



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0023108  
(43) 공개일자 2018년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5256 (2013.01)  
H01L 27/3223 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0107204  
(22) 출원일자 2016년08월23일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
성우용  
서울특별시 구로구 경인로 638 103동 701호 (신도림동, 신도림에스케이뷰)  
김승훈  
경기도 화성시 동탄반석로 70 435동 704호 (반송동, 솔빛마을신도브레뉴아파트)  
(74) 대리인  
특허법인 고려

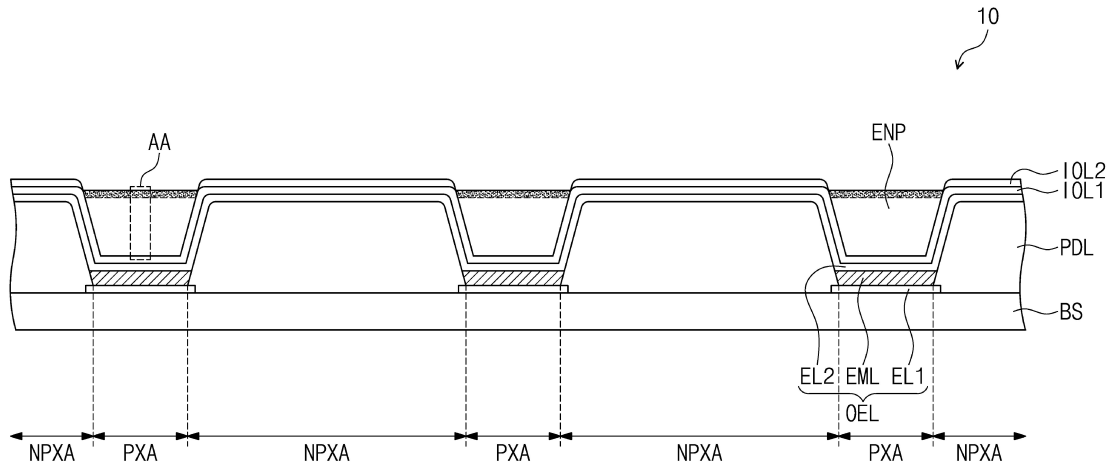
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 발광 영역들 및 상기 발광 영역들에 인접한 주변 영역으로 구분되는 표시 부재 및 상기 표시 부재 상에 배치된 봉지 부재를 포함한다. 상기 봉지 부재는 상기 표시 부재 상에 배치된 제1 무기 봉지층, 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되고, 평면상에서 상기 발광 영역들 각각에 중첩하는 복수의 혼합 봉지 패턴들 및 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되고, 상기 주변 영역에 중첩하는 제2 무기 봉지층을 포함한다. 상기 혼합 봉지 패턴들 각각은 단면상에서 상기 제1 무기 봉지층에 인접하는 제1 세그먼트 및 상기 제1 세그먼트 상에 배치된 제2 세그먼트를 포함한다. 상기 제1 세그먼트는 유기물로 구성되고, 상기 제2 세그먼트는 상기 유기물 및 무기물이 혼합되어 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3246* (2013.01)

*H01L 51/5246* (2013.01)

*H01L 51/56* (2013.01)

*H01L 2251/30* (2013.01)

*H01L 2251/558* (2013.01)

(72) 발명자

**김민상**

경기도 수원시 권선구 권광로56번길 28 2층 201호

**송승용**

경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32 102동 306호 (망포동, 동수원엘지빌리지1차)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 발광 영역들 및 상기 발광 영역들에 인접한 주변 영역으로 구분되는 표시 부재; 및  
상기 표시 부재 상에 배치된 봉지 부재를 포함하고,  
상기 봉지 부재는  
상기 표시 부재 상에 배치된 제1 무기 봉지층;  
상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되고, 평면상에서 상기 발광 영역들 각각에 중첩하는 복수의 혼합 봉지 패턴들;  
및  
상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되고, 상기 주변 영역에 중첩하는 제2 무기 봉지층을 포함하고,  
상기 혼합 봉지 패턴들 각각은  
단면상에서 상기 제1 무기 봉지층에 인접하는 제1 세그먼트 및 상기 제1 세그먼트 상에 배치된 제2 세그먼트를 포함하고,  
상기 제1 세그먼트는 유기물로 구성되고, 상기 제2 세그먼트는 무기물과 무기물이 혼합된 혼합물로 구성된 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 제2 세그먼트에서의 무기물의 함량은  
상기 혼합 봉지 패턴들 각각의 두께 방향을 따라 변화하는 표시 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 무기물의 함량은  
상기 제1 세그먼트에 근접할수록 감소하는 표시 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 혼합 봉지 패턴들 각각의 내부에 유기물의 자유 체적(Free Volume)이 정의되고, 상기 제2 세그먼트에서 상기 무기물은 상기 자유 체적의 적어도 일부를 충전(充填)하는 표시 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 자유 체적에 대한 무기물의 충전 비율은  
상기 제1 세그먼트에 근접할수록 감소하는 표시 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 제2 무기 봉지층은

상기 혼합 봉지 패턴들 각각과 평면상에서 비중첩하는 표시 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 혼합 봉지 패턴들 각각은

상기 제2 세그먼트 상에 배치되는 제3 세그먼트를 더 포함하고,

상기 제3 세그먼트는 무기물로 구성되고, 상기 제2 무기 봉지층과 연결된 일체의 형상을 갖는 표시 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 제2 무기 봉지층은

상기 혼합 봉지 패턴들 각각의 상기 제2 세그먼트에 포함되는 무기물과 동일한 물질을 포함하는 표시 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 표시 부재는

상기 발광 영역들 각각을 정의하는 복수의 개구부들이 정의된 화소 정의막을 더 포함하고,

상기 혼합 봉지 패턴들 각각은

상기 개구부들 각각에 배치된 표시 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 화소 정의막 상에

상기 제1 무기 봉지층이 배치되고,

상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 제2 무기 봉지층이 접촉하여 배치된 표시 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 주변 영역에 배치된 복수의 더미 혼합 패턴들을 더 포함하고,

상기 더미 혼합 패턴들 각각은

상기 유기물 및 상기 무기물이 혼합된 표시 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 더미 혼합 패턴들 각각은

단면상에서 상기 제1 무기 봉지층에 인접하는 제1 더미 세그먼트 및 상기 제1 더미 세그먼트 상에 배치된 제2 더미 세그먼트를 포함하고,

상기 제1 더미 세그먼트는 유기물로 구성되고,

상기 제2 더미 세그먼트는 유기물 및 무기물이 혼합된 혼합물로 구성된 표시 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 더미 혼합 패턴들의 적어도 일부는 상기 혼합 봉지 패턴들 중 적어도 어느 하나에 연결된 표시 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 제2 세그먼트의 두께는

50 옴스트롱 이상 100 옴스트롱 이하인 표시 장치.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 제2 무기 봉지층 상에

상기 제2 무기 봉지층을 커버하도록 배치되는 커버층을 더 포함하는 표시 장치.

**청구항 16**

복수의 발광 영역들 및 상기 발광 영역들에 인접한 주변 영역으로 구분되는 표시 부재를 준비하는 단계; 및

상기 표시 부재 상에 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 봉지 부재를 형성하는 단계는

상기 표시 부재 상에 무기물을 증착하여 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계;

상기 제1 무기 봉지층 상에 유기물을 패터닝하여 상기 발광 영역들 각각에 중첩하는 복수의 유기 봉지 패턴들을 형성하는 단계;

상기 유기 봉지 패턴들에 무기물을 침투시켜 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계; 및

상기 주변 영역 상에 무기물을 증착하여 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계 및 상기 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계는 동일한 공정에 의해 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 유기 봉지 패턴들은 용액 공정에 의해 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계는

순차기상침투법(SVI: Sequential Vapor Infiltration)을 통하여 상기 유기 봉지 패턴들의 자유 체적(Free Volume)에 무기물을 침투시키는 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계는

상기 유기 봉지 패턴들의 자유 체적에 제1 전구체를 확산시키는 단계; 및

제2 전구체가 상기 제1 전구체와 반응하여 상기 자유 체적에 무기물이 형성되도록 상기 제2 전구체를 확산시키는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계는

상기 제1 전구체를 확산시키는 단계 및 상기 제2 전구체를 확산시키는 단계가 교차로 반복되어 수행되는 표시 장치의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이물 차단 특성이 우수하고 신뢰성이 향상된 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드로 구성되는 유기 전계 발광 소자를 포함한다. 유기 발광층은 수분 또는 산소에 매우 취약하다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치 외부로부터 수분 또는 산소가 침투하는 경우, 발광층이 변질되어 다크 스팟(dark spot), 픽셀 수축(pixel shrinkage) 등과 같은 각종 불량 발생 수 있다. 이에, 유기 전계 발광 소자를 보호하기 위한 봉지부가 사용되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명의 일 목적은 외부에서 진입하는 산소 또는 수분 등의 이물을 차단하고, 외부 충격에 의한 크랙 발생이 감소된 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명의 또 다른 목적은 패터닝된 유기물의 자유 체적 내부에 무기물을 충전시켜 외부 이물 차단 특성이 향상된 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 발광 영역들 및 상기 발광 영역들에 인접한 주변 영역으로 구분되는 표시 부재 및 상기 표시 부재 상에 배치된 봉지 부재를 포함한다. 상기 봉지 부재는 상기 표시 부재 상에 배치된 제1 무기 봉지층, 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되고, 평면상에서 상기 발광 영역들 각각에 중첩하는 복수의 혼합 봉지 패턴들 및 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되고, 상기 주변 영역에 중첩하는 제2 무기 봉지층을 포함한다. 상기 혼합 봉지 패턴들 각각은 단면상에서 상기 제1 무기 봉지층에 인접하는 제1 세그먼트 및 상기 제1 세그먼트 상에 배치된 제2 세그먼트를 포함한다. 상기 제1 세그먼트는 유기물로 구성되고, 상기 제2 세그먼트는 상기 유기물 및 무기물이 혼합되어 구성된다.

[0006] 상기 제2 세그먼트에서의 상기 무기물의 함량은 상기 혼합 봉지 패턴들 각각의 두께 방향을 따라 변화할 수 있다.

[0007] 상기 무기물의 상기 함량은 상기 제1 세그먼트에 근접할수록 감소할 수 있다.

[0008] 상기 혼합 봉지 패턴들은 내부에 상기 유기물의 자유 체적(Free Volume)이 정의되고, 상기 제2 세그먼트에서 상기 무기물은 상기 자유 체적의 적어도 일부를 충전(充填)할 수 있다.

[0009] 상기 자유 체적에 대한 상기 무기물의 충전 비율은 상기 제1 세그먼트에 근접할수록 감소할 수 있다.

[0010] 상기 제2 무기 봉지층은 상기 혼합 봉지 패턴들 각각과 평면상에서 비중첩할 수 있다.

[0011] 상기 혼합 봉지 패턴들 각각은 상기 제2 세그먼트 상에 배치되는 제3 세그먼트를 더 포함하고, 상기 제3 세그먼트는 무기물로 구성되고, 상기 제2 무기 봉지층과 연결된 일체의 형상을 가질 수 있다.

[0012] 상기 제2 무기 봉지층은 상기 혼합 봉지 패턴들 각각의 상기 제2 세그먼트에 포함되는 무기물과 동일한 물질을 포함할 수 있다.

- [0013] 상기 표시 부재는 상기 발광 영역들 각각을 정의하는 복수의 개구부들이 정의된 화소 정의막을 더 포함하고, 상기 혼합 봉지 패턴들 각각은 상기 개구부들 각각에 배치될 수 있다.
- [0014] 상기 화소 정의막 상에 상기 제1 무기 봉지층이 배치되고, 상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 제2 무기 봉지층이 접촉하여 배치될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 상기 주변 영역에 배치된 복수의 더미 혼합 패턴들을 더 포함하고, 상기 더미 혼합 패턴들 각각은 상기 유기물 및 상기 무기물이 혼합된 것일 수 있다.
- [0016] 상기 더미 혼합 패턴들 각각은 단면상에서 상기 제1 무기 봉지층에 인접하는 제1 더미 세그먼트 및 상기 제1 더미 세그먼트 상에 배치된 제2 더미 세그먼트를 포함하고, 상기 제1 더미 세그먼트는 유기물로 구성되고, 상기 제2 더미 세그먼트는 유기물 및 무기물이 혼합된 것일 수 있다.
- [0017] 상기 더미 혼합 패턴들의 적어도 일부는 상기 혼합 봉지 패턴들 중 적어도 어느 하나에 연결될 수 있다.
- [0018] 상기 제2 세그먼트의 두께는 50 옹스트롬 이상 100 옹스트롬 이하일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 상기 제2 무기 봉지층 상에 상기 제2 무기 봉지층을 커버하도록 배치되는 커버층을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 복수의 발광 영역들 및 상기 발광 영역들에 인접한 주변 영역으로 구분되는 표시 부재를 준비하는 단계 및 상기 표시 부재 상에 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함한다. 상기 봉지 부재를 형성하는 단계는 상기 표시 부재 상에 무기물을 증착하여 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계, 상기 제1 무기 봉지층 상에 유기물을 패터닝하여 상기 발광 영역들 각각에 증착하는 복수의 유기 봉지 패턴들을 형성하는 단계, 상기 유기 봉지 패턴들에 무기물을 침투시켜 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계 및 상기 주변 영역 상에 무기물을 증착하여 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계를 포함한다. 상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계 및 상기 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계는 동일한 공정에 의해 이루어진다.
- [0021] 상기 유기 봉지 패턴들은 용액 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계는 순차기상침투법(SVI: Sequential Vapor Infiltration)을 통하여 상기 유기 봉지 패턴들의 자유 체적(Free Volume)에 무기물을 침투시키는 것일 수 있다.
- [0023] 상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계는 상기 유기 봉지 패턴들의 자유 체적에 제1 전구체를 확산시키는 단계 및 제2 전구체가 상기 제1 전구체와 반응하여 상기 자유 체적에 무기물이 형성되도록 상기 제2 전구체를 확산시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 혼합 봉지 패턴들을 형성하는 단계는 상기 제1 전구체를 확산시키는 단계 및 상기 제2 전구체를 확산시키는 단계가 교차로 반복되어 수행될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 따르면, 외부에서 진입하는 산소 또는 수분 등의 이물이 효과적으로 차단되고, 외부 충격에 의한 크랙 발생이 감소될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 패터닝된 유기물의 자유 체적 내부에 무기물을 충전시켜 외부 이물 차단 특성이 향상된 표시 장치를 제조할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 결합 사시도이다.
- 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다.
- 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3b는 도 3a의 AA 부분을 확대한 단면도이다.
- 도 4a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 4b는 도 4a의 AA' 부분을 확대한 단면도이다.

도 5a는 도 3a에 도시된 표시 장치에서 하나의 발광 영역과 그에 인접한 주변 영역을 나타낸 단면도이다.

도 5b는 도 5a의 BB 부분을 확대한 단면의 현미경 촬영 도면이다.

도 5c는 도 5a의 CC 부분을 확대한 단면의 현미경 촬영 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에서 하나의 발광 영역과 그에 인접한 주변 영역을 나타낸 단면도들이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에서 하나의 발광 영역과 그에 인접한 주변 영역을 나타낸 단면도이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서 혼합 봉지 패턴의 상부 구조를 개략적으로 나타낸 모식도들이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

도 10a 내지 도 10d는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도들이다.

도 11a 내지 도 11d는 도 10d의 DD 부분에서 혼합 봉지 패턴이 형성되는 단계를 순차적으로 도시한 단면도들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다. 본 명세서에서, 어떤 구성요소(또는 영역, 층, 부분 등)가 다른 구성요소 "상에 있다", "연결 된다", 또는 "결합 된다"고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 연결/결합될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 배치될 수도 있다는 것을 의미한다.
- [0029] 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께, 비율, 및 치수는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. "및/또는"은 연관된 구성들이 정의할 수 있는 하나 이상의 조합을 모두 포함한다.
- [0030] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0031] 또한, "아래에", "하측에", "위에", "상측에" 등의 용어는 도면에 도시된 구성들의 연관관계를 설명하기 위해 사용된다. 상기 용어들은 상대적인 개념으로, 도면에 표시된 방향을 기준으로 설명된다.
- [0032] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 대해서 설명한다.
- [0034] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 결합 사시도이다. 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다. 이하, 도 1a 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)에 대해 설명한다.
- [0035] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 표시 부재(DM) 및 봉지 부재(EM)을 포함한다.
- [0036] 표시 부재(DM)는 평면상에서 복수의 발광 영역들(PXA) 및 주변 영역(NPXA)으로 구분된다. 발광 영역들(PXA)은 전기적 신호에 따라 광을 생성하여 외부로 방출하는 영역일 수 있다. 표시 부재(DM)는 발광 영역들(PXA) 각각에서 방출되는 광들을 조합하여 영상을 표시한다.
- [0037] 주변 영역(NPXA)은 발광 영역들(PXA)에 인접한다. 주변 영역(NPXA)은 발광 영역들(PXA) 중 인접하는 발광 영역들 사이의 경계를 정의할 수 있다.

- [0038] 본 실시예에서, 발광 영역들(PXA)은 매트릭스 형상으로 배열될 수 있고, 주변 영역(NPXA)은 복수의 발광 영역들(PXA) 각각을 둘러싸는 격자 형상을 가질 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 발광 영역들(PXA) 및 주변 영역(NPXA)은 다양한 형상을 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [0039] 표시 부재(DM)는 베이스 부재(BS) 및 베이스 부재(BS) 상에 배치된 표시층(DL)을 포함할 수 있다.
- [0040] 베이스 부재(BS)는 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성된 기판일 수 있다.
- [0041] 표시층(DL)은 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 화소들은 각각 전기적 신호를 인가 받아 광을 생성할 수 있다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 화소들(PX) 각각은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 구동 전압 라인(DVL)으로 이루어진 배선부와 연결될 수 있다. 화소들(PX) 각각은 배선부에 연결된 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2), 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 연결된 유기 전계 발광 소자(OEL) 및 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0043] 게이트 라인(GL)은 제1 방향(DR1)으로 연장된다. 데이터 라인(DL)은 게이트 라인(GL)과 교차하는 제2 방향(DR2)으로 연장된다. 구동 전압 라인(DVL)은 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향, 즉 제2 방향(DR2)으로 연장된다. 게이트 라인(GL)은 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 주사 신호를 전달하고, 데이터 라인(DL)은 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 데이터 신호를 전달하며, 구동 전압 라인(DVL)은 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 구동 전압을 제공한다.
- [0044] 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)는 유기 전계 발광 소자(OEL)를 제어하기 위한 구동 박막 트랜지스터(TFT2)와, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 스위칭 하는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)를 포함할 수 있다. 본 발명이 일 실시예에서는 화소들(PX) 각각이 두 개의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)를 포함하는 것을 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니고, 화소들(PX) 각각이 하나의 박막 트랜지스터와 커패시터를 포함할 수도 있고, 화소들(PX) 각각이 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 커패시터를 구비할 수도 있다.
- [0045] 구체적으로 도시하지는 않았으나, 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 제1 게이트 전극, 제1 소스 전극 및 제1 드레인 전극을 포함한다. 제1 게이트 전극은 게이트 라인(GL)에 연결되며, 제1 소스 전극은 데이터 라인(DL)에 연결된다. 제1 드레인 전극은 콘택홀에 의해 제1 공통 전극과 연결된다. 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 게이트 라인(GL)에 인가되는 주사 신호에 따라 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 전달한다.
- [0046] 유기 전계 발광 소자(OEL)는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)에 연결된 제1 전극 및 제2 전원전압을 수신하는 제2 전극을 포함한다. 유기 전계 발광 소자(OEL)는 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 발광 패턴을 포함할 수 있다.
- [0047] 유기 전계 발광 소자(OEL)는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 구간동안 발광된다. 유기 전계 발광 소자(OEL)에서 생성된 광의 컬러는 발광 패턴을 이루는 물질에 의해 결정된다. 예컨대, 유기 전계 발광 소자(OEL)에서 생성된 광의 컬러는 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나일 수 있다.
- [0048] 다시 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 봉지 부재(EM)는 표시 부재(DM) 상에 배치된다. 봉지 부재(EM)는 표시층(DL)을 커버한다. 봉지 부재(EM)는 외부 수분이나 오염 물질로부터 표시층(DL)을 보호한다.
- [0049] 봉지 부재(EM)는 복수의 혼합 봉지 패턴들(ENP)을 포함할 수 있다. 혼합 봉지 패턴들(ENP)은 발광 영역들(PXA) 각각에 중첩하도록 배치될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0051] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 3b는 도 3a의 AA 부분을 확대한 단면도이다.
- [0052] 도 3a를 참조하면, 표시 장치(10)는 베이스 부재(BS), 표시층(DL: 도 1a 참조) 및 봉지 부재(EM: 도 1a 참조)를 포함한다.
- [0053] 베이스 부재(BS)는 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성될 수 있다. 베이스 부재(BS)를 이루는 유기 고분자로는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에테르술폰 등을 들 수 있다. 베이스 부재(BS)는 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다.
- [0054] 베이스 부재(BS) 상에는 기능층(미도시)이 배치될 수 있다. 기능층은 버퍼층 또는 배리어층을 포함할 수 있다.

버퍼층은 베이스 부재(BS)와 표시층(DL)의 결합력을 향상시키는 기능을 하고, 배리어층은 표시층(DL)에 이물질이 유입되는 것을 방지하는 기능을 할 수 있다.

- [0055] 표시층(DL: 도 1a 참조)은 화소 정의막(PDL) 및 유기 전계 발광 소자(OEL)를 포함할 수 있다. 화소 정의막(PDL)에는 복수의 개구부들이 정의될 수 있다. 복수의 개구부들 각각은 발광 영역들(PXA) 각각을 정의할 수 있다.
- [0056] 유기 전계 발광 소자(OEL)는 제1 전극(EL1), 제1 전극(EL1) 상에 배치된 제2 전극(EL2) 및 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에 배치되는 발광층(EML)을 포함한다.
- [0057] 제1 전극(EL1)은 화소 전극 또는 양극일 수 있다. 제1 전극(EL1)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제1 전극(EL1)이 투과형 전극인 경우, 제1 전극(EL1)은 투명 금속 산화물, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함할 수 있다. 제1 전극(EL1)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제1 전극(EL1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 금속의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0058] 제2 전극(EL2)은 공통 전극 또는 음극일 수 있다. 제2 전극(EL2)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다.
- [0059] 제2 전극(EL2)이 투과형 전극인 경우, 제2 전극(EL2)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함하는 것일 수도 있다. 제2 전극(EL2)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제2 전극(EL2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Mo, Ti 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다. 또는 상기 물질로 형성된 반사막이나 반투과막 및 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등으로 형성된 투명 도전막을 포함하는 복수의 층 구조일 수 있다.
- [0060] 제1 전극(EL1)이 반사형 전극이고, 제2 전극(EL2)이 반투과형 전극 또는 투과형 전극인 것일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 전면 발광형 유기 전계 발광 소자(OEL)를 포함하는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 유기 전계 발광 소자(OEL)는 배면 발광형인 것일 수도 있다.
- [0061] 제1 전극(EL1) 상에는 화소 정의막(PDL)이 배치될 수 있다. 구체적으로, 화소 정의막(PDL)은 제1 전극(EL1)의 일부를 커버하고, 다른 일부를 노출시킬 수 있다. 이에 한정하는 것은 아니나, 화소 정의막(PDL)은 금속-불소 이온 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(PDL)은 LiF, BaF<sub>2</sub>, 및 CsF 중 어느 하나의 금속-불소 이온 화합물로 구성될 수 있다. 금속-불소 이온 화합물은 소정의 두께를 가질 경우, 절연 특성을 갖는다.
- [0062] 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에는 발광층(EML)이 배치될 수 있다. 도 3a에서는 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에 발광층(EML)만이 배치되는 것으로 도시하였으나, 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에 복수의 공통층들이 더 배치될 수 있다. 발광층(EML)은 발광 영역(PXA)에 중첩한다. 발광층(EML)은 화소 정의막(PDL)에 정의된 복수의 개구부들에 각각 배치될 수 있다.
- [0063] 봉지 부재(EM: 도 1a 참조)는 제1 무기 봉지층(IOL1), 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 배치되는 복수의 혼합 봉지 패턴들(ENP) 및 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 배치되는 제2 무기 봉지층(IOL2)을 포함한다.
- [0064] 제1 무기 봉지층(IOL1)은 표시 부재(DM) 상에 배치된다. 구체적으로, 제1 무기 봉지층(IOL1)은 제2 전극(EL2) 상에 접촉하여 배치될 수 있다. 제1 무기 봉지층(IOL1)은 발광 영역들(PXA) 및 주변 영역(NPXA)에 중첩하도록 배치될 수 있다. 제1 무기 봉지층(IOL1)은 무기물을 포함한다. 이에 한정되는 것은 아니나, 무기물은 예를 들어, 산화 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 산화 실리콘(SiO<sub>x</sub>), 질화 실리콘(SiN<sub>x</sub>), 산질화 실리콘(SiON), 산화 아연(ZnO), 산화 스트론튬(SrO), 산화 티타늄(TiO<sub>2</sub>), 산화 하프늄(HfO<sub>2</sub>), 산화 주석(SnO<sub>2</sub>) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0065] 복수의 혼합 봉지 패턴들(ENP)은 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 배치된다. 혼합 봉지 패턴들(ENP)은 각각이 평면 상에서 발광 영역들(PXA) 각각에 중첩한다. 혼합 봉지 패턴들(ENP) 각각은 화소 정의막(PDL)에 정의된 복수의 개구부들에 각각 배치될 수 있다.
- [0066] 제2 무기 봉지층(IOL2)은 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 배치된다. 제2 무기 봉지층(IOL2)은 주변 영역에 중첩한다. 제2 무기 봉지층(IOL2)은 혼합 봉지 패턴들(ENP) 각각과 평면상에서 비중첩할 수 있다. 다만 이에 한정되는

것은 아니고, 제2 무기 봉지층(IOL2)의 적어도 일부가 혼합 봉지 패턴들(ENP) 각각과 평면상에서 중첩할 수도 있다.

- [0067] 제2 무기 봉지층(IOL2)은 무기물을 포함한다. 제2 무기 봉지층(IOL2)은 제1 무기 봉지층(IOL1)에 포함된 무기물과 동일한 무기물을 포함할 수 있다.
- [0068] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 혼합 봉지 패턴들(ENP) 각각은 단면상에서 제1 세그먼트(SC1) 및 제2 세그먼트(SC2)를 포함한다. 제1 세그먼트(SC1)는 단면상에서 제1 무기 봉지층(IOL1)에 인접하도록 배치된다. 제2 세그먼트(SC2)는 제1 세그먼트(SC1) 상에 배치되어, 단면상에서 제1 무기 봉지층(IOL1)과 이격될 수 있다.
- [0069] 제1 세그먼트(SC1)는 유기물로 구성된다. 제2 세그먼트(SC2)는 유기물 및 무기물이 혼합 되어있다. 제1 세그먼트(SC1)를 구성하는 유기물 및 제2 세그먼트(SC2)에 포함된 유기물은 동일한 유기물 일 수 있다. 예를 들어, 유기물은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에틸렌설포네이트, 폴리옥시메틸렌 및/또는 폴리아릴레이트를 포함할 수 있다.
- [0070] 제2 세그먼트(SC2)는 유기물 및 무기물이 혼합된 형태이다. 구체적으로, 제2 세그먼트(SC2)는 유기물 및 유기물 내에 충전(充填) 되는 무기물을 포함한다. 제2 세그먼트(SC2)에 포함되는 유기물은 제1 세그먼트(SC1)를 구성하는 유기물과 동일한 것일 수 있다. 제2 세그먼트(SC2)에 포함되는 무기물은 제2 무기 봉지층(IOL2)에 포함된 무기물과 동일한 것일 수 있다.
- [0071] 제2 세그먼트(SC2)에서의 무기물의 함량은 혼합 봉지 패턴(ENP)의 두께 방향을 따라 변화할 수 있다. 무기물의 함량은 제2 세그먼트(SC2)이 차지하고 있는 전체 부피 대비 무기물이 차지하고 있는 부피를 의미할 수 있다. 제2 세그먼트(SC2)에서의 무기물의 함량은 제2 세그먼트(SC2)의 두께 방향을 따라 변화할 수 있다. 제2 세그먼트(SC2)에서의 무기물의 함량은 제1 세그먼트(SC1)에 근접할수록 감소할 수 있다.
- [0072] 제2 세그먼트(SC2)는 혼합 봉지 패턴(ENP)의 상부에 배치된다. 제2 세그먼트(SC2)는 약 50 옹스트롬 이상 약 100 옹스트롬 이하의 두께를 가질 수 있다. 제2 세그먼트(SC2)의 두께가 50 옹스트롬 이하일 경우 외부 수분 및 산소를 차단하는 배리어 특성이 충분하지 않을 수 있으며, 제2 세그먼트(SC2)의 두께가 100 옹스트롬 이상일 경우 공정상 소모되는 시간이 길어 비용이 증가하는 문제가 있을 수 있다.
- [0073] 혼합 봉지 패턴(ENP)은 발광 영역(PXA)에 중첩하고, 주변 영역(NPXA)에 중첩하지 않을 수 있다. 복수의 혼합 봉지 패턴(ENP)들이 서로 중첩하지 않고 이격되어 배치됨으로써, 외부 충격으로 인해 일부 혼합 봉지 패턴(ENP)에 크랙 등의 불량 발생하더라도, 그 크랙이 인접한 혼합 봉지 패턴(ENP)에 전파되지 않게 된다. 따라서 외부 충격에 강건한 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 혼합 봉지 패턴(ENP)은 유기물 내에 무기물이 침투하여 채워져 있어, 외부에서 진입하는 수분 또는 산소의 투습을 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합 봉지 패턴(ENP)은 유기물 내에 무기물이 채워져 있어, 수분 또는 산소가 유기물을 통과하여 유기 전계 발광 소자로 진입하는 것을 방지하여 유기 전계 발광 소자의 손상을 방지할 수 있다.
- [0077] 도 4a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 4b는 도 4a의 AA' 부분을 확대한 단면도이다. 이하, 도 4a 및 도 4b를 참조하여 표시 장치(10-1)에 대해 설명한다. 한편, 도 3a 및 도 3b에서 설명한 구성과 동일한 구성은 동일한 참조 부호를 부여하고 설명은 생략한다.
- [0078] 도 4a에 도시된 것과 같이, 표시 장치(10-1)는 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 배치되는 혼합 봉지 패턴들(ENP-1)을 포함한다. 혼합 봉지 패턴들(ENP-1) 각각은 발광 영역들(PXA) 각각에 중첩한다. 혼합 봉지 패턴들(ENP-1) 각각은 화소 정의막(PDL)에 정의된 복수의 개구부들 각각에 배치될 수 있다.
- [0079] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 혼합 봉지 패턴들(ENP-1) 각각은 단면 상에서 제1 세그먼트(SC1), 제2 세그먼트(SC2) 및 제3 세그먼트(SC3)를 포함할 수 있다. 제1 세그먼트(SC1)는 단면상에서 제1 무기 봉지층(IOL1)에 인접하도록 배치된다. 제2 세그먼트(SC2)는 제1 세그먼트(SC1) 상에 배치되어, 단면상에서 제1 무기 봉지층(IOL1)과 이격될 수 있다.
- [0080] 혼합 봉지 패턴들(ENP-1) 각각은 단면상에서 제2 세그먼트(SC2) 상에 배치되는 제3 세그먼트(SC3)를 더 포함할 수 있다. 제3 세그먼트(SC3)은 무기물을 포함한다. 제3 세그먼트(SC3)은 무기물만으로 구성될 수 있다. 제3 세그먼트(SC3)을 구성하는 무기물은 제2 무기 봉지층(IOL2)에 포함되는 무기물과 동일한 무기물을 포함할 수

있다.

- [0081] 제3 세그먼트(SC3)은 제2 무기 봉지층(IOL2)과 연결될 수 있다. 제3 세그먼트(SC3)은 제2 무기 봉지층(IOL2)과 연결되어 일체의 형상을 가질 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고, 제3 세그먼트(SC3)은 제2 무기 봉지층(IOL2)의 두께에 비해 작은 두께를 가질 수도 있다.
- [0083] 도 5a는 도 3a에 도시된 표시 장치에서 하나의 발광 영역과 그에 인접한 주변 영역을 나타낸 단면도이다. 도 5b는 도 5a의 BB 부분을 확대한 단면의 현미경 촬영 도면이다. 도 5c는 도 5a의 CC 부분을 확대한 단면의 현미경 촬영 도면이다. 이하, 도 3a와 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 설명은 생략한다.
- [0084] 도 5a에는 용이한 설명을 위해 상술한 표시층 중 발광층(EML) 및 화소 정의막(PDL)만을 도시하고, 나머지 구성들은 생략하여 도시하였다. 이에 따라, 봉지 부재의 제1 무기 봉지층(IOL1)은 화소 정의막(PDL) 상에 직접 배치되도록 도시되었다.
- [0085] 혼합 봉지 패턴(ENP)은 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 배치된다. 혼합 봉지 패턴(ENP)은 각각이 평면상에서 발광 영역들(PXA) 각각에 중첩한다. 혼합 봉지 패턴(ENP) 화소 정의막(PDL)에 정의된 개구부에 배치될 수 있다.
- [0086] 제2 무기 봉지층(IOL2)은 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 배치된다. 제2 무기 봉지층(IOL2)은 주변 영역에 중첩한다. 제2 무기 봉지층(IOL2)은 화소 정의막(PDL) 상에서 제1 무기 봉지층(IOL1)과 접촉하도록 배치될 수 있다.
- [0087] 도 5b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서 혼합 봉지 패턴(ENP)은 제1 세그먼트(SC1) 및 제2 세그먼트(SC2)를 포함한다. 제1 세그먼트(SC1)는 유기물로 구성되고, 제2 세그먼트(SC2)는 유기물의 자유 체적에 무기물이 침투되어 혼합된 형태이다. 도 5b의 상부 방향에서 무기물이 침투되므로, 도 5b에 도시된 바와 같이 제2 세그먼트(SC2)는 두께 방향에 따라 무기물 및 유기물의 조성비가 달라질 수 있다.
- [0088] 도 5c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서 화소 정의막(PDL) 상에는 혼합 봉지 패턴(ENP: 도 5a 참조)이 배치되지 않으므로, 화소 정의막(PDL) 상에는 제1 무기 봉지층(IOL1) 및 제2 무기 봉지층(IOL2)이 순차적으로 적층되어 있을 수 있다. 제2 무기 봉지층(IOL2)은 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 접촉하여 배치될 수 있다.
- [0090] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에서 하나의 발광 영역과 그에 인접한 주변 영역을 나타낸 단면도이다. 이하, 도 5a와 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 설명은 생략한다.
- [0091] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 더미 혼합 패턴(ENP-D)을 더 포함할 수 있다. 더미 혼합 패턴(ENP-D)은 주변 영역(NPXA) 상에 배치된다.
- [0092] 더미 혼합 패턴(ENP-D)은 실질적으로 혼합 봉지 패턴(ENP)에서 연장된 일 부분일 수 있다. 도 6a 및 도 6b에서는 더미 혼합 패턴(ENP-D)이 혼합 봉지 패턴(ENP)에 연결된 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 더미 혼합 패턴(ENP-D)은 혼합 봉지 패턴(ENP)과 이격된 별도의 혼합 패턴일 수 있다.
- [0093] 더미 혼합 패턴(ENP-D)은 다양한 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 것과 같이, 더미 혼합 패턴(ENP-D)은 유기물 및 무기물이 혼합된 단일 층으로 구성될 수 있다. 더미 혼합 패턴(ENP-D)을 구성하는 유기물은 혼합 봉지 패턴(ENP)을 구성하는 유기물과 동일한 것일 수 있다. 더미 혼합 패턴(ENP-D)을 구성하는 무기물은 혼합 봉지 패턴(ENP)의 제2 세그먼트(SC2)를 구성하는 무기물과 동일한 것일 수 있다.
- [0094] 또는, 도 6b에 도시된 것과 같이, 더미 혼합 패턴(ENP-D)는 단면상에서 구분되는 복수의 세그먼트들을 포함할 수 있다. 더미 혼합 패턴(ENP-D)은 단면상에서 제1 무기 봉지층(IOL1)에 인접하는 제1 더미 세그먼트(SC-D1) 및 제1 더미 세그먼트(SC-D1) 상에 배치된 제2 더미 세그먼트(SC-D2)를 포함할 수 있다.
- [0095] 제1 더미 세그먼트(SC-D1)은 유기물로 구성될 수 있다. 제1 더미 세그먼트(SC-D1)을 구성하는 유기물은 혼합 봉지 패턴(ENP)을 구성하는 유기물과 동일한 것일 수 있다. 제2 더미 세그먼트(SC-D2)은 유기물 및 무기물이 혼합된 것일 수 있다. 제2 더미 세그먼트(SC-D2)을 구성하는 유기물은 혼합 봉지 패턴(ENP)을 구성하는 유기물과 동일하고, 제2 더미 세그먼트(SC-D2)을 구성하는 무기물은 혼합 봉지 패턴(ENP)의 제2 세그먼트(SC2)를 구성하는 무기물과 동일한 것일 수 있다.
- [0096] 도 6a 및 도 6b에 도시된 제1 공통층(CL1) 및 제2 공통층(CL2)은 도 3a에 관한 설명에 상술한 공통층에 관한 설

명에 대응될 수 있다. 제1 공통층(CL1) 및 제2 공통층(CL2)은 복수 개의 화소들(PX: 도 2 참조)에 공통으로 형성될 수 있다. 별도로 도시되지 않았으나, 제1 공통층(CL1) 및 제2 공통층(CL2)은 각 화소(PX)마다 패터닝되어 형성될 수도 있다. 제1 공통층(CL1) 및 제2 공통층(CL2)은 각각 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질들로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질들로 각각 이루어진 복수의 층들을 갖는 다층 구조일 수 있다. 제1 공통층(CL1) 및 제2 공통층(CL2)은 정공 수송층, 정공 주입층, 정공 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 어느 하나를 포함하는 정공 수송 영역에 해당하거나, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 버퍼층 및 정공 저지층 중 적어도 어느 하나를 포함하는 전자 수송 영역에 해당할 수 있다.

- [0098] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 일 부분을 도시한 단면도이다. 도 7에는 용이한 설명을 위해 하나의 발광 영역과 그에 인접한 주변 영역을 나타내었다. 이하, 도 5a와 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 설명은 생략한다.
- [0099] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 제2 무기 봉지층(IOL2) 상에 배치된 커버층(CPL)이 더 포함될 수 있다. 커버층(CPL)은 발광 영역(PXA) 및 주변 영역(NPXA)에 중첩한다. 커버층(CPL)은 주변 영역(NPXA)에서 제2 무기 봉지층(IOL2)을 커버하고, 발광 영역(PXA)에서 혼합 봉지 패턴(ENP)을 커버한다.
- [0100] 커버층(CPL)은 무기물을 포함할 수 있다. 커버층(CPL)은 제1 무기 봉지층(IOL1)과 동일한 물질을 포함하고, 제1 무기 봉지층(IOL1)과 동일한 공정으로 형성되는 것일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 동일한 공정으로 형성되는 제1 무기 봉지층(IOL1) 및 커버층(CPL)의 사이에 제2 무기 봉지층(IOL2)이 배치됨으로써, 제1 무기 봉지층(IOL1) 및 커버층(CPL)이 접촉하여 형성되지 않아 공정상에서 표시 장치에 가해지는 스트레스(stress)를 감소시킬 수 있다.
- [0102] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서 혼합 봉지 패턴의 상부 구조를 개략적으로 나타낸 모식도이다.
- [0103] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서 혼합 봉지 패턴(ENP: 도 3a 참조)은 유기물 및 무기물을 포함할 수 있다. 유기물은 복수의 유기물 입자들(OLP)로 구성되고, 무기물은 복수의 무기물 입자들(IOLP)로 구성될 수 있다.
- [0104] 유기물은 내부에 자유 체적(FV)이 정의될 수 있다. 도 8a에는 자유 체적의 일부분을 점선 처리하여 도시하였다. 자유 체적(FV)은 유기물에 의해 차지된 부피 중에서 유기물 입자들(OLP)에 의해 채워지지 않은 빈 공간을 의미할 수 있다. 무기물은 유기물의 자유 체적(FV)에 채워질 수 있다. 무기물을 구성하는 무기물 입자들(IOLP)은 유기물 입자들(OLP) 사이의 자유 체적(FV)에 침투하여 가두어 질 수 있다.
- [0105] 도 8c를 참조하면, 혼합 봉지 패턴(ENP)의 상부에 제2 세그먼트(SC2) 및 제3 세그먼트(SC3)이 배치될 수 있다.
- [0106] 무기물 입자들(IOLP)은 유기물의 상부 방향, 즉 제2 세그먼트(SC2)의 상부 방향에서 침투하므로, 제2 세그먼트(SC2)의 상면으로부터 멀어질수록 무기물 입자들(IOLP)이 침투한 정도가 감소하여 유기물의 함량이 감소하게 된다. 이에 따라, 유기물의 자유 체적(FV)에 대한 무기물 입자들(IOLP)의 충전 비율은 단면상에서 하측으로 갈수록 감소하게 된다.
- [0107] 유기물의 자유 체적(FV)에 침투하지 못한 무기물 입자들(IOLP)은 유기물 상부에 적층된다. 따라서, 제3 세그먼트(SC3)은 제2 세그먼트(SC2) 상에 무기물 입자들(IOLP)로 구성된 층 구조를 가지게 된다.
- [0109] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 대해서 설명한다.
- [0110] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 10a 내지 도 10d는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도들이다. 도 11a 내지 도 11d는 도 9에 도시된 표시 장치의 제조 방법 중 일부 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0111] 도 9 및 도 10a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 발광 영역(PXA) 및 발광 영역(PXA)에 인접한 주변 영역(NPXA)으로 구분되는 표시 부재를 준비하는 단계(S100)를 포함한다. 표시 부재를 준비하는 단계(S100)는 베이스 부재를 준비하는 단계(S110) 및 베이스 부재(BS) 상에 유기 전계 발광 소자(OEL)

및 화소 정의막(PDL)을 형성하여 표시층(DL)을 형성하는 단계(S120)를 포함할 수 있다. 유기 전계 발광 소자(OEL)는 제1 전극(EL1), 제1 전극(EL1) 상에 배치된 제2 전극(EL2) 및 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에 배치되는 제1 공통층(CL1), 제2 공통층(CL2) 및 발광층(EML)을 포함할 수 있다.

- [0112] 도 9 및 도 10b를 참조하면, 표시 부재 상에 봉지 부재를 형성하는 단계(S200)를 포함한다. 봉지 부재를 형성하는 단계(S200)는 표시 부재 상에 무기물을 증착하여 제1 무기 봉지층(IOL1)을 형성하는 단계(S210)를 포함한다. 이에 한정하는 것은 아니나, 제1 무기 봉지층(IOL1)은 화학 기상 증착법(CVD: Chemical Vapor Deposition)을 통해 형성될 수 있다.
- [0113] 도 9 및 도 10c를 참조하면, 봉지 부재를 형성하는 단계(S200)는 제1 무기 봉지층 상에 유기물을 패터닝하여 유기 봉지 패턴을 형성하는 단계(S220)를 포함한다. 유기 봉지 패턴(OL-P)은 발광 영역(PXA)에 증착한다. 유기 봉지 패턴(OL-P)은 화소 정의막(PDL)에 정의된 개구부에 배치되도록 형성될 수 있다. 이에 한정하는 것은 아니나, 유기 봉지 패턴(OL-P)은 용액 공정에 의해 형성될 수 있다. 유기 봉지 패턴(OL-P)은 잉크젯 프린팅법을 통해 형성될 수 있다.
- [0114] 도 9 및 도 10d를 참조하면, 봉지 부재를 형성하는 단계(S200)는 유기 봉지 패턴에 무기물을 침투시켜 혼합 봉지 패턴을 형성하는 단계(S230) 및 주변 영역 상에 무기물을 증착하여 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계(S240)를 포함한다.
- [0115] 혼합 봉지 패턴(ENP)을 형성하는 단계 및 제2 무기 봉지층(IOL2)을 형성하는 단계는 동일한 공정에 의해 이루어진다. 즉, 발광 영역(PXA) 및 주변 영역(NPXA)에 무기물을 제공하는 일 단계를 통해, 발광 영역(PXA)에 증착하는 유기 봉지 패턴(OL-P)에는 무기물이 침투되어 혼합 봉지 패턴(ENP)이 형성되고, 주변 영역(NPXA) 상에서는 제1 무기 봉지층(IOL1) 상에 무기물이 증착되어 제2 무기 봉지층(IOL2)이 형성된다.
- [0116] 이에 한정하는 것은 아니나, 혼합 봉지 패턴(ENP)은 순차기상침투법(SVI: Sequential Vapor Infiltration)을 통해 형성될 수 있다. 혼합 봉지 패턴(ENP)은 순차기상침투법(SVI: Sequential Vapor Infiltration)을 통해 유기 봉지 패턴(OL-P)의 자유 체적에 무기물이 침투되어 형성될 수 있다.
- [0117] 도 11a 내지 도 11e에는 도 10c 및 도 10d의 DD 부분에서 혼합 봉지 패턴이 형성되는 단계를 순차적으로 도시하였다. 도 11a 내지 도 11e를 참조하면, 혼합 봉지 패턴을 형성하는 단계(S230)는 유기 봉지 패턴의 자유 체적에 제1 전구체를 확산시키는 단계 및 자유 체적에 무기물이 형성되도록 제2 전구체를 확산시켜 제1 전구체와 반응시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0118] 도 11a를 참조하면, 유기 봉지 패턴(OL-P)에 제1 전구체(PC1)를 제공한다. 유기 봉지 패턴(OL-P)은 복수의 유기물 입자(OLP)로 구성될 수 있다. 유기 봉지 패턴(OL-P)은 내부에 자유 체적(FV)이 정의될 수 있다. 자유 체적(FV)은 유기 봉지 패턴(OL-P)에 의해 차지된 부피 중에서 유기물 입자들(OLP)에 의해 채워지지 않은 빈 공간을 의미할 수 있다.
- [0119] 제1 전구체(PC1)는 유기 봉지 패턴(OL-P) 상면을 커버하며 유기 봉지 패턴(OL-P) 상에 배치된다. 제1 전구체(PC1)는 이에 한정되지 않으나, TMA(trimethylaluminum), TTBA(Tritertiarybutyl aluminum), TBTDET(tert-Butyliminotri(diethylamino)tantalum) 등 일 수 있다.
- [0120] 이후, 도 11b에 도시된 것과 같이, 제1 전구체(PC1)를 유기 봉지 패턴(OL-P)의 자유 체적(FV) 내에 확산시킨다. 유기 봉지 패턴(OL-P) 상면에 존재하던 제1 전구체(PC1)는 유기 봉지 패턴(OL-P) 내부로 침투하여 유기물 입자들(OLP) 사이로 확산될 수 있다.
- [0121] 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 단계는 약 200초 이상 300초 동안 진행될 수 있다. 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 시간이 200초 이하일 경우 제1 전구체(PC1)가 자유 체적(FV) 내부로 충분히 확산되지 않으며, 300초 이상일 경우 공정에 소요되는 시간이 길어지는 문제가 있을 수 있다.
- [0122] 이후, 도 11c에 도시된 것과 같이, 유기 봉지 패턴(OL-P)에 제2 전구체(PC2)를 제공한다. 제2 전구체(PC2)는 제1 전구체(PC1)와 반응하여 무기물 입자(IOLP)를 형성하는 물질일 수 있다. 제2 전구체(PC2)는 이에 한정되지 않으나, 물(H<sub>2</sub>O), 오존(O<sub>3</sub>), 암모니아(NH<sub>3</sub>) 등 일 수 있다.
- [0123] 이후, 도 11d에 도시된 것과 같이, 제2 전구체(PC2)를 유기 봉지 패턴(OL-P)의 자유 체적(FV) 내에 확산시킨다. 제2 전구체(PC2)는 자유 체적(FV) 내에 확산된 제1 전구체(PC1)와 반응하도록 확산될 수 있다. 제2 전구체(PC2)는 자유 체적(FV) 내에 침투된 제1 전구체(PC1) 입자들과 반응하여 무기물 입자(IOLP)를 형성할 수 있다. 즉,

제2 전구체(PC2)가 제1 전구체(PC1)와 반응하여 무기물을 자유 체적(FV) 내에 형성할 수 있다.

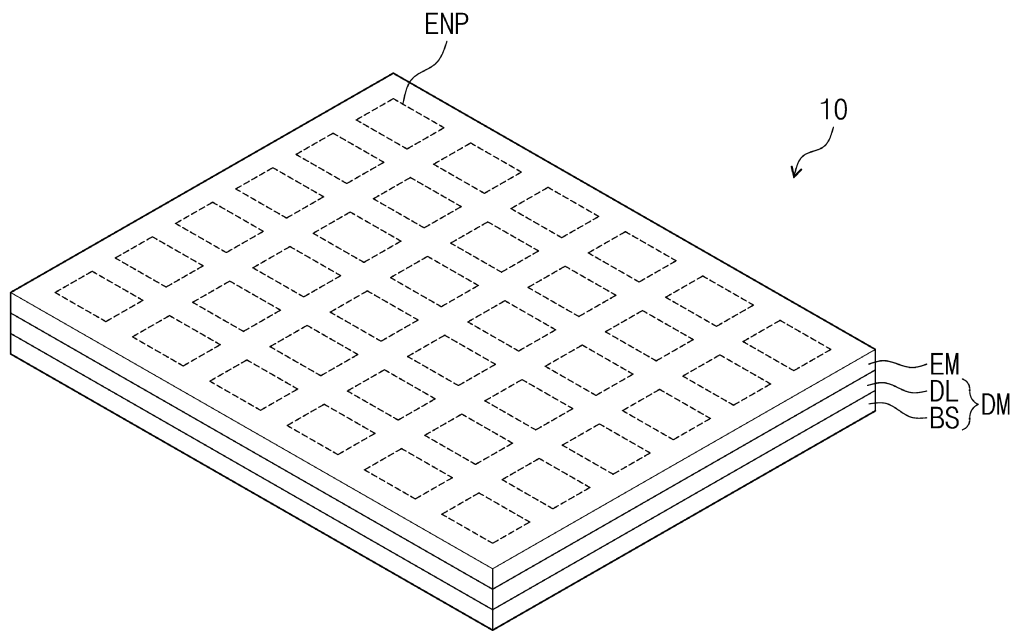
- [0124] 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 단계는 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 단계와 유사하게 진행될 수 있다. 예를 들어, 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 단계는 약 200초 이상 300초 이하 동안 진행될 수 있다. 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 시간이 200초 이하일 경우 제2 전구체(PC2)가 자유 체적(FV) 내부로 확산되어 제1 전구체(PC1)와 충분히 반응하지 않으며, 300초 이상일 경우 공정에 소요되는 시간이 길어지는 문제가 있을 수 있다.
- [0125] 혼합 봉지 패턴을 형성하는 단계(S230)는 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 단계 및 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 단계가 교차로 반복하여 진행될 수 있다. 즉, 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 단계를 통해 자유 체적(FV) 내에 제1 전구체(PC1)를 확산시키고, 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 단계를 통해 자유 체적(FV) 내에서 제1 전구체(PC1) 및 제2 전구체(PC2)를 반응시켜 무기물을 형성한 후, 다시 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 단계 및 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 단계를 더 실행할 수 있다. 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 단계 및 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 단계를 교차로 반복하여 진행함으로써, 유기 봉지 패턴(OL-P)의 자유 체적(FV) 내에 무기물이 충분히 침투되어 혼합 봉지 패턴(ENP)의 상부 혼합 구조가 형성될 수 있다.
- [0126] 도 11e를 참조하면, 제1 전구체(PC1)를 확산시키는 단계 및 제2 전구체(PC2)를 확산시키는 단계가 교차로 반복하여 진행됨으로써, 유기 봉지 패턴들 내에 무기물 입자들(IOLP)이 충전될 수 있다. 유기 봉지 패턴들을 구성하는 유기물 입자들(OLP) 사이에 존재하는 자유 체적(FV) 사이에 무기물 입자들(IOLP)이 형성되어 유기물 및 무기물이 혼합된 형태일 수 있다.
- [0127] 다시 도 10d를 참조하면, 제1 세그먼트(SC1) 및 제2 세그먼트(SC2)로 구분되는 혼합 봉지 패턴(ENP)이 형성된다. 제1 세그먼트(SC1)는 유기물로 구성되고, 제2 세그먼트(SC2)에는 유기물 내에 무기물이 침투되어 혼합된 형태이다. 혼합 봉지 패턴(ENP)은 도 11a 내지 도 11e에 도시된 단계를 통해 유기 봉지 패턴(OL-P: 도 10c 참조) 상부에 무기물 입자들이 침투되어 형성될 수 있다.
- [0128] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

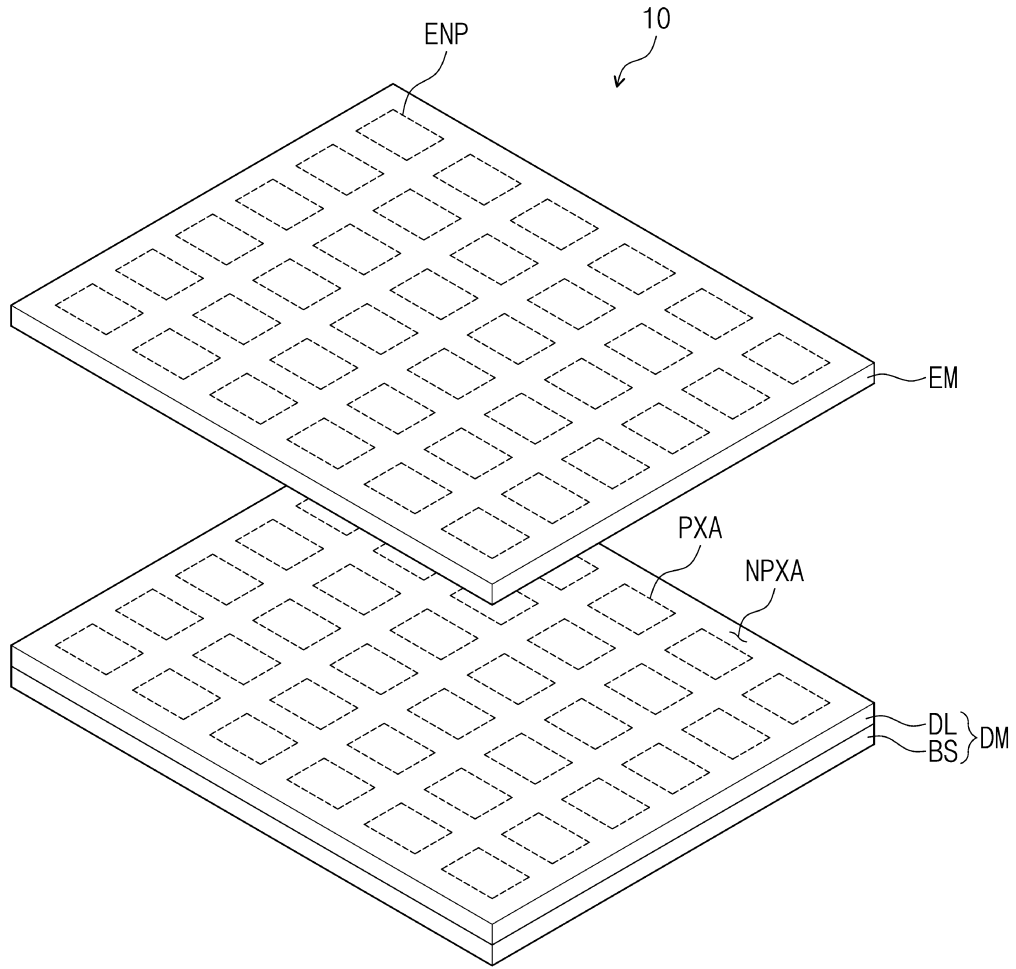
- [0129] 10: 표시 장치      DM: 표시 부재
- EM: 봉지 부재      ENP: 혼합 봉지 패턴
- SC1: 제1 세그먼트      SC2: 제2 세그먼트
- IOL1: 제1 무기 봉지층      IOL2: 제2 무기 봉지층

도면

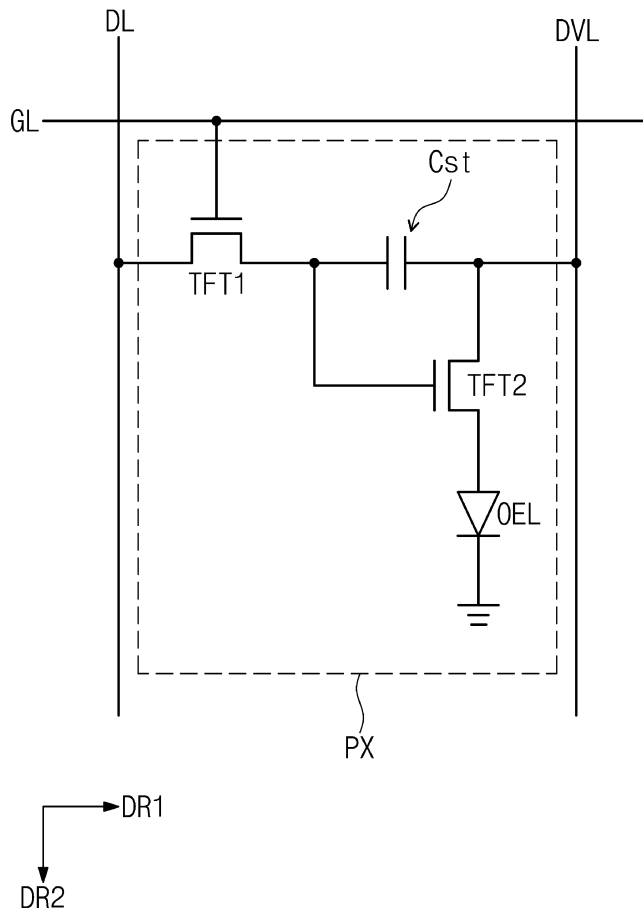
도면1a



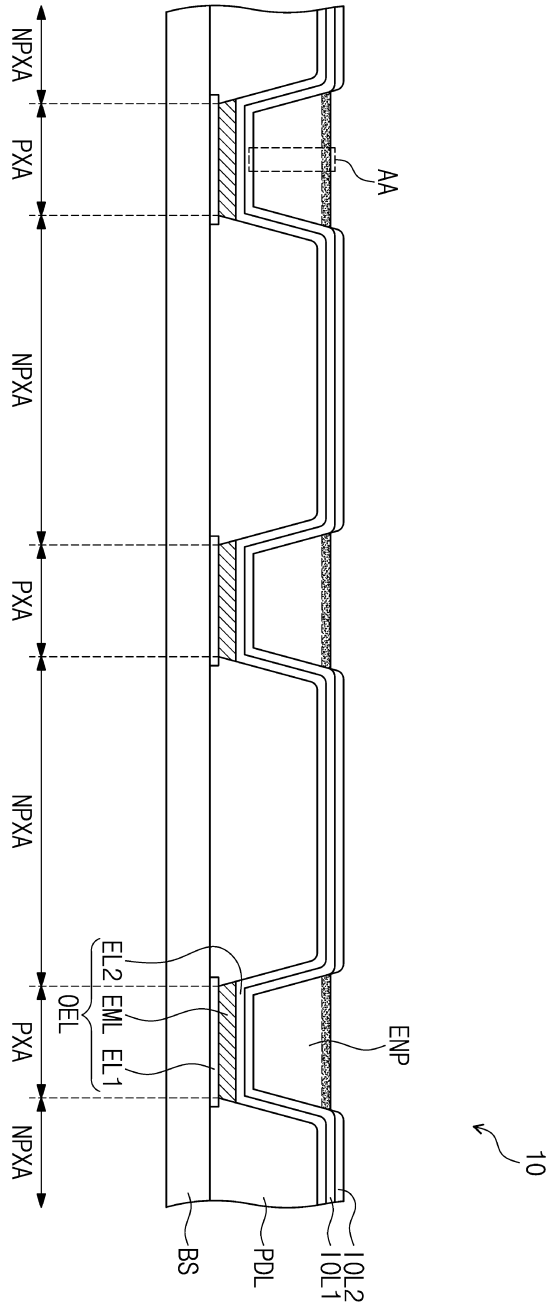
도면1b



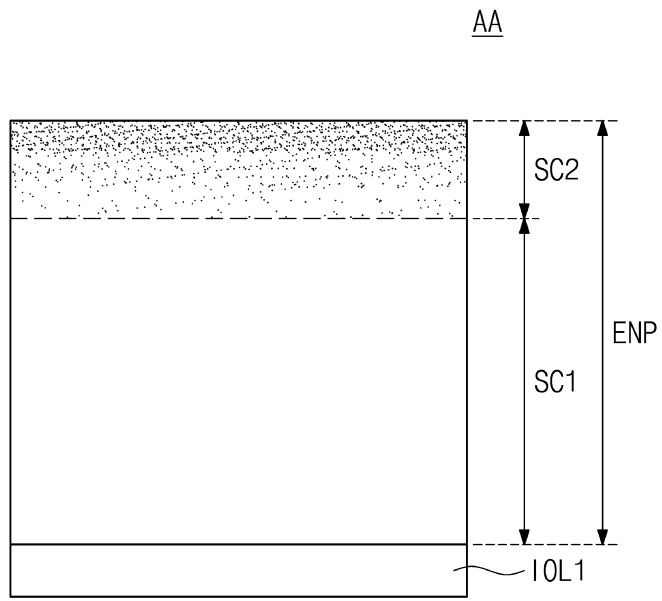
도면2



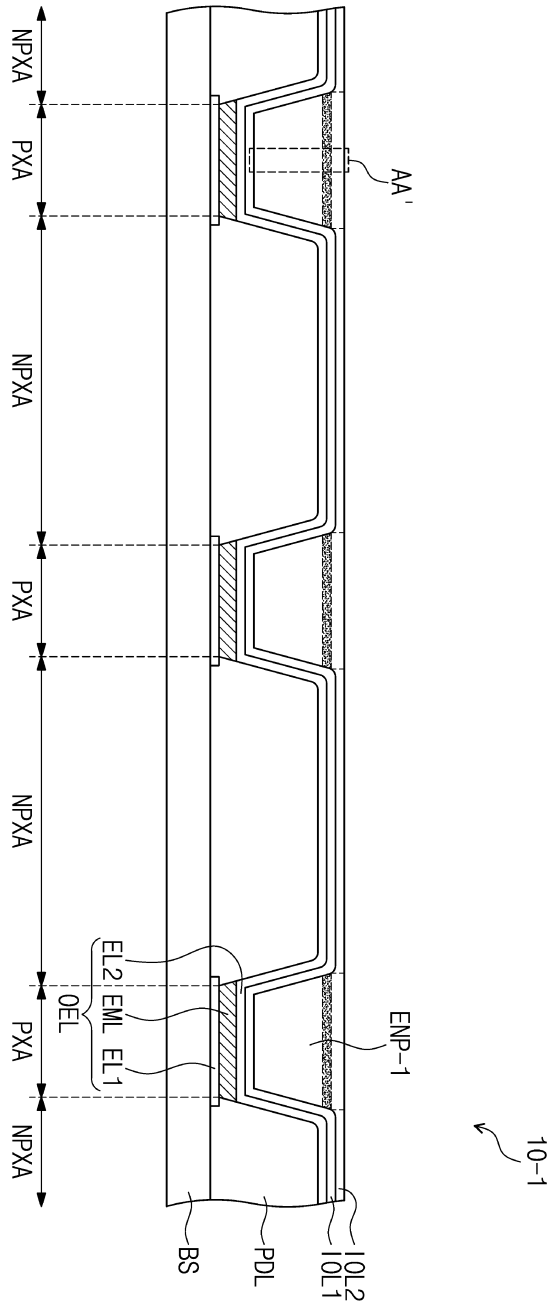
도면3a



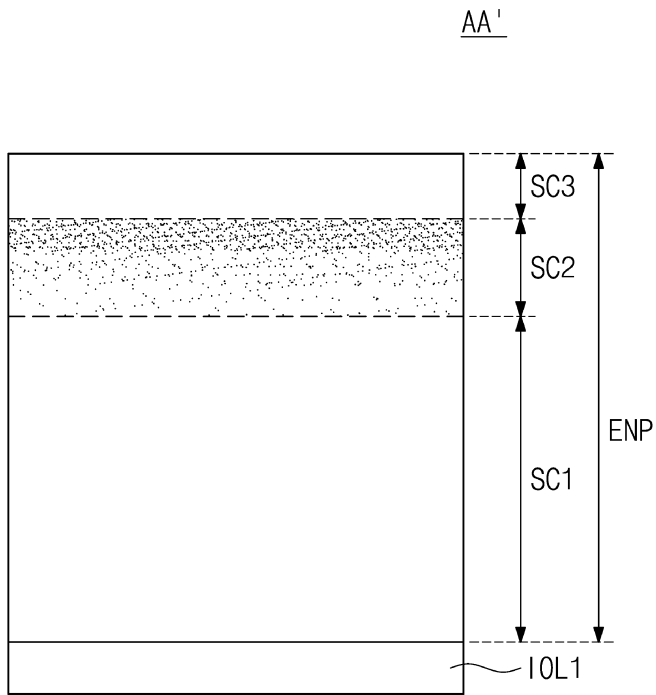
도면3b



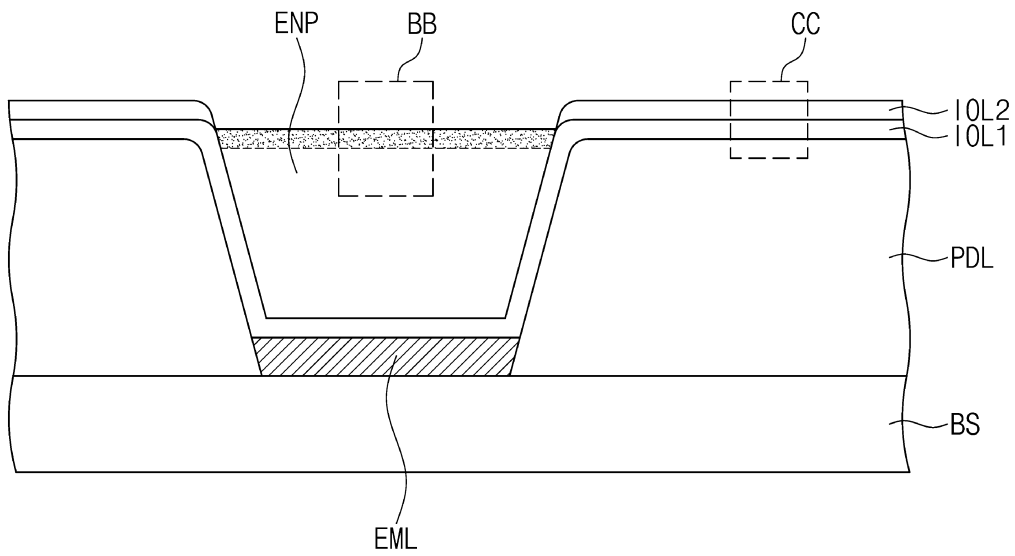
도면4a



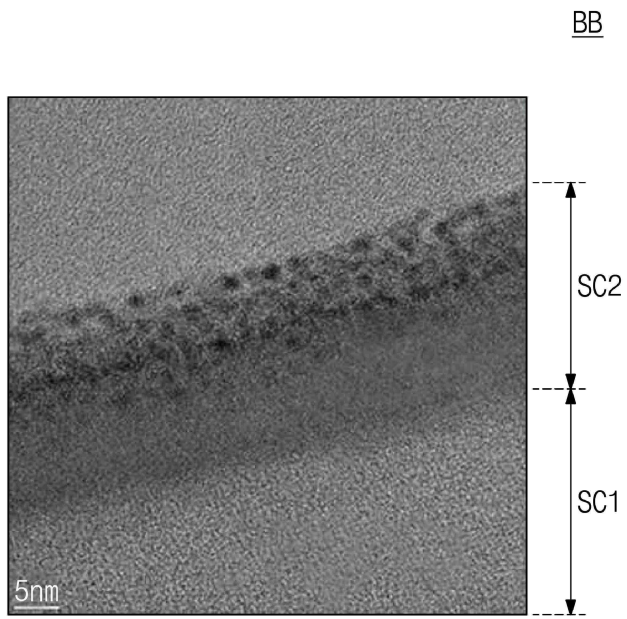
도면4b



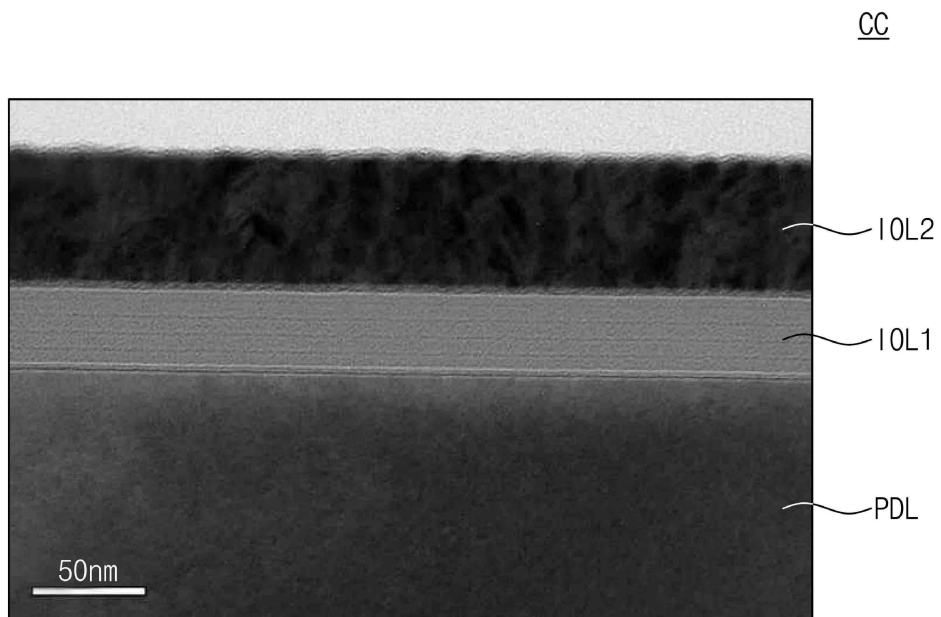
도면5a



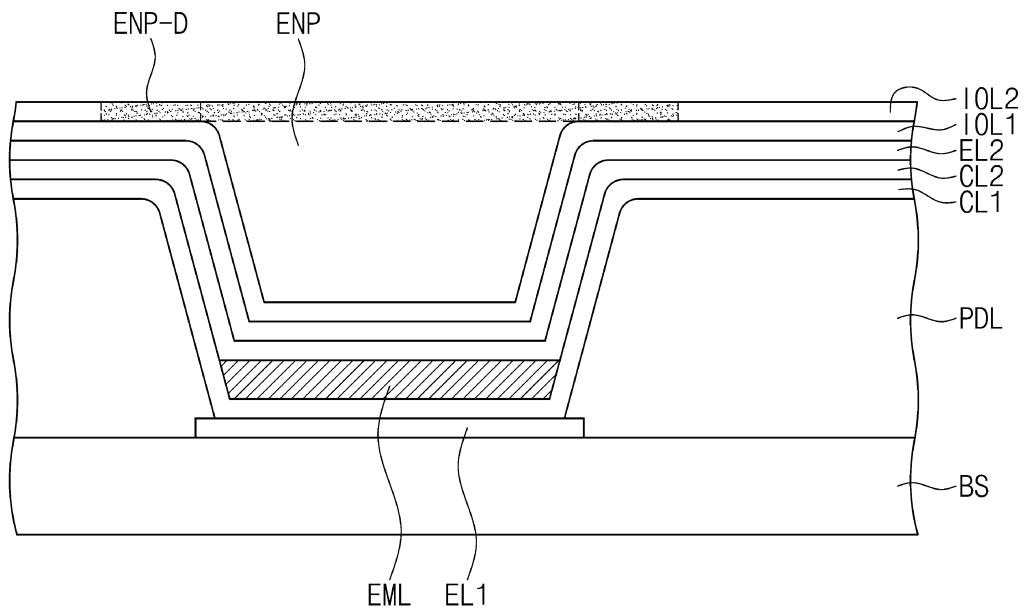
도면5b



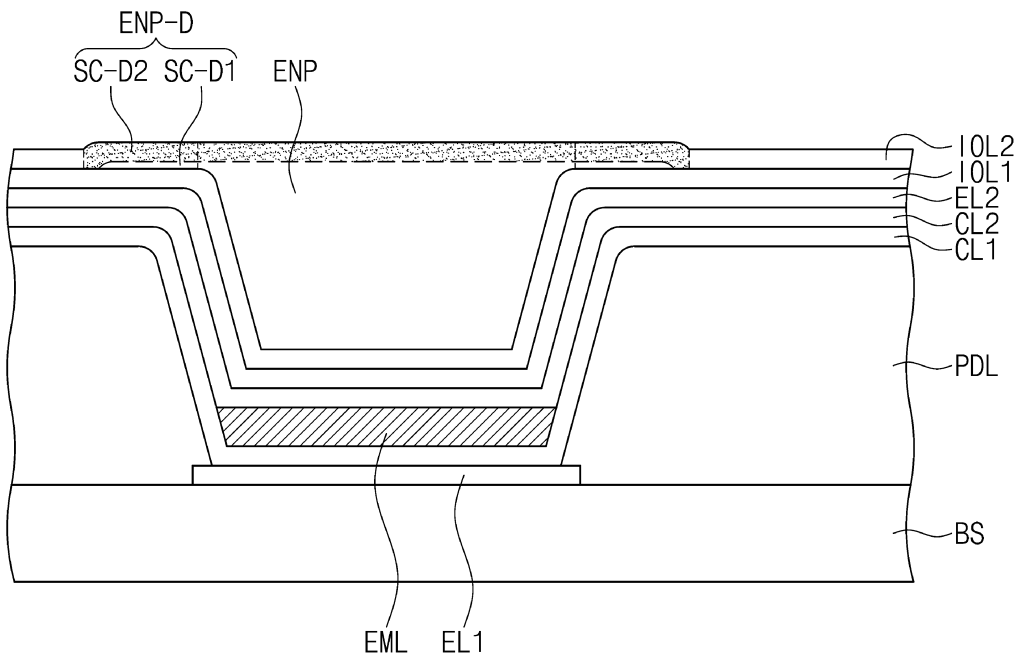
도면5c



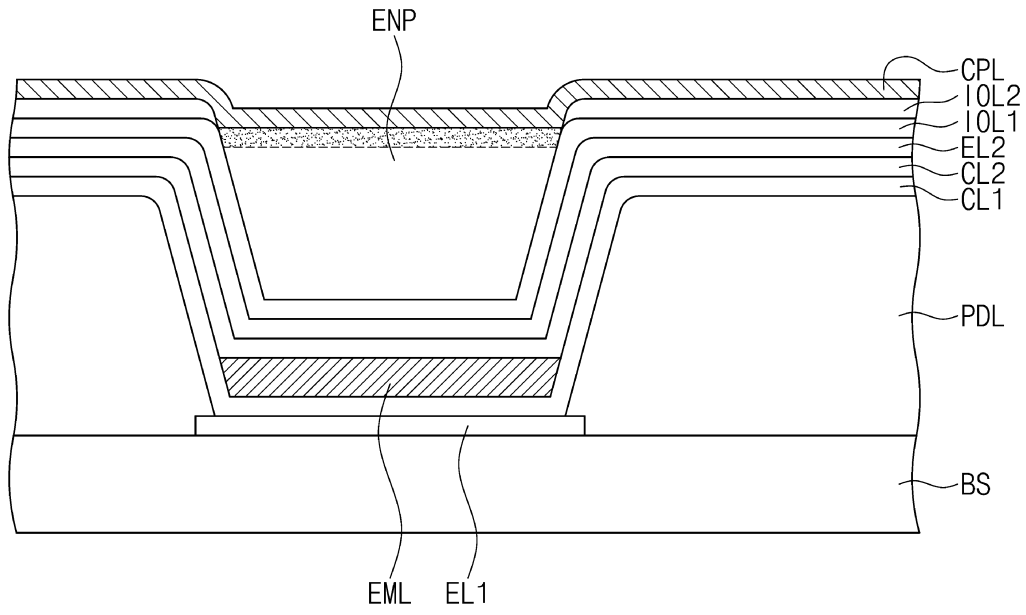
도면6a



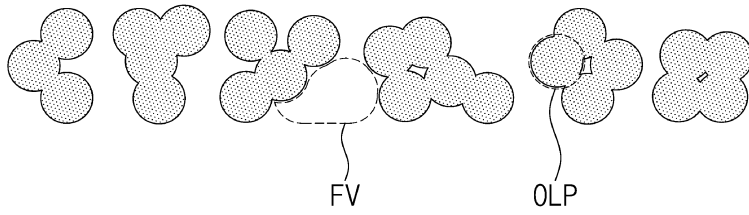
도면6b



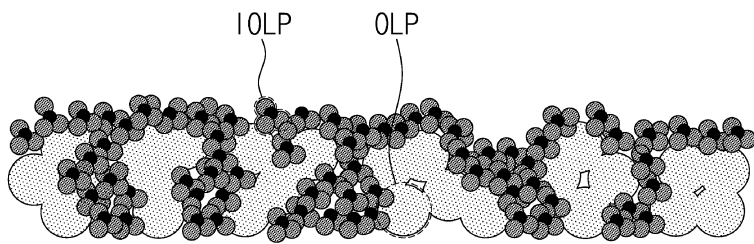
도면7



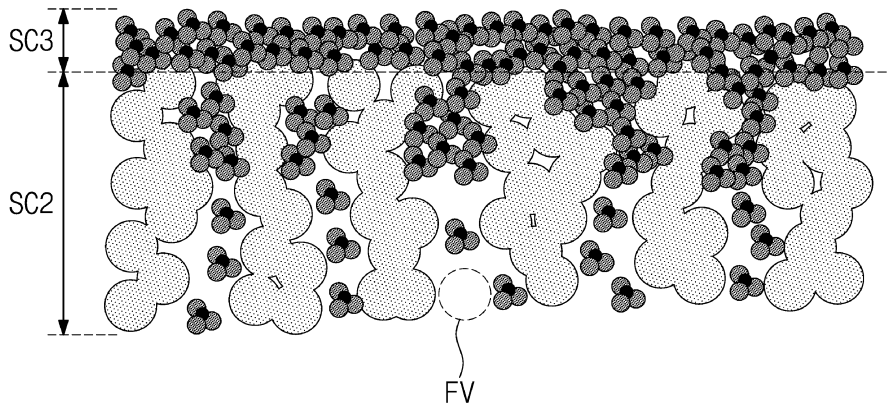
도면8a



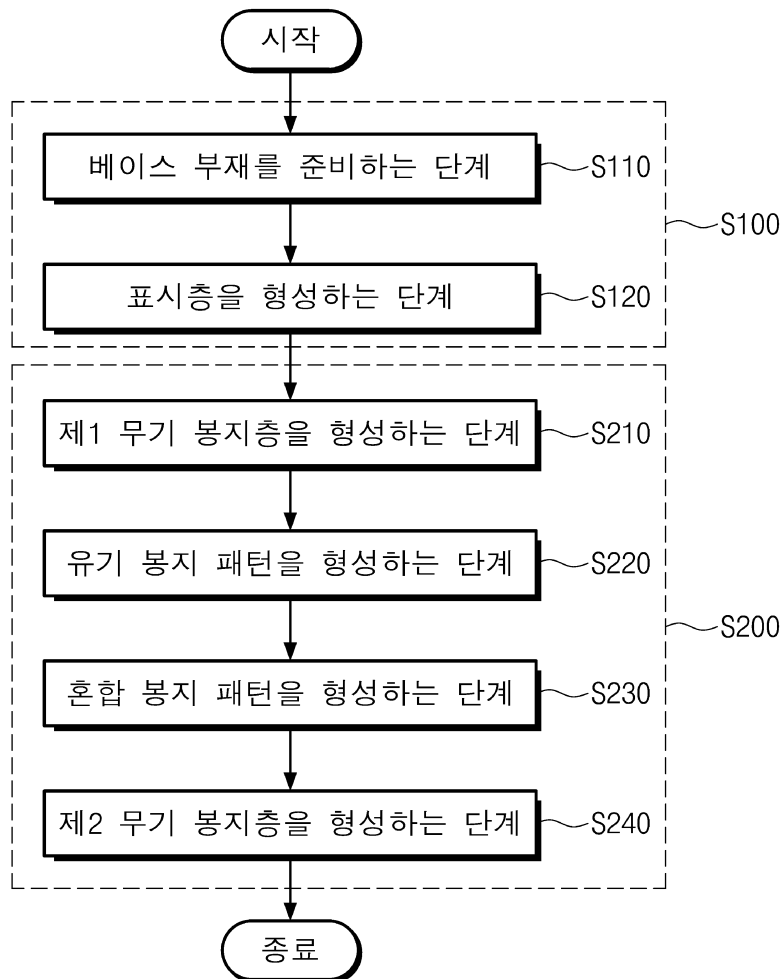
도면8b



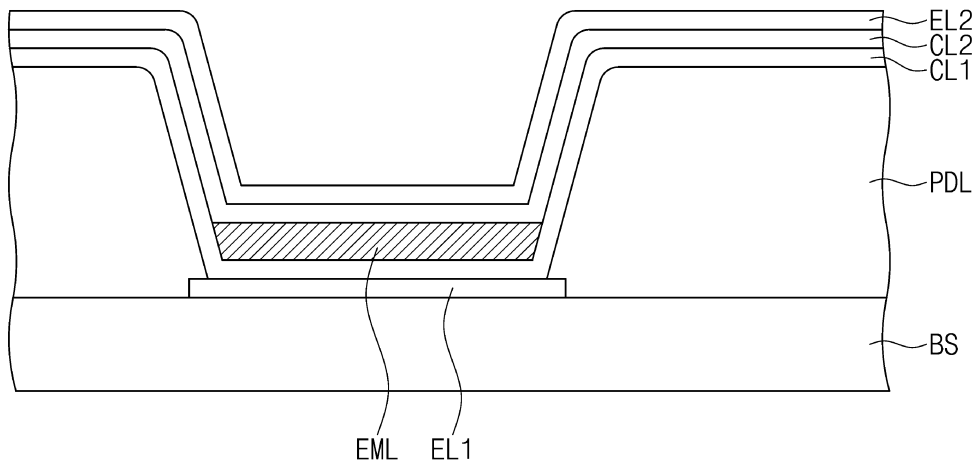
도면8c



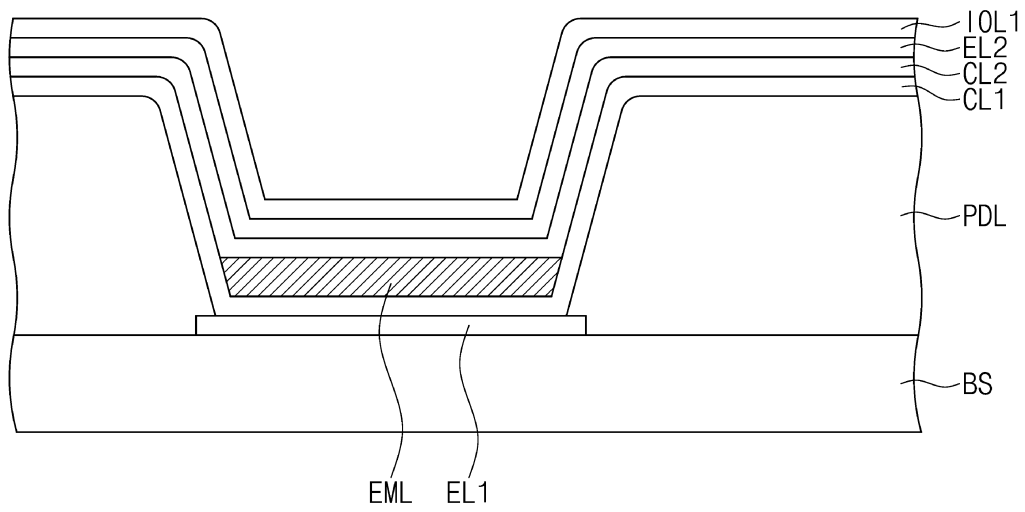
도면9



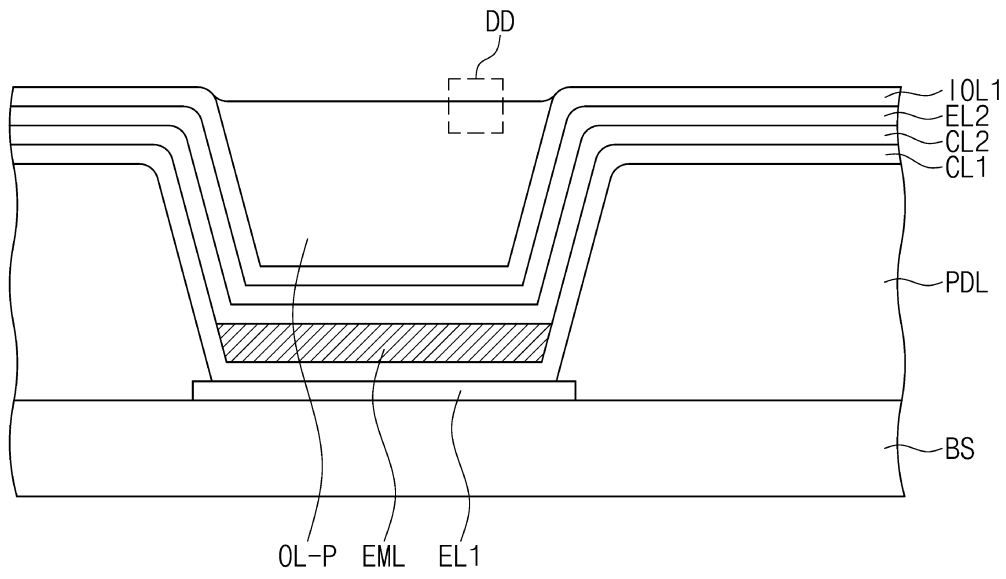
도면10a



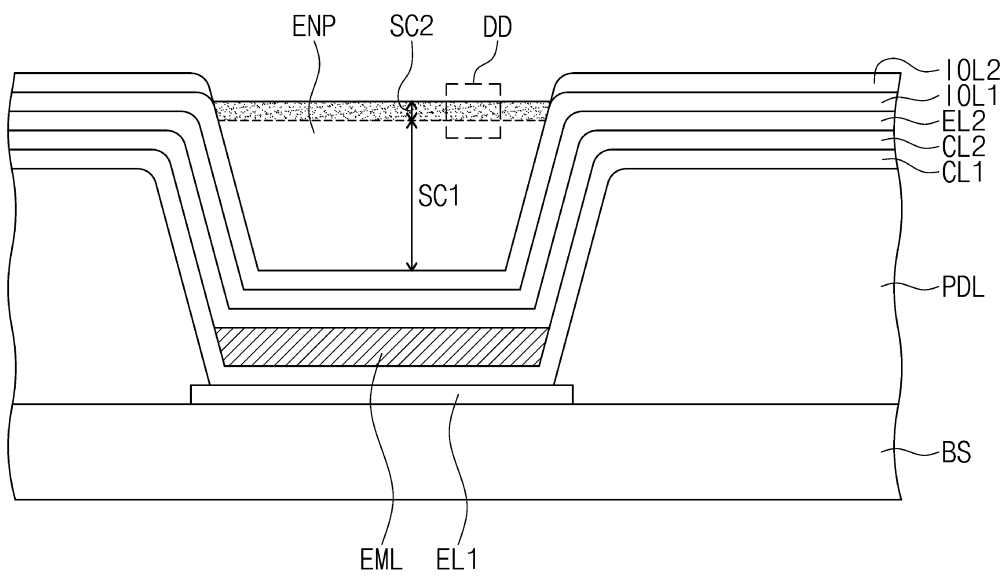
도면10b



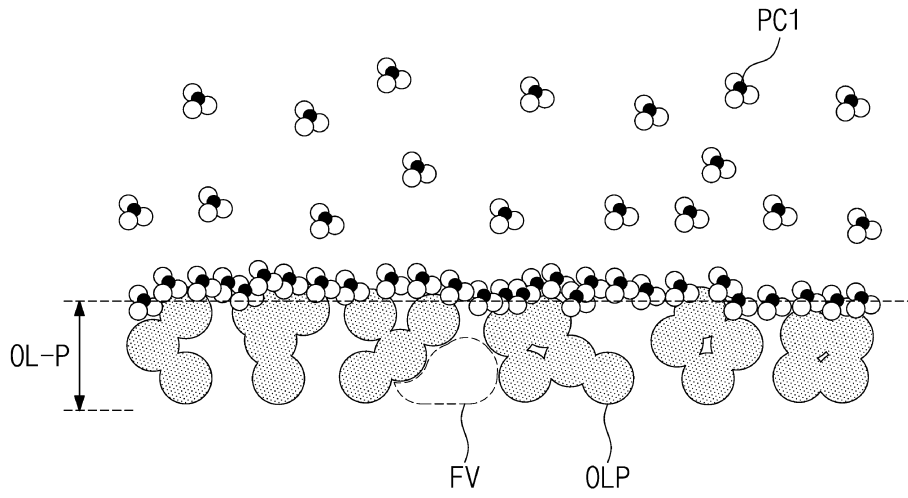
도면10c



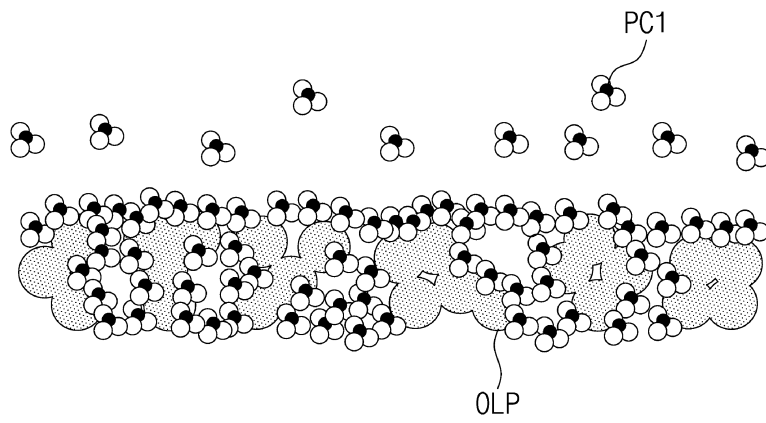
도면10d



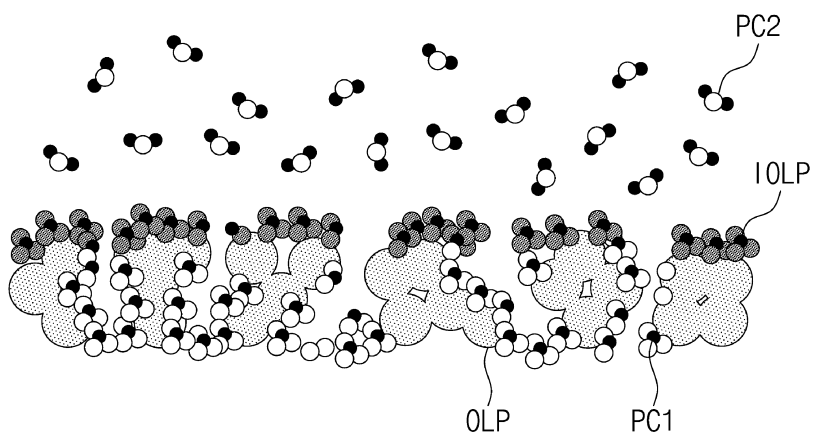
도면11a



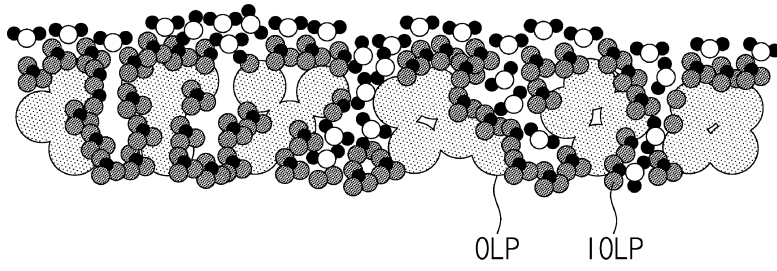
도면11b



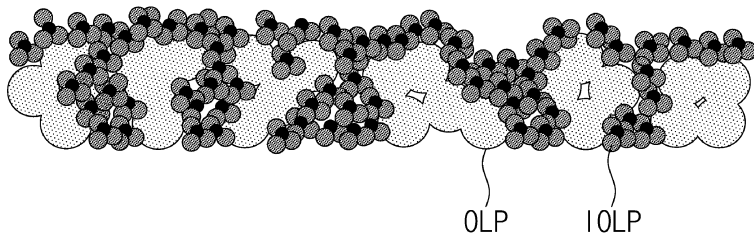
도면11c



도면11d



도면11e



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180023108A</a>	公开(公告)日	2018-03-07
申请号	KR1020160107204	申请日	2016-08-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SUNG WOO YONG 성우용 KIM SEUNGHUN 김승훈 KIM MINSANG 김민상 SONG SEUNGYONG 송승용		
发明人	성우용 김승훈 김민상 송승용		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L51/5246 H01L27/3246 H01L27/3223 H01L51/56 H01L2251/30 H01L2251/558 H01L51/5253		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明实施例的显示装置包括：显示构件，分成多个发光区域和与发光区域相邻的外围区域；以及密封构件，设置在显示构件上。其中，密封件包括设置在显示件上的第一无机封装层，多个混合封装图案，设置在第一无机封装层上并与平面上的每个发光区重叠，并且第二无机封装层设置在该层上并与周边区域重叠。每个混合密封图案包括在横截面上与第一无机封装层相邻的第一段和在第一段上设置的第二段。第一区段由有机材料构成，第二区段由有机材料和无机材料的混合物构成。

