



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0070142
(43) 공개일자 2014년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0138256
(22) 출원일자 2012년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
김웅식
경기도 화성시 메타폴리스로 22, 302동 1401호
(74) 대리인
권혁수, 송윤호, 오세준

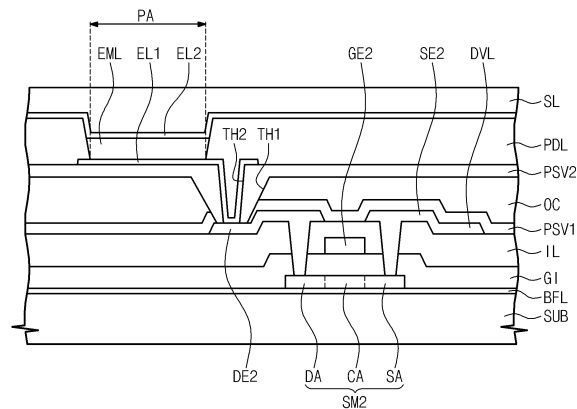
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기판과, 기판 상에 제공된 박막 트랜지스터, 상기 기판의 소정 경사각을 가지며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제1 관통홀을 갖는 오버코트층, 상기 오버코트층 상에 제공되며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제2 관통홀을 갖는 상부 패시베이션층, 상기 제2 관통홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공된 발광층, 및 상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 상기 기관의 상면에 대해 60도 이하의 경사면을 가지며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제1 관통홀을 갖는 오버코트층을 형성하는 단계;

상기 오버코트층 상에 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제2 관통홀을 갖는 상부 패시베이션층을 형성하는 단계;

상기 상부 패시베이션층 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결된 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오버코트층을 형성하는 단계는

상기 박막 트랜지스터 상에 오버코트층을 형성하는 단계;

투과율이 다른 적어도 두 영역을 갖는 마스크를 이용하여 상기 오버코트층을 노광 및 현상하여 상기 제1 관통홀을 형성하는 단계; 및

상기 오버코트층을 경화하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 마스크는 광이 투과되는 제1 영역, 광의 일부는 투과되고 일부는 차단되는 제2 영역, 및 광이 차단되는 제3 영역을 포함하며, 상기 제2 영역은 상기 오버코트층의 경사면에 대응하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 마스크는 슬릿 마스크인 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 마스크는 하프톤 마스크인 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 오버코트층을 형성하기 전에 상기 박막 트랜지스터 상에 하부 패시베이션층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하부 패시베이션층에 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제3 관통홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제3 관통홀은 상기 제1 관통홀과 동일 공정에서 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 상부 패시베이션층은 상기 오버코트층을 완전히 커버하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

기관;

기관 상에 제공된 박막 트랜지스터;

상기 기관의 상면에 대해 60도 이하의 경사각을 가지며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제1 관통홀을 갖는 오버코트층;

상기 오버코트층 상에 제공되며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제2 관통홀을 갖는 상부 패시베이션층;

상기 제2 관통홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 제공된 발광층; 및

상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함하는 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

평면상에서 볼 때 상기 제2 관통홀에 의해 노출된 상기 박막 트랜지스터의 상면 일부는 상기 제1 관통홀에 의해 노출된 상기 박막 트랜지스터의 상면 일부 내에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 오버코트층 상에 제공된 하부 패시베이션층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 상세하게는 영상의 균일성이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 평판 유기 발광 표시 장치(flat display device)는 크게 발광형과 수광형으로 분류할 수 있다. 발광형으로는 평판 음극선관(flat cathode ray tube)과, 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel)과, 전계 발광 소자(electro luminescent device) 등이 있다. 수광형으로는 액정 디스플레이(liquid crystal display)를 들 수 있다. 이 중에서, 전계 발광 소자는 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다. 이러한 전자 발광 소자는 발광층을 형성하는 물질에 따라서 무기 전계 발광 소자와 유기 전계 발광 소자로 구분된다.

[0003] 이 중에서, 유기 전계 발광 소자는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기(excitation)시켜서 발광시키는 자발광형 디스플레이로, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며, 광시야각, 빠른 응답 속도 등 액정 디스플레이에 있어서 문제점으로 지적되는 것을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0004] 유기 전계 발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 구비하고 있다. 유기 전계 발광 소자는 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 수송층(ETL)을 경유하여 발광층으로 이동되어서, 발광층에서 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exiton)을 생성하게 된다. 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상을 형성하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 오버코팅막의 수축에 따른 결함을 방지하는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판과, 기판 상에 제공된 박막 트랜지스터, 상기 기판의 상면에 대해 60도 이하의 경사각을 가지며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제1 관통홀을 갖는 오버코트층, 상기 오버코트층 상에 제공되며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제2 관통홀을 갖는 상부 패시베이션층, 상기 제2 관통홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공된 발광층, 및 상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함한다.

[0007] 상기 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터 상에 상기 기판의 상면에 대해 60도 이하의 경사면을 가지며 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제1 관통홀을 갖는 오버코트층을 형성하고, 상기 오버코트층 상에 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 제2 관통홀을 갖는 상부 패시베이션층을 형성하고, 상기 상부 패시베이션층 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결된 제1 전극을 형성하고, 상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하고, 상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성함으로써 제조될 수 있다.

[0008] 상기 오버코트층은 상기 박막 트랜지스터 상에 오버코트층을 형성하고, 투과율이 다른 적어도 두 영역을 갖는 마스크를 이용하여 상기 오버코트층을 노광 및 현상하여 상기 제1 관통홀을 형성하고, 상기 오버코트층을 경화함으로써 형성될 수 있다.

[0009] 상기 마스크는 광이 투과되는 제1 영역, 광의 일부는 투과되고 일부는 차단되는 제2 영역, 및 광이 차단되는 제3 영역을 포함하며, 상기 제2 영역은 상기 오버코트층의 경사면에 대응할 수 있다. 여기서, 상기 마스크는 슬릿 마스크이거나 하프톤 마스크일 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예들에 따르면 오버코트층의 수축으로 인한 유기 발광 표시 장치의 결함이 방지된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 회로도이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소의 평면도이다.

도 3은 도 2의 I-I'선에 따른 단면도이다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.

도 5a는 기존 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서의 오버코트층의 형상을 도시한 사진이며, 도 5b는 기존 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 오버코트층 상에 상부 패시베이션층 및 제1 전극을 형성한 것을 도시한 사진이다.

도 6a, 도 6b, 도 6c, 및 도 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서의 오버코트층의 형상을 도시한 사진들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0013] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 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.
- [0014] 본 출원에서, "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. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 회로도이고, 도 2는 도 1에 도시된 화소의 평면도이며, 도 3은 도 2의 I-I'선에 따른 단면도이다. 도 1 내지 도 3의 단면도에 있어서, 설명의 편의를 위해 일부 구성요소를 생략하고 기관(SUB), 화소 정의막(PDL), 및 화소를 중심으로 도시한 단면도이다.
- [0016] 이하, 도 1 내지 도 3를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 영상이 구비되는 적어도 하나의 화소(PXL)를 포함한다. 상기 화소(PXL)는 복수 개 제공되어 매트릭스 형태로 배열될 수 있으나, 본 실시예에서는 설명의 편의상 하나의 화소(PXL)만 도시하였다. 여기서, 상기 각 화소(PXL)는 직사각형 모양을 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형상으로 변형될 수 있다. 또한, 상기 화소들(PXL)은 서로 다른 면적을 가지도록 제공될 수 있다. 예를 들어, 상기 화소들(PXL)은 색깔이 다른 화소들의 경우 각 색깔별로 다른 면적이나 다른 형상으로 제공될 수 있다.
- [0018] 상기 화소(PXL)는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 및 구동 전압 라인(DVL)으로 이루어진 배선부와, 상기 배선부에 연결된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터에 연결된 유기 발광 소자(EL), 및 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0019] 상기 게이트 라인(GL)은 일 방향으로 연장된다. 상기 데이터 라인(DL)은 상기 게이트 라인(GL)과 교차하는 타 방향으로 연장된다. 상기 구동 전압 라인(DVL)은 상기 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향으로 연장된다. 상기 게이트 라인(GL)은 상기 박막 트랜지스터에 주사 신호를 전달하고, 상기 데이터 라인(DL)은 상기 박막 트랜지스터에 데이터 신호를 전달하며, 상기 구동 전압 라인(DVL)은 상기 박막 트랜지스터에 구동 전압을 제공한다.
- [0020] 상기 박막 트랜지스터는 상기 유기 발광 소자를 제어하기 위한 구동 박막 트랜지스터(TR2)와, 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)를 스위칭 하는 스위칭 박막 트랜지스터(TR1)를 포함할 수 있다. 본 발명이 일 실시예에서는 한 화소(PXL)가 두 개의 박막 트랜지스터(TR1, TR2)를 포함하는 것을 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니며, 하나의 화소(PXL)에 하나의 박막 트랜지스터와 커패시터, 또는 하나의 화소(PXL)에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 커패시터를 구비할 수 있다.
- [0021] 상기 스위칭 박막 트랜지스터(TR1)는 제1 게이트 전극(GE1)과 제1 소스 전극(SE1), 및 제1 드레인 전극(DE1)을 포함한다. 상기 제1 게이트 전극(GE1)은 상기 게이트 라인(GL)에 연결되며, 상기 제1 소스 전극(SE1)은 상기 데이터 라인(DL)에 연결된다. 상기 제1 드레인 전극(DE1)은 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극(즉, 제2 게이트 전극(GE2))에 연결된다. 상기 스위칭 박막 트랜지스터(TR1)는 상기 게이트 라인(GL)에 인가되는 주사 신호에 따라 상기 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)에 전달한다.
- [0022] 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)는 제2 게이트 전극(GE2)과, 제2 소스 전극(SE2) 및 제2 드레인 전극(DE2)을 포함한다. 상기 제2 게이트 전극(GE2)은 상기 스위칭 박막 트랜지스터(TR1)에 연결되고 상기 소스 제2 전극(EL2)

은 상기 구동 전압 라인(DVL)에 연결되며, 상기 제2 트레인 전극(DE2)은 상기 유기 발광 소자에 연결된다.

- [0023] 상기 유기 발광 소자(EL)는 발광층(EML)과, 상기 발광층(EML)을 사이에 두고 서로 대향하는 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2)을 포함한다. 상기 제1 전극(EL1)은 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 제2 트레인 전극(DE2)과 연결된다. 상기 제2 전극(EL2)에는 공통 전압이 인가되며, 상기 발광층(EML)은 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 출력 신호에 따라 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0024] 상기 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 상기 제2 게이트 전극(GE2)과 상기 제2 소스 전극(SE2) 사이에 연결되며, 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 상기 제2 게이트 전극(GE2)에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다.
- [0025] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 적층 순서에 따라 설명한다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자가 적층되는, 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 기판(SUB)을 포함한다.
- [0027] 상기 기판(SUB) 상에는 버퍼층(BFL)이 형성된다. 상기 버퍼층(BFL)은 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터들(TR1, TR2)에 불순물이 확산되는 것을 막는다. 상기 버퍼층(BFL)은 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx), 질산화규소(SiOxNy) 등으로 형성될 수 있으며, 기판(SUB)의 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0028] 상기 버퍼층(BFL) 상에는 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)이 제공된다. 상기 제1 반도체층(SM1)과 상기 제2 반도체층(SM2)은 반도체 소재로 형성되며, 각각 스위칭 박막 트랜지스터(TR1)와 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 활성층으로 동작한다. 상기 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 각각 소스 영역(SA), 드레인 영역(DA), 및 상기 소스 영역(SA)과 상기 드레인 영역(DA) 사이에 제공된 채널 영역(CA)을 포함한다. 상기 제1 반도체층(SM1)과 상기 제2 반도체층(SM2)은 각각 무기 반도체 또는 유기 반도체로부터 선택되어 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 반도체층(SM1)과 상기 제2 반도체층(SM2)은 산화물 반도체, 비정질 실리콘 반도체, 결정질 또는 다결정 실리콘 반도체 등으로 이루어질 수 있다. 상기 산화물 반도체는 인듐(In), 갈륨(Ga), 아연(Zn), 주석(Sn) 중에서 적어도 하나의 원소를 포함하는 산화물로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 및 제2 반도체층(SM1, SM2)은 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(TinOxide), 인듐 산화물(Indium oxide), 인듐-아연 산화물(In-Zn Oxide), 인듐-주석 산화물(In-Sn Oxide), 인듐-갈륨-아연 산화물(In-Ga-Zn Oxide), 인듐-아연-주석 산화물(In-Zn-Sn Oxide), 인듐-갈륨-아연-주석 산화물(In-Ga-Zn-Sn Oxide) 등과 같은 산화물 반도체를 포함할 수 있다. 상기 소스 영역(SA) 및 상기 드레인 영역(DA)은 n형 불순물 또는 p형 불순물이 도핑될 수 있다.
- [0029] 상기 제1 반도체층(SM1) 및 제2 반도체층(SM2) 상에는 게이트 절연막(GI)이 제공된다.
- [0030] 상기 게이트 절연막(GI) 상에는 게이트 라인(GL)과 연결된 제1 게이트 전극(GE1)과 제2 게이트 전극(GE2)이 제공된다. 상기 제1 게이트 전극(GE1)과 제2 게이트 전극(GE2)은 각각 상기 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)의 채널 영역(CA)에 대응되는 영역을 커버하도록 형성된다.
- [0031] 상기 제1 및 제2 게이트 전극들(GE1, GE2) 상에는 상기 제1 및 제2 게이트 전극들(GE1, GE2)을 덮도록 층간 절연막(IL)이 제공된다.
- [0032] 상기 층간 절연막(IL)의 상에는 제1 소스 전극(SE1)과 제1 드레인 전극(DE1), 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2)이 제공된다. 상기 제1 소스 전극(SE1)과 상기 제1 드레인 전극(DE1)은 상기 게이트 절연막(GI) 및 상기 층간 절연막(IL)에 형성된 관통홀에 의해 상기 제1 반도체층(SM1)의 소스 영역(SA)과 드레인 영역(DA)에 각각 접촉된다. 상기 제2 소스 전극(SE2)과 상기 제2 드레인 전극(DE2)은 상기 게이트 절연막(GI) 및 상기 층간 절연막(IL)에 형성된 관통홀에 의해 상기 제2 반도체층(SM2)의 소스 영역(SA)과 드레인 영역(DA)에 각각 접촉된다.
- [0033] 한편, 상기 제2 게이트 전극(GE)의 일부와 상기 구동 전압 라인(DVL)의 일부는 각각 제1 커패시터 전극(CE1) 및 제2 커패시터 전극(CE)이며, 상기 층간 절연막(IL)을 사이에 두고 상기 커패시터(Cst)를 구성한다.
- [0034] 상기 제1 소스 전극(SE1)과 상기 제1 드레인 전극(DE1), 상기 제2 소스 전극(SE2)과 상기 제2 드레인 전극(DE2) 상에는 하부 패시베이션층(PSV1)이 제공된다. 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 상기 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터들(TR1, TR2)을 보호한다. 특히, 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 상기 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터들(TR1, TR2)의 채널에 외부로부터의 불순물이 확산되는 것을 방지한다.
- [0035] 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 예를 들

어, 상기 버퍼층(BFL)은 질화규소(SiNx), 산화규소(SiO_x), 질산화규소(SiO_xNy) 등으로 형성될 수 있다. 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.

[0036] 상기 하부 패시베이션층(PSV1) 상에는 오버코트층(OC)이 제공된다. 상기 오버코트층(OC)은 상기 기판(SUB)의 상면을 평탄화시키는 평탄화막에 해당한다. 상기 오버코트층(OC)은 유기 절연 물질, 예를 들어 유기 고분자로 이루어질 수 있다.

[0037] 상기 오버코트층(OC)은 상기 하부 패시베이션층(PSV1)과 함께 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 상면의 일부를 노출하는 제1 관통홀(TH1)을 갖는다. 상기 제1 관통홀(TH1)은 상기 오버코트층(OC)의 상면과, 노출된 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 상면을 잇는 경사면에 의해 정의된다. 상기 경사면은 상기 기판(SUB)의 상면과 평행한 면 또는 상기 오버코트층(OC)의 상면의 연장면에 대해 경사진 면으로서, 약 20도 이상 약 80도 이하의 경사각을 가질 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 경사면은 60도 이하의 경사각을 가질 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에 있어서 상기 경사면은 50도 이하의 경사각을 가질 수 있다.

[0038] 상기 오버코트층(OC) 상에는 상부 패시베이션층(PSV2)이 제공된다. 상기 상부 패시베이션층(PSV2)은 상기 오버코트층(OC)을 완전히 커버할 수 있다. 상기 상부 패시베이션층(PSV2)은 상기 오버코트층(OC)에서 발생할 수 있는 기체나 불순물이 후술할 제1 전극 및/또는 발광층으로 확산하는 것을 막는다.

[0039] 상기 상부 패시베이션층(PSV2)은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 예를 들어, 상기 버퍼층(BFL)은 질화규소(SiNx), 산화규소(SiO_x), 질산화규소(SiO_xNy) 등으로 형성될 수 있다.

[0040] 상기 상부 패시베이션층(PSV2)은 상기 구동 박막트랜지스터(TR2)의 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 상면의 일부를 노출하는 제2 관통홀(TH2)을 갖는다. 상기 제2 관통홀(TH2)은 상기 상부 패시베이션층(PSV2)의 상면과, 노출된 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 상면을 잇는 경사면에 의해 정의된다. 상기 경사면은 상기 기판(SUB)의 상면과 평행한 면 또는 상기 오버코트층(OC)의 상면의 연장면에 대해 경사진 면으로서, 상기 오버코트층(OC)의 경사면보다 더 큰 경사각을 갖는다.

[0041] 여기서, 상기 제2 관통홀(TH2)에 의해 노출된 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 상면은 상기 제1 관통홀(TH1)에 의해 노출된 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 상면 내에 위치하며, 더 작은 면적을 갖는다.

[0042] 상기 상부 패시베이션층(PSV2) 상에는 유기 발광 소자의 애노드로서 제1 전극(EL1)이 제공된다. 상기 제1 전극(EL1)은 상기 상부 패시베이션층(PSV2)에 형성된 상기 제2 관통홀(TH2)을 통해 상기 구동 박막 트랜지스터(TR2)의 제2 드레인 전극(DE2)에 연결된다. 여기서, 상기 제1 전극(EL1)은 캐소드로 사용될 수도 있으나, 이하 실시예에서는 애노드인 경우를 일 예로서 설명한다.

[0043] 상기 제1 전극(EL1)은, 높은 일함수를 갖는 물질로 형성될 수 있으며, 상기 도면에 있어서 상기 기판(SUB)의 하부 방향으로 영상을 제공하고자 하는 경우, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 투명 도전성막으로 형성될 수 있다. 만약, 상기 도면에 있어서, 상기 기판(SUB)의 상부 방향으로 영상을 제공하고자 하는 경우, 상기 제1 전극(EL1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 등의 금속 반사막과 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 투명 도전성막으로 이루어질 수 있다.

[0044] 상기 제1 전극(EL1) 등이 형성된 기판(SUB) 상에는 각 화소에 대응하도록 화소 영역(PA)을 구획하는 화소 정의막(PDL)이 제공된다. 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(EL1)의 상면을 노출하며 상기 화소의 둘레를 따라 상기 기판(SUB)으로부터 돌출된다.

[0045] 상기 화소 정의막(PDL)에 의해 둘러싸인 화소 영역(PA)에는 발광층(EML)이 제공되며, 상기 발광층(EML) 상에는 제2 전극(EL2)이 제공된다.

[0046] 상기 발광층(EML)은 각 화소에 대응하여 적색, 녹색, 및 청색을 방출하는 발광 물질을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 적색, 녹색, 및 청색을 발광하는 화소는 각각 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역, 및 청색 화소 영역에 대응하는 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소가 된다. 여기서, 하나의 적색 화소, 하나의 녹색 화소, 및 하나의 청색 화소가 하나의 메인 화소를 이룰 수 있다. 그러나, 상기 각 화소의 방출 광의 컬러, 즉, 방출 파장은 이에 한정되는 것은 아니며, 적색, 녹색, 및 청색 이외에도 옐로우나 마젠타와 같은 추가 색상을 방출하거나, 하나의 화소가 백색광을 방출할 수도 있다.

[0047] 여기서, 상기 발광층(EML)은 단일층으로 제공될 수 있으나, 서로 다른 기능을 하는 다수의 층으로 제공될 수도 있다. 예를 들어, 상기 발광층은 상기 제1 전극 상에 순차적으로 적층된 정공 주입층, 정공 수송층,

유기발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층을 포함할 수 있으며, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 전자 수송층, 및 상기 전자 주입층 중 적어도 하나가 생략될 수도 있다.

- [0048] 상기 제2 전극(EL2)은 낮은 일함수를 갖는 물질, 예를 들어, 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등이 있다.
- [0049] 한편, 상기 제2 전극(EL2)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 상기 제2 전극(EL2)이 투명 전극으로 형성될 경우에는 상기한 투명 도전성 물질을 포함할 수 있으며, 상기 제2 전극(EL2)이 반사형 전극으로 형성될 경우 금속 반사막을 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 제2 전극(EL2) 상에는 상기 제2 전극(EL2)을 커버하는 봉지막(SL)이 제공된다.
- [0051] 이하, 도 4a 내지 도 4d를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다. 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도로서, 설명의 편의상 박막 트랜지스터와 같은 일부 구성 요소들의 제조 방법은 간략히 설명하거나 생략하였다.
- [0052] 도 4a를 참조하면, 먼저 기판(SUB) 상에 배선부, 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터들이(TR1, TR2) 형성된다. 도 4a에는 상기 배선부 중 게이트 라인 및 구동 전압 라인이 도시되었으며, 상기 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터들(TR1, TR2) 중 상기 구동 박막 트랜지스터(TR1)의 제2 게이트 전극(GE2), 제2 반도체층(SM2), 제2 소스 전극(SE2), 제2 드레인 전극(DE2)이 개시되었다.
- [0053] 상기 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터들(TR1, TR2) 상에는 하부 패시베이션층(PSV1)이 형성된다. 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 무기 절연물질을 증착하여 형성할 수 있다.
- [0054] 상기 하부 패시베이션층(PSV1) 상에는 오버코트층(OC)이 형성된다. 상기 오버코트층(OC)은 유기 절연 물질, 특히 감광성 유기 물질로 형성될 수 있다. 상기 오버코트층(OC)이 감광성 유기물질로 형성된 경우 노광 및 현상을 통해 간단하게 패터닝이 가능하다. 상기 오버코트층(OC)은 상기 하부 패시베이션층(PSV1) 상에 도포되거나 잉크젯법으로 형성될 수 있다.
- [0055] 도 4b를 참조하면, 마스크를 이용하여 상기 오버코트층(OC)을 노광 및 현상한다. 상기 마스크(MSK)는 슬릿 마스크나 하프톤 마스크로서, 조사된 광을 모두 차단시키는 제1 영역과 슬릿 패턴 또는 하프톤 패턴이 적용되어 광의 일부만 투과시키고 일부는 차단하는 제2 영역, 및 조사된 모든 광을 투과시키는 제3 영역으로 이루어진다.
- [0056] 여기서, 상기 오버코트층(OC)은 상기 제1 영역(R1), 제2 영역(R2) 및 제3 영역(R3)의 하부에 위치하여 상기 각 영역에 대응되는 영역으로 나누어지며, 이하 상기 오버코트층(OC)의 각 대응 영역도 제1 영역(R1), 제2 영역(R2) 및 제3 영역(R3)으로 칭한다.
- [0057] 이어서, 상기 마스크(MSK)를 통해 노광된 상기 오버코트층(OC)을 현상하고 나면, 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 제1 영역에는 상기 오버코트층(OC)이 그대로 남아 있으며, 상기 제3 영역에는 상기 오버코트층(OC)이 완전히 제거된다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는 상기한 바와 같이 노광된 부분의 오버코트층(OC)이 제거되도록 포지티브형 감광성 재료를 사용하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 다른 실시예에서는 노광되지 않은 부분의 오버코트층(OC)이 제거되도록 하는 네거티브형 감광성 재료를 사용할 수도 있다.
- [0058] 다음으로, 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 상기 오버코트층(OC)을 마스크로 하여 식각되어 상기 구동 박막트랜지스터의 제2 드레인 전극(DE2)의 상면이 노출된다. 그 결과 상기 오버코트층(OC)과 상기 하부 패시베이션층(PSV1)에는 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 상면을 노출하는 제1 관통홀(TH1)이 형성된다. 상기 노광 및 현상이 끝난 오버코트층(OC)은 고온에서 경화될 수 있다. 여기서, 상기 제1 관통홀은 상기 오버코트층(OC)과 상기 하부 패시베이션층(PSV1)에 1매의 상기 슬릿 또는 회절 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정을 이용하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 1매의 마스크를 이용하여 상기 하부 패시베이션층(PSV1)에 관통홀을 형성하고, 그 위에 오버코트층(OC)을 형성한 다음 상기 슬릿 마스크나 회절마스크를 이용하여 상기 오버코트층(OC)을 패터닝하여 관통홀을 형성하는, 2매의 마스크를 이용하는 포토리소그래피 공정으로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0059] 상기 제2 영역의 오버코트층(OC)은 노광시 강도의 일부만 투과되기 때문에 상기 오버코트층(OC)의 일부가 제거되어 형성된 경사면을 갖는다. 상기 오버코트층(OC)의 경사 각도는 상기 마스크의 패턴을 조절함으로써 제어될 수 있다. 예를 들어, 상기 마스크가 슬릿 마스크인 경우 상기 슬릿의 폭이나 개수를 조절함으로써 상기 오버코트층(OC)에 제공되는 노광량을 조절할 수 있다. 또한, 상기 오버코트층(OC)이 경화 단계를 거치는 경우, 경화의 파

정에서 고온에 의한 유동이 있을 수 있으며, 이에 따라 노광시의 경사 각도보다 경화 후에는 더 낮은 경사각을 가질 수 있는 바, 경화시의 경사각의 감소분을 고려하여 상기 오버코트층(OC)의 경사면의 각도를 제어할 수 있다.

- [0060] 상기 오버코트층(OC)의 경사면의 각도는 일 실시예에서는 약 80도 이하로, 다른 실시예에서는 60도 이하로 형성될 수 있다. 또한 상기 경사면의 각도는 약 25도 이상을 가질 수 있다.
- [0061] 다음으로, 도 4d에 도시된 바와 같이, 상기 오버코트층(OC) 상에는 상부 패시베이션층(PSV2)이 형성된다. 상기 상부 패시베이션층(PSV2)은 상기 하부 패시베이션층(PSV1)은 무기 절연물질을 증착하여 형성할 수 있다. 이후, 상기 상부 패시베이션층(PSV2)에는 포토리소그래피 공정을 이용하여 상기 제2 드레인의 상면 일부를 노출하는 제2 관통홀(TH2)이 형성된다. 상기 제2 관통홀(TH2)은 상기 오버코트층(OC)이 노출되는 부분이 없도록 상기 제1 관통홀(TH1)이 형성된 영역 내에 상기 제1 관통홀(TH1)보다 작은 면적으로 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 상부 패시베이션층(PSV2) 상에는 제1 전극(EL1), 및 화소 정의막(PDL)이 형성된다. 상기 제1 전극(EL1)은 상기 배선부와 박막 트랜지스터 등이 형성된 기판(SUB) 상에 도전 물질을 증착하고 포토리소그래피를 이용하여 패터닝함으로써 형성할 수 있다. 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(EL1)이 형성된 기판(SUB) 상에 감광성 유기막을 형성하고 마스크를 이용하는 포토리소그래피로 패터닝한 다음 경화함으로써 형성될 수 있다.
- [0063] 상기 제1 전극 상에는 발광층(EML)이 형성된다. 상기 발광층(EML)은 유체의 형태로 상기 기판(SUB) 상에 제공될 수 있으며 프린팅 기법, 증착법, 열전사법 등 다양한 방법으로 제공될 수 있다. 상기 프린팅 법은 잉크젯법과 잉크젯법, 노즐을 이용한 코팅법을 포함한다.
- [0064] 상기 발광층이 복수의 층으로 형성되는 경우, 각 층은 슬릿 코팅, 프린팅, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0065] 이후, 상기 발광층(EML)이 형성된 기판(SUB) 상에 제2 전극(EL2)이 형성되고, 상기 제2 전극(EL2)을 커버하는 봉지막(SL)이 형성되어 유기 발광 표시 장치가 제조된다.
- [0066] 상기한 구조를 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 상기 오버코트층의 수축으로 인한 유기 발광 표시 장치의 결함이 방지된다. 상기 결함은, 상기 오버코트층에 있어서 제1 관통홀 부분의 경사각이 지나치게 큰 경우, 이후 상부 패시베이션층의 형성시에 상기 상부 패시베이션층이 상기 오버코트층을 충분히 커버하지 못함으로써 발생한다. 이는 상기 오버코트층이 유기 절연 물질, 특히 유기 고분자로 형성되기 때문에, 이후의 공정, 예를 들어 제1 전극의 형성 공정이나 화소 정의막 형성 공정 등을 거치는 동안 추가 수축이 일어날 수 있기 때문이다. 특히, 상기 오버코트층의 형성 단계 이후 고온 공정이 수행되는 경우, 상기 오버코트층의 수축으로 인해 상기 상부 패시베이션층, 및 상기 제1 전극을 비롯한 상기 오버코트층 상의 구성 요소에 균열이 발생하거나 파손될 수 있다. 상기 균열이나 파손이 일어나는 경우, 화소 자체가 동작하지 않는 결함이 발생할 수 있으며, 상기 화소가 동작하더라도 이후 상기 오버코트층에서 발생할 수 있는 기체들에 의해 상기 제1 전극 등이 훼손되어 추가적인 불량이 발생할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 관통홀 부분의 상기 오버코트층이 낮은 경사각을 가지므로 상기 상부 패시베이션층에 의해 상기 오버코트층이 충분히 커버되며, 이에 따라 상기 오버코트층으로부터 기체 등이 발생하더라도 상기 상부 패시베이션층에 의해 차단된다. 또한, 상기 오버코트층이 낮은 경사각을 가지므로 수축시의 수축량이 높은 경사각을 가질 때보다 작으며, 이에 따라 상기 상부 패시베이션층 및 제1 전극 등에 끼치는 영향이 작다.
- [0068] 도 5a는 기존 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서의 오버코트층의 형상을 도시한 사진이며, 도 5b는 기존 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 오버코트층 상에 상부 패시베이션층 및 제1 전극을 형성한 것을 도시한 사진이다. 기존 유기 발광 표시 장치에 있어서, 오버코트층은 광 투과 영역과 광 차단 영역만으로 이루어진 마스크를 사용하여 형성되었다. 도 5를 참조하면, 오버코트층의 경사각이 80도 이상이며, 거의 수직에 가깝게 형성된다. 여기서, 상기 오버코트층의 형성 이후 상부 패시베이션층 및 제1 전극을 형성하는 단계를 수행하면 도시된 바와 같이 오버코트층 상에 균열이 발생한 것을 확인할 수 있다.
- [0069] 도 6a, 도 6b, 도 6c, 및 도 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서의 오버코트층의 형상을 도시한 사진들이다. 여기서, 도 6c 및 도 6d는 상기 오버코트층 상에 적층된 상부 패시베이션층이 함께 도시되었다.
- [0070] 도 5 및 도 6a 내지 도 6d를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따르면 기존의 유기 발광 표시 장치에 대비 경사

각이 낮은 오버코트층을 형성할 수 있다. 여기서, 도 6c 및 도 6d를 참조하면 상기 오버코트층 상에 상부 패시베이션층이 균열 없이 형성된 것을 확인할 수 있다.

[0071] 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.

[0072] 예를 들어, 본 발명의 각 실시예는 서로 다른 구조를 갖도록 제시되었으나, 각 구성 요소 중 서로 양립 불가능하지 않은 이상, 구성 요소들이 서로 조합되거나 치환된 형태를 가질 수 있음은 물론이다.

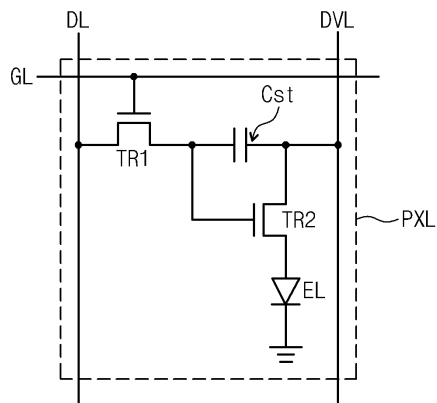
[0073] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

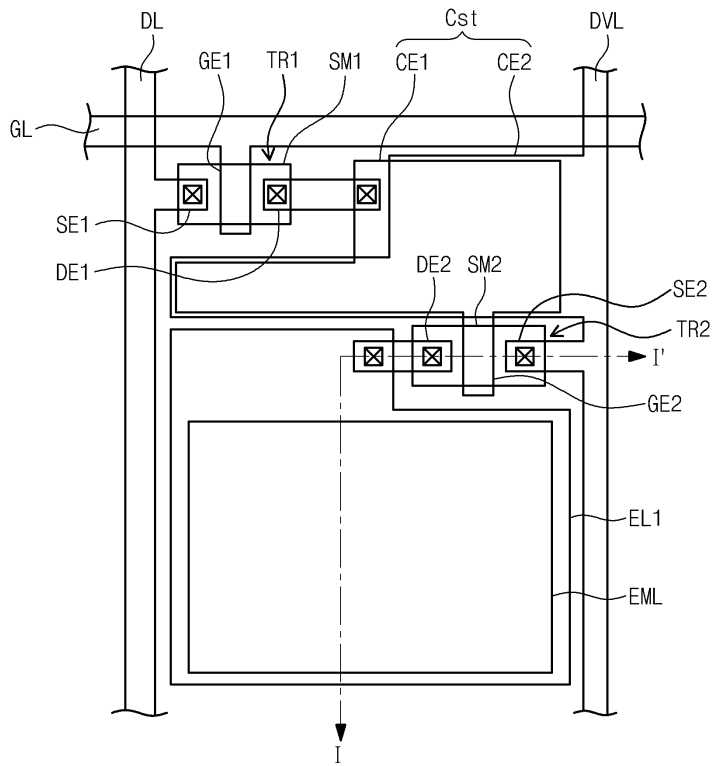
[0074] DL : 데이터 라인	DVL : 구동 전압 라인
EML : 발광층	EL1 : 제1 전극
EL2 : 제2 전극	GL : 게이트 라인
OC : 오버코트층	PDL : 화소 정의막
PSV1 : 제1 패시베이션층	PSV2 : 제2 패시베이션층
TR1 : 스위칭 박막 트랜지스터	TR2 : 구동 박막 트랜지스터

도면

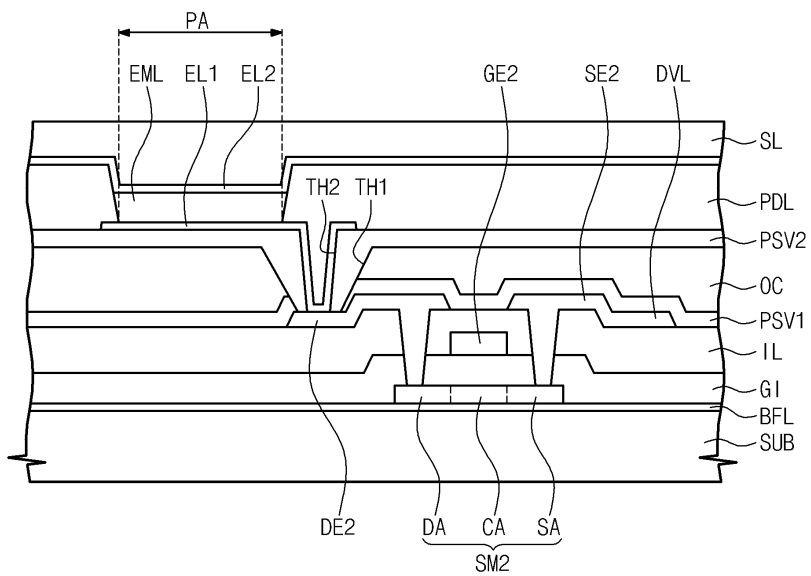
도면1



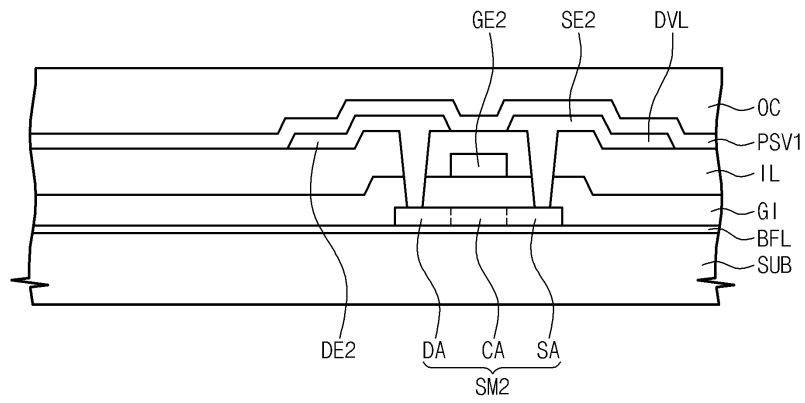
도면2



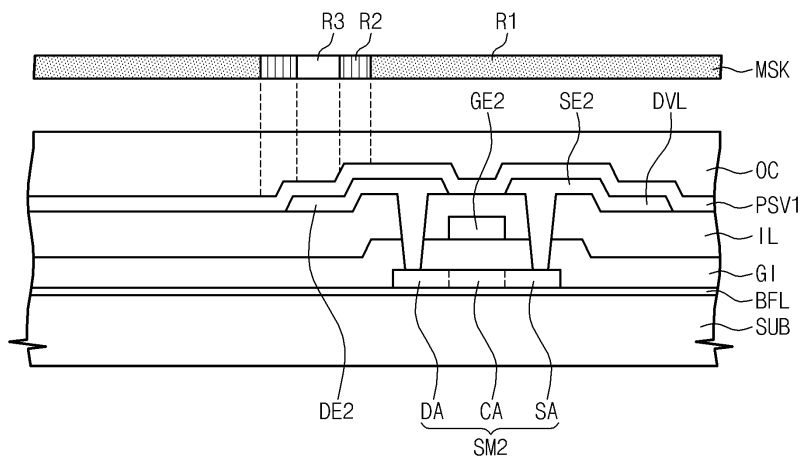
도면3



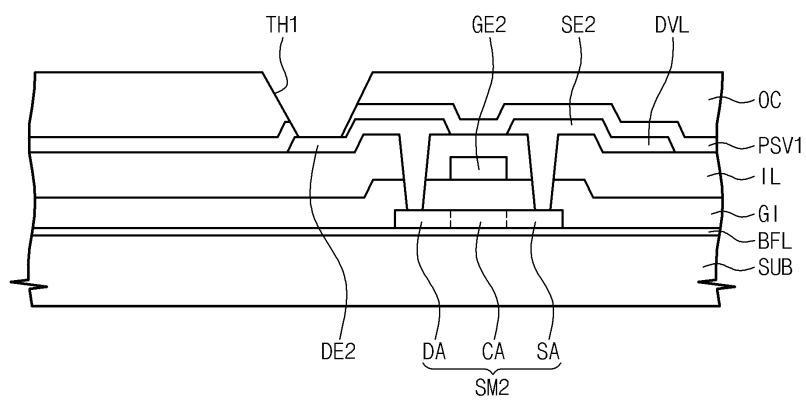
도면4a



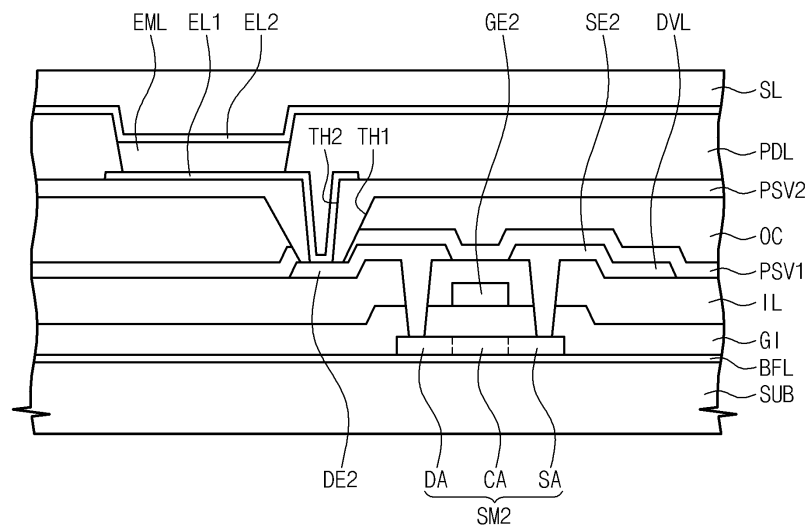
도면4b



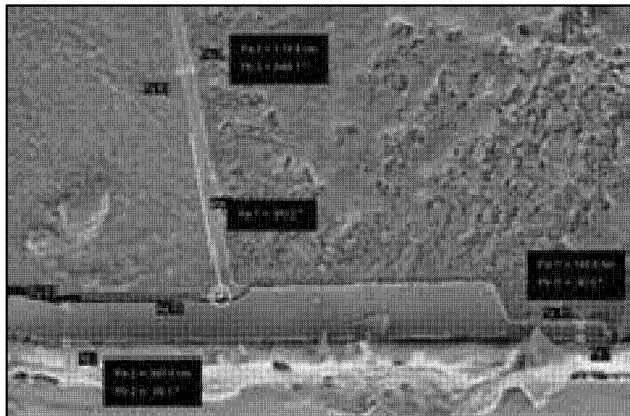
도면4c



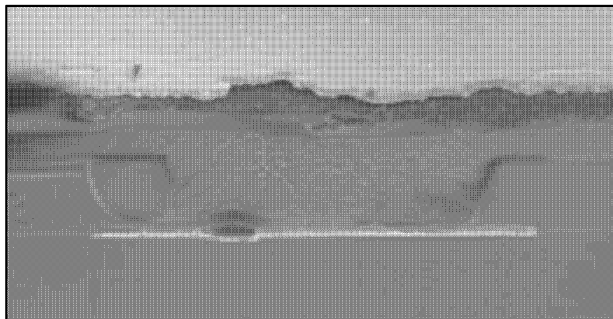
도면4d



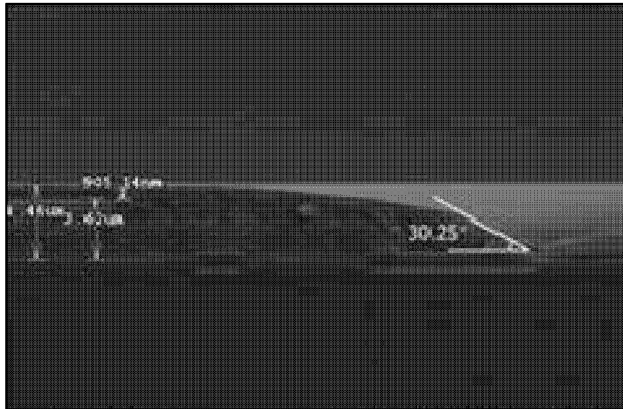
도면5a



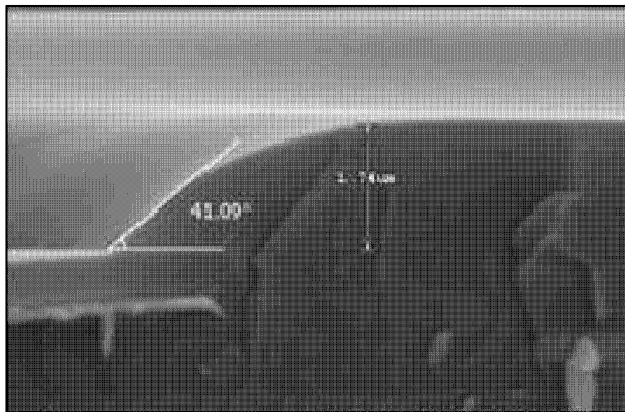
도면5b



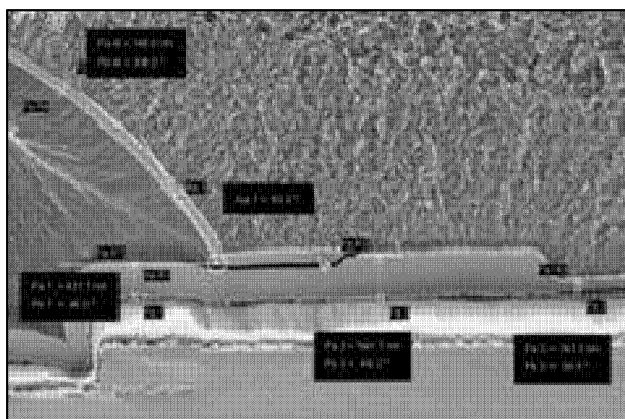
도면6a



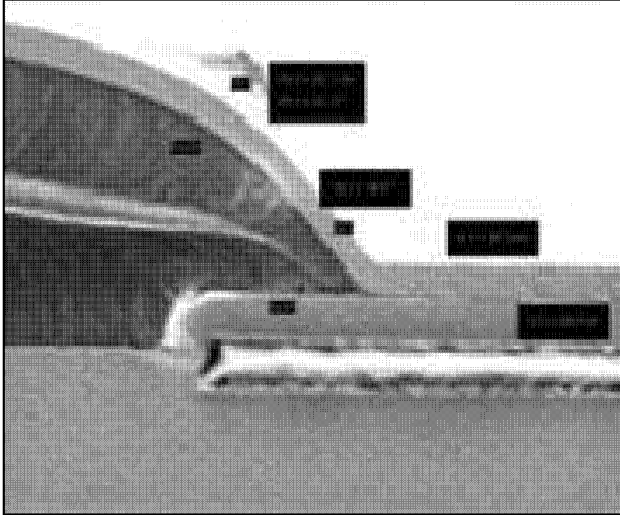
도면6b



도면6c



도면6d



根据本发明, 有机发光显示装置包括: 基板; 薄膜晶体管设置在基板上; 外涂层, 其与基板形成预定的倾斜角, 并包括第一通孔, 以暴露薄膜晶体管的一部分; 上部钝化层, 设置在外涂层上, 并包括第二通孔, 以暴露部分薄膜晶体管; 第一电极通过第二通孔连接到薄膜晶体管; 设置在第一电极上的发光层; 和设置在发光层上的第二电极。

