



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0036876
(43) 공개일자 2017년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5268 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0132506
(22) 출원일자 2015년09월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김건식
경기도 용인시 기흥구 용구대로 1842 104동 1202호 (보라동, 현대모닝사이드2차아파트)
최철현
경기도 용인시 기흥구 용구대로 1842 112동 804호 (보라동, 현대모닝사이드2차아파트)
하현지
서울특별시 동작구 사당로23바길 9, 113동 1703호
(74) 대리인
특허법인 고려

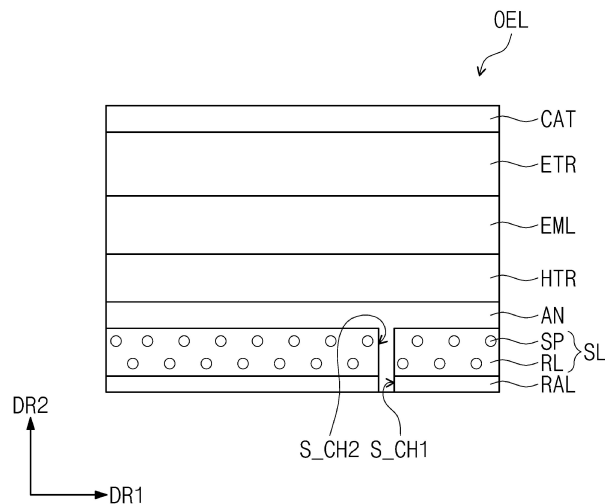
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

유기 전계 발광 소자는 저항 제어층, 산란층, 애노드, 정공 수송 영역, 발광층, 전자 수송 영역 및 캐소드를 포함한다. 상기 저항 제어층은 제1 물질을 포함한다. 상기 산란층은 상기 저항 제어층 상에 제공된다. 상기 애노드는 상기 제1 물질과 상이한 제2 물질을 포함하고, 상기 저항 제어층과 전기적으로 연결되고, 상기 산란층 상에 제공된다. 상기 정공 수송 영역은 상기 애노드 상에 제공된다. 상기 발광층은 상기 정공 수송 영역 상에 제공된다. 상기 전자 수송 영역은 상기 발광층 상에 제공된다. 상기 캐소드는 상기 전자 수송 영역 상에 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 51/5056 (2013.01)
H01L 51/5072 (2013.01)
H01L 51/5206 (2013.01)
H01L 51/5221 (2013.01)
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)
H01L 2924/12044 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 물질을 포함하는 저항 제어층;

상기 저항 제어층 상에 제공되는 산란층;

상기 제1 물질과 상이한 제2 물질을 포함하고, 상기 저항 제어층과 전기적으로 연결되고, 상기 산란층 상에 제공되는 애노드;

상기 애노드 상에 제공되는 정공 수송 영역;

상기 정공 수송 영역 상에 제공되는 발광층;

상기 발광층 상에 제공되는 전자 수송 영역; 및

상기 전자 수송 영역 상에 제공되는 캐소드;를 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저항 제어층은 제1 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 산란층은 상기 제1 서브 컨택홀과 중첩하는 제2 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 애노드는

상기 제1 컨택홀에서 상기 저항 제어층과 접촉하고,

상기 제2 컨택홀에서 상기 산란층과 접촉하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 산란층은

수지층; 및

상기 수지층에 포함되는 산란체;를 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 산란체는

TiO₂, SiO₂ 및 ZnO 중 적어도 하나를 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 물질은

금속인 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 물질은

Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 물질은

투명 전도성 산화물인 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 캐소드는

금속을 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 캐소드는

Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 저항 제어층의 하부에 제공되는 보조층을 더 포함하고,

상기 보조층은 투명 전도성 산화물을 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 저항 제어층은 제1 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 산란층은 상기 제1 서브 컨택홀과 중첩하는 제2 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 보조층은 상기 제1 서브 컨택홀 및 상기 제2 서브 컨택홀 각각과 중첩하는 제3 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 애노드는

상기 제1 컨택홀에서 상기 저항 제어층과 접촉하고,

상기 제2 컨택홀에서 상기 산란층과 접촉하고,

상기 제3 컨택홀에서 상기 보조층과 접촉하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 캐소드 상에 제공되는 유기 캡핑층을 더 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 애노드에서 상기 캐소드 방향으로 광을 출사하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 정공 수송 영역은

정공 주입층; 및

상기 정공 주입층 상에 제공되는 정공 수송층;을 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 전자 수송 영역은

전자 수송층; 및

상기 전자 수송층 상에 제공되는 전자 주입층;을 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 16

복수의 화소들을 포함하고,

상기 화소들 중 적어도 하나는 유기 전계 발광 소자를 포함하고,

상기 유기 전계 발광 소자는

제1 물질을 포함하는 저항 제어층;

상기 저항 제어층 상에 제공되는 산란층;

상기 제1 물질과 상이한 제2 물질을 포함하고, 상기 저항 제어층과 전기적으로 연결되고, 상기 산란층 상에 제공되는 애노드;

상기 애노드 상에 제공되는 정공 수송 영역;

상기 정공 수송 영역 상에 제공되는 발광층;

상기 발광층 상에 제공되는 전자 수송 영역; 및

상기 전자 수송 영역 상에 제공되는 캐소드;를 포함하는 것인 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 애노드와 연결되는 드레인 전극; 및

상기 드레인 전극 및 상기 애노드 사이에 제공되는 패시베이션층;을 더 포함하고,

상기 패시베이션층은 제1 컨택홀을 포함하고,

상기 저항 제어층은 상기 제1 컨택홀과 중첩하는 제1 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 산란층은 상기 제1 컨택홀 및 상기 제1 서브 컨택홀 각각과 중첩하는 제2 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 드레인 전극 및 상기 애노드는

상기 제1 컨택홀, 상기 제1 서브 컨택홀 및 상기 제2 서브 컨택홀에 의해 연결되는 것인 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 패시베이션층 및 상기 애노드 사이에 제공되는 보조층을 더 포함하고,

상기 보조층은 상기 제1 컨택홀, 상기 제1 서브 컨택홀 및 상기 제2 서브 컨택홀 각각과 중첩하는 제3 서브 컨택홀을 포함하고,

상기 드레인 전극 및 상기 애노드는

상기 제1 컨택홀, 상기 제1 서브 컨택홀, 상기 제2 서브 컨택홀 및 상기 제3 서브 컨택홀에 의해 연결되는 것인 표시 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 산란층은

수지층; 및

상기 수지층에 포함되는 산란제;를 포함하는 것인 표시 장치.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 제1 물질은 금속이고,

상기 제2 물질은 투명 전도성 산화물이고,

상기 캐소드는 금속을 포함하는 것인 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시야각을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 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, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display, OLED)등이 있다. 상기 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서, 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수하고, 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다.

[0003] 이에 따라, 유기 발광 표시 장치는 디지털 카메라나, 비디오 카메라나, 캠코더나, 휴대 정보 단말기나, 스마트폰이나, 초슬림 노트북이나, 태블릿 퍼스널 컴퓨터나, 플렉서블 디스플레이 장치와 같은 모바일 기기용 디스플레이 장치나, 초박형 텔레비전 같은 대형 전자 제품 또는 대형 전기 제품에 적용할 수 있어서 각광받고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드에 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 시야각을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 시야각을 향상시킬 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 저항 제어층, 산란층, 애노드, 정공 수송 영역, 발광층, 전자 수송 영역 및 캐소드를 포함한다. 상기 저항 제어층은 제1 물질을 포함한다. 상기 산란층은 상기 저항 제어층 상에 제공된다. 상기 애노드는 상기 제1 물질과 상이한 제2 물질을 포함하고, 상기 저항 제어층과 전기적으로 연결되고, 상기 산란층 상에 제공된다. 상기 정공 수송 영역은 상기 애노드 상에 제공된다. 상기 발광층은 상기 정공 수송 영역 상에 제공된다. 상기 전자 수송 영역은 상기 발광층 상에 제공된다. 상기 캐소드는 상기

전자 수송 영역 상에 제공된다.

- [0008] 상기 저항 제어층은 제1 서브 컨택홀을 포함하고, 상기 산란층은 상기 제1 서브 컨택홀과 중첩하는 제2 서브 컨택홀을 포함한다. 상기 애노드는 상기 제1 컨택홀에서 상기 저항 제어층과 접촉하고, 상기 제2 컨택홀에서 상기 산란층과 접촉하는 것일 수 있다.
- [0009] 상기 산란층은 수지층 및 상기 수지층에 포함되는 산란체를 포함하는 것일 수 있다.
- [0010] 상기 산란체는 TiO_2 , SiO_2 및 ZnO 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0011] 상기 제1 물질은 금속인 것일 수 있다.
- [0012] 상기 제1 물질은 Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0013] 상기 제2 물질은 투명 전도성 산화물인 것일 수 있다.
- [0014] 상기 캐소드는 금속을 포함하는 것일 수 있다.
- [0015] 상기 캐소드는 Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 저항 제어층의 하부에 제공되는 보조층을 더 포함할 수 있다. 상기 보조층은 투명 전도성 산화물을 포함하는 것일 수 있다.
- [0017] 상기 저항 제어층은 제1 서브 컨택홀을 포함하고, 상기 산란층은 상기 제1 서브 컨택홀과 중첩하는 제2 서브 컨택홀을 포함하고, 상기 보조층은 상기 제1 서브 컨택홀 및 상기 제2 서브 컨택홀 각각과 중첩하는 제3 서브 컨택홀을 포함한다. 상기 애노드는 상기 제1 컨택홀에서 상기 저항 제어층과 접촉하고, 상기 제2 컨택홀에서 상기 산란층과 접촉하고, 상기 제3 컨택홀에서 상기 보조층과 접촉하는 것일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 캐소드 상에 제공되는 유기 캡핑층을 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 애노드에서 상기 캐소드 방향으로 광을 출사하는 것일 수 있다.
- [0020] 상기 정공 수송 영역은 정공 주입층 및 상기 정공 주입층 상에 제공되는 정공 수송층을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 전자 수송 영역은 전자 수송층 및 상기 전자 수송층 상에 제공되는 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 복수의 화소들을 포함한다. 상기 화소들 중 적어도 하나는 유기 전계 발광 소자를 포함한다. 상기 유기 전계 발광 소자는 저항 제어층, 산란층, 애노드, 정공 수송 영역, 발광층, 전자 수송 영역 및 캐소드를 포함한다. 상기 저항 제어층은 제1 물질을 포함한다. 상기 산란층은 상기 저항 제어층 상에 제공된다. 상기 애노드는 상기 제1 물질과 상이한 제2 물질을 포함하고, 상기 저항 제어층과 전기적으로 연결되고, 상기 산란층 상에 제공된다. 상기 정공 수송 영역은 상기 애노드 상에 제공된다. 상기 발광층은 상기 정공 수송 영역 상에 제공된다. 상기 전자 수송 영역은 상기 발광층 상에 제공된다. 상기 캐소드는 상기 전자 수송 영역 상에 제공된다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 상기 애노드와 연결되는 드레인 전극 및 상기 드레인 전극 및 상기 애노드 사이에 제공되는 패시베이션층을 더 포함할 수 있다. 상기 패시베이션층은 제1 컨택홀을 포함하고, 상기 저항 제어층은 상기 제1 컨택홀과 중첩하는 제1 서브 컨택홀을 포함하고, 상기 산란층은 상기 제1 컨택홀 및 상기 제1 서브 컨택홀 각각과 중첩하는 제2 서브 컨택홀을 포함한다. 상기 드레인 전극 및 상기 애노드는 상기 제1 컨택홀, 상기 제1 서브 컨택홀 및 상기 제2 서브 컨택홀에 의해 연결되는 것일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 상기 패시베이션층 및 상기 애노드 사이에 제공되는 보조층을 더 포함할 수 있다. 상기 보조층은 상기 제1 컨택홀, 상기 제1 서브 컨택홀 및 상기 제2 서브 컨택홀 각각과 중첩하는 제3 서브 컨택홀을 포함한다. 상기 드레인 전극 및 상기 애노드는 상기 제1 컨택홀, 상기 제1 서브 컨택홀, 상기 제2 서브 컨택홀 및 상기 제3 서브 컨택홀에 의해 연결되는 것일 수 있다.
- [0025] 상기 제1 컨택홀, 상기 제1 서브 컨택홀, 상기 제2 서브 컨택홀 및 상기 제3 서브 컨택홀은 서로 중첩하는 것일 수 있다.
- [0026] 상기 산란층은 수지층 및 상기 수지층에 포함되는 산란체를 포함하는 것일 수 있다.

[0027] 상기 산란체는 TiO_2 , SiO_2 및 ZnO 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0028] 상기 제1 물질은 금속이고, 상기 제2 물질은 투명 전도성 산화물이고, 상기 캐소드는 금속을 포함하는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자에 의하면, 시야각을 향상시킬 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 의하면 시야각을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나를 나타낸 평면도이다.

도 6a는 도 5의 I-I'선에 대응하여 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 6b는 도 5의 I-I'선에 대응하여 개략적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0033] 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.

[0034] 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, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 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 "하부에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0035] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자에 대하여 설명한다.

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0037] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OEL)는 저항 제어층(RAL), 산란층(SL), 애노드(AN), 정공 수송 영역(HTR), 발광층(EML), 전자 수송 영역(ETR) 및 캐소드(CAT)를 포함한다.

[0038] 저항 제어층(RAL)은 애노드(AN)와 연결되어, 애노드(AN)의 저항을 줄일 수 있다. 저항 제어층(RAL)은 제1 서브 콘택홀(S_CH1)을 포함한다. 저항 제어층(RAL)은 제1 서브 콘택홀(S_CH1)에서 애노드(AN)와 접촉한다.

[0039] 저항 제어층(RAL)은 제1 물질을 포함한다. 제1 물질은 금속인 것일 수 있다. 제1 물질은 통상적으로 사용하는

것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.

- [0040] 산란층(SL)은 저항 제어층(RAL) 상에 제공된다. 산란층(SL)은 발광층(EML)에서 출사되는 광을 산란시키는 것일 수 있다. 예를 들어, 유기 전계 발광 소자(OEL)가 공진 거리를 가질 때, 산란층(SL)은 발광층(EML)에서 출사되는 광을 산란시켜, 유기 전계 발광 소자(OEL)가 비공진하도록 하는 것일 수 있다. 즉, 산란층(SL)은 유기 전계 발광 소자(OEL)가 공진 거리를 갖더라도, 비공진 구조를 갖도록 하는 것일 수 있다.
- [0041] 산란층(SL)은 제2 서브 컨택홀(S_{CH2})을 포함한다. 제2 서브 컨택홀(S_{CH2})은 제1 서브 컨택홀(S_{CH1})과 중첩한다. 제2 서브 컨택홀(S_{CH2})은 제1 서브 컨택홀(S_{CH1})과 단면상에서 서로 대응할 수 있다. 산란층(SL)은 제2 서브 컨택홀(S_{CH2})에서 애노드(AN)와 접촉한다.
- [0042] 산란층(SL)은 수지층(RL) 및 수지층(RL)에 포함되는 산란체(SP)를 포함하는 것일 수 있다. 수지층(RL)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 실리콘 수지 또는 감광성(Photoresist) 수지를 포함할 수 있다.
- [0043] 산란체(SP)는 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, TiO₂, SiO₂ 및 ZnO 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0044] 산란체(SP)는 예를 들어, 1.2 내지 2.5의 굴절률을 갖는 것일 수 있다. 산란체(SP)의 굴절률이 1.2 미만이면, 산란층(SP)이 발광층에서 출사되는 광을 충분히 산란하기 어려워, 유기 전계 발광 소자(OEL)가 비공진하도록 하기 어렵다. 또한, 산란체(SP)의 굴절률이 2.5 초과이면, 발광층에서 출사되어 산란층(SL)에 제공되는 광 중, 산란되지 않고 애노드(AN)에서 캐소드(CAT) 방향으로 제공되는 광의 양이 줄어들어, 유기 전계 발광 소자(OEL)의 광 효율이 떨어질 수 있다.
- [0045] 애노드(AN)는 산란층(SL) 상에 제공된다. 애노드(AN)는 화소 전극 또는 양극일 수 있다. 애노드(AN)는 저항 제어층(RAL)과 연결된다. 애노드(AN)는 제2 서브 컨택홀(S_{CH2})에 의해 저항 제어층(RAL)과 연결된다.
- [0046] 애노드(AN)는 제1 물질과 상이한 제2 물질을 포함한다. 제2 물질은 투명 전도성 산화물인 것일 수 있다. 제2 물질은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide) 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0047] 정공 수송 영역(HTR)은 애노드(AN) 상에 제공된다. 정공 수송 영역(HTR)은 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0048] 정공 수송 영역(HTR)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 정공 수송 영역(HTR)은, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층의 구조를 갖거나, 애노드(AN)로부터 차례로 적층된 정공 주입층(HIL)/정공 수송층(HTL), 정공 주입층(HIL)/정공 수송층(HTL)/버퍼층, 정공 주입층(HIL)/버퍼층, 정공 수송층(HTL)/버퍼층 또는 정공 주입층(HIL)/정공 수송층(HTL)/전자 저지층의 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 정공 수송 영역(HTR)은, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0051] 정공 수송 영역(HTR)이 정공 주입층(HIL)을 포함할 경우, 정공 수송 영역(HTR)은 구리프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 등의 프탈로시아닌(phthalocyanine) 화합물; DNTPD (N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine), m-MTDATA(4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), TDATA(4,4',4''-Tris(N,N-diphenylamino)triphenylamine), 2TNATA(4,4',4''-tris{N,-(2-naphthyl)-N-phenylamino}-triphenylamine), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate)), PANI/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid), PANI/CSA(Polyaniline/Camphor sulfonic acid), PANI/PSS((Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate)) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 정공 수송 영역(HTR)이 정공 수송층(HTL)을 포함할 경우, 정공 수송 영역(HTR)은 N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 카바졸계 유도체, 플루오렌(fluorine)계 유도체, TPD(N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1-

biphenyl]-4,4'-diamine), TCTA(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)triphenylamine) 등과 같은 트리페닐아민계 유도체, NPB(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine), TAPC(4,4'-Cyclohexylidene bis[N,N-bis(4-methylphenyl)benzenamine]) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0053] 정공 수송 영역(HTR)의 두께는 약 100Å 내지 약 10000Å, 예를 들어, 약 100Å 내지 약 1000Å일 수 있다. 정공 수송 영역(HTR)이 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)을 모두 포함하면, 정공 주입층(HIL)의 두께는 약 100Å 내지 약 10000Å, 예를 들어, 약 100Å 내지 약 1000Å이고, 정공 수송층(HTL)의 두께는 약 50Å 내지 약 2000Å, 예를 들어 약 100Å 내지 약 1500Å일 수 있다. 정공 수송 영역(HTR), 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승 없이 만족스러운 정도의 정공 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0054] 정공 수송 영역(HTR)은 앞서 언급한 물질 외에, 도전성 향상을 위하여 전하 생성 물질을 더 포함할 수 있다. 전하 생성 물질은 정공 수송 영역(HTR) 내에 균일하게 또는 불균일하게 분산되어 있을 수 있다. 전하 생성 물질은 예를 들어, p-도펀트(dopant)일 수 있다. p-도펀트는 퀸론(quinone) 유도체, 금속 산화물 및 시아노(cyano)기 함유 화합물 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, p-도펀트의 비제한적인 예로는, TCNQ(Tetracyanoquinodimethane) 및 F4-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-tetracyanoquinodimethane) 등과 같은 퀸론 유도체, 텅스텐 산화물 및 몰리브덴 산화물 등과 같은 금속 산화물 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0055] 앞서 언급한 바와 같이, 정공 수송 영역(HTR)은 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 외에, 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 버퍼층은 발광층(EML)에서 방출되는 광의 파장에 따른 공진 거리를 보상하여 광 방출 효율을 증가시킬 수 있다. 버퍼층에 포함되는 물질로는 정공 수송 영역(HTR)에 포함될 수 있는 물질을 사용할 수 있다. 전자 저지층은 전자 수송 영역(ETR)으로부터 정공 수송 영역(HTR)으로의 전자 주입을 방지하는 역할을 하는 층이다.

[0056] 발광층(EML)은 정공 수송 영역(HTR) 상에 제공된다. 발광층(EML)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0057] 발광층(EML)은 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 형광 물질 또는 인광물질을 포함할 수 있다. 또한, 발광층(EML)은 호스트 및 도펀트를 포함할 수 있다.

[0058] 호스트는 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), CBP(4,4'-bis(N-carbazolyl)-1,1'-biphenyl), PVK(poly(n-vinylcarbazole), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene), TCTA(4,4',4''-Tris(carbazol-9-yl)-triphenylamine), TPBi(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene), TBADN(3-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl)anthracene), DSA(distyrylarylene), CDBP(4,4'-bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethyl-biphenyl), MADN(2-Methyl-9,10-bis(naphthalen-2-yl)anthracene) 등을 사용될 수 있다.

[0059] 발광층(EML)이 적색을 발광할 때, 발광층(EML)은 예를 들어, PBD:Eu(DBM)3(Phen)(tris(dibenzoylmethanato)phenanthroline europium) 또는 퍼틸렌(Perylene)을 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 발광층(EML)이 적색을 발광할 때, 발광층(EML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)과 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.

[0060] 발광층(EML)이 녹색을 발광할 때, 발광층(EML)은 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 발광층(EML)이 녹색을 발광할 때, 발광층(EML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium)와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.

[0061] 발광층(EML)이 청색을 발광할 때, 발광층(EML)은 예를 들어, 스피로-DPVBi(spiro-DPVBi), 스피로-6P(spiro-6P), DSB(distyryl-benzene), DSA(distyryl-arylene), PFO(Polyfluorene)계 고분자 및 PPV(poly(p-phenylene vinylene)계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 발광층(EML)

L)이 청색을 발광할 때, 발광층(EML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, (4,6-F2ppy)2Irp적과 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다. 발광층(EML)에 대해서는 보다 구체적으로 후술하도록 한다.

- [0062] 전자 수송 영역(ETR)은 발광층(EML) 상에 제공된다. 전자 수송 영역(ETR)은, 정공 저지층, 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 전자 수송 영역(ETR)이 전자 수송층(ETL)을 포함할 경우, 전자 수송 영역(ETR)은 Alq3(Tris(8-hydroxyquinolinato)aluminum), TPBi(1,3,5-Tri(1-phenyl-1H-benzo[d]imidazol-2-yl)phenyl), BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), Bphen(4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline), TAZ(3-(4-Biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), NTAZ(4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole), tBu-PBD(2-(4-Biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), BA1q(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum), Bebq2(beryllumbis(benzoquinolin-10-olate), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene) 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층(ETL)들의 두께는 약 100Å 내지 약 1000Å, 예를 들어 약 150Å 내지 약 500Å일 수 있다. 전자 수송층(ETL)들의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 전자 수송 특성을 얻을 수 있다.
- [0064] 전자 수송 영역(ETR)이 전자 주입층(EIL)을 포함할 경우, 전자 수송 영역(ETR)은 LiF, LiQ (Lithium quinolate), Li₂O, BaO, NaCl, CsF, Yb와 같은 란타넘족 금속, 또는 RbCl, RbI와 같은 할로젠화 금속 등이 사용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 주입층(EIL)은 또한 전자 수송 물질과 절연성의 유기 금속염(organo metal salt)이 혼합된 물질로 이루어질 수 있다. 유기 금속염은 에너지 밴드 갭(energy band gap)이 대략 4eV 이상의 물질이 될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 유기 금속염은 금속 아세테이트(metal acetate), 금속 벤조에이트(metal benzoate), 금속 아세토아세테이트(metal acetoacetate), 금속 아세틸아세토네이트(metal acetylacetonate) 또는 금속 스테아레이트(stearate)를 포함할 수 있다. 전자 주입층(EIL)들의 두께는 약 1Å 내지 약 100Å, 약 3Å 내지 약 90Å일 수 있다. 전자 주입층(EIL)들의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승 없이 만족스러운 정도의 전자 주입 특성을 얻을 수 있다.
- [0065] 전자 수송 영역(ETR)은 앞서 언급한 바와 같이, 정공 저지층을 포함할 수 있다. 정공 저지층은 예를 들어, BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 캐소드(CAT)는 전자 수송 영역(ETR) 상에 제공된다. 캐소드(CAT)는 공통 전극 또는 음극일 수 있다. 캐소드(CAT)는 금속을 포함하는 것일 수 있다. 캐소드(CAT)는 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OEL)는 전면 발광형 유기 전계 발광 소자일 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OEL)는 애노드(AN)에서 캐소드(CAT) 방향으로 광을 출사하는 것일 수 있다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OEL)는 공진 거리를 갖도록 설계되고, 캐소드(CAT)가 금속을 포함하더라도, 산란층(SL)을 포함하여, 발광층(EML)에서 출사되는 광이 유기 전계 발광 소자(OEL) 내에서 비공진하도록 할 수 있다.
- [0069] 도시하지는 않았으나, 캐소드(CAT)는 보조 전극과 연결될 수 있다. 캐소드(CAT)가 보조 전극과 연결되면, 캐소드(CAT)의 저항을 감소시킬 수 있다.
- [0070] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OEL)는 보조층(AL)을 더 포함할 수 있다. 보조층(AL)은 저항 제어층(RAL)의 하부에 제공된다.
- [0071] 보조층(AL)은 제3 서브 컨택홀(S_{CH3})을 포함한다. 제3 서브 컨택홀(S_{CH3})은 제1 서브 컨택홀(S_{CH1}) 및 제2 서브 컨택홀(S_{CH2}) 각각과 중첩한다. 제3 서브 컨택홀(S_{CH3})은 제1 서브 컨택홀(S_{CH1}) 및 제2 서브 컨택홀(S_{CH2}) 각각과 단면상에서 서로 대응할 수 있다. 보조층(AL)은 제3 서브 컨택홀(S_{CH3})에서 애노드(AN)와 접촉한다.
- [0072] 보조층(AL)은 투명 전도성 산화물을 포함하는 것일 수 있다. 보조층(AL)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및

ITZO(indium tin zinc oxide) 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.

- [0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OEL)는 유기 캡핑층(CPL)을 더 포함할 수 있다. 유기 캡핑층(CPL)은 캐소드(CAT) 상에 제공될 수 있다. 유기 캡핑층(CPL)은 발광층(EML)에서 방출된 광을 유기 캡핑층(CPL)의 상면에서 발광층(EML) 방향으로 반사시킬 수 있다. 반사된 광은 유기층 내부에서 증폭되어, 유기 전계 발광 소자(OEL)의 광 효율을 증가시킬 수 있다. 유기 캡핑층(CPL)은 전면 발광형 유기 전계 발광 소자(OEL)의 캐소드(CAT)에서 광이 손실되는 것을 방지할 수 있다.
- [0074] 유기 캡핑층(CPL)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, TPD15(N4,N4,N4',N4'-tetra (biphenyl-4-yl) biphenyl-4,4'-diamine), TCTA(4,4',4"- Tris (carbazol sol-9-yl) triphenylamine), N, N'-bis (naphthalen-1-yl), α -NPD(N, N'-bis (phenyl) -2,2'-dimethylbenzidine) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0075] 도시하지는 않았으나, 캐소드(CAT) 상에는 봉지층이 제공될 수 있다. 봉지층은 캐소드(CAT)를 커버한다. 봉지층은 유기층 및 무기층 중 적어도 하나의 층을 포함할 수 있다. 봉지층은 예를 들어 박막 봉지층일 수 있다. 봉지층은 유기 전계 발광 소자(OEL)를 보호한다.
- [0076] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 전계 발광 소자(OEL)에서, 애노드(AN)와 캐소드(CAT)에 각각 전압이 인가됨에 따라 애노드(AN)로부터 주입된 정공(hole)은 정공 수송 영역(HTR)을 거쳐 발광층(EML)으로 이동되고, 캐소드(CAT)로부터 주입된 전자가 전자 수송 영역(ETR)을 거쳐 발광층(EML)으로 이동된다. 전자와 정공은 발광층(EML)에서 재결합하여 여기자(exciton)을 생성하며, 여기자가 여기 상태에서 바닥 상태로 떨어지면서 발광하게 된다.
- [0077] 종래의 유기 전계 발광 소자는 일반적으로 산란층을 포함하지 않아, 사용자가 영상을 시인할 때, 시야각이 좁은 문제점이 있었다. 또한, 종래의 유기 전계 발광 소자는 산란층을 애노드에 포함하여, 애노드에 전계를 인가할 경우, 산란층에 의해 높은 소비 전력을 요구하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 산란층을 포함하여, 사용자가 영상을 시인할 때, 넓은 시야각을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 애노드와 별도로 산란층을 애노드의 하부에 제공하여, 낮은 소비 전력으로도 유기 전계 발광 소자를 구동할 수 있다. 나아가, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 애노드와 전기적으로 연결되는 저항 제어층을 포함하여 낮은 소비 전력으로도 유기 전계 발광 소자를 구동할 수 있다.
- [0078] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 설명한다. 이하에서는 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 차이점을 위주로 구체적으로 설명하고, 설명되지 않은 부분은 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자에 따른다.
- [0079] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- [0080] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)으로 구분된다. 표시 영역(DA)은 영상을 표시한다. 표시 장치(10)의 두께 방향(예를 들어 DR4)에서 보았을 때, 표시 영역(DA)은 대략적으로 직사각형 형상을 갖는 것일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0081] 표시 영역(DA)은 복수의 화소 영역들(PA)을 포함한다. 화소 영역들(PA)은 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 화소 영역들(PA)에는 복수의 화소들(PX)이 배치될 수 있다. 화소들(PX) 중 적어도 하나는 유기 전계 발광 소자(도 1의 OEL)를 포함한다.
- [0082] 비표시 영역(NDA)은 영상을 표시하지 않는다. 표시 장치(10)의 두께 방향(DR4)에서 보았을 때, 비표시 영역(NDA)은 예를 들어, 표시 영역(DA)을 둘러싸는 것일 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 제1 방향(DR1) 및 제3 방향(DR3)으로 표시 영역(DA)과 인접할 수 있다. 제3 방향(DR3)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2) 각각과 교차한다.
- [0083] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나를 나타낸 평면도이다.
- [0084] 도 4 및 도 5를 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 및 커패시터(Cst)를 포함한다. 화소들(PX) 각각은 특정 컬러의 광, 예를 들어, 레드광, 그린광, 블루광, 화이트광, 시안광 및 옐로우광 중 하나를 출사할 수 있다.

- [0085] 도 5에서는 평면상에서 화소들(PX) 각각이 직사각형 형상을 갖는 것을 예를 들어 도시하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 화소들(PX) 각각은 원, 타원, 정사각형, 평행 사변형, 사다리꼴, 마름모 중 적어도 하나의 형상을 갖는 것일 수도 있다. 또한, 평면상에서 화소들(PX) 각각은 예를 들어, 적어도 하나의 모서리가 둥근 사각형의 형상을 갖는 것일 수도 있다.
- [0086] 게이트 라인(GL)은 제1 방향(DR1)으로 연장된다. 데이터 라인(DL)은 게이트 라인(GL)과 교차하는 제3 방향(DR3)으로 연장된다. 구동 전압 라인(DVL)은 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향, 즉 제3 방향(DR3)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.
- [0087] 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)는 유기 전계 발광 소자를 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.
- [0088] 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 제1 게이트 전극(GE1), 제1 소스 전극(SE1) 및 제1 드레인 전극(DE1)을 포함한다. 제1 게이트 전극(GE1)은 게이트 라인(GL)에 연결되며, 제1 소스 전극(SE1)은 데이터 라인(DL)에 연결된다. 제1 드레인 전극(DE1)은 제5 콘택홀(CH5)에 의해 제1 공통 전극(CE1)과 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.
- [0089] 구동 박막 트랜지스터(TFT2)는 제2 게이트 전극(GE2), 제2 소스 전극(SE2) 및 제2 드레인 전극(DE2)을 포함한다. 제2 게이트 전극(GE2)은 제1 공통 전극(CE1)에 연결된다. 제2 소스 전극(SE2)은 구동 전압 라인(DVL)에 연결된다. 제2 드레인 전극(DE2)은 제1 콘택홀(CH1) 및 애노드 콘택홀(A_CH)에 의해 애노드(AN)와 연결된다. 애노드 콘택홀(A_CH)은 제1 서브 콘택홀(S_CH1), 제2 서브 콘택홀(S_CH2) 및 제3 서브 콘택홀(S_CH3)을 포함한다.
- [0090] 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 게이트 전극(GE2)과 제2 소스 전극(SE2) 사이에 연결되며, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 게이트 전극(GE2)에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다. 커패시터(Cst)는 제1 드레인 전극(DE1)과 제6 콘택홀(CH6)에서 연결되는 제1 공통 전극(CE1) 및 구동 전압 라인(DVL)과 연결되는 제2 공통 전극(CE2)을 포함할 수 있다.
- [0091] 도 6a는 도 5의 I-I'선에 대응하여 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도 6b는 도 5의 I-I'선에 대응하여 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0092] 도 4, 도 5, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)와 유기 전계 발광 소자(OEL)가 적층되는 베이스 기판(BS)을 포함한다.
- [0093] 베이스 기판(BS)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성될 수 있다. 베이스 기판(BS)을 이루는 유기 고분자로는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리아미드(Polyimide), 폴리에테르술폰 등을 들 수 있다. 베이스 기판(BS)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다.
- [0094] 베이스 기판(BS) 상에는 기판 버퍼층이 제공될 수 있다. 기판 버퍼층은 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 불순물이 확산되는 것을 막는다. 기판 버퍼층은 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx), 질산화규소(SiOxNy) 등으로 형성될 수 있으며, 베이스 기판(BS)의 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0095] 베이스 기판(BS) 상에는 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)이 제공된다. 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 반도체 소재로 형성되며, 각각 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)와 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 활성층으로 동작한다. 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 각각 소스 영역(SA), 드레인 영역(DRA) 및 소스 영역(SA)과 드레인 영역(DRA) 사이에 제공된 채널 영역(CA)을 포함한다. 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)은 각각 무기 반도체 또는 유기 반도체로부터 선택되어 형성될 수 있다. 소스 영역(SA) 및 드레인 영역(DRA)은 n형 불순물 또는 p형 불순물이 도핑될 수 있다.

- [0096] 제1 반도체층(SM1) 및 제2 반도체층(SM2) 상에는 게이트 절연층(GI)이 제공된다. 게이트 절연층(GI)은 제1 반도체층(SM1) 및 제2 반도체층(SM2)을 커버한다. 게이트 절연층(GI)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다.
- [0097] 게이트 절연층(GI) 상에는 제1 게이트 전극(GE1)과 제2 게이트 전극(GE2)이 제공된다. 제1 게이트 전극(GE1)과 제2 게이트 전극(GE2)은 각각 제1 반도체층(SM1)과 제2 반도체층(SM2)의 채널 영역(CA)에 대응되는 영역을 커버하도록 형성된다.
- [0098] 제1 게이트 전극(GE1) 및 제2 게이트 전극(GE2) 상에는 층간 절연층(IL)이 제공된다. 층간 절연층(IL)은 제1 게이트 전극(GE1) 및 제2 게이트 전극(GE2)을 커버한다. 층간 절연층(IL)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다.
- [0099] 층간 절연층(IL)의 상에는 제1 소스 전극(SE1)과 제1 드레인 전극(DE1), 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2)이 제공된다. 제1 소스 전극(SE1)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제4 컨택홀(CH4)에 의해 제1 반도체층(SM1)의 소스 영역과 접촉하고, 제1 드레인 전극(DE1)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제5 컨택홀(CH5)에 의해 제1 반도체층(SM1)의 드레인 영역과 접촉한다.
- [0100] 제2 드레인 전극(DE2)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제3 컨택홀(CH3)에 의해 제2 반도체층(SM2)의 드레인 영역(DRA)과 접촉한다. 제2 드레인 전극(DE2)은 제1 컨택홀(CH1) 및 애노드 컨택홀(A_CH)에 의해 애노드(AN)와 연결된다. 제2 소스 전극(SE2)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제2 컨택홀(CH2)에 의해 제2 반도체층(SM2)의 소스 영역(SA)과 접촉한다.
- [0101] 제1 소스 전극(SE1)과 제1 드레인 전극(DE1), 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2) 상에는 패시베이션층(PL)이 제공된다. 패시베이션층(PL)은 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 보호하는 보호막의 역할을 할 수도 있고, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있다. 패시베이션층(PL)은 제1 컨택홀(CH1)을 포함한다. 패시베이션층(PL)은 제1 컨택홀(CH1)에서 애노드(AN)와 접촉한다.
- [0102] 패시베이션층(PL) 상에는 유기 전계 발광 소자(OEL)가 제공된다. 유기 전계 발광 소자(OEL)는 저항 제어층(RAL), 산란층(SL), 애노드(AN), 정공 수송 영역(HTR), 발광층(EML), 전자 수송 영역(ETR) 및 캐소드(CAT)를 포함한다.
- [0103] 저항 제어층(RAL)은 애노드(AN)와 연결되어, 애노드(AN)의 저항을 줄일 수 있다. 저항 제어층(RAL)은 제1 서브 컨택홀(S_CH1)을 포함한다. 제1 서브 컨택홀(S_CH1)은 제1 컨택홀(CH1)과 중첩한다. 제1 서브 컨택홀(S_CH1)은 제1 컨택홀(CH1)과 단면상에서 서로 대응할 수 있다. 저항 제어층(RAL)은 제1 서브 컨택홀(S_CH1)에서 애노드(AN)와 접촉한다.
- [0104] 저항 제어층(RAL)은 제1 물질을 포함한다. 제1 물질은 금속인 것일 수 있다. 제1 물질은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0105] 산란층(SL)은 저항 제어층(RAL) 상에 제공된다. 산란층(SL)은 발광층(EML)에서 출사되는 광을 산란시키는 것일 수 있다. 예를 들어, 유기 전계 발광 소자(OEL)가 공진 거리를 가질 때, 산란층(SL)은 발광층(EML)에서 출사되는 광을 산란시켜, 유기 전계 발광 소자(OEL)가 비공진하도록 하는 것일 수 있다. 즉, 산란층(SL)은 유기 전계 발광 소자(OEL)가 공진 거리를 갖더라도, 비공진 구조를 갖도록 하는 것일 수 있다.
- [0106] 산란층(SL)은 제2 서브 컨택홀(S_CH2)을 포함한다. 제2 서브 컨택홀(S_CH2)은 제1 컨택홀(CH1) 및 제1 서브 컨택홀(S_CH1) 각각과 중첩한다. 제2 서브 컨택홀(S_CH2)은 제1 컨택홀(CH1) 및 제1 서브 컨택홀(S_CH1) 각각과 단면상에서 서로 대응할 수 있다. 산란층(SL)은 제2 서브 컨택홀(S_CH2)에서 애노드(AN)와 접촉한다.
- [0107] 산란층(SL)은 수지층(RL) 및 수지층(RL)에 포함되는 산란체(SP)를 포함하는 것일 수 있다. 수지층(RL)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 실리콘 수지 또는 감광성(Photoresist) 수지를 포함할 수 있다. 산란체(SP)는 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, TiO₂, SiO₂ 및 ZnO 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0108] 애노드(AN)는 산란층(SL) 상에 제공된다. 애노드(AN)는 화소 전극 또는 양극일 수 있다. 애노드(AN)는 저항 제어층(RAL)과 연결된다. 애노드(AN)는 제2 서브 컨택홀(S_CH2)에 의해 저항 제어층(RAL)과 연결된다.
- [0109] 애노드(AN)는 제1 물질과 상이한 제2 물질을 포함한다. 제2 물질은 투명 전도성 산화물인 것일 수 있다. 제2 물

질은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide) 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.

- [0110] 정공 수송 영역(HTR)은 애노드(AN) 상에 제공된다. 정공 수송 영역(HTR)은 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0111] 발광층(EML)은 정공 수송 영역(HTR) 상에 제공된다. 발광층(EML)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0112] 전자 수송 영역(ETR)은 발광층(EML) 상에 제공된다. 전자 수송 영역(ETR)은, 정공 저지층, 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0113] 캐소드(CAT)는 전자 수송 영역(ETR) 상에 제공된다. 캐소드(CAT)는 공통 전극 또는 음극일 수 있다. 캐소드(CAT)는 금속을 포함하는 것일 수 있다. 캐소드(CAT)는 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, Ag, Li, Ca, Al, Mg, WO 및 Ba 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 전면 발광형 표시 장치일 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 애노드(AN)에서 캐소드(CAT) 방향으로 광을 출사하는 것일 수 있다.
- [0115] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 공진 거리를 갖도록 설계되고, 캐소드(CAT)가 금속을 포함하더라도, 산란층(SL)을 포함하여, 발광층(EML)에서 출사되는 광이 유기 전계 발광 소자(OEL) 내에서 비공진하도록 할 수 있다.
- [0116] 도시하지는 않았으나, 캐소드(CAT)는 보조 전극과 연결될 수 있다. 캐소드(CAT)가 보조 전극과 연결되면, 캐소드(CAT)의 저항을 감소시킬 수 있다.
- [0117] 도 6b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 보조층(AL)을 더 포함할 수 있다. 보조층(AL)은 저항 제어층(RAL)의 하부에 제공된다. 보조층(AL)은 패시베이션층(PL) 및 저항 제어층(RAL) 사이에 제공된다.
- [0118] 보조층(AL)은 제3 서브 콘택홀(S_CH3)을 포함한다. 제3 서브 콘택홀(S_CH3)은 제1 콘택홀(CH1), 제1 서브 콘택홀(S_CH1) 및 제2 서브 콘택홀(S_CH2) 각각과 중첩한다. 제3 서브 콘택홀(S_CH3)은 제1 콘택홀(CH1), 제1 서브 콘택홀(S_CH1) 및 제2 서브 콘택홀(S_CH2) 각각과 단면상에서 서로 대응할 수 있다. 보조층(AL)은 제3 서브 콘택홀(S_CH3)에서 애노드(AN)와 접촉한다.
- [0119] 보조층(AL)은 투명 전도성 산화물을 포함하는 것일 수 있다. 보조층(AL)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide) 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0120] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 유기 캡핑층(CPL)을 더 포함할 수 있다. 유기 캡핑층(CPL)은 캐소드(CAT) 상에 제공될 수 있다.
- [0121] 종래의 표시 장치는 일반적으로 산란층을 포함하지 않아, 사용자가 영상을 시인할 때, 시야각이 좁은 문제점이 있었다. 또한, 종래의 표시 장치는 산란층을 애노드에 포함하여, 애노드에 전계를 인가할 경우, 산란층에 의해 높은 소비 전력을 요구하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 산란층을 포함하여, 사용자가 영상을 시인할 때, 넓은 시야각을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 애노드와 별도로 산란층을 애노드의 하부에 제공하여, 낮은 소비 전력으로도 표시 장치를 구동할 수 있다. 나아가, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 애노드와 전기적으로 연결되는 저항 제어층을 포함하여 낮은 소비 전력으로 표시 장치를 구동할 수 있다.
- [0122] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징으로 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

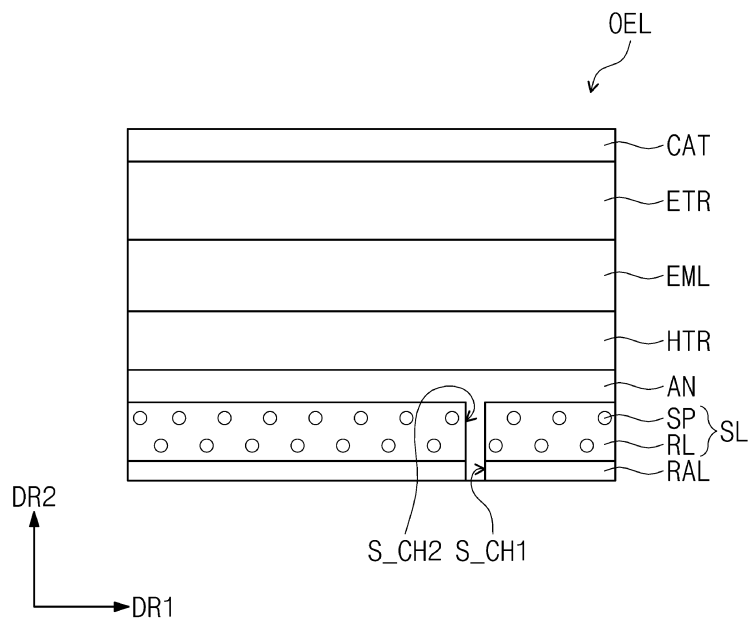
부호의 설명

- [0123] OEL: 유기 전계 발광 소자 RAL: 저항 제어층

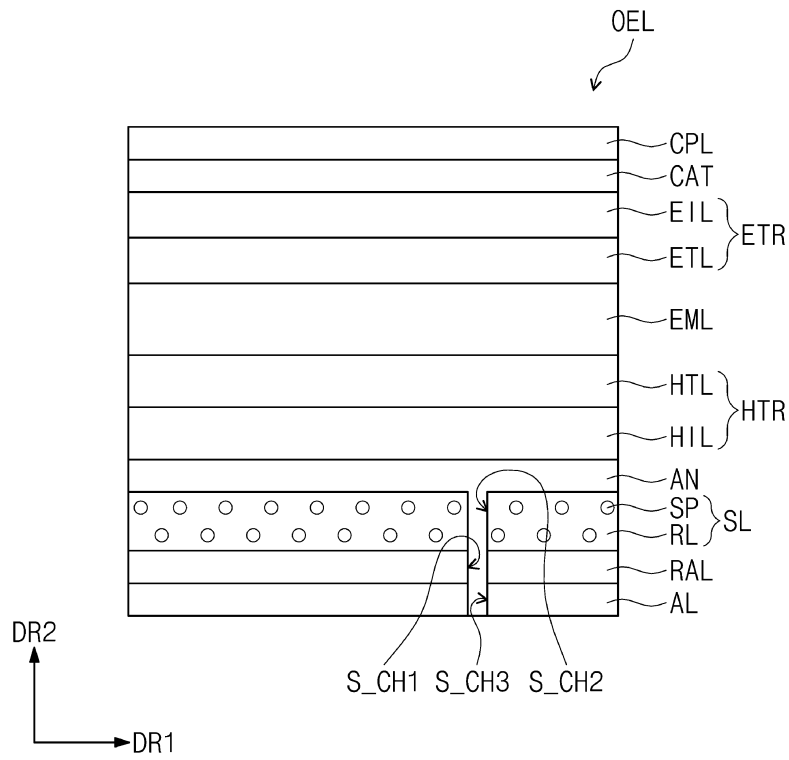
SL: 산란층 AN: 애노드
HTR: 정공 수송 영역 EML: 발광층
ETR: 전자 수송 영역 CAT: 캐소드
10: 표시 장치

도면

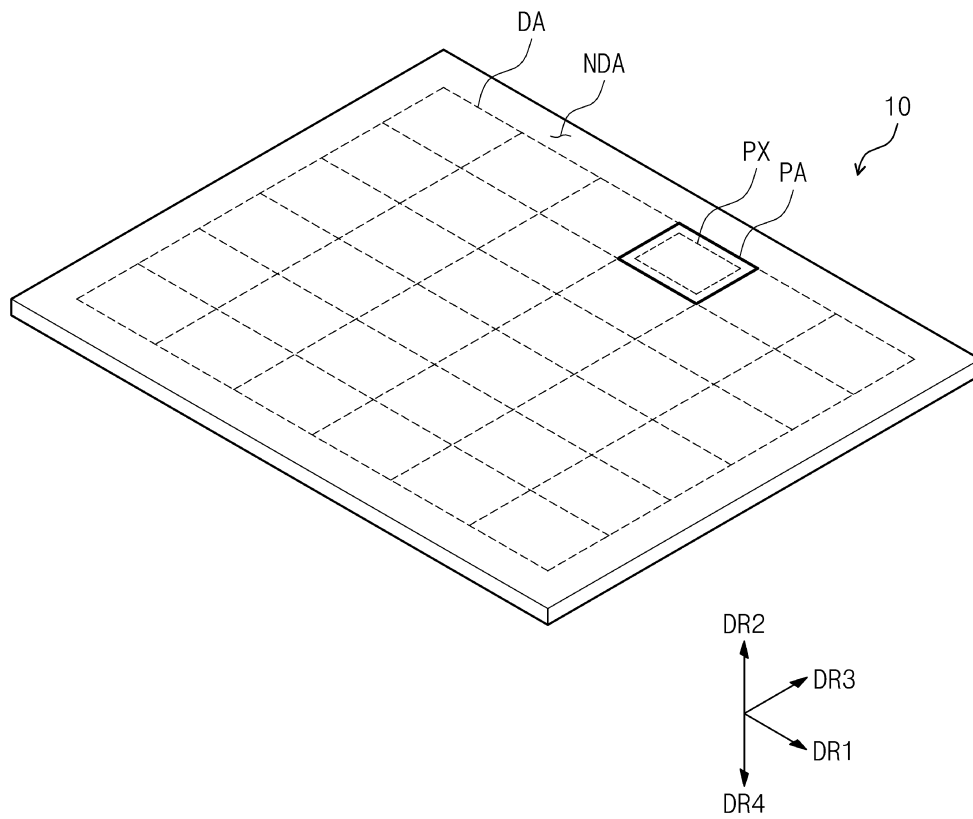
도면1



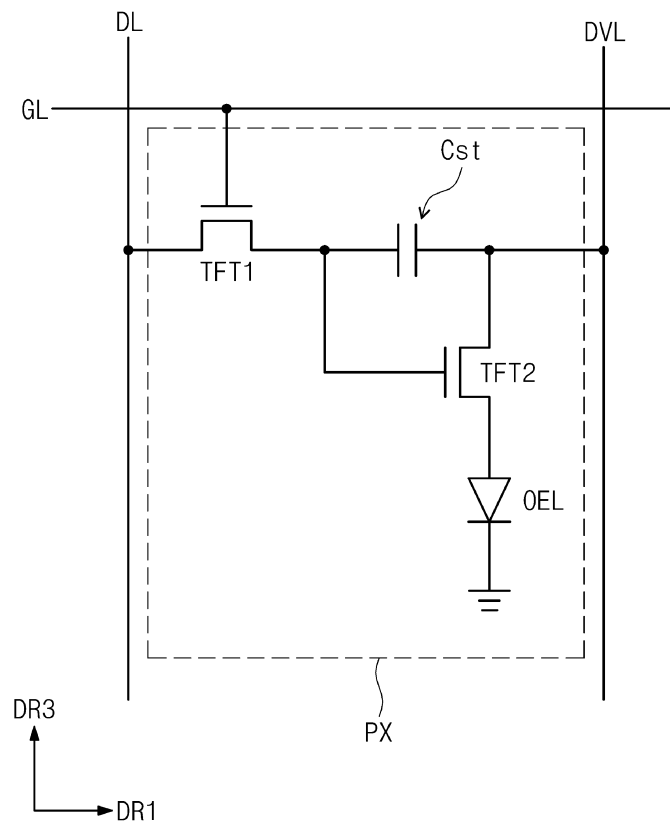
도면2



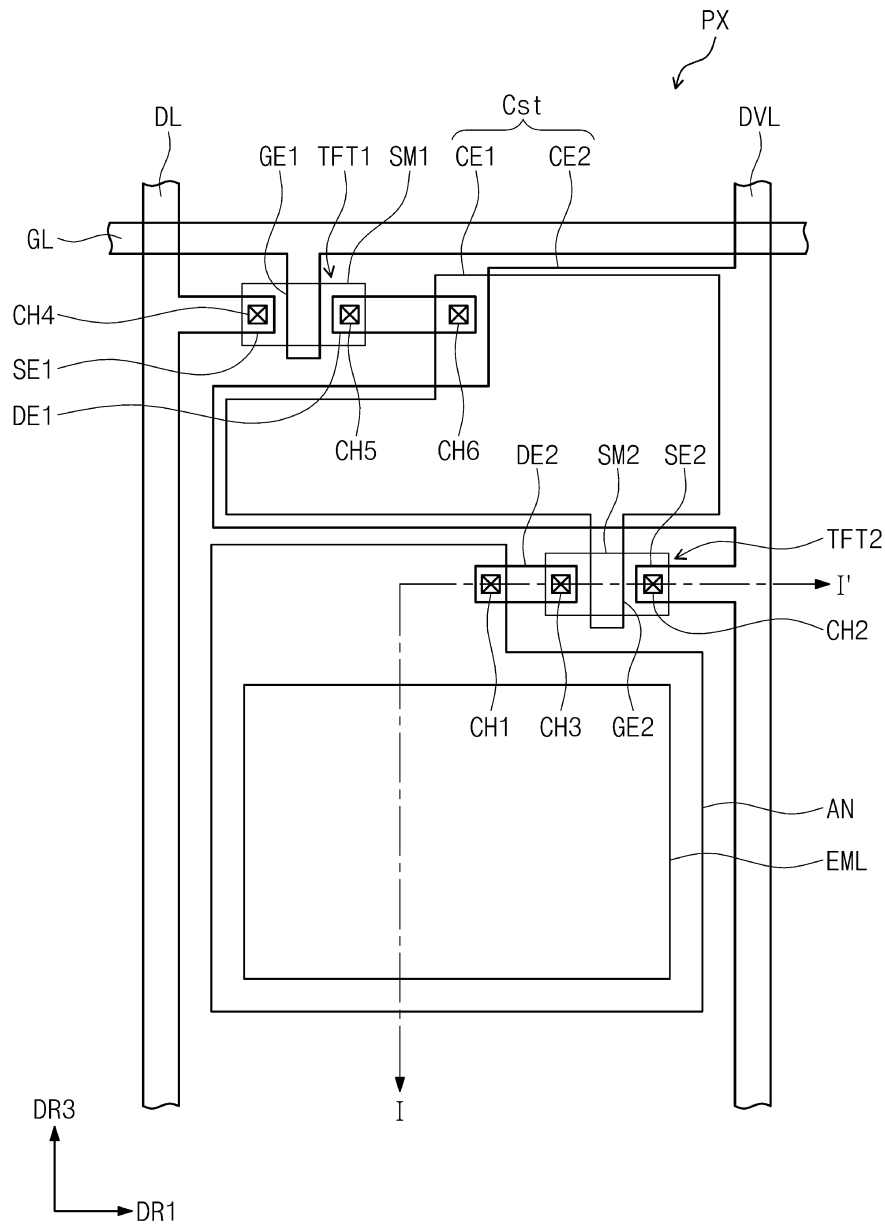
도면3



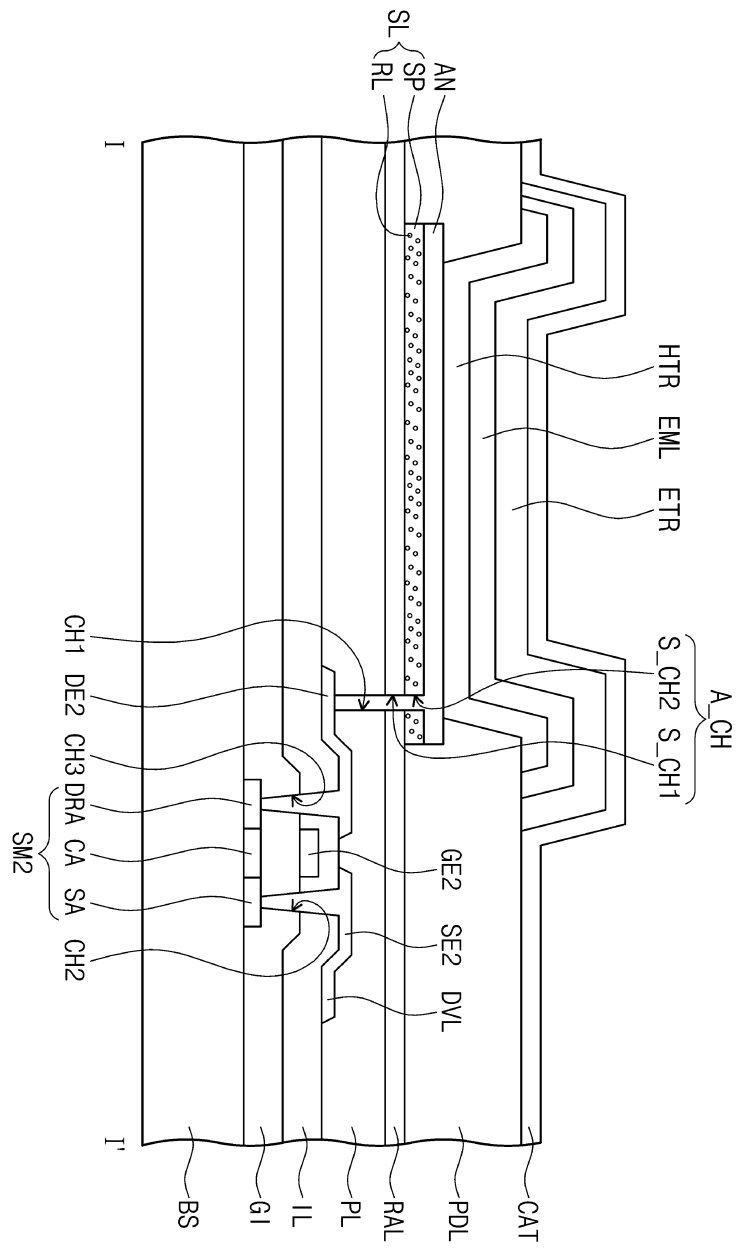
도면4



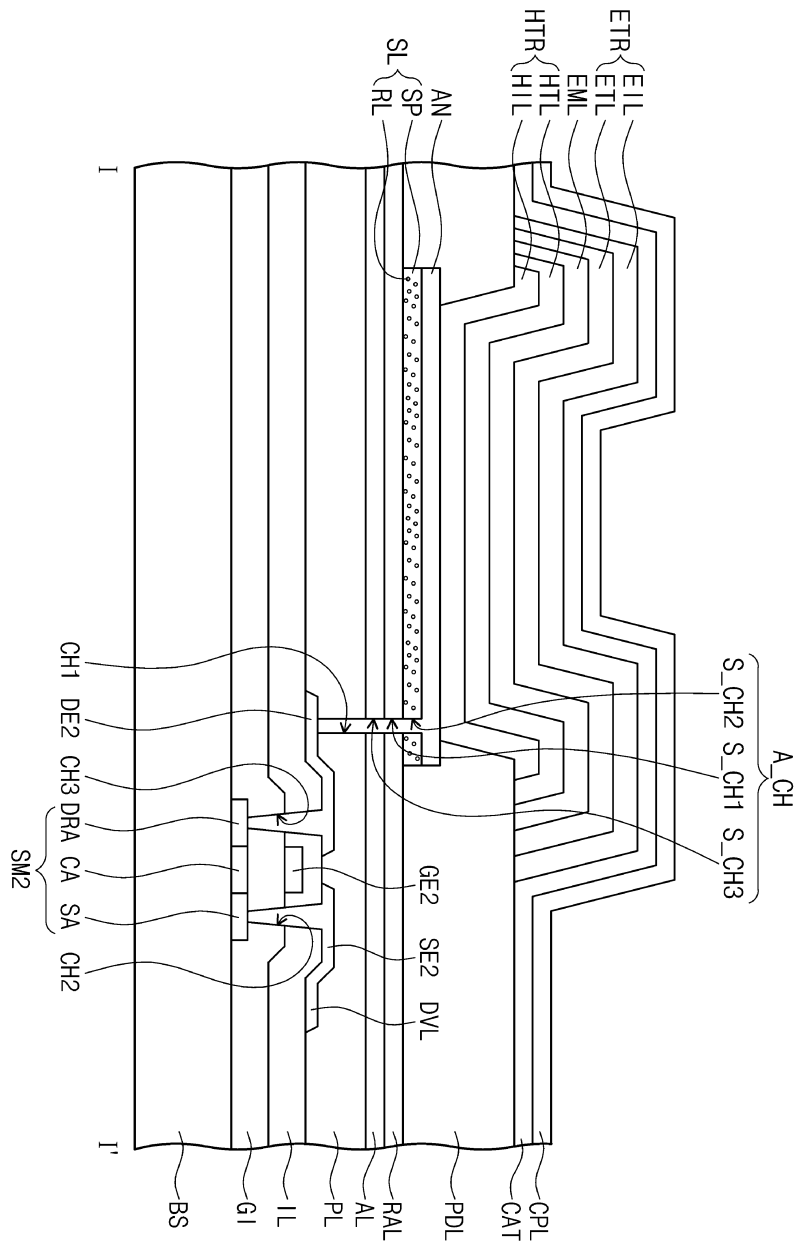
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件和包含它的显示器件		
公开(公告)号	KR1020170036876A	公开(公告)日	2017-04-03
申请号	KR1020150132506	申请日	2015-09-18
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM GUNSHIK 김건식 CHOI CHUL HYUN 최철현 HA HYUNJI 하현지		
发明人	김건식 최철현 하현지		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5268 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5237 H01L27/3246 H01L27/3225 H01L2924/12044 H01L2227/32 H01L27/3248 H01L51/5212 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L2251/5315		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光器件包括电阻控制层，散射层，阳极，空穴传输区域，发光层，电子传输区域和阴极。电阻控制层包括第一材料。散射层设置在电阻控制层上。阳极包括与第一材料不同的第二材料，电连接到电阻控制层，并且设置在散射层上。空穴传输区域设置在阳极上。发光层设置在空穴传输区域上。电子传输区域设置在发光层上。阴极设置在电子传输区域上。

