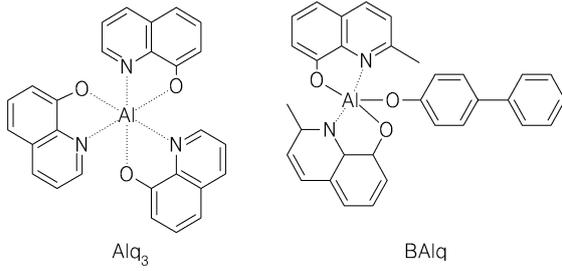
정공 저지층은 하기 BCP, Bphen 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:



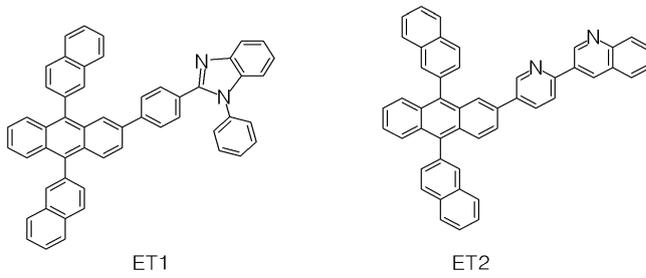
[0051]

[0052]

전자 수송층은 상기 BCP, Bphen, 하기 Alq<sub>3</sub>, BA1q, TAZ, NTAZ, ET1, ET2 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:



[0053]



[0054]

[0055] 전자 주입층은 LiF, NaCl, CsF, Li<sub>2</sub>O, BaO 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:

[0056] 봉지층(130)은 유기발광소자(120) 바로 위에 형성되어 있다. 봉지층(130)은 유기발광소자(120)를 봉지할 수 있다. 상기 "바로 위에 형성"은 봉지층(130)과 유기발광소자(120) 사이에는 어떠한 점착층, 점착층, 및/또는 공기층도 개재되지 않음을 의미한다.

[0057] 봉지층(130)은 하나 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 다층 구조를 포함할 수 있다. 도 2는 무기층과 유기층이 전체 3층으로 교대로 적층된 봉지층을 포함하는 유기발광표시장치를 나타낸 것이다. 즉, 도 2는 제1무기층(131), 제1유기층(132), 및 제2무기층(133)이 교대로 적층된 봉지층(130)을 포함하는 유기발광표시장치를 나타낸 것이다. 그러나, 봉지층은 무기층과 유기층이 전체 5층 내지 15층, 구체적으로 5층 내지 7층으로 교대로 적층될 수도 있다. 예를 들면, 봉지층이 전체 5층인 경우, 봉지층은 제1무기층, 제1유기층, 제2무기층, 제2유기층, 및 제3무기층의 순서로 적층되어 형성될 수 있다. 봉지층이 전체 7층인 경우, 제1무기층, 제1유기층, 제2무기층, 제2유기층, 제3무기층, 제3유기층 및 제4무기층의 순서로 적층되어 형성될 수 있다. 봉지층(130) 중 무기층 또는 유기층은 유기발광소자 바로 위에 형성되어, 유기발광소자를 봉지할 수 있다. 봉지층(130) 중 유기발광소자로부터의 최외곽층은 무기층이 될 수 있다.

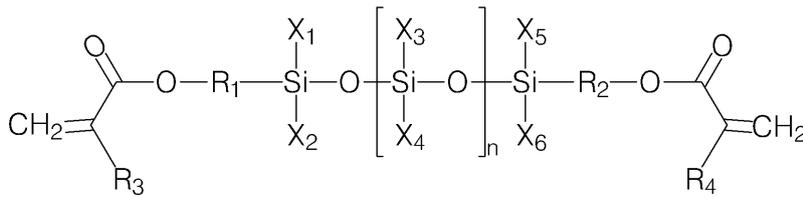
[0058] 이하에서는, 도 2를 참고하여, 봉지층(130)이 제1무기층(131), 제1유기층(132), 제2무기층(133)의 순서대로 적층된 경우를 설명한다.

[0059] 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 각각 제1유기층(132)과 성분이 상이하며, 제1유기층(131)의 효과를 보완할 수 있다. 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 각각 유기발광소자(130)에 대해 수분 및/또는 산소의 침투를 억제할 수 있다. 봉지층(130)의 최외곽층은 무기층 즉 제2무기층(133)이 될 수 있다.

[0060] 제1무기층(131)은 유기발광소자(120) 바로 위에 형성되어, 유기발광소자(120)을 밀봉할 수 있다. 제1무기층(131)은 탭(140) 위에 더 형성되어 있다.

- [0061] 제1무기층(131)은 유기발광소자(120) 및 댐(140)과 직접적으로 접촉되어 형성되어 있다. 유기발광소자(120) 바로 위에 형성된 제1무기층(131)의 부분과 댐(140) 바로 위에 형성된 제1무기층(131)의 부분은 서로 일체로 형성되어 있다. 본 명세서에서 "일체로 형성"은 상기 해당 부분들이 서로 독립적으로 분리되지 않고 하나로 형성된 것을 의미한다. 따라서, 제1무기층(131)은 유기발광소자(120)에 대한 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 억제할 수 있다. 상기 "직접적으로 접촉되어 형성"은 유기발광소자(120)와 제1무기층(131) 간에, 댐(140)과 제1무기층(131) 간에 어떠한 점착층, 점착층, 및/또는 공기층도 개재되지 않음을 의미한다.
- [0062] 제2무기층(133)은 유기발광소자(120) 위에 형성되어, 유기발광소자(120)을 밀봉할 수 있다. 제2무기층(133)은 댐(140) 위에 더 형성되어 있을 수 있다.
- [0063] 제2무기층(133)은 제1유기층(132) 바로 위에 형성되어 있다. 제1유기층(132)은 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성되어 있다. 따라서, 제2무기층(133)은 표면조도 값이 낮아 평탄성이 좋고, 봉지층(130)의 박형화를 구현할 수 있다.
- [0064] 제2무기층(133)은 댐(140) 위에 형성된 제1무기층(131) 바로 위에 형성되어 있다. 따라서, 제2무기층(133)은 제1무기층(131)과 마찬가지로 일체로 형성되어 있어, 유기발광소자(120)에 대한 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 보다 억제할 수 있고, 제1무기층(131)과 제2무기층(133) 간의 들뜸 및/또는 박리가 없게 할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 기관(110) 상에 댐(140), 제1무기층(131) 및 제2무기층(133)이 순차적으로 형성된 구조를 가질 수 있다.
- [0065] 또한, 도 4와 같이, 유기발광소자(120) 바로 위에 제 1유기층(132)을 형성하고 그 위에 제1무기층(131)을 형성하여 봉지층(130)의 박형화를 더욱 구현할 수도 있다.
- [0066] 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 각각 광투과성이 우수한 무기 소재로 형성될 수 있다. 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 각각 동일 또는 이종의 무기 소재로 형성될 수 있다. 구체적으로, 무기 소재는 금속, 비금속, 금속간 화합물 또는 합금, 비금속간 화합물 또는 합금, 금속 또는 비금속의 산화물, 금속 또는 비금속의 불화물, 금속 또는 비금속의 질화물, 금속 또는 비금속의 탄화물, 금속 또는 비금속의 산소질화물, 금속 또는 비금속의 붕소화물, 금속 또는 비금속의 산소붕소화물, 금속 또는 비금속의 실리사이드, 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 금속 또는 비금속은 실리콘(Si), 알루미늄(Al), 셀레늄(Se), 아연(Zn), 안티몬(Sb), 인듐(In), 게르마늄(Ge), 주석(Sn), 비스무트(Bi), 전이금속, 란타늄 금속 등이 될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 구체적으로, 제1무기층, 제2무기층은 각각 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>), 실리콘 산소 질화물(SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>), ZnSe, ZnO, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등을 포함하는 AlO<sub>x</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub>일 수 있다. 상기에서 x, y는 각각 1-5이다.
- [0067] 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 두께가 동일하거나 다를 수 있다. 구체적으로, 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 두께가 각각 40nm 내지 1000nm, 구체적으로 100nm 내지 1000nm이 될 수 있다. 상기 범위에서, 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 막을 수 있는 효과가 있을 수 있다.
- [0068] 제1유기층(132)은 제1무기층(131) 중 유기발광소자(120)를 봉지하는 제1무기층(131) 바로 위에 그리고 제1무기층(131)과 제2무기층(133) 사이에 형성되어 있다. 제1유기층(132)은 유기발광소자(120)을 봉지함으로써 유기발광소자(120)에 대한 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 억제할 수 있다. 또한, 제1유기층(132)은 플라즈마에 대한 식각률이 낮아서 제2무기층(133)의 두께가 균일하도록 할 수 있다.
- [0069] 제1유기층(132)은 두께가 0.2 $\mu$ m 내지 15 $\mu$ m, 구체적으로 1 $\mu$ m 내지 15 $\mu$ m가 될 수 있다. 상기 범위에서, 무기층의 평탄화 효과 및 무기층의 defect를 막아주어 외부의 수분과 산소의 침투를 막을 수 있는 효과가 있을 수 있다.
- [0070] 제1유기층(132)은 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성될 수 있다.
- [0071] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물에 대해 설명한다.
- [0072] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물을 설명한다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트 10중량% 내지 70중량%, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트 20중량% 내지 70중량%, (C)노노(메트)아크릴레이트 5중량% 내지 40중량%, 및 (D)개시제 1중량% 내지 10중량%를 포함하고, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다:

[0074] <화학식 1>



[0075]  
 [0076] (상기 화학식 1에서, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, 및 n은 후술한다)

[0077] 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, 상기 화학식 1의 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (C)모노(메트)아크릴레이트, 및 (D)개시제를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, 상기 화학식 1의 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (C)모노(메트)아크릴레이트, 및 (D)개시제를 전술한 특정 함량으로 포함한다. 이를 통해, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화율이 현저하게 향상될 수 있다. 또한, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 경화 후 광투과율이 우수하고, 내플라즈마성이 현저히 높은 유기층을 구현할 수 있다. 이를 통해, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 무기층 형성시 사용되는 플라즈마에 의한 식각률이 낮은 유기층을 구현할 수 있고, 그 결과 유기발광소자의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0078] 구체적으로, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화율이 88% 이상, 예를 들면 88% 내지 99% 일 수 있다. 또한, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 경화 후 파장 380nm 내지 700nm에서 광투과율이 93% 이상, 예를 들면 93.5% 내지 100%일 수 있다. 또한, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 경화 후 플라즈마에 의한 유기층의 식각률이 20% 이하, 예를 들면 17% 이하, 예를 들면 0.1% 내지 20%가 될 수 있다. 상기 광경화율, 광투과율 및 플라즈마에 의한 유기층의 식각률의 범위에서 본 발명 일 실시예의 밀봉재용 조성물은 유기발광소자의 신뢰성을 현저하게 높일 수 있다.

[0079] 일 구체예에서, 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A), (B), (C) 및 (D)의 총 중량을 기준으로, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 10중량% 내지 50중량%로 포함되고, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 20중량% 내지 70중량%로 포함되고, (C)모노(메트)아크릴레이트는 5중량% 내지 40중량%로 포함되고, (D)개시제는 1중량% 내지 10중량%로 포함될 수 있다.

[0080] 본 명세서에서 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (C)모노(메트)아크릴레이트 및 (D)개시제는 각각 서로 다른 화합물이다.

[0081] 이하, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (C)모노(메트)아크릴레이트, (D)개시제에 대해 상세히 설명한다.

[0082] (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트

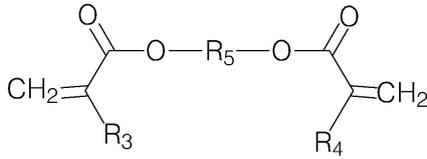
[0083] (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 실리콘(silicon, Si)을 포함하지 않고 (메트)아크릴레이트기를 2개 갖는 광경화성 모노머이다. 이를 통해, 밀봉재용 조성물은 광경화율이 향상될 수 있고, 경화 후 광투과율이 높아질 수 있다. 또한, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 25℃ 점도가 낮아 밀봉재용 조성물의 점도를 낮출 수 있다. 이를 통해, 밀봉재용 조성물은 잉크젯 등의 방법으로 유기발광소자 또는 유기발광소자를 봉지하는 무기층 상에 유기층이 용이하게 형성되도록 할 수 있다.

[0084] (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 방향족기를 포함하지 않는 비-방향족계로서, 치환 또는 비치환된 장쇄의 알킬렌기를 포함하는 비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 밀봉재용 조성물은 증착 등의 방법으로, 유기발광소자 또는 유기발광소자를 봉지하는 무기층 상에 유기층을 형성하기 용이하다.

[0085] 구체적으로, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트일 수 있다. 더 구체적으로, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 (메트)아크릴레이트기 사이에 비치환된 C1 내지 C15의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다. 이때, 알킬렌기의 탄소수는 디(메트)아크릴레이트 기에 있는 탄소를 제외한 알킬렌기 자체에 있는 탄소수만을 의미한다.

[0086] 일 구체예에서, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 2로 표시될 수 있다:

[0087] <화학식 2>



[0088]

[0089] (상기 화학식 2에서,

[0090] R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>는 각각 독립적으로, 수소 또는 메틸기이고,

[0091] R<sub>5</sub>는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기이다).

[0092] 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 상기 화학식 2로 표시되는 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트를 포함함으로써, 광경화율을 더 높일 수 있고, 점도가 낮아 증착 등이 더 용이할 수 있다.

[0093] 예를 들어, 상기 화학식 2에서 R<sub>5</sub>는 비치환된 C8 내지 C12의 알킬렌기가 될 수 있다. 더 구체적으로, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 옥탄디올디(메트)아크릴레이트, 노난디올디(메트)아크릴레이트, 데칸디올디(메트)아크릴레이트, 운데칸디올디(메트)아크릴레이트, 도데칸디올디(메트)아크릴레이트 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0094] (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 디스플레이 밀봉재용 조성물 중 단독 또는 2종 이상 혼합하여 포함될 수 있다.

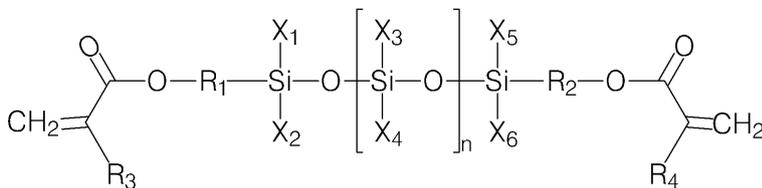
[0095] (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 (A),(B),(C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 10중량% 내지 70중량%로 포함될 수 있다. 일 예에서, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 (A),(B),(C) 및 (D)의 총 중량 기준으로 10중량% 내지 50중량% 또는 35중량% 내지 48중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 밀봉재용 조성물의 광경화율이 향상될 수 있고, 광투과율이 높고, 플라즈마 식각률이 낮은 유기층을 구현할 수 있다.

[0096] (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트

[0097] (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는, 실리콘 원자에 연결된 적어도 1개 이상의 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기를 포함한다. 이를 통해, 디스플레이 밀봉재용 조성물은 플라즈마에 대한 내성이 현저하게 높아 플라즈마 식각률이 낮은 유기층을 구현할 수 있다.

[0098] (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[0099] <화학식 1>



[0100]

[0101] (상기 화학식 1에서,

[0102] R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>는 서로 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬렌에테르기, \*-N(R')-(R'')-\*(\*는 원소의 연결 부위, R'은 수소, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, R''은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기), 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬렌기, 또는 \*(R')-O-\*\*(이때, \*는 화학식 1에서 O에 대한 연결부위, \*\*는 화학식 1에서 Si에 대한 연결 부위, R'은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬렌기)이고,

[0103]  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ 는 각각 독립적으로, 수소, 수산기, 할로젠, 시아노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬에테르기,  $*-N(R')(R'')$ (\*는 원소의 연결 부위, R' 및 R''은 각각 독립적으로, 수소 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기), 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬술폰과 이드기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 헤테로아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬기이고,

[0104]  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 헤테로아릴기이고,

[0105]  $R_3, R_4$ 는 각각 독립적으로, 수소 또는 메틸기이고,

[0106] n은 0 내지 30의 정수이거나, n의 평균값은 0 내지 30이다).

[0107] 상기 "단일결합"은 화학식 1 중 Si와 O가 직접적으로 연결된 것(Si-O)를 의미한다.

[0108] 구체적으로, 상기 화학식 1에서,  $R_1, R_2$ 는 서로 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬렌에테르기가 될 수 있다. 구체적으로, 상기 화학식 1에서,  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ 는 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬에테르기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 헤테로아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬기이고,  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기가 될 수 있다.

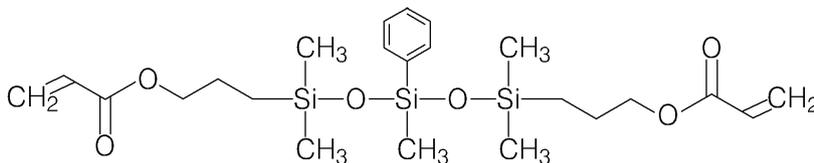
[0109] 더 구체적으로, 화학식 1에서  $R_1, R_2$ 는 각각 독립적으로 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기가 될 수 있다. 이러한 경우, 플라즈마 식각율을 낮추는 효과가 더 있을 수 있다.

[0110] 더 구체적으로, 화학식 1에서  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ 는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10의 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C10의 아릴기이고,  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C10의 아릴기가 될 수 있다. 더 구체적으로,  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  은 각각 독립적으로, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 바이페닐기, 또는 나프틸기가 될 수 있고,  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  중 1개, 2개, 3개 또는 6개는 페닐기 또는 나프틸기가 될 수 있다. 이러한 경우, 플라즈마 식각율을 낮추는 효과가 더 있을 수 있다.

[0111] 더 구체적으로, n은 1 내지 5의 정수가 될 수 있다. 이러한 경우, 플라즈마 식각율을 낮추는 효과가 더 있을 수 있다.

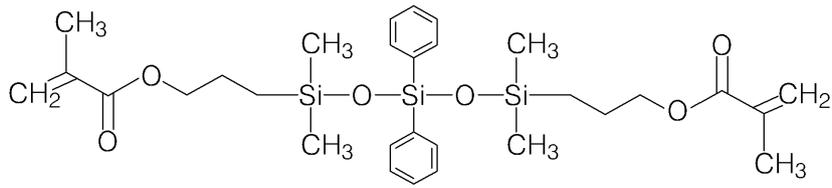
[0112] 더 구체적으로 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 3 내지 하기 화학식 8 중 어느 하나로 표시될 수 있다:

[0113] <화학식 3>



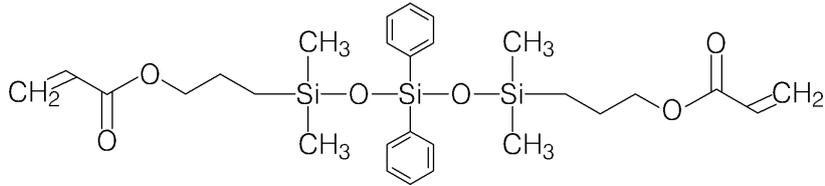
[0114]

[0115] <화학식 4>



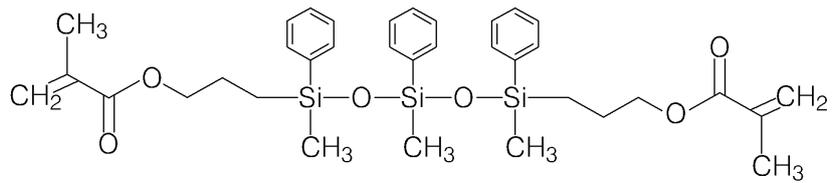
[0116]

[0117] <화학식 5>



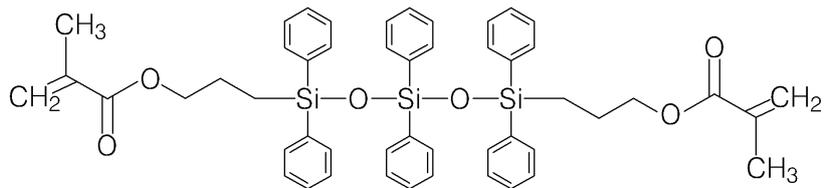
[0118]

[0119] <화학식 6>



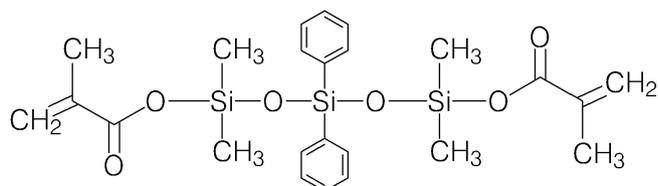
[0120]

[0121] <화학식 7>



[0122]

[0123] <화학식 8>



[0124]

[0125] (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 단독 또는 2종 이상 혼합하여 디스플레이 밀봉재용 조성물에 포함될 수 있다.

[0126] (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 (A),(B),(C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 20중량% 내지 70중량%로 포함될 수 있다. 예를 들면, (B) 실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 (A),(B),(C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 25중량%

내지 45중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 밀봉재용 조성물의 광경화율을 높일 수 있다. 또한, 상기 범위에서 유기층의 광투과율을 높이고, 플라즈마 식각율을 낮출 수 있다.

[0127] (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트와 (B)상기 화학식 1의 실리콘계 디(메트)아크릴레이트의 총 합은 (A), (B), (C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 50중량% 내지 90중량%, 구체적으로 60중량% 내지 90중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 플라즈마 식각률이 낮은 유기층을 구현할 수 있다.

[0128] (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 통상의 방법으로 제조할 수 있다. 예를 들면, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 헤테로아릴기가 하나 이상의 실리콘 원자와 연결된 실록산 화합물과 탄소사슬을 연장시키는 화합물(예:알릴 알코올)을 반응시킨 후, (메트)아크릴로일클로라이드를 반응시켜 제조될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 또는 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30의 헤테로아릴기가 하나 이상의 실리콘 원자와 연결된 실록산 화합물과 (메트)아크릴로일클로라이드를 반응시켜 제조될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

[0129] (C)모노(메트)아크릴레이트

[0130] (C)모노(메트)아크릴레이트는 디스플레이 밀봉재용 조성물에 포함되어, 밀봉재용 조성물의 광경화율을 높일 수 있다. 또한, (C)모노(메트)아크릴레이트는 유기층의 광투과율을 높임과 동시에, 플라즈마 식각율도 낮출 수 있다.

[0131] (C)모노(메트)아크릴레이트는 실리콘을 포함하지 않는 비-실리콘계 모노(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다. 구체적으로, (C)모노(메트)아크릴레이트는 방향족기를 갖는 방향족계 모노(메트)아크릴레이트 및 방향족기를 갖지 않는 비-방향족계 모노(메트)아크릴레이트 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

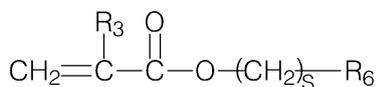
[0132] (C)모노(메트)아크릴레이트는 단독 또는 2종 이상 혼합하여 포함될 수 있다. (C)모노(메트)아크릴레이트 중 방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 단독 2종 이상 혼합하여 포함될 수 있다. (C)모노(메트)아크릴레이트 중 비-방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 단독 2종 이상 혼합하여 포함될 수 있다.

[0133] 일 구체예에서, (C)모노(메트)아크릴레이트는 방향족기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다. 방향족기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트와 전술한 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 모두 방향족기를 가지고 있어, 함께 사용할 경우 디스플레이 밀봉재용 조성물 내 상용성이 특히 더 우수하다. 이에 따라, (C)모노(메트)아크릴레이트는, 전술한 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트와의 혼화성을 더욱 높일 수 있다. 이러한 경우, 밀봉재용 조성물은 유기층의 플라즈마 식각율을 현저하게 낮추는 효과가 더욱 우수할 수 있다.

[0134] 방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 치환 또는 비치환된 방향족기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다. 이때 '방향족계'는 단일환(monocyclic) 또는 융합된(fused) 형태 등을 포함하는 다환의(polycyclic) 방향족기를 의미하거나, 단일환이 시그마결합으로 연결된 형태를 의미한다. 예를 들면 방향족계는, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C50의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C50의 헤테로아릴알킬기 중 하나 이상을 의미할 수 있다. 더욱 구체적으로, 방향족계는 페닐, 비페닐, 터페닐, 쿼터페닐, 나프틸, 안트라세닐, 펜안트레닐, 크리세닐, 트리페닐레닐, 테트라세닐, 피레닐, 벤조피레닐, 펜타세닐, 코로네닐, 오발레닐, 코르아놀레닐, 벤질, 피리디닐, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 트리아지닐, 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐, 퀴놀살리닐, 아크리디닐, 퀴나졸리닐, 신노리닐, 프탈라지닐, 티아졸릴, 벤조티아졸릴, 이속사졸릴, 벤즈이속사졸릴, 옥사졸릴, 벤즈옥사졸릴, 피라졸릴, 인다졸릴, 이미다졸릴, 벤즈이미다졸릴, 퓨리닐, 티오펜닐, 벤조티오펜닐, 푸라닐, 벤조푸라닐, 이소벤조푸라닐 중 하나 이상이 될 수 있다.

[0135] 예를 들면, 방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 9로 표시될 수 있다:

[0136] <화학식 9>



[0137]

- [0138] (상기 화학식 9에서,
- [0139]  $R_3$ 은 수소 또는 메틸기이고,
- [0140]  $s$ 는 0 내지 10의 정수이고,
- [0141]  $R_6$ 은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50의 아릴옥시기이다).
- [0142] 예를 들면,  $R_6$ 은 페닐페녹시에틸기, 페녹시에틸기, 벤질기, 페닐기, 페닐페녹시기, 페녹시기, 페닐에틸기, 페닐프로필기, 페닐부틸기, 메틸페닐에틸기, 프로필페닐에틸기, 메톡시페닐에틸기, 시클로헥실페닐에틸기, 클로로페닐에틸기, 브로모페닐에틸기, 메틸페닐기, 메틸에틸페닐기, 메톡시페닐기, 프로필페닐기, 시클로헥실페닐기, 클로로페닐기, 브로모페닐기, 페닐페닐기, 바이페닐기, 터페닐(terphenyl)기, 쿼터페닐(quarterphenyl)기, 안트라센일(anthracenyl)기, 나프탈렌일기, 트리페닐렌일기, 메틸페녹시기, 에틸페녹시기, 메틸에틸페녹시기, 메톡시페닐옥시기, 프로필페녹시기, 시클로헥실페녹시기, 클로로페녹시기, 브로모페녹시기, 비페닐옥시기, 터페닐옥시(terphenyloxy)기, 쿼터페닐옥시(quarterphenyloxy)기, 안트라센일옥시(anthracenyloxy)기, 나프탈렌일옥시(naphthalenyloxy)기, 트리페닐렌일옥시(triphenylenyloxy)기가 될 수 있다.
- [0143] 구체적으로, 방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 2-페닐페녹시에틸 (메트)아크릴레이트, 페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 페닐(메트)아크릴레이트, 페녹시(메트)아크릴레이트, 2-에틸페녹시(메트)아크릴레이트, 벤질(메트)아크릴레이트, 2-페닐에틸(메트)아크릴레이트, 3-페닐프로필(메트)아크릴레이트, 4-페닐부틸 (메트)아크릴레이트, 2-(2-메틸페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(3-메틸페닐)에틸 (메트)아크릴레이트, 2-(4-메틸페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-프로필페닐)에틸 (메트)아크릴레이트, 2-(4-(1-메틸에틸)페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-메톡시페닐)에틸 (메트)아크릴레이트, 2-(4-사이클로헥실페닐)에틸 (메트)아크릴레이트, 2-(2-클로로페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(3-클로로페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-클로로페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-브로모페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(3-페닐페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 4-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 2-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 1-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 4-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 2-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 1-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 4-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 1-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-벤질페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 1-(4-벤질페닐)에틸(메트)아크릴레이트 또는 이들의 구조이성질체 중 하나 이상을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 또한, 본 발명에서 언급된 (메트)아크릴레이트는 일 예에 해당할 뿐 이로 한정되는 것은 아니며, 더욱이 본 발명은 구조이성질체 관계에 있는 아크릴레이트를 모두 포함한다. 예를 들어, 본 발명의 일예로 2-페닐에틸(메트)아크릴레이트만 언급되어 있다라도, 본 발명은 3-페닐에틸(메트)아크릴레이트, 4-페닐(메트)아크릴레이트를 모두 포함한다.
- [0144] 비-방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트일 수 있다. 구체적으로, 비-방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 비치환된 직쇄형의 C1 내지 C20의 알킬기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트, 더 구체적으로는 비치환된 직쇄형의 C10 내지 C20의 알킬기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트가 될 수 있다. 예를 들면, 비-방향족계 모노(메트)아크릴레이트는 데실(메트)아크릴레이트, 운데실(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 트리데실(메트)아크릴레이트, 테트라데실(메트)아크릴레이트, 펜타데실(메트)아크릴레이트, 헥사데실 (메트)아크릴레이트, 헵타데실(메트)아크릴레이트, 옥타데실(메트)아크릴레이트, 노나데실(메트)아크릴레이트, 아라키딜(메트)아크릴레이트 중 하나 이상을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0145] (C)모노(메트)아크릴레이트는 (A), (B), (C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 5중량% 내지 40중량%로 포함될 수 있다. 예를 들면, (C)모노(메트)아크릴레이트는 (A), (B), (C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 5중량% 내지 30중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 밀봉재용 조성물의 광경화율을 높일 수 있다. 또한, 유기층의 광투과율을 높이고, 플라즈마 식각율을 더욱 낮출 수 있다.
- [0146] (D)개시제
- [0147] (D)개시제는 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, 및 (C)모노(메트)아크릴레이트를 경화시킴으로써 유기층을 형성하게 하는 것으로, 통상의 광중합 개시제를 제한 없이 포함할 수

있다.

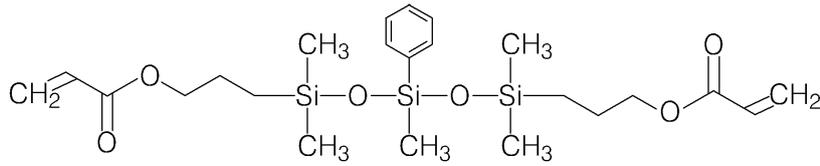
- [0148] (D)개시제는 트리아진계 개시제, 아세토페논계 개시제, 벤조페논계 개시제, 티오크산톤계 개시제, 벤조인계 개시제, 인계 개시제, 옥심계 개시제 중 하나 이상을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 예를 들면, 인계 개시제로는 디페닐(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀 옥시드, 벤질(디페닐)포스핀 옥시드, 비스(2,6-디메톡시벤조일)(2,4,4-트리메틸펜틸)포스핀 옥시드 또는 이들의 혼합물이 될 수 있다. 예를 들어, 인계 개시제를 사용할 경우 본 발명의 조성물에서 장파장의 UV에서 더 좋은 개시 성능을 보일 수 있다.
- [0149] (D)개시제는 단독 또는 2종 이상 혼합하여 유기발광소자용 밀봉재용 조성물에 포함될 수 있다.
- [0150] (D)개시제는 (A),(B),(C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 1중량% 내지 10중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 밀봉재용 조성물은 노광시 광중합이 충분히 일어날 수 있다. 또한, 광중합 후 남은 미반응 개시제를 줄이고, 유기층의 광투과율을 더욱 향상시킬 수 있다. 구체적으로, (D)개시제는 (A),(B),(C), 및 (D)의 총 중량 기준으로 2중량% 내지 5중량%로 포함될 수 있다.
- [0151] 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (C)모노(메트)아크릴레이트 및 (D)개시제를 혼합하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 디스플레이 밀봉재용 조성물은 용제를 포함하지 않는 무용제 타입으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 유기발광소자 조성물이 무용제 타입인 경우, 중량%는 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (C)모노(메트)아크릴레이트, 및 (D)개시제의 총중량에 기초한다.
- [0152] 디스플레이 밀봉재용 조성물은 실리콘(Si)이 전체 디스플레이 밀봉재용 조성물 중 10중량% 내지 50중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 밀봉재용 조성물은 유기층의 플라즈마 식각율을 낮추는 효과가 더 있을 수 있다.
- [0153] 디스플레이 밀봉재용 조성물은 25±2℃(23℃ 내지 27℃)에서 점도가 0cps 내지 200cps, 구체적으로 100cps 이하, 더 구체적으로 5cps 내지 50cps, 5cps 내지 40cps 또는 5cps 내지 30cps가 될 수 있다. 상기 범위에서 디스플레이 밀봉재용 조성물은 유기층의 형성을 용이하게 할 수 있다. 또한, 상기 범위에서, 유기층의 형성 시 증착, 잉크젯 등의 방법을 수행하기에 유리할 수 있다.
- [0154] 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화 조성물로서, UV 파장에서 10mW/cm<sup>2</sup> 내지 500mW/cm<sup>2</sup>에서 1초 내지 100초 동안 조사에 의해 경화될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0155] 디스플레이 밀봉재용 조성물은 열안정제를 더 포함할 수 있다.
- [0156] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물을 설명한다.
- [0157] 본 발명 다른 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트, (C)모노(메트)아크릴레이트, (D)개시제 및 (E)열안정제를 포함하고, 상기 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 상기 화학식 1로 표시되고, (A),(B),(C) 및 (D)의 총 중량을 기준으로, (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 10중량% 내지 70중량%로 포함되고, (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 20중량% 내지 70중량%로 포함되고, (C)모노(메트)아크릴레이트는 5중량% 내지 40중량%로 포함되고, (D)개시제는 1중량% 내지 10중량%로 포함될 수 있다.
- [0158] 그 결과, 본 발명 다른 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 밀봉재용 조성물의 상온에서의 점도 변화를 억제할 수 있다. 본 발명 다른 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은, 열안정제를 포함하지 않는 밀봉재용 조성물 대비 광투과율과 광경화율을 더 높이고, 플라즈마 식각율을 더 낮출 수 있다. 열안정제를 더 포함하는 점을 제외하고는 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물과 동일하다. 이에, 이하에서는 열안정제에 대해서만 설명한다.
- [0159] (E)열안정제는 밀봉재용 조성물에 포함되어 밀봉재용 조성물의 상온에서의 점도 변화를 억제하는 것으로, 통상의 열안정제를 제한 없이 사용할 수 있지만, (E)열안정제는 입체 장애가 있는(sterically hindered) 페놀성 열안정제를 사용할 수 있다.
- [0160] 구체적으로, (E)열안정제는 펜타에리트리톨테트라키스[3-(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트], 스테아릴-3-(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트, 1,3,5-트리스(2,6-디메틸-3-히드록시-4-tert-부틸벤질)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시벤질)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(2-히드록시에틸)이소시아누레이트, 펜타에리트리톨테트라키스[3-(3,5-디-tert-부틸히드록시페닐)프로피오네이트], 트리스(4-tert-부틸-3-히드록시-2,6-디메틸벤질)이소시아누레이트 중 하나

이상을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

- [0161] (E)열안정제는 (A),(B),(C), 및 (D)의 총 중량에 대해 2000ppm 이하, 구체적으로 0.01ppm 내지 2000ppm, 더 구체적으로 100ppm 내지 800ppm으로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 열 안정제는 밀봉재용 조성물의 액상 상태의 저장안정성과 공정성을 더욱 좋게 할 수 있다.
- [0162] 일 구체예에서, 밀봉재용 조성물에서, 상기 (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 C1 내지 C20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트를 포함하고, 상기 (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트는 상기 화학식 3 내지 하기 화학식 8 중 어느 하나로 표시되고, 상기 (C)모노(메트)아크릴레이트는 상기 화학식 9로 표시되고, 상기 (D)개시제는 인계 개시제를 포함하고, (E)열안정제를 포함할 수 있다.
- [0163] 댐(140)은 기관(110) 중 비발광 영역 상에 형성되어, 기관(110) 중 발광 영역과 비발광 영역을 구분시킬 수 있다. 댐(120)은 유기발광소자(120)보다 두께가 크다. 따라서, 댐(140)은 외부의 수분 및/또는 산소로부터 유기발광소자(120)를 보호할 수 있고, 유기발광표시장치에 측면 봉지 성능을 제공할 수 있고, 유기층이 외부에 노출되는 것을 막을 수 있다. 또한, 댐(140)은 유기층 형성시 디스플레이 밀봉재용 조성물이 발광 영역 또는 기관 외부로 퍼지는 현상 및 봉지층의 에지(edge)부가 두꺼워지는 현상을 방지할 수 있다.
- [0164] 댐(140)은 외부의 수분 및/또는 산소를 차단할 수 있고 광학적으로 투명한 소재로 형성될 수 있다. 구체적으로, 댐은 상술한 정공 수송 영역, 전자 수송 영역, 발광층을 형성하는 물질 중 하나 이상으로 형성될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 댐(140)은 상기 소재로 하나의 층으로 형성될 수도 있지만, 복수 개의 층으로 적층되어 형성될 수도 있다.
- [0165] 도 1, 도 2에서 도시되지 않았지만, 유기발광표시장치(100)는 유기발광소자(120)를 구동하기 위한 구동 회로부를 포함할 수 있다. 또한, 도 1, 도 2에서 도시되지 않았지만, 유기발광표시장치(100)는 기관(110)과, 유기발광소자(120) 사이에는 TFT(thin film transistor) 층과 버퍼층이 더 형성될 수도 있다. TFT 층은 유기발광소자를 구동하는 것으로, 게이트라인, 데이터 라인, 구동 전원 라인, 기준 전원 라인 및 커패시터를 포함할 수 있다. 또한, 도 1, 도 2에서 도시되지 않았지만, 유기발광표시장치는 봉지층과 댐을 덮는 접착층, 접착층 상에 접촉되어 유기발광소자를 봉지하는 기관을 더 포함할 수도 있다. 접착층은 투명 접착 필름이 될 수 있다. 접착층, 기관을 형성하는 재료는 당업자에게 알려진 통상의 재료를 포함할 수 있다.
- [0166] 이하, 도 3을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명한다.
- [0167] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(200)는 기관(110), 유기발광소자(120), 봉지층(130') 및 댐(140)을 포함할 수 있다. 봉지층(130) 대신에 봉지층(130')이 형성된 것을 제외하고는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치와 실질적으로 동일하다. 이에, 이하에서는 봉지층(130')에 대해서만 설명한다.
- [0168] 봉지층(130')은 제1유기층(131), 제1유기층(132) 및 제2유기층(133)을 포함할 수 있다. 봉지층(130')은 유기발광소자(120)를 밀봉할 수 있다. 봉지층(130')은 댐(140) 위에 더 형성되어 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(200)는 기관(110) 상에 댐(140), 제1유기층(131), 제1유기층(132) 및 제2유기층(133)이 순차적으로 형성된 구조를 가질 수 있다. 따라서, 유기발광표시장치를 외부로부터의 수분 및/또는 산소 침투를 억제하는 효과가 있을 수 있다.
- [0169] 제1유기층(132)은 연속적으로 형성되지 않고, 댐(140)에 의해 발광 영역과 비발광 영역에서 이격된 상태로 형성되어 있다. 따라서, 유기층이 무기층보다 약할 경우 발생할 수 있는 유기층을 타고 침투할 수 있는 외부의 수분과 산소를 더욱 효과적으로 막을 수 있는 효과가 있을 수 있다.
- [0170] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명한다. 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.
- [0171] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(300)는 기관(110), 유기발광소자(120), 봉지층(130") 및 댐(140)을 포함할 수 있다. 봉지층(130) 대신에 봉지층(130")이 형성된 것을 제외하고는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치와 실질적으로 동일하다. 이에, 이하에서는 봉지층(130")에 대해서만 설명한다.
- [0172] 봉지층(130")은 제1유기층(131) 및 제1유기층(132)을 포함한다.
- [0173] 제1유기층(132)은 유기발광소자(120) 바로 위에 형성되어 있다.
- [0174] 제1유기층(131)은 제1유기층(132) 바로 위 및 댐(140) 바로 위에 형성되어 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치는 기관(110) 상에 댐(140) 및 제1유기층(131)이 순차적으로 형성된 구조를 가질 수 있다.

- [0175] 제1유기층(132) 바로 위에 형성된 제1무기층(131)의 일부분과 댐(140) 바로 위에 형성된 제1무기층(131)의 일부분은 서로 일체로 형성되어 있다. 따라서, 외부로부터의 수분 및/또는 산소 침투를 억제하는 효과가 있을 수 있다.
- [0176] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명한다. 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.
- [0177] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(400)는 기관(110), 유기발광소자(120), 봉지층(130'') 및 댐(140)을 포함할 수 있다. 봉지층(130) 대신에 봉지층(130'')이 형성된 것을 제외하고는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치와 실질적으로 동일하다. 이에, 이하에서는 봉지층(130'')에 대해서만 설명한다.
- [0178] 봉지층(130'')은 제1무기층(131) 및 제1유기층(132)을 포함한다. 봉지층(130'')은 유기발광소자(120) 바로 위에 형성되어 있고, 댐(140) 위에 더 형성되어 있다.
- [0179] 제1유기층(132)은 유기발광소자(120) 바로 위 및 댐(140) 바로 위에 형성되어 있다. 제1유기층(132)은 연속적으로 형성되지 않고, 댐(140)에 의해 발광 영역과 비발광 영역에서 이격된 상태로 형성되어 있다.
- [0180] 제1무기층(131)은 제1유기층(132) 바로 위에 형성되어 있다. 제1유기층(132) 바로 위에 형성된 제1무기층(131)의 일부분과 댐(140) 바로 위에 형성된 제1무기층(131)의 일부분은 서로 일체로 형성되어 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(400)는 기관(110) 상에 댐(140), 제1유기층(132) 및 제1무기층(131)이 순차적으로 형성된 구조를 가질 수 있다. 따라서, 외부로부터의 수분 및/또는 산소 침투를 억제하는 효과가 있을 수 있다.
- [0181] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 설명한다.
- [0182] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치는 기관에 유기발광소자와 댐을 형성하고, 상기 유기발광소자 위에 무기층과 유기층이 교대로 형성된 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기층은 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성될 수 있다.
- [0183] 기관에 유기발광소자와 댐을 형성한다. 먼저 기관에 양극을 형성하고, 진공증착, 스퍼터링, 플라즈마 도금 및 이온 도금과 같은 건식 성막법, 또는 스펀코팅, 침지법, 유동코팅법과 같은 습식 성막법에 의해 발광층 등을 형성하고, 그 위에 음극을 형성함으로써, 기관에 유기발광소자를 형성한다. 댐은 유기발광소자를 둘러싸는 영역에 상술한 소정의 물질을 적층시켜 형성될 수 있다.
- [0184] 무기층은 적절한 방법에 의해 형성되는데 스퍼터링, 증발, 승화, CVD, PECVD, ECR-PECVD(electron cyclotron resonance plasma enhanced chemical vapor deposition) 및 이들의 조합을 포함하는 통상의 진공 공정에 의해 형성될 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 유기층은 증착, 스펀코팅, 인쇄, 잉크젯 인쇄 및/또는 스프레이법을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 무기층과 유기층 형성시 마스크를 사용할 수도 있다.
- [0185] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.
- [0186] **제조예 1**
- [0187] 냉각관과 교반기를 구비한 1000ml 플라스크에 에틸아세테이트 300ml를 넣고, 3-페닐-1,1,3,5,5-펜타메틸트리실록산(Gelst사) 25g과 알릴 알콜(allyl alcohol) 43g(대정화금 사)을 넣은 혼합물을 30분 동안 질소 퍼징하였다. 이 후, 혼합물에 Pt on carbon black powder(Aldrich사) 72ppm을 추가한 후, 플라스크 내 온도를 80℃로 올린 후 4시간 동안 교반하였다. 잔류 용매를 증류로 제거하여 화합물을 얻었다. 얻어진 화합물 71.5g을 디클로로메탄 300ml에 넣고, 트리에틸아민 39g을 추가하고, 0℃에서 교반하면서 아크릴로일클로라이드(acryloyl chloride) 34.3g을 천천히 첨가하였다. 잔류 용매를 증류로 제거하여, 하기 화학식 3의 모노머(분자량:522.85g/mol)를 HPLC 순도 97%로 얻었다.(<sup>1</sup>H NMR: δ 7.61, m, 3H; δ 7.12, m, 2H; δ 6.25, d, 2H; δ 6.02, dd, 2H; δ 5.82, t, 1H; δ 5.59, d, 2H; δ 3.87, m, 4H; δ 1.54, m, 4H; δ 0.58, m, 4H; δ 0.02, m, 15H).

[0188] <화학식 3>

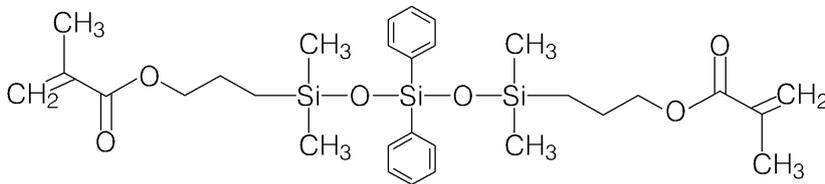


[0189]

[0190] **제조예 2**

[0191] 제조예 1에서, 3-페닐-1,1,3,5,5-펜타메틸트리실록산 25g 대신에, 3,3-디페닐-1,1,5,5-테트라메틸트리실록산 21g을 사용하고, 아크릴로일클로라이드 34.3g 대신에 메타아크릴로일클로라이드 30.2g을 사용한 것을 제외하고는 동일 방법으로 하기 화학식 4의 모노머(분자량:584.92g/mol)를 HPLC 순도 96%로 얻었다. (1H NMR: δ 7.52, m, 6H; δ 7.42, m, 4H; δ 6.25, d, 2H; δ 6.02, dd, 2H; δ 5.82, t, 1H; δ 5.59, d, 2H; δ 3.86, m, 4H; δ 1.52, m, 4H; δ 0.58, m, 4H; δ 0.04, m, 12H).

[0192] <화학식 4>

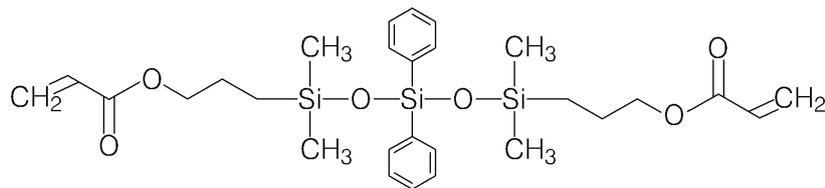


[0193]

[0194] **제조예 3**

[0195] 제조예 1에서, 3-페닐-1,1,3,5,5-펜타메틸트리실록산 25g 대신에 3,3-디페닐-1,1,5,5-테트라메틸트리실록산 21g을 사용한 것을 제외하고는 동일 방법으로 하기 화학식 5의 모노머(분자량:646.99g/mol)를 HPLC 순도 94%로 얻었다. (1H NMR: δ 7.61, m, 6H; δ 7.12, m, 4H; δ 6.25, d, 2H; δ 6.02, dd, 2H; δ 5.82, t, 2H; δ 3.87, m, 4H; δ 1.54, m, 4H; δ 0.58, m, 4H; δ 0.02, m, 12H).

[0196] <화학식 5>



[0197]

[0198] 실시예와 비교예에서 사용한 성분의 구체적인 사양은 다음과 같다.

[0199] (A)비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트: (A1)1,12-도데칸디올 디메타아크릴레이트(Sartomer사), (A2)1,10-데칸디올 디메타아크릴레이트(신나까무라사)

[0200] (B)실리콘계 디(메트)아크릴레이트: (B1)제조예 1의 모노머, (B2)제조예 2의 모노머, (B3)제조예 3의 모노머

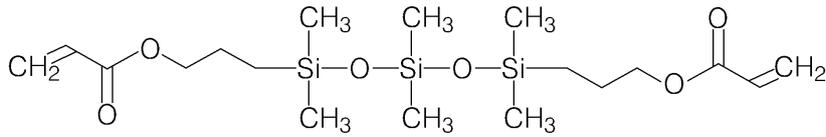
[0201] (C)모노(메트)아크릴레이트:(C1)HRI-07(대림 화학), (C2)벤질메타아크릴레이트(TCI 사), (C3)라우릴아크릴레이트(Aldrich사)

[0202] (D)개시제: Darocur TPO(BASF사)

[0203] (E)열안정제: IRGANOX 1010(BASF사)

[0204] (F)하기 화학식 10의 모노머(분자량: 460.78g/mol, 신예츠사, X-22-164)

[0205] <화학식 10>



[0206]  
[0207] **실시예 1**

[0208] (A1) 47.8중량부, (B1) 28.7중량부, (C1) 19.2중량부, (D)4.3중량부를 125ml 갈색 폴리프로필렌 병에 넣고, 웨이커를 이용하여 3시간 동안 실온에서 혼합하여 봉지용 조성물(25℃에서 점도가 21cps)을 제조하였다.

[0209] **실시예 2 내지 실시예 13과 비교예 1 내지 비교예 4**

[0210] 실시예 1에서 (A), (B), (C), (D), (E)의 종류 및/또는 함량을 하기 표 1(단위:중량부)과 같이 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 봉지용 조성물을 제조하였다.

[0211] **비교예 5**

[0212] 실시예 1에서 (B1)제조예 1의 모노머 28.7중량부 대신에, (F)모노머 28.7중량부를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 봉지용 조성물을 제조하였다.

[0213] 실시예와 비교예에서 제조한 봉지용 조성물에 대해 하기 표 1의 물성을 측정하고, 그 결과를 표 1과 표 2에 나타내었다.

**표 1**

		실시예												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	A1	47.8	47.8	38.8	38.8	47.8	48.5	38.25	38.8	-	-	-	47.8	47.8
	A2	-	-	-	-	-	-	-	-	38.3	38.3	38.3	-	-
B	B1	28.7	28.7	38.8	29.1	-	-	-	-	28.7	-	-	-	-
	B2	-	-	-	-	28.7	29.1	38.25	29.1	-	28.7	-	28.7	-
	B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.7	-	40.2
C	C1	19.2	19.2	19.5	29.1	19.2	19.5	19.2	29.1	28.7	28.7	28.7	-	-
	C2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.2	7.7
D		4.3	4.3	2.9	3.0	4.3	2.9	4.3	3.0	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
E(ppm)		-	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
F		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광경화율 (%)		94.7	95.7	95.9	94.2	95.4	95.4	96.2	95.2	96.4	95.2	94.7	95.3	96.6
광투과율 (%)		93.5	93.7	93.8	94.6	94.2	94.2	94.6	94.4	95.2	96.1	95.8	94.8	95.2
플라즈마 식각률 (%)		11.5	11.5	11.1	10.9	7.5	7.6	7.3	7.2	9.8	6.5	6.8	15.8	14.2

**표 2**

		비교예				
		1	2	3	4	5
A	A1	76.7	67.0	67.0	67.0	47.8
	A2	-	-	-	-	-
B	B1	16	28.7	-	-	-

	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
C	C1	3	-	-	-	19.2
	C2	-	-	28.7	-	-
	C3	-	-	-	28.7	-
	D	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
E(ppm)		-	750	750	750	-
F		-	-	-	-	28.7
광경화율(%)		92.5	94.2	93.5	92.4	89.5
광투과율(%)		91.5	90.4	87.5	86.5	91.8
플라즈마 식각률(%)		23.5	22.1	32.5	38.7	25.5

[0216] 상기 표 1에서와 같이, 본 발명의 유기발광소자 봉지용 조성물은 광경화율과 광투과율이 높고, 플라즈마에 대한 식각률이 낮은 유기 장벽층을 구현할 수 있었다.

[0217] 반면에, 상기 표 2에서와 같이 본 발명의 유기발광소자 봉지용 조성물 중 (A), (B), (C)의 함량 범위를 벗어나는 비교예 1은 플라즈마 식각률이 높은 문제점이 있었다. 또한, (B), (C) 중 어느 하나를 포함하지 않는 비교예 2 내지 4는 역시 플라즈마 식각률이 높다는 문제점이 있었다. 또한, 실리콘계 디(메트)아크릴레이트를 포함하더라도 아릴기가 없는 실리콘계 디(메트)아크릴레이트를 포함하는 비교예 5도 플라즈마 식각률이 높은 문제점이 있었다.

[0218] <물성평가방법>

[0219] (1)광경화율: 봉지용 조성물에 대하여 FT-IR(NICOLET 4700, Thermo사)을 사용하여 1635cm<sup>-1</sup> 부근(C=C), 1720cm<sup>-1</sup> 부근(C=O)에서의 흡수 피크의 강도를 측정한다. 유리 기판 위에 봉지용 조성물을 스프레이로 도포하고 100mW/cm<sup>2</sup>으로 10초동안 조사하여 UV 경화시켜, 20cm x 20cm x 3μm(가로 x 세로 x 두께)의 시편을 얻는다. 경화된 필름을 분취하고, FT-IR(NICOLET 4700, Thermo사)를 이용하여 1635cm<sup>-1</sup> 부근(C=C), 1720cm<sup>-1</sup> 부근(C=O)에서의 흡수 피크의 강도를 측정한다. 광경화율은 하기 식 1에 따라 계산한다.

[0220] <식 1>

[0221] 광경화율(%)= |1-(A/B)| x 100

[0222] (상기 식 1에서, A는 경화된 필름에 대해 1720cm<sup>-1</sup> 부근에서의 흡수 피크의 강도에 대한 1635cm<sup>-1</sup> 부근에서의 흡수 피크의 강도의 비이고,

[0223] B는 봉지용 조성물에 대해 1720cm<sup>-1</sup> 부근에서의 흡수 피크의 강도에 대한 1635cm<sup>-1</sup> 부근에서의 흡수 피크의 강도의 비이다).

[0224] (2)광투과율: 봉지용 조성물을 N<sub>2</sub> 조건에서 UV 경화시켜 두께 10μm의 필름을 제조하고, 필름에 대해 Lambda950(Perkin Elmer사)로 가시광 영역 파장 550nm에서 광투과율을 측정하였다.

[0225] (3)플라즈마 식각률: 봉지용 조성물을 소정의 두께로 증착 및 광경화시켜 유기봉지층의 증착 높이(T1, 1μm 내지 10μm)를 측정하였다. ICP power: 2500W, RF power: 300W, DC bias: 200V, Ar flow: 50sccm, etching time: 1min, pressure: 10mtorr에서 유기 장벽층에 플라즈마를 처리한 후 유기 장벽층의 높이(T2, 단위:μm)를 측정하였다. 식 2에 의해 플라즈마에 의한 유기 장벽층의 식각률을 계산하였다.

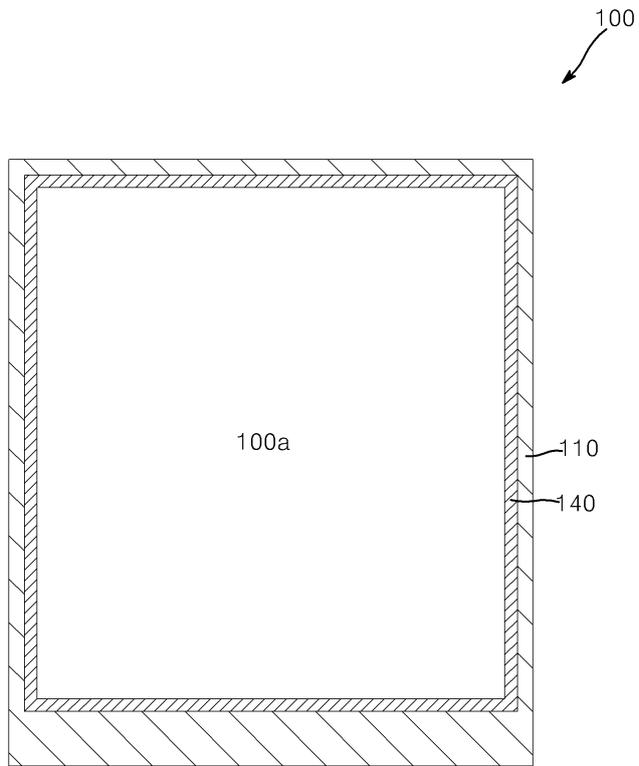
[0226] <식 2>

[0227] 플라즈마에 의한 유기 장벽층의 식각률(%) = (T1-T2)/T1 x 100

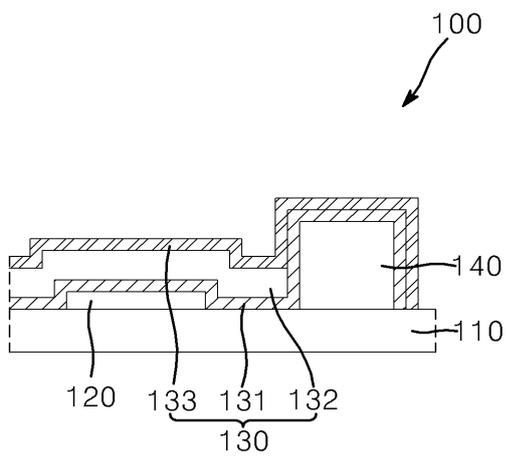
[0228] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 용이하게 실시될 수 있으며, 이러한 변형이나 변경은 모두 본 발명의 영역에 포함되는 것으로 볼 수 있다.

도면

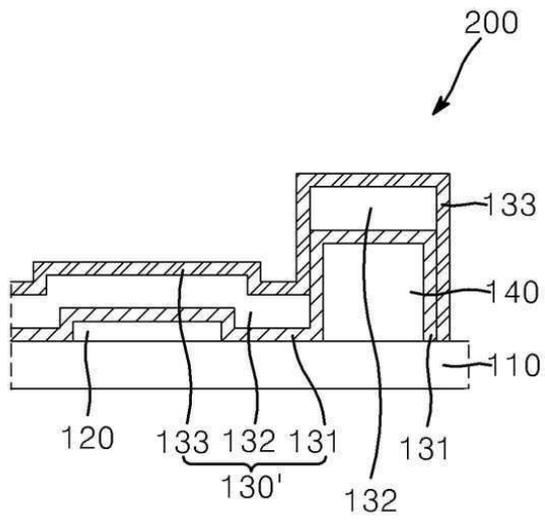
도면1



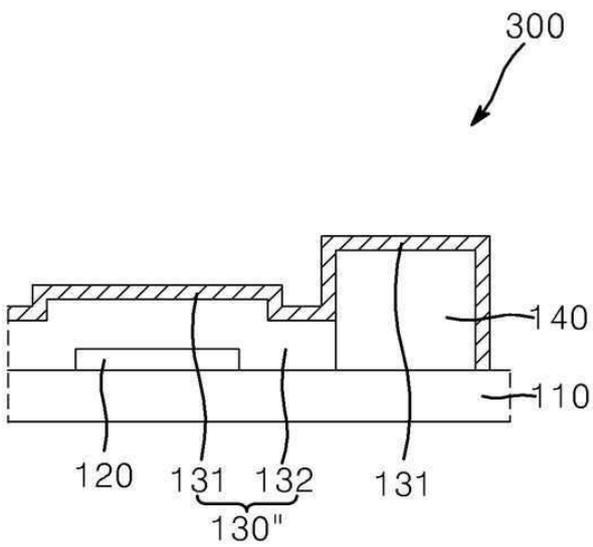
도면2



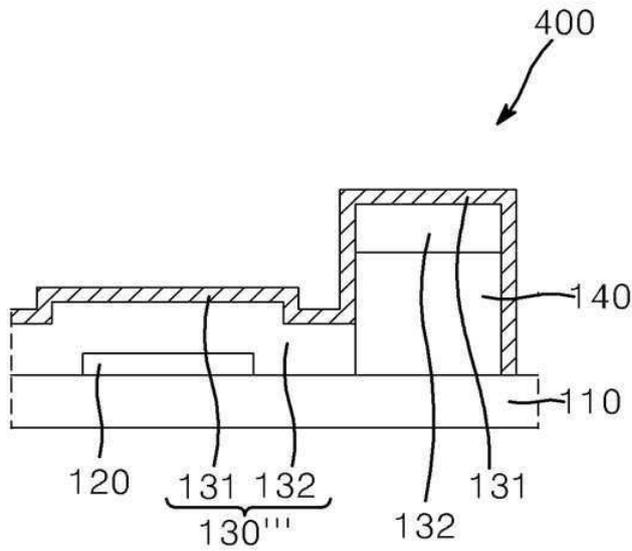
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항11의 7~8번째 행

【변경전】

, 또는 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬기인 것인, 유기발광표시장치.

【변경후】

, 또는 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30의 아릴알킬기이고, X1, X2, X3, X4, X5, X6 중 하나 이상은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기인 것인, 유기발광표시장치.