



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003710
(43) 공개일자 2018년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5284 (2013.01)

H01L 27/3209 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0082747

(22) 출원일자 2016년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

윤지환

경기도 용인시 기흥구 흥덕2로 126 (영덕동, 흥덕마을7단지흥덕힐스테이트아파트) 705동 702호

표상우

경기도 화성시 동탄중앙로 200 D동 704호 (반송동, 메타폴리스)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

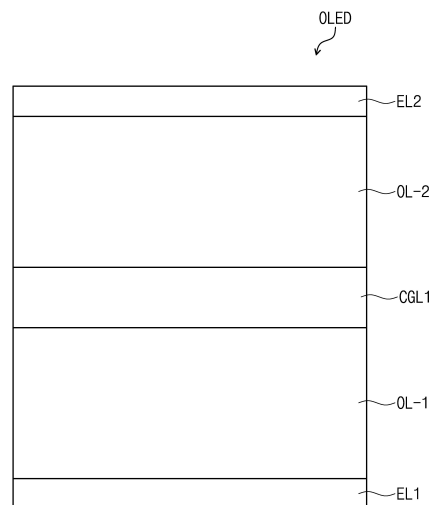
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공되는 제1 유기층, 상기 제1 유기층 상에 제공되는 제1 전하 생성층, 상기 제1 전하 생성층 상에 제공되는 제2 유기층 및 상기 제2 유기층 상에 제공되는 제2 전극을 포함한다. 제2 유기층은 380nm 이상 410nm 이하의 흡수 파장을 갖는 제1 광 흡수 염료를 포함한다. 상기 유기 발광 소자는 상기 제1 전극에서 상기 제2 전극 방향으로 광을 출사한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3272 (2013.01)

H01L 51/006 (2013.01)

H01L 51/0072 (2013.01)

H01L 51/5016 (2013.01)

H01L 51/5024 (2013.01)

H01L 51/5256 (2013.01)

(72) 발명자

오일수

서울특별시 광진구 아차산로 549 1011동 1803호 (광장동, 현대파크빌아파트)

이창민

경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 24 223동 104호 (권선동, 수원아이파크시티2단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극;

상기 제1 전극 상에 제공되는 제1 유기층;

상기 제1 유기층 상에 제공되는 제1 전하 생성층;

상기 제1 전하 생성층 상에 제공되고, 380nm 이상 410nm 이하의 흡수 파장을 갖는 제1 광 흡수 염료를 포함하는 제2 유기층; 및

상기 제2 유기층 상에 제공되는 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극에서 상기 제2 전극 방향으로 광을 출사하는 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 유기층은

제1 광을 방출하는 제1 발광층;

상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 제공되는 제1 정공 수송 영역; 및

상기 제1 발광층 및 상기 제1 전하 생성층 사이에 제공되는 제1 전자 수송 영역을 포함하고,

상기 제2 유기층은

상기 제1 광과 상이한 제2 광을 방출하는 제2 발광층;

상기 제1 전하 생성층 및 상기 제2 발광층 사이에 제공되는 제2 정공 수송 영역; 및

상기 제2 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 제공되는 제2 전자 수송 영역을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 정공 수송 영역은

상기 제1 광 흡수 염료를 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 유기층은

인광 발광 물질을 포함하고,

상기 제2 유기층은

형광 발광 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 유기층은

380nm 이상 410nm 이하의 파장 영역에서 광 투과율이 10% 이하인 유기 발광 소자.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 광 흡수 염료는

분자 구조 내에 카바졸기, 아민기 및 플루오렌기 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 소자.

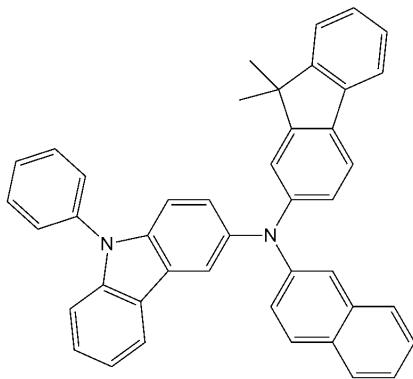
청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 광 흡수 염료는

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 소자.

[화학식 1]



청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 전하 생성층은

제1 서브 전하 생성층; 및

제2 서브 전하 생성층을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제1 유기층 사이에

제3 유기층을 더 포함하고,

상기 제1 유기층 및 상기 제3 유기층 사이에

제2 전하 생성층을 더 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 유기층은

인광 발광 물질을 포함하고,

상기 제2 유기층은

제1 형광 발광 물질을 포함하고,

상기 제3 유기층은

제2 형광 발광 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제2 전극 및 상기 제2 유기층 사이에

제4 유기층을 더 포함하고,

상기 제2 유기층 및 상기 제4 유기층 사이에

제3 전하 생성층을 더 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 유기층은

인광 발광 물질을 포함하고,

상기 제2 유기층은

제1 형광 발광 물질을 포함하고,

상기 제4 유기층은

제2 형광 발광 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제4 유기층은

380nm 이상 410nm 이하의 흡수 파장을 갖는 제2 광 흡수 염료를 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 14

표시 패널; 및

상기 표시 패널 상에 제공되는 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 유기 발광 소자는

제1 전극;

상기 제1 전극 상에 제공되는 제1 유기층;

상기 제1 유기층 상에 제공되는 제1 전하 생성층;

상기 제1 전하 생성층 상에 제공되고, 380nm 이상 410nm 이하의 흡수 파장을 갖는 제1 광 흡수 염료를 포함하는 제2 유기층; 및

상기 제2 유기층 상에 제공되는 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극에서 상기 제2 전극 방향으로 광을 출사하는 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 유기층은

제1 광을 방출하는 제1 발광층;

상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 제공되는 제1 정공 수송 영역; 및
 상기 제1 발광층 및 상기 제1 전하 생성층 사이에 제공되는 제1 전자 수송 영역을 포함하고,
 상기 제2 유기층은
 상기 제1 광과 상이한 제2 광을 방출하는 제2 발광층;
 상기 제1 전하 생성층 및 상기 제2 발광층 사이에 제공되는 제2 정공 수송 영역; 및
 상기 제2 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 제공되는 제2 전자 수송 영역을 포함하는 표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,
 상기 제1 유기층은
 인광 발광 물질을 포함하고,
 상기 제2 유기층은
 형광 발광 물질을 포함하는 표시 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,
 상기 제2 유기층은
 380nm 이상 410nm 이하의 파장 영역에서 광 투과율이 10% 이하인 표시 장치.

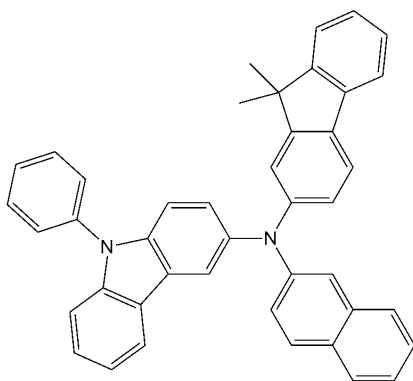
청구항 18

제14항에 있어서,
 상기 제1 광 흡수 염료는
 분자 구조 내에 카바졸기, 아민기 및 플루오렌기 중 적어도 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,
 상기 제1 광 흡수 염료는
 하기 화학식 1로 표시되는 표시 장치.

[화학식 1]



발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 외부에서 진입하는 자외선 및 일부의 가시광선을 차단하는 유기 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 소자는 응답속도가 빠르며, 저 전압으로 구동되는 자발광형 소자이다. 이에 따라, 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원을 생략할 수 있어 경량 박형이 가능하며, 휘도가 뛰어나고 시야각 의존성이 없는 등 여러 가지 장점을 가지고 있다.

[0003] 유기 발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 가진 표시 소자이다. 애노드 전극으로부터 제공된 정공과 캐소드 전극으로부터 제공된 전자가 발광층에서 결합하여 여기자를 형성한 후, 여기자로부터 정공과 전자 사이의 에너지에 해당하는 광을 생성한다.

[0004] 탠덤(tandem) 유기 발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층의 스택(stack)이 2개 이상의 복수 개로 이루어진 구조이며, 각 스택 사이에 전하의 생성 및 이동을 도와주는 전하 생성층(Charge Generation Layer)이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 외부에서 진입하는 자외선 및 일부의 가시광선을 차단하여 발광층의 손상을 방지할 수 있는 유기 발광 소자를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 목적은 외부에서 진입하는 자외선 및 일부의 가시광선을 차단하여 발광층의 손상을 방지할 수 있는 유기 발광 소자를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공되는 제1 유기층, 상기 제1 유기층 상에 제공되는 제1 전하 생성층, 상기 제1 전하 생성층 상에 제공되는 제2 유기층 및 상기 제2 유기층 상에 제공되는 제2 전극을 포함한다. 제2 유기층은 380nm 이상 410nm 이하의 흡수 파장을 갖는 제1 광 흡수 염료를 포함한다. 상기 유기 발광 소자는 상기 제1 전극에서 상기 제2 전극 방향으로 광을 출사한다.

[0008] 상기 제1 유기층은 제1 광을 방출하는 제1 발광층, 상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 제공되는 제1 정공 수송 영역 및 상기 제1 발광층 및 상기 제1 전하 생성층 사이에 제공되는 제1 전자 수송 영역을 포함할 수 있다. 상기 제2 유기층은 상기 제1 광과 상이한 제2 광을 방출하는 제2 발광층, 상기 제1 전하 생성층 및 상기 제2 발광층 사이에 제공되는 제2 정공 수송 영역 및 상기 제2 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 제공되는 제2 전자 수송 영역을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제2 정공 수송 영역은 상기 제1 광 흡수 염료를 포함할 수 있다.

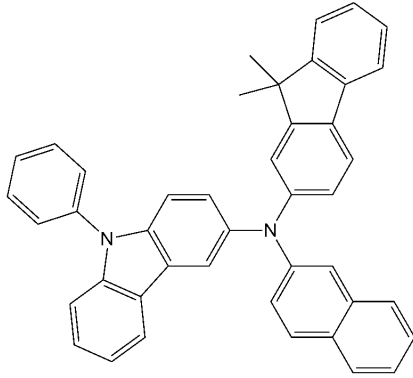
[0010] 상기 제1 유기층은 인광 발광 물질을 포함하고, 상기 제2 유기층은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제2 유기층은 380nm 이상 410nm 이하의 파장 영역에서 광 투과율이 10% 이하일 수 있다.

[0012] 상기 제1 광 흡수 염료는 분자 구조 내에 카바졸기, 아민기 및 플루오렌기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1 광 흡수 염료는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[0014] [화학식 1]



[0015]

[0016]

상기 제1 전하 생성층은 제1 서브 전하 생성층 및 제2 서브 전하 생성층을 포함할 수 있다.

[0017]

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 상기 제1 전극 및 상기 제1 유기층 사이에 제3 유기층을 더 포함하고, 상기 제1 유기층 및 상기 제3 유기층 사이에 제2 전하 생성층을 더 포함할 수 있다.

[0018]

상기 제1 유기층은 인광 발광 물질을 포함하고, 상기 제2 유기층은 제1 형광 발광 물질을 포함하고, 상기 제3 유기층은 제2 형광 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0019]

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 상기 제2 전극 및 상기 제2 유기층 사이에 제4 유기층을 더 포함하고, 상기 제2 유기층 및 상기 제4 유기층 사이에 제3 전하 생성층을 더 포함할 수 있다.

[0020]

상기 제1 유기층은 인광 발광 물질을 포함하고, 상기 제2 유기층은 제1 형광 발광 물질을 포함하고, 상기 제4 유기층은 제2 형광 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0021]

상기 제4 유기층은 380nm 이상 410nm 이하의 흡수 파장을 갖는 제2 광 흡수 염료를 포함할 수 있다.

[0022]

본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널 및 상기 표시 패널 상에 제공되는 유기 발광 소자를 포함한다. 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공되는 제1 유기층, 상기 제1 유기층 상에 제공되는 제1 전하 생성층, 상기 제1 전하 생성층 상에 제공되는 제2 유기층 및 상기 제2 유기층 상에 제공되는 제2 전극을 포함한다. 제2 유기층은 380nm 이상 410nm 이하의 흡수 파장을 갖는 제1 광 흡수 염료를 포함한다. 상기 유기 발광 소자는 상기 제1 전극에서 상기 제2 전극 방향으로 광을 출사한다.

[0023]

상기 제1 유기층은 제1 광을 방출하는 제1 발광층, 상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 제공되는 제1 정공 수송 영역 및 상기 제1 발광층 및 상기 제1 전하 생성층 사이에 제공되는 제1 전자 수송 영역을 포함하고, 상기 제2 유기층은 상기 제1 광과 상이한 제2 광을 방출하는 제2 발광층, 상기 제1 전하 생성층 및 상기 제2 발광층 사이에 제공되는 제2 정공 수송 영역 및 상기 제2 발광층 및 상기 제2 전극 사이에 제공되는 제2 전자 수송 영역을 포함할 수 있다.

[0024]

상기 제1 유기층은 인광 발광 물질을 포함하고, 상기 제2 유기층은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다.

[0025]

상기 제2 유기층은 380nm 이상 410nm 이하의 파장 영역에서 광 투과율이 10% 이하일 수 있다.

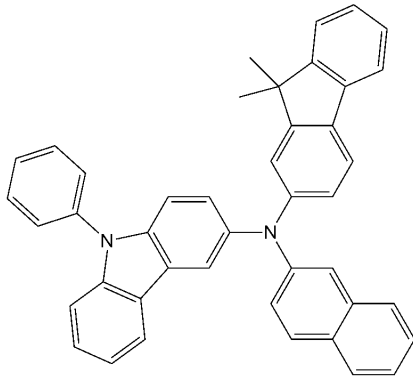
[0026]

상기 제1 광 흡수 염료는 분자 구조 내에 카바졸기, 아민기 및 플루오렌기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0027]

상기 제1 광 흡수 염료는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[0028] [화학식 1]



[0029]

발명의 효과

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 외부에서 진입하는 자외선 및 일부의 가시광선을 차단하여 발광 층의 손상을 방지할 수 있다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 외부에서 진입하는 자외선 및 일부의 가시광선을 차단하여 발광 효율이 감소하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 적층 구조를 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자를 적층 구조를 도시한 단면도이다.

도 4은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 적층 구조를 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나를 나타낸 평면도이다.

도 8a 내지 도 8c는 도 7의 -I'-선에 대응하여 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 9는 실시예 1 및 비교예 1 각각의 파장 영역별 광 투과율을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 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.

[0034] 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 표현들을 포함한다.

[0035] 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 위"에

에" 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.

[0036] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자에 대해서 설명한다.

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 순차적으로 적층되는 제1 전극(EL1), 제1 유기층(OL-1), 제1 전하 생성층(CGL1), 제2 유기층(OL-2) 및 제2 전극(EL2)을 포함할 수 있다. 도면에는 도시되지 않았으나, 유기 발광 소자(OLED)는 베이스 기판 상에 제공될 수 있다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)에서 제1 전극(EL1)은 반사형 전극에 해당한다. 제1 전극(EL1)은 일 예로, 양극(Anode)일 수 있다. 제1 전극(EL1)이 양극일 경우, 제1 전극(EL1)은 일함수가 높은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 등의 금속이거나 또는 이들 금속의 혼합물을 포함할 수 있다. 또는 제1 전극(EL1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 등의 금속 또는 이들 금속의 혼합물을 포함하는 금속 단층이거나, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 등의 금속 또는 이들 금속의 혼합물을 포함하는 금속층 및 투명한 도전성 산화물을 포함하는 투명 도전성 산화물층의 다층 구조를 가질 수 있다. 투명 도전성 산화물은 예를 들어 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등을 포함할 수 있다.

[0040] 제1 전극(EL1)은 다른 예로, 음극(Cathode)일 수 있다. 제1 전극(EL1)이 음극일 경우, 제1 전극(EL1)은 일함수가 낮은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물을 포함할 수 있다. 제1 전극(EL1)은 빛을 반사시킬 수 있을 정도로 두껍게 형성될 수 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)에서 제2 전극(EL2)은 투과형 또는 반투과형 전극에 해당한다. 제2 전극(EL2)은 일 예로, 음극(Cathode)일 수 있다. 제2 전극(EL2)이 음극일 경우, 제2 전극(EL2)은 일함수가 낮은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물을 포함할 수 있다. 제2 전극(EL2)은 빛을 투과시킬 수 있을 정도로 얇은 두께로 형성될 수 있다.

[0042] 제2 전극(EL2)은 다른 예로, 양극(Anode)일 수 있다. 제2 전극(EL2)은 일함수가 높은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(EL2)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등을 포함할 수 있다.

[0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 전면 발광형일 수 있다. 이 경우, 제1 전극(EL1)은 양극(Anode)이고, 제2 전극(EL2)은 음극(Cathode)일 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 배면 발광형일 수 있다. 이 경우, 제1 전극(EL1)은 음극(Cathode)이고, 제2 전극(EL2)은 양극(Anode)일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)에서 제1 전극(EL1)은 반사형 전극이고, 제2 전극(EL2)은 투과형 또는 반투과형 전극이므로, 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(EL1)에서 제2 전극(EL2) 방향으로 광을 출사한다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에 복수의 유기층(OL)들을 포함할 수 있다. 복수의 유기층(OL)들 각각은 서로 다른 파장 범위의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)에서 제1 유기층(OL-1)은 옐로우 광을 방출하고, 제2 유기층(OL-2)은 블루 광을 방출할 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고, 유기층(OL)들 각각이 방출하는 광들이 혼합되어 화이트 광을 생성할 수 있으면 유기층(OL)의 개수, 적층 순서 및 방출하는 광의 파장은 특별히 제한되지 않는다. 도 1에서는 제1 유기층(OL-1) 및 제2 유기층(OL-2) 만이 도시되었으나, 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에는 3개의 유기층(OL)들이 제공될 수 있다. 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에 3개의 유기층(OL)들이 제공되는 실시예에 대해서는 도 3 및 도 4에서 후술하도록 한다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 유기층(OL-1) 및 제2 유기층(OL-2) 사이에는 제1 전하 생성층(CGL1)이 제공될 수 있다. 제1 전하 생성층(CGL1)은 전압이 인가되면, 산화-환원 반응을 통하여 착제를 형성함으로써 전하들(전자들 및 정공들)을 생성할 수 있다. 그리고, 제1 전하 생성층(CGL1)은, 생성된 전하들을 유기층(OL-1, OL-2)들 각각으로 제공할 수 있다. 제1 전하 생성층(CGL1)은, 하나의 유기층(OL)에서 발생하는 전류 효율을 배로 증가시킬 수 있으며, 제1 유기층(OL-1)과 제2 유기층(OL-2) 사이에서 전하들의 균형을 조절하는 역할을 할 수 있다.

[0046] 이하에서는 유기 발광 소자(OLED)가 전면 발광형일 경우에 대해서 설명한다. 이 경우, 제1 전극(EL1)은 양극

(Anode)이고, 제2 전극(EL2)은 음극(Cathode)일 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고, 유기 발광 소자(OLED)는 배면 발광형일 수 있으며, 이 경우 전극(EL)들, 유기층(OL)들 및 전하 생성층(CGL)들의 적층 순서가 달라질 수 있다.

- [0047] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 적층 구조를 도시한 단면도이다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층(OL)은 구체적으로, 정공 수송 영역(HTR), 전자 수송 영역(ETR) 및 정공 수송 영역(HTR)과 전자 수송 영역(ETR) 사이에 제공되는 발광층(EML)을 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 정공 수송 영역(HTR)은 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 도면에는 도시되지 않았으나, 정공 수송 영역(HTR)은 정공 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 정공 수송 영역(HTR)은, 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질들로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질들로 각각 이루어진 복수의 층들을 갖는 다층 구조일 수 있다. 예를 들어, 도 2에서와 같이, 정공 수송 영역(HTR)은 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 정공 수송 영역(HTR)은, 차례로 적층된 정공 주입층/정공 수송층/정공 버퍼층, 정공 주입층/정공 버퍼층, 정공 수송층/정공 버퍼층 또는 정공 주입층/정공 수송층/전자 저지층과 같이 다양한 적층 구조로 형성될 수 있다.
- [0051] 정공 수송 영역(HTR)은 당 기술분야에 알려진 일반적인 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 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.
- [0052] 정공 수송층(HTL)은 정공 수송 물질을 포함할 수 있다. 정공 수송 물질은 N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 카바졸계 유도체, 플루오렌(fluorene)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 한정되지 않는다.
- [0053] 정공 주입층(HIL)은 정공 주입 물질을 포함할 수 있다. 정공 주입 물질은 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), 2-TNATA(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 한정되지 않는다.
- [0054] 앞서 언급한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 정공 수송 영역(HTR)은 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 이외에도, 정공 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 정공 버퍼층은 발광층(EML)에서 출사되는 광의 파장에 따른 공진 거리를 보상하여 광 방출 효율을 증가시키는 역할을 할 수 있다. 정공 버퍼층에 포함되는 물질로 정공 수송 영역에 포함될 수 있는 물질이 사용될 수 있다. 전자 저지층은 전자 수송층으로부터 정공 수송층으로 전자가 주입되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 수송 영역(ETR)은, 전자 주입층(EIL) 및 전자 수송층(ETL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 도시되지는 않았으나, 전자 수송 영역(ETR)은 정공 저지층을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 전자 수송 영역(ETR)은, 당 기술 분야에 알려진 일반적인 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 전자 수송 영역(ETR)은, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법들을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0057] 전자 수송층(ETL)은 전자 수송 물질을 포함할 수 있다. 전자 수송 물질은 Alq3(Tris(8-hydroxyquinolino)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), BALq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum), Bebq2(berylliumbis(benzoquinolin-10-olate), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene) 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0058] 전자 주입층(EIL)은 전자 주입 물질을 포함할 수 있다. 전자 주입 물질은 LiF, LiQ (Lithium quinolate), Li₂O, BaO, NaCl, CsF, Yb와 같은 란타넘족 금속, 또는 RbCl, RbI와 같은 할로젠화 금속 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0059] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광층(EML)은, 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함할 수 있다. 발광층(EML)은, 호스트 물질에 인광 또는 형광 발광 물질을 도펀트로 사용하여 형성될 수 있다. 발광층(EML)은 레드, 그린 및 블루 광을 발광할 수 있으며, 또는 발광층(EML)은 옐로우 광을 발광할 수 있다.

[0060] 발광층(EML)에서 방출되는 광의 컬러는, 호스트 물질 및 도펀트 물질의 조합에 의하여 결정될 수 있다. 일 예로, 발광층(EML)이 레드 광을 방출하는 경우, 발광층(EML)은 PBD:Eu(DBM)3(Phen)(tris(dibenzoylmethanato)phenanthroline europium) 또는 퍼릴렌(Perylene)을 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 이때, 해당 발광층(EML)에 포함되는 도펀트 물질은 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 화합물(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.

[0061] 다른 예로, 발광층(EML)이 그린 광을 방출하는 경우, 발광층(EML)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 이때, 해당 발광층(EML)에 포함되는 도펀트 물질은 예를 들어, Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium)와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 화합물(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.

[0062] 또 다른 예로, 발광층(EML)이 블루 광을 방출하는 경우, 발광층(EML)은, 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 형광물질을 포함할 수 있다. 이때, 해당 발광층(EML)에 포함되는 도펀트 물질은 예를 들어, (4,6-F2ppy)2Irpic와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 화합물(organometallic complex)에서 선택될 수 있다.

[0063] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(EL1), 제1 유기층(OL-1), 제1 전하 생성층(CGL1), 제2 유기층(OL-2) 및 제2 전극(EL2)이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다. 도 2에서는 유기 발광 소자(OLED)가 제1 전극(EL1)이 양극(Anode)이고, 제2 전극(EL2)이 음극(Cathode)인 전면 유기 발광 소자에 해당하는 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 배면 유기 발광 소자일 수 있다.

[0064] 제1 유기층(OL-1)은 제1 파장대의 제1 광을 방출하는 제1 발광층(EML1), 제1 전극(EL1)으로부터 제공된 정공들을 제1 발광층(EML1)으로 수송하는 제1 정공 수송 영역(HTR1) 및 제1 전하 생성층(CGL1)으로부터 생성된 전자들을 제1 발광층(EML1)으로 수송하는 제1 전자 수송 영역(ETR1)을 포함할 수 있다. 도 2에서는 제1 정공 수송 영역(HTR1)이 제1 정공 주입층(HIL1) 및 제1 정공 수송층(HTL1)을 포함하는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 제1 정공 수송층(HTL1) 및 제1 정공 주입층(HIL1) 중 어느 하나는 생략될 수 있다. 또한, 제1 전자 수송 영역(ETR1)이 제1 전자 주입층(EIL1) 및 제1 전자 수송층(ETL1)을 포함하는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 제1 전자 주입층(EIL1) 및 제1 전자 수송층(ETL1) 중 어느 하나는 생략될 수 있다. 여기에서, 제1 파장대의 제1 광은 570nm 이상 590nm이하의 파장대를 갖는 옐로우 광일 수 있다.

[0065] 제1 유기층(OL-1)은 인광 발광 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 발광층(EML1)은 인광 발광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 발광층(EML1)은 CBP(4,4'-N,N'-dicarbazolebiphenyl) 또는 Balq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminium) 중 선택된 적어도 하나의 호스트에 옐로그린을 발광하는 인광 옐로 그린 도펀트를 포함할 수 있다.

[0066] 제1 전하 생성층(CGL1)은 제1 서브 전하 생성층(CGL1-1)과 제2 서브 전하 생성층(CGL1-2)이 서로 접합된 층구조를 가질 수 있다. 일 예로, 제1 서브 전하 생성층(CGL1-1)은 제1 유기층(OL-1)에 인접하게 배치되어, 제1 유기층(OL-1)으로 전자들을 제공하는 n형 전하 생성층일 수 있다. 제2 서브 전하 생성층(CGL1-2)은 제2 유기층(OL-2)에 인접하게 배치되어, 제2 유기층(OL-2)으로 정공들을 제공하는 p형 전하 생성층일 수 있다. 도시되지는 않

았으나, 제1 서브 전하 생성층(CGL1-1) 및 제2 서브 전하 생성층(CGL1-2) 사이에는 버퍼층(미도시)이 더 배치될 수 있다.

[0067] 제2 유기층(OL-2)은 제2 파장대의 제2 광을 방출하는 제2 발광층(EML2), 제1 전하 생성층(CGL1)으로부터 제공된 정공들을 제2 발광층(EML2)으로 수송하는 제2 정공 수송 영역(HTR2) 및 제2 전극(EL2)으로부터 생성된 전자들을 제2 발광층(EML2)으로 수송하는 제2 전자 수송 영역(ETR2)을 포함할 수 있다. 도 2에서는 제2 정공 수송 영역(HTR2)이 제2 정공 주입층(HIL2) 및 제2 정공 수송층(HTL2)을 포함하는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 제2 정공 수송층(HTL2) 및 제2 정공 주입층(HIL2) 중 어느 하나는 생략될 수 있다. 또한, 제2 전자 수송 영역(ETR2)이 제2 전자 주입층(EIL2) 및 제2 전자 수송층(ETL2)을 포함하는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 제2 전자 주입층(EIL2) 및 제2 전자 수송층(ETL2) 중 어느 하나는 생략될 수 있다. 제2 파장대의 제2 광은 제1 발광층(EML1)이 방출하는 제1 광과 상이한 파장대를 가질 수 있다. 일 예로, 제2 파장대의 제2 광은 450nm 이상 595nm이하의 파장대를 갖는 블루 광일 수 있다.

[0068] 제2 유기층(OL-2)은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제2 발광층(EML2)은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 발광층(EML2)은 CBP 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트에 스피로-DPVBi, 스피로-6P, DSB, DSA, PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다.

[0069] 제2 유기층(OL-2)은 자외선 및 일부의 가시광선을 흡수하는 제1 광 흡수 염료를 포함한다. 구체적으로, 제2 유기층(OL-2)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 제1 광 흡수 염료를 포함한다. 본 명세서에서, 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 염료는 약 380nm 이상 약 410nm 이하의 최대 흡수 파장을 갖는 염료를 의미하는 것일 수 있다.

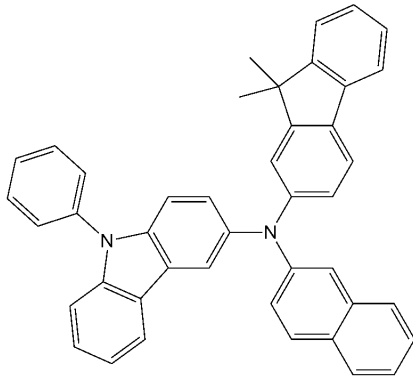
[0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 제2 유기층(OL-2)에서 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수할 수 있다. 제2 전극(EL2)에 인접한 제2 유기층(OL-2)에서 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 외부에서 발생한 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 유기층(OL-1)으로 진입하지 못하도록 한다. 구체적으로, 제2 유기층(OL-2)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 발광층(EML1)에 포함된 인광 발광 물질에 도달하지 못하도록 차단할 수 있다.

[0071] 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 발광층(EML1)에 포함된 인광 발광 물질에 도달할 경우, 인광 발광 물질의 효율 감소가 크게 일어난다. 구체적으로, 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 인광 발광 물질에 도달할 경우 유기 발광 소자(OLED)의 구동 전압이 상승하고 발광 효율이 감소하게 된다. 본 발명에서는 제2 유기층(OL-2)에 포함된 제1 광 흡수 염료가 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 인광 발광 물질의 효율 감소를 방지할 수 있다. 흡수되는 파장이 410nm를 초과하는 경우, 인광 발광 물질의 효율 감소를 방지하는 효과가 미비하고, 나아가 블루 광 파장 영역이 흡수되어 유기 발광 소자의 발광 효율이 감소될 수 있다.

[0072] 제1 광 흡수 염료는 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 것이라면 제한 없이 채용될 수 있다. 제1 광 흡수 염료는 예를 들어, 벤조 트리아졸계, 벤조페논계, 살리실산계, 살리실레이트계, 시아노아크릴레이트계, 시너메이트계, 옥사닐라이드계, 폴리스틸렌계, 폴리페로세닐실란계, 메틴계, 아조메틴계, 트리아진계, 파라-아미노벤조산계, 계피산계, 우리카닌산계 또는 이들의 조합을 포함하는 것일 수 있다.

[0073] 또는, 제1 광 흡수 염료는 분자 구조 내에 카바졸기, 아민기 및 플루오렌기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 광 흡수 염료는 하기 화학식 1로 표시되는 것일 수 있다.

[0074] [화학식 1]



[0075]

[0076] 제1 광 흡수 염료는 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 사용될 수 있다. 1종의 제1 광 흡수 염료를 사용하여 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광 흡수 효과를 구현할 수도 있고, 2종 이상의 제1 광 흡수 염료들을 조합하여 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광 흡수 효과를 구현할 수도 있다.

[0077] 제1 광 흡수 염료는 제2 유기층(OL-2)의 제2 정공 수송 영역(HTR2)에 포함될 수 있다. 제1 광 흡수 염료는 제2 정공 수송층(HTL2)에 포함될 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고, 제1 광 흡수 염료는 제2 유기층(OL-2)에 포함되는 다른 층들에 포함될 수 있다. 제1 광 흡수 염료는 제2 유기층(OL-2)에 포함되는 복수개의 층들에 각각 포함될 수 있다.

[0078] 제2 유기층(OL-2)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역에서 광 투과율이 10% 이하일 수 있다. 제2 유기층(OL-2)이 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역에서 10% 이하의 광 투과율을 갖기 위해서, 제2 유기층(OL-2)에 제1 광 흡수 염료를 포함하는 층이 적어도 하나 이상 포함될 수 있다. 이 때, 제1 광 흡수 염료를 포함하는 층은 10nm 이상 150nm 이하의 두께를 가질 수 있다. 제1 광 흡수 염료를 포함하는 층의 두께가 10nm 미만일 경우 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역에서 광 투과율이 10% 이하로 확보되기 어려우며, 두께가 150nm 초과일 경우 구동 전압이 상승되는 문제가 발생할 수 있다. 제2 유기층(OL-2)에 포함된 단일 층이 제1 광 흡수 염료를 포함하여 제2 유기층(OL-2)이 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역에서 10% 이하의 광 투과율을 가질 수 있고, 또는 제2 유기층(OL-2)에 포함된 복수 개의 층들이 제1 광 흡수 염료를 포함하여 제2 유기층(OL-2)이 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역에서 10% 이하의 광 투과율을 가질 수도 있다.

[0079] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 적층 구조를 도시한 단면도이다.

[0080] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 3개의 유기층(OL)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 도 1에 도시된 2개의 유기층(OL)을 가지는 유기 발광 소자(OLED)에서, 제1 전극(EL1) 및 제1 유기층(OL-1) 사이에 제3 유기층(OL-3)을 더 포함할 수 있다. 제1 유기층(OL-1) 및 제3 유기층(OL-3) 사이에는 제2 전하 생성층(CGL2)이 더 포함될 수 있다.

[0081] 제1 유기층(OL-1), 제2 유기층(OL-2) 및 제3 유기층(OL-3) 각각은 레드, 그린 및 블루 광을 발광할 수 있으며, 또는 옐로우 광을 발광할 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고, 유기층(OL)들 각각이 방출하는 광들이 혼합되어 화이트 광을 생성할 수 있으면 방출하는 광의 파장이나 순서가 특별히 제한되지 않는다.

[0082] 제2 전하 생성층(CGL2)은 제3 서브 전하 생성층(CGL2-1)과 제4 서브 전하 생성층(CGL2-2)이 서로 접합된 층구조를 가질 수 있다. 일 예로, 제3 서브 전하 생성층(CGL2-1)은 제3 유기층(OL-3)에 인접하게 배치되어, 제3 유기층(OL-3)으로 전자들을 제공하는 n형 전하 생성층일 수 있다. 제4 서브 전하 생성층(CGL2-2)은 제1 유기층(OL-1)에 인접하게 배치되어, 제1 유기층(OL-1)으로 정공들을 제공하는 p형 전하 생성층일 수 있다. 도시되지는 않았으나, 제3 서브 전하 생성층(CGL2-1) 및 제4 서브 전하 생성층(CGL2-2) 사이에는 버퍼층(미도시)이 더 배치될 수 있다.

[0083] 제3 유기층(OL-3)은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제3 발광층(EML3)은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 발광층(EML3)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트에 스피로-DPVBi, 스피로-6P, DSB, DSA, PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 제3 유기층(OL-3)에 포함된 형광 발광 물질은 제2 유기층(OL-2)에 포함된 형광 발광 물질과 동일하거나 상이할 수 있다.

- [0084] 또는, 제3 유기층(OL-3)은 인광 발광 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제3 발광층(EML3)은 인광 발광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 발광층(EML3)은 CBP 또는 Balq 중 선택된 적어도 하나의 호스트에 인광 도펀트를 포함할 수 있다.
- [0085] 도 2에서 언급한 바와 같이, 제2 유기층(OL-2)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 제1 광 흡수 염료를 포함한다. 제2 전극(EL2)에 인접한 제2 유기층(OL-2)에서 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 외부에서 발생한 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 유기층(OL-1) 및 제3 유기층(OL-3)에 진입하지 못하도록 한다.
- [0086] 종래에는 발광층에 포함된 인광 발광 물질에 자외선 및 일부 가시광선이 조사될 경우, 인광 발광 물질이 손상되어 유기 발광 소자의 발광 효율이 크게 감소하고 구동 전압이 상승하는 문제가 있었다. 구체적으로, 외부에서 진입한 약 380nm 이상 약 410 nm 이하의 광이 인광 발광 물질을 손상시켜 발광 효율이 떨어지고 유기 발광 소자의 발광 효율이 크게 감소하고 구동 전압이 상승하는 문제가 있었다. 본 발명에서는 제2 유기층(OL-2)에 포함된 제1 광 흡수 염료가 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 제1 발광층(EML1) 및 제3 발광층(EML3) 각각에 포함된 인광 발광 물질들의 효율 감소를 방지할 수 있다.
- [0087] 도 4은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 적층 구조를 도시한 단면도이다.
- [0088] 도 4을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 3개의 유기층(OL)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 도 1에 도시된 2개의 유기층(OL)을 가지는 유기 발광 소자(OLED)에서, 제2 전극(EL2) 및 제2 유기층(OL-2) 사이에 제4 유기층(OL-4)을 더 포함할 수 있다. 제2 유기층(OL-2) 및 제4 유기층(OL-4) 사이에는 제3 전하 생성층(CGL3)이 더 포함될 수 있다.
- [0089] 제1 유기층(OL-1), 제2 유기층(OL-2) 및 제4 유기층(OL-3) 각각은 레드, 그린 및 블루 광을 발광할 수 있으며, 또는 옐로우 광을 발광할 수 있다. 다만 이에 한정되지 않고, 유기층(OL)들 각각이 방출하는 광들이 혼합되어 화이트 광을 생성할 수 있으면 방출하는 광의 파장이나 순서가 특별히 제한되지 않는다.
- [0090] 제3 전하 생성층(CGL3)은 제5 서브 전하 생성층(CGL3-1)과 제6 서브 전하 생성층(CGL3-2)이 서로 접합된 층구조를 가질 수 있다. 일 예로, 제5 서브 전하 생성층(CGL3-1)은 제2 유기층(OL-2)에 인접하게 배치되어, 제2 유기층(OL-2)으로 전자들을 제공하는 n형 전하 생성층일 수 있다. 제6 서브 전하 생성층(CGL3-2)은 제4 유기층(OL-4)에 인접하게 배치되어, 제4 유기층(OL-4)으로 정공들을 제공하는 p형 전하 생성층일 수 있다. 도시되지는 않았으나, 제5 서브 전하 생성층(CGL3-1) 및 제6 서브 전하 생성층(CGL3-2) 사이에는 버퍼층(미도시)이 더 배치될 수 있다.
- [0091] 제4 유기층(OL-4)은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제4 발광층(EML4)은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제4 발광층(EML4)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트에 스피로-DPVBi, 스피로-6P, DSB, DSA, PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 제4 유기층(OL-4)에 포함된 형광 발광 물질은 제2 유기층(OL-2)에 포함된 형광 발광 물질과 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0092] 도 2에서 언급한 바와 같이, 제2 유기층(OL-2)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 제1 광 흡수 염료를 포함한다. 또한, 제4 유기층(OL-4)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 제2 광 흡수 염료를 포함할 수 있다. 제2 전극(EL2)에 인접한 제4 유기층(OL-4)이 제2 광 흡수 염료를 포함함으로써, 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 유기층(OL-1)에 진입하는 것을 방지할 수 있다. 제2 광 흡수 염료는 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 것이라면 제한 없이 채용될 수 있다. 제2 광 흡수 염료는 제1 광 흡수 염료와 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0093] 종래에는 발광층에 포함된 인광 발광 물질에 자외선 및 일부 가시광선이 조사될 경우, 인광 발광 물질이 손상되어 유기 발광 소자의 발광 효율이 크게 감소하고 구동 전압이 상승하는 문제가 있었다. 구체적으로, 외부에서 진입한 약 380nm 이상 약 410 nm 이하의 광이 인광 발광 물질을 손상시켜 발광 효율이 떨어지고 유기 발광 소자의 발광 효율이 크게 감소하고 구동 전압이 상승하는 문제가 있었다. 본 발명에서는 제2 유기층(OL-2)에 포함된 제1 광 흡수 염료가 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 제1 발광층(EML1) 및 제3 발광층(EML3) 각각에 포함된 인광 발광 물질들의 효율 감소를 방지할 수 있다.
- [0094] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 대해서 설명한다.
- [0095] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

- [0096] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)을 포함한다. 표시 영역(DA)은 영상을 표시한다. 표시 장치(10)의 두께 방향에서 보았을 때, 표시 영역(DA)은 대략적으로 직사각형 형상을 갖는 것일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0097] 표시 영역(DA)은 복수의 화소 영역들(PA)을 포함한다. 화소 영역들(PA)은 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 화소 영역들(PA)은 화소 정의막(도 8a의 PDL)에 의해 정의될 수 있다. 화소 영역들(PA)은 복수의 화소들(도 6의 PX) 각각을 포함할 수 있다. 화소들 각각은 유기 발광 소자(도 1의 OLED)를 포함한다.
- [0098] 비표시 영역(NDA)은 영상을 표시하지 않는다. 표시 장치(10)의 두께 방향(DR3)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 제2 방향(DR2)으로 표시 영역(DA)과 인접할 수 있다.
- [0099] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나를 나타낸 평면도이다. 도 8a 내지 도 8c는 도 7의 -I'-선에 대응하여 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0100] 도 1 내지 도 8a를 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 발광 소자(OLED) 및 커패시터(Cst)를 포함한다. 화소들(PX) 각각은 특정 컬러의 광, 예를 들어, 레드광, 그린광, 블루광, 화이트광, 옐로우광, 시안광 중 하나를 출사할 수 있다.
- [0101] 도 6에서는 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.
- [0102] 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.
- [0103] 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)는 유기 발광 소자(OLED)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.
- [0104] 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.
- [0105] 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 제3 콘택홀(CH3)에 의해 제1 전극(EL1)과 연결된다.
- [0106] 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)에 의해 연결되는 제1 공통 전극(CE1) 및 구동 전압 라인(DVL)과 연결되는 제2 공통 전극(CE2)을 포함할 수 있다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)와 유기 발광 소자(OLED)가 적층되는 베이스 기판(BS)을 포함한다. 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), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에테르술폰

등을 들 수 있다. 베이스 기관(BS)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다.

- [0108] 베이스 기관(BS) 상에는 기관 버퍼층(미도시)이 제공될 수 있다. 기관 버퍼층(미도시)은 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 불순물이 확산되는 것을 막는다. 기관 버퍼층(미도시)은 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx), 질산화규소(SiOxNy) 등으로 형성될 수 있으며, 베이스 기관(BS)의 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0109] 베이스 기관(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.
- [0110] 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 및 무기 절연물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0111] 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.
- [0112] 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. 제2 드레인 전극(DE2)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제1 콘택홀(CH1)에 의해 제2 반도체층(SM2)의 드레인 영역(DRA)과 접촉하고, 제2 소스 전극(SE2)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제2 콘택홀(CH2)에 의해 제2 반도체층(SM2)의 소스 영역(SA)과 접촉한다. 제1 소스 전극(SE1)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제4 콘택홀(CH4)에 의해 제1 반도체층(SM1)의 소스 영역(미도시)과 접촉하고, 제1 드레인 전극(DE1)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제5 콘택홀(CH5)에 의해 제1 반도체층(SM1)의 드레인 영역(미도시)과 접촉한다.
- [0113] 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.
- [0114] 패시베이션층(PL) 상에는 제1 전극(EL1)이 제공된다. 제1 전극(EL1)은 예를 들어 화소 전극 또는 양극일 수 있다. 제1 전극(EL1)은 패시베이션층(PL)에 형성되는 제3 콘택홀(CH3)을 통해 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 드레인 전극(DE2)에 연결된다.
- [0115] 제1 유기층(OL-1)은 제1 전극(EL1) 상에 제공된다. 제1 유기층(OL-1)은 제1 정공 수송 영역(HTR1), 제1 발광층(EML1) 및 제1 전자 수송 영역(ETR1)을 포함할 수 있다. 제1 정공 수송 영역(HTR1)은 제1 정공 주입층(HIL1) 및 제1 정공 수송층(HTL1) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 전자 수송 영역(ETR1)은 제1 전자 수송층(ETL1) 및 제1 전자 주입층(EIL1) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0116] 제2 유기층(OL-2)은 제1 유기층(OL-1) 상에 제공된다. 제2 유기층(OL-2)은 제2 정공 수송 영역(HTR2), 제2 발광층(EML2) 및 제2 전자 수송 영역(ETR2)을 포함할 수 있다. 제2 정공 수송 영역(HTR2)은 제2 정공 주입층(HIL2) 및 제2 정공 수송층(HTL2) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 전자 수송 영역(ETR2)은 제2 전자 수송층(ETL2) 및 제2 전자 주입층(EIL2) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0117] 제1 유기층(OL-1) 및 제2 유기층(OL-2) 사이에는 제1 전하 생성층(CGL1)이 제공될 수 있다. 제1 전하 생성층(CGL1)은, 생성된 전자들 및 정공들을 유기층(OL-1, OL-2)들 각각으로 제공할 수 있다.
- [0118] 제2 전극(EL2)은 제2 유기층(OL-2) 상에 제공된다. 제2 전극(EL2)은 공통 전극 또는 음극일 수 있다. 도시하지는 않았으나, 제2 전극(EL2)은 보조 전극과 연결될 수 있다.
- [0119] 유기 발광 소자(OLED)가 전면 발광형일 경우, 제1 전극(EL1)은 반사형 전극이고, 제2 전극(EL2)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극일 수 있다. 제1 유기층(OL-1)에는 인광 발광 물질이 포함될 수 있다. 제2 유기층(OL-2)에는 자외선 및 일부의 가시광선을 흡수하는 제1 광 흡수 염료가 포함된다. 구체적으로, 제2 유기층(OL-2)에는 약

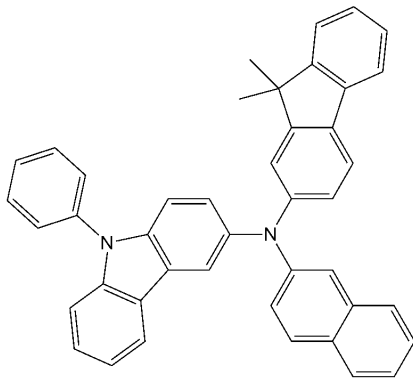
380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 제1 광 흡수 염료가 포함된다. 제2 전극(EL2)에 인접한 제2 유기층(OL-2)에서 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 외부에서 발생한 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 유기층(OL-1)으로 진입하지 못하도록 할 수 있다. 구체적으로, 제2 유기층(OL-2)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 발광층(EML1)에 포함된 인광 발광 물질에 도달하지 못하도록 차단할 수 있다.

[0120] 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 유기층(OL-1)에 포함된 인광 발광 물질에 도달할 경우, 인광 발광 물질의 효율 감소가 크게 일어난다. 구체적으로, 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 인광 발광 물질에 도달할 경우 유기 발광 소자(OLED)의 구동 전압이 상승하고 발광 효율이 감소하게 된다. 본 발명에서는 제2 유기층(OL-2)에 포함된 제1 광 흡수 염료가 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 인광 발광 물질의 효율 감소를 방지할 수 있다. 흡수되는 파장이 410nm를 초과하는 경우, 인광 발광 물질의 효율 감소를 방지하는 효과가 미비하고, 나아가 블루 광 파장 영역이 흡수되어 유기 발광 소자의 발광 효율이 감소될 수 있다.

[0121] 제1 광 흡수 염료는 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 것이라면 제한 없이 채용될 수 있다. 제1 광 흡수 염료는 예를 들어, 벤조 트리아졸계, 벤조페논계, 살리실산계, 살리실레이트계, 시아노아크릴레이트계, 시너메이트계, 옥사닐라이드계, 폴리스틸렌계, 폴리페로세닐실란계, 메틴계, 아조메틴계, 트리아진계, 파라-아미노벤조산계, 게피산계, 우리카닌산계 또는 이들의 조합을 포함하는 것일 수 있다.

[0122] 또는, 제1 광 흡수 염료는 분자 구조 내에 카바졸기, 아민기 및 플루오렌기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 광 흡수 염료는 하기 화학식 1로 표시되는 것일 수 있다.

[0123] [화학식 1]



[0124]

[0125] 유기 발광 소자(OLED)가 배면 발광형일 경우, 제1 전극(EL1)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극이고, 제2 전극(EL2)은 반사형 전극일 수 있다. 이 경우, 유기 발광 소자(OLED)가 전면 발광형일 경우와 달리 제2 유기층(OL-2)에 인광 발광 물질이 포함될 수 있으며, 제1 유기층(OL-1)에 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 제1 광 흡수 염료가 포함된다.

[0126] 이하에서는 유기 발광 소자(OLED)가 전면 발광형일 경우에 대해서 설명한다. 다만 이에 한정되지 않고, 유기 발광 소자(OLED)는 배면 발광형일 수 있으며, 이 경우 전극(EL)들, 유기층(OL)들 및 전하 생성층(CGL)들의 적층 순서가 달라질 수 있다.

[0127] 도 8b를 참조하면, 유기 발광 소자(OLED)는 3개의 유기층(OL)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 도 8a에 도시된 2개의 유기층(OL)을 가지는 유기 발광 소자(OLED)에서, 제1 전극(EL1) 및 제1 유기층(OL-1) 사이에 제3 유기층(OL-3)을 더 포함할 수 있다. 제1 유기층(OL-1) 및 제3 유기층(OL-3) 사이에는 제2 전하 생성층(CGL2)이 더 포함될 수 있다.

[0128] 제3 유기층(OL-3)은 인광 발광 물질 또는 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 제3 유기층(OL-3)에 인광 발광 물질이 포함될 경우, 제2 유기층(OL-2)에 포함된 제1 광 흡수 염료에 의해 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제3 유기층(OL-3)에 도달하지 않도록 차단될 수 있다. 이에 따라, 제3 유기층(OL-3)에 포함된 인광 발광 물질의 효율 감소를 방지하고 유기 발광 소자(OLED)의 구동 전압 상승을 방지할 수 있다.

[0129] 도 8c를 참조하면, 유기 발광 소자(OLED)는 3개의 유기층(OL)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(OLED)는 도 1에 도시된 2개의 유기층(OL)을 가지는 유기 발광 소자(OLED)에서, 제2

전극(EL2) 및 제2 유기층(OL-2) 사이에 제4 유기층(OL-4)을 더 포함할 수 있다. 제2 유기층(OL-2) 및 제4 유기층(OL-4) 사이에는 제3 전하 생성층(CGL3)이 더 포함될 수 있다.

[0130] 제4 유기층(OL-4)은 형광 발광 물질을 포함할 수 있다. 또한, 제4 유기층(OL-4)은 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 제2 광 흡수 염료를 포함할 수 있다. 제2 전극(EL2)에 인접한 제4 유기층(OL-4)이 제2 광 흡수 염료를 포함함으로써, 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광이 제1 유기층(OL-1)에 진입하는 것을 방지할 수 있다. 제2 광 흡수 염료는 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수하는 것이라면 제한 없이 채용될 수 있다. 제2 광 흡수 염료는 제1 광 흡수 염료와 동일하거나 상이할 수 있다.

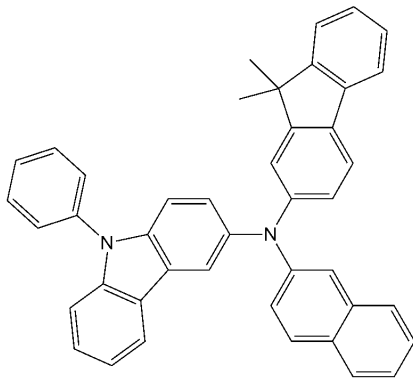
[0131] 종래에는 발광층에 포함된 인광 발광 물질에 자외선 및 일부 가시광선이 조사될 경우, 인광 발광 물질이 손상되어 유기 발광 소자의 발광 효율이 크게 감소하고 구동 전압이 상승하는 문제가 있었다. 구체적으로, 외부에서 진입한 약 380nm 이상 약 410 nm 이하의 광이 인광 발광 물질을 손상시켜 발광 효율이 떨어지고 유기 발광 소자의 발광 효율이 크게 감소하고 구동 전압이 상승하는 문제가 있었다. 본 발명에서는 제2 유기층(OL-2)에 포함된 제1 광 흡수 염료가 약 380nm 이상 약 410nm 이하 파장 영역의 광을 흡수함으로써, 제1 발광층(EML1) 및 제3 발광층(EML3) 각각에 포함된 인광 발광 물질들의 효율 감소를 방지할 수 있다.

[0132] 이하, 구체적인 실시예 및 비교예를 통해 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 하기 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 예시에 불과하며, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0133] 실시예 1

[0134] 유리 기판 상에 ITO로 양극을 형성하였다. 2-TNATA로 정공 주입층, N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine(TPD)로 정공 수송층, Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminium(Balq)에 옐로 그린 도펀트를 도핑한 발광층, Alq3로 전자 수송층, LiF로 전자 주입층을 순차적으로 형성하여 제1 유기층을 형성하였다. 제1 유기층 상에 Li이 도핑된 n형 전하 생성층 및 p형 전하 생성층을 증착하여 전하 생성층을 형성하였다. 전하 발생층 상에 2-TNATA로 정공 주입층, N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine(TPD)로 정공 수송층을 형성하고, 정공 수송층에 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 50nm 두께로 삽입하였다. 이어서 정공 수송층 상에 CBP(4,4'-N,N'-dicarbazolebiphenyl)를 포함하는 호스트에 블루 도펀트를 도핑한 발광층, Alq3로 전자 수송층, LiF로 전자 주입층을 순차적으로 형성하여 제2 유기층을 완성하였다. 이어서, 제2 유기층 상에 Al로 음극을 형성하였다.

[0135] [화학식 1]



[0136]

[0137] 비교예 1

[0138] 정공 수송층에 화학식 1로 표시되는 화합물을 삽입하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 수행하였다.

[0139] 실험 결과

[0140] 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제작된 유기 발광 소자들에 대하여 태양광을 96시간 조사한 후 태양광 조사 전후의 구동 전압 및 발광 효율을 비교하였다. 구동 전압 및 발광 효율은 전류 밀도 10mA/cm² 조건에서 구동 시에 구동 전압 및 발광 효율을 측정하였다.

표 1

	전류밀도 (mA/cm ²)	구동 전압 (V)		발광 효율 (cd/A)	
		조사 전	조사 후	조사 전	조사 후
비교예 1	10	15	17	65	35
실시예 1	10	15	15	64	51

[0142] 도 9는 실시예 1 및 비교예 1 각각의 파장 영역별 광 투과율을 나타낸 그래프이다. 도 9의 결과로부터, 광 흡수 염료를 제2 유기층의 정공 수송층에 적용함으로써 약 380nm 이상 약 410nm 이하의 광 흡수 효과를 구현할 수 있음을 알 수 있다.

[0143] 표 1을 참조하면, 비교예 1은 태양광 96시간 조사 후 구동 시에 구동 전압이 상승하고, 광 효율이 약 1/2 수준으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 실시예 1은 태양광 96시간 조사 후 구동 시에 구동 전압이 상승하지 않고, 비교예 1과 비교하여 광 효율 감소 정도가 1/2 이하인 것을 확인할 수 있었다.

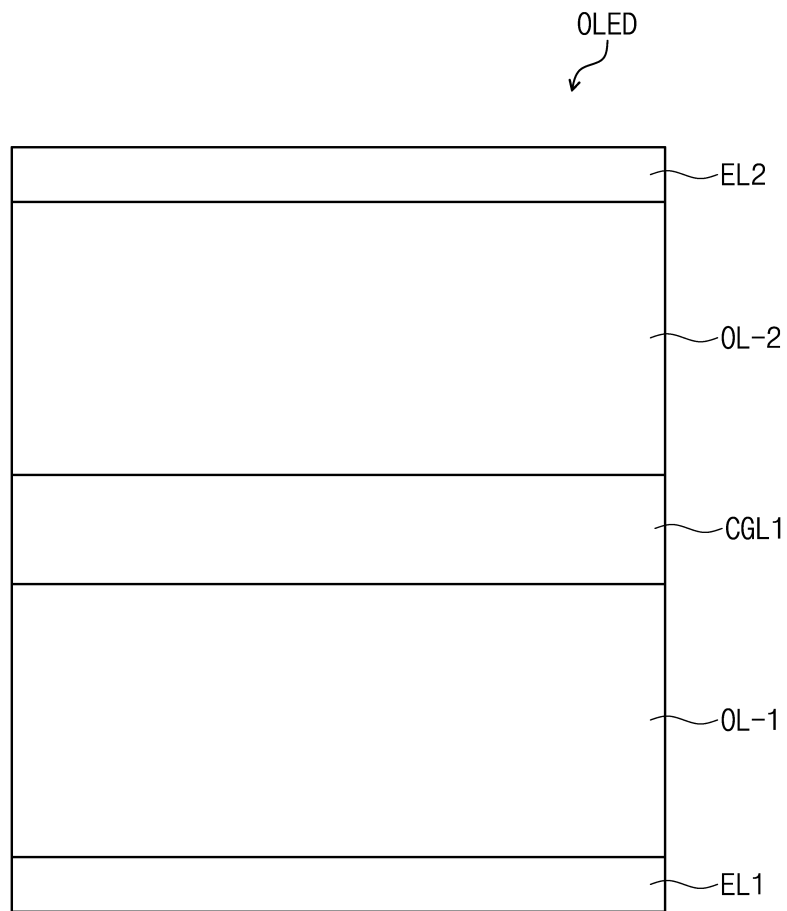
[0144] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징으로 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

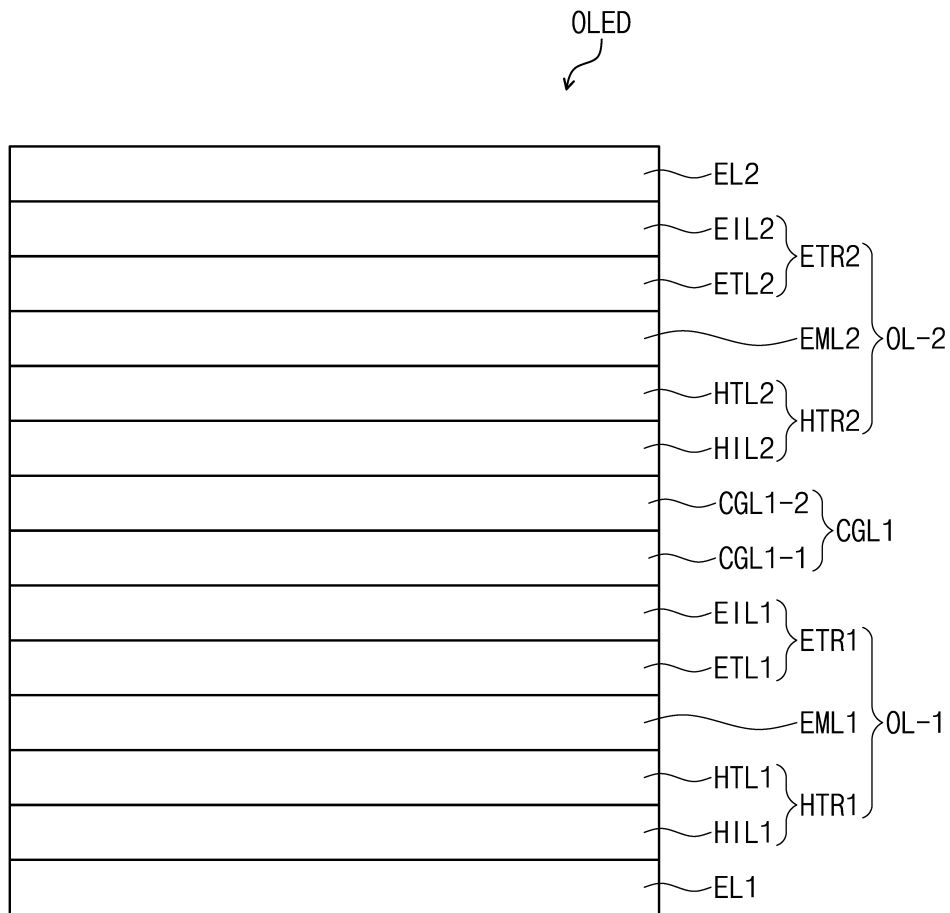
[0145] 10: 표시 장치 OLED: 유기 발광 소자
 EL1: 제1 전극 EL2: 제2 전극
 OL-1: 제1 유기층 OL-2: 제2 유기층
 CGL1: 제1 전하 생성층

도면

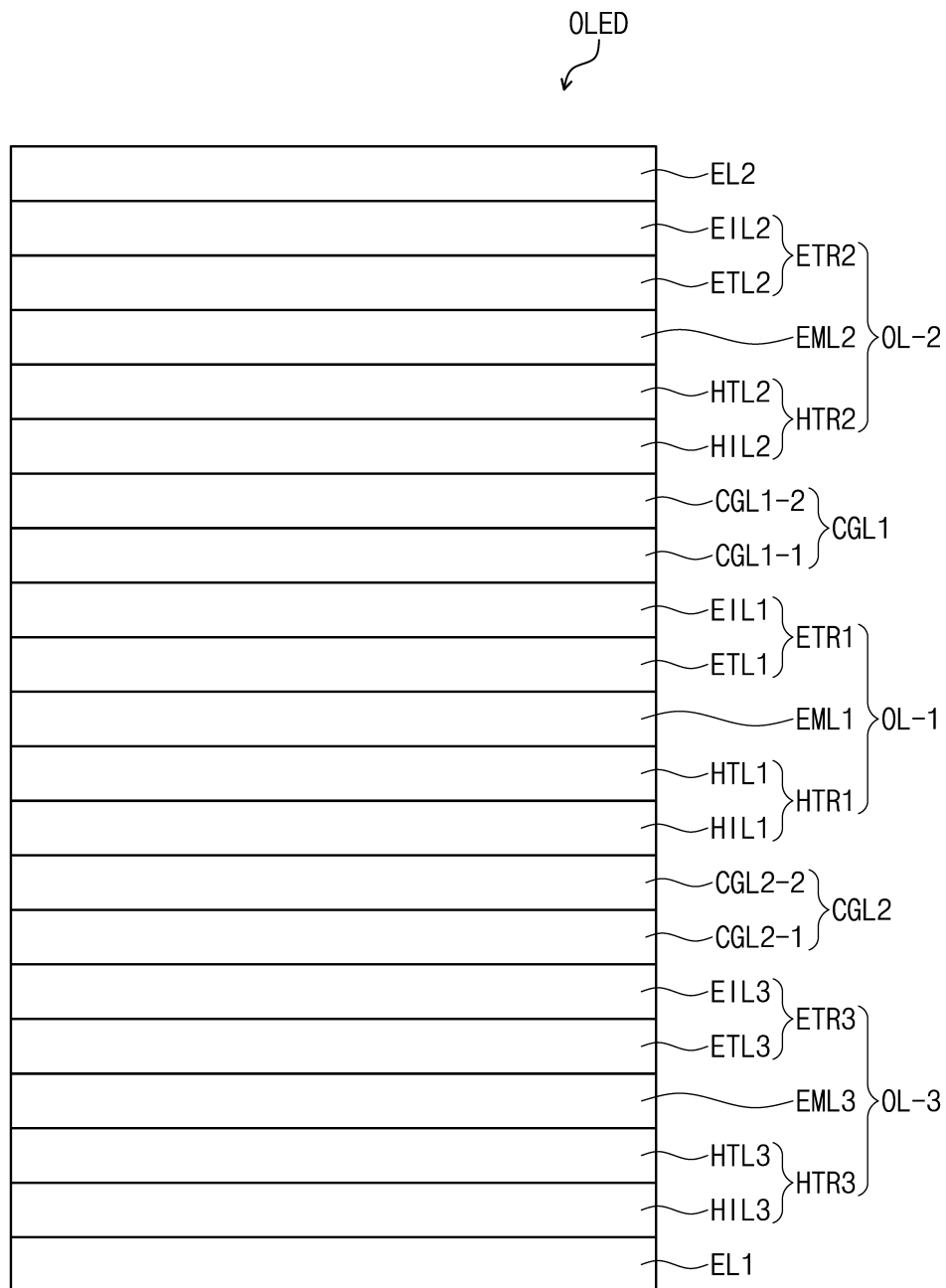
도면1



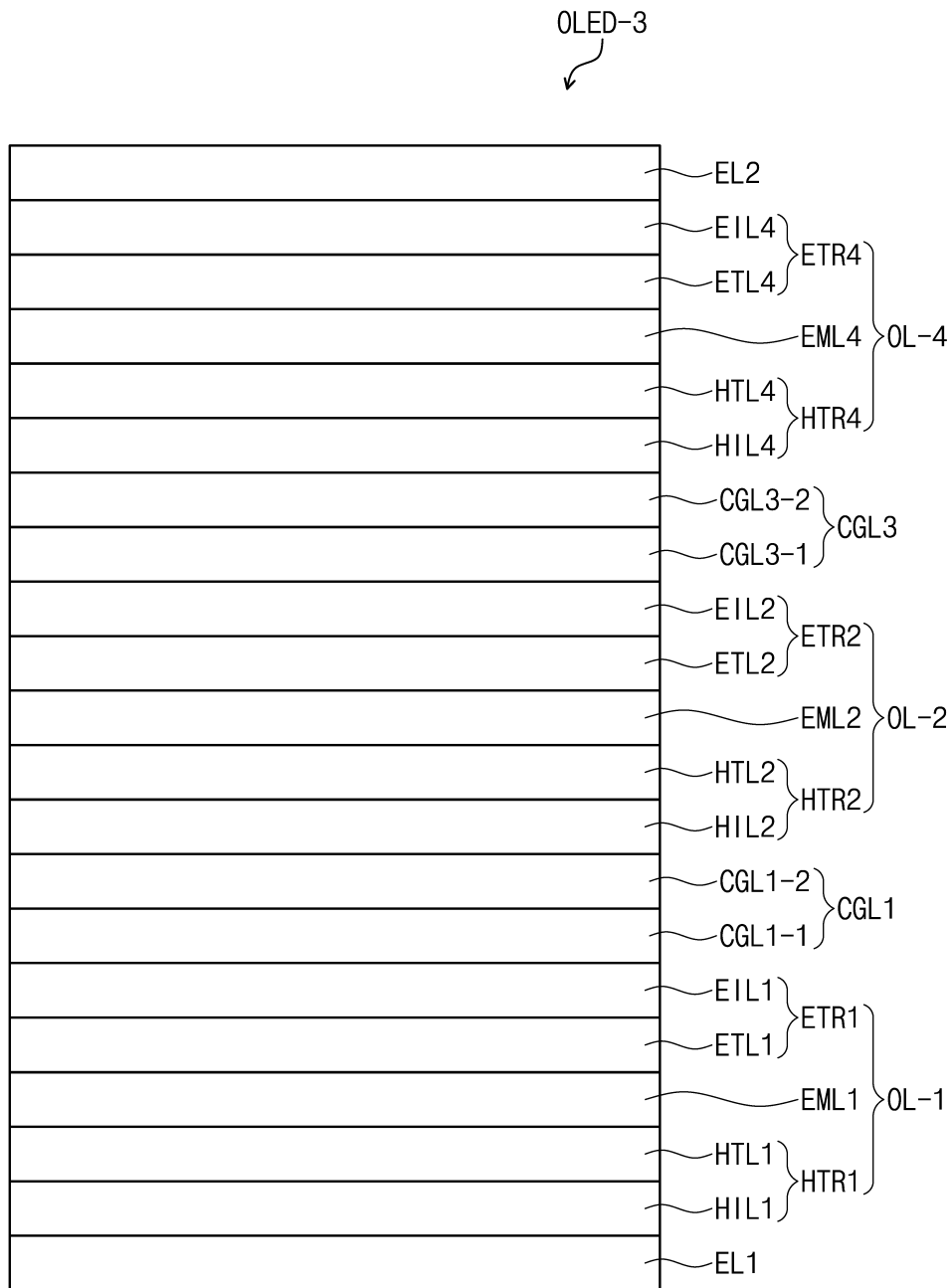
도면2



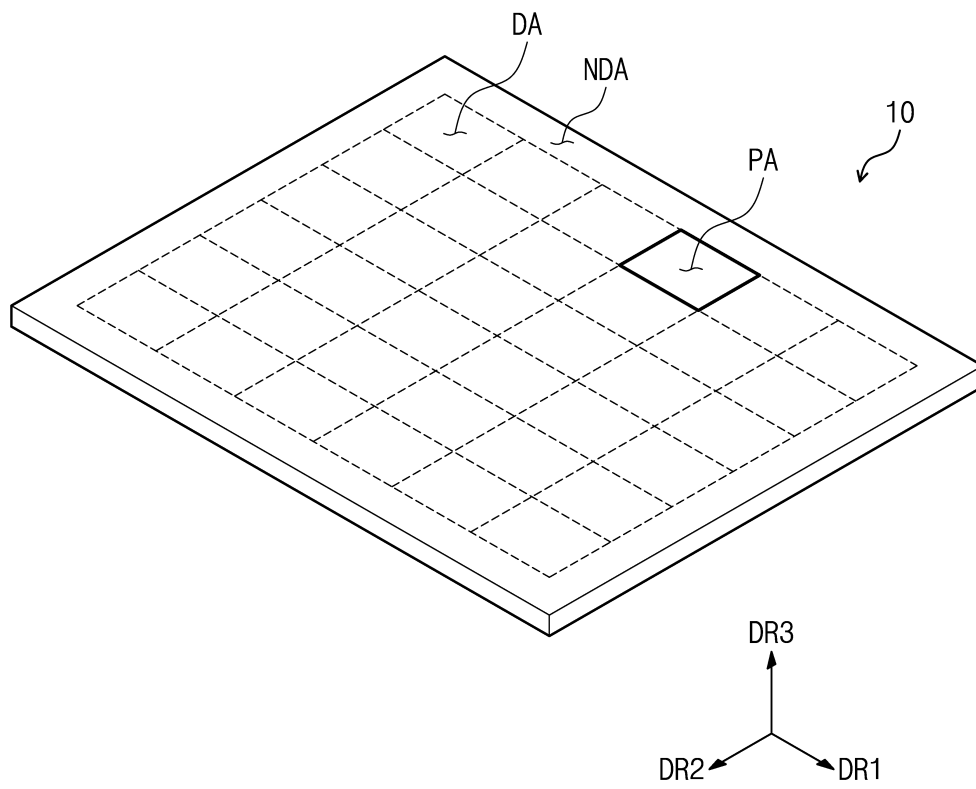
도면3



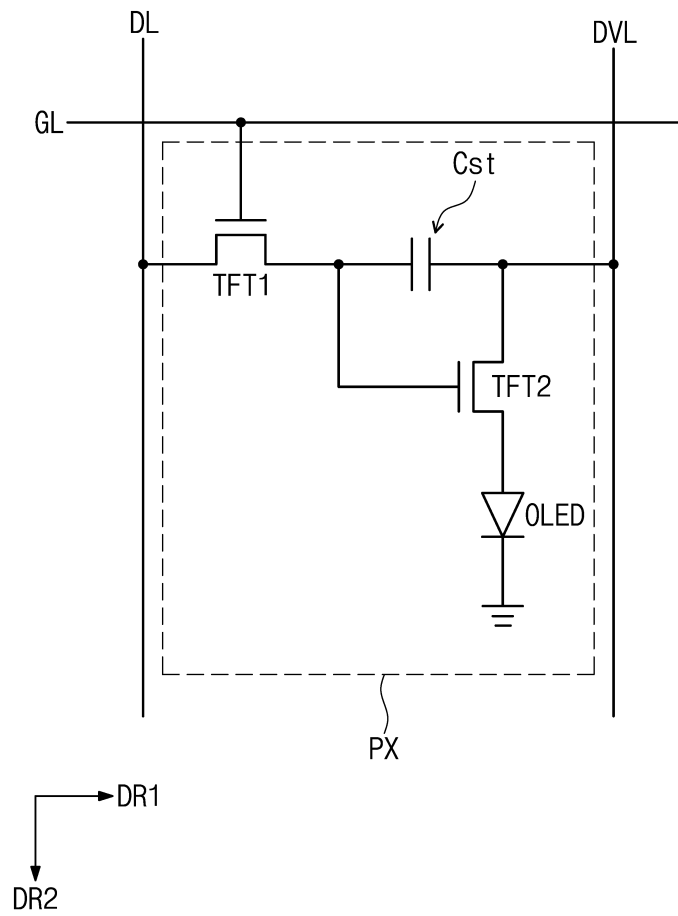
도면4



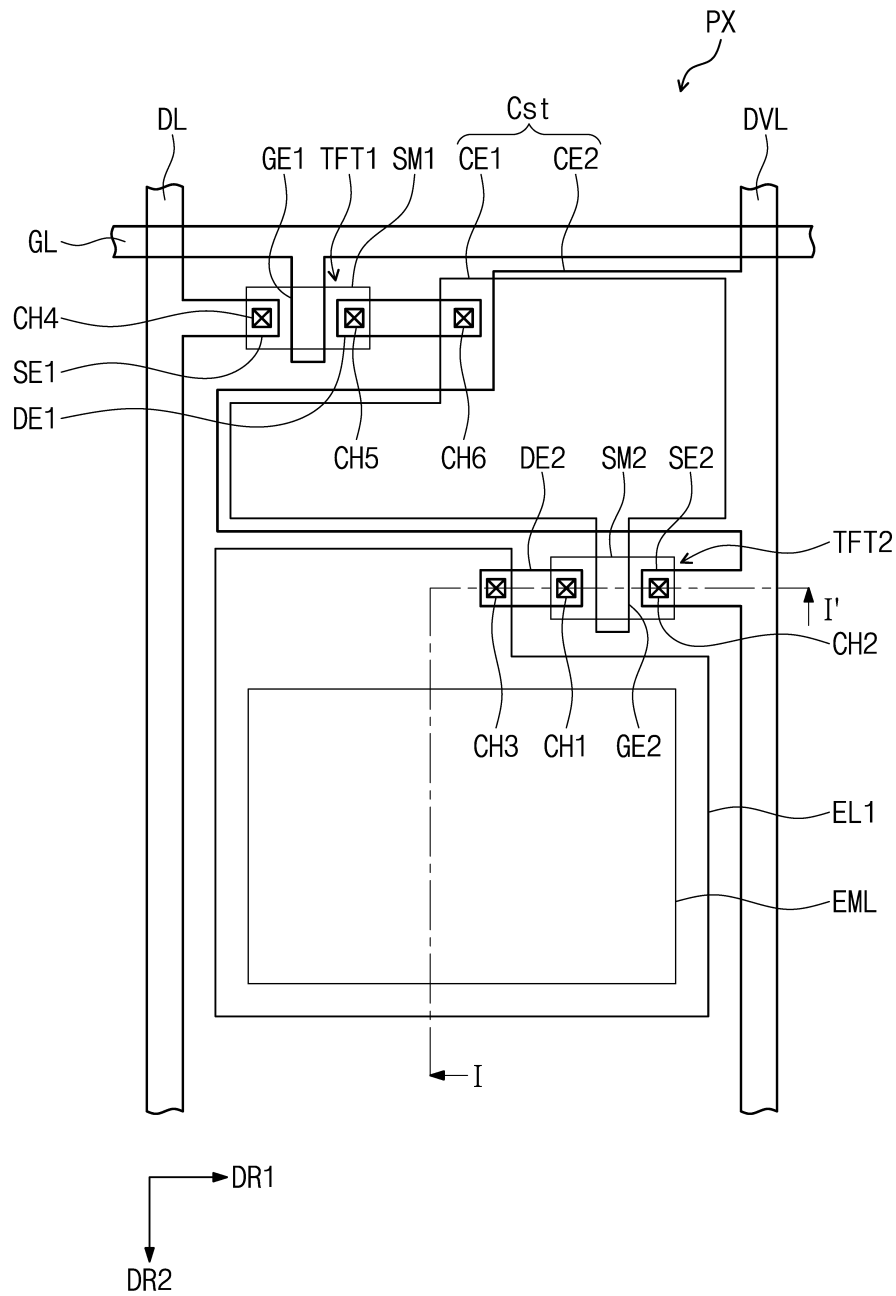
도면5



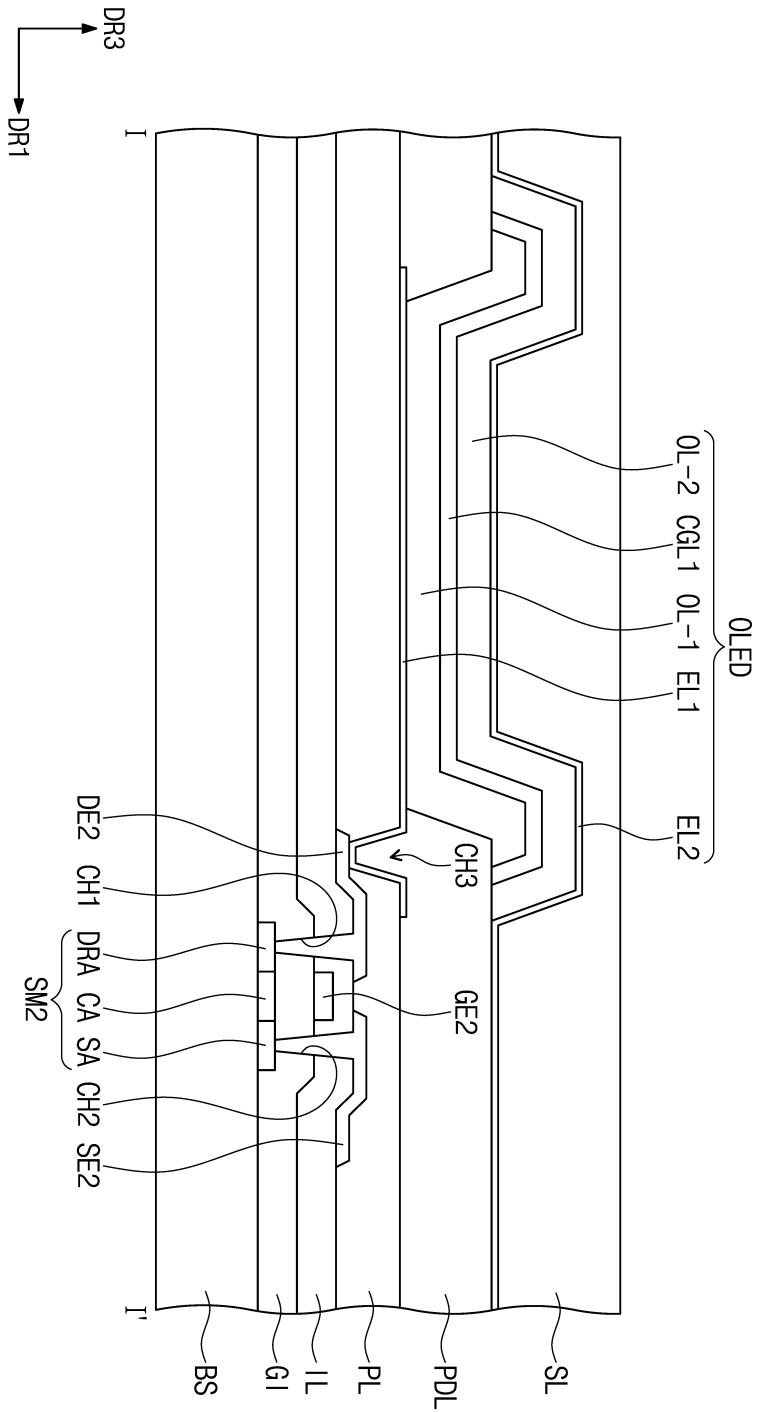
도면6



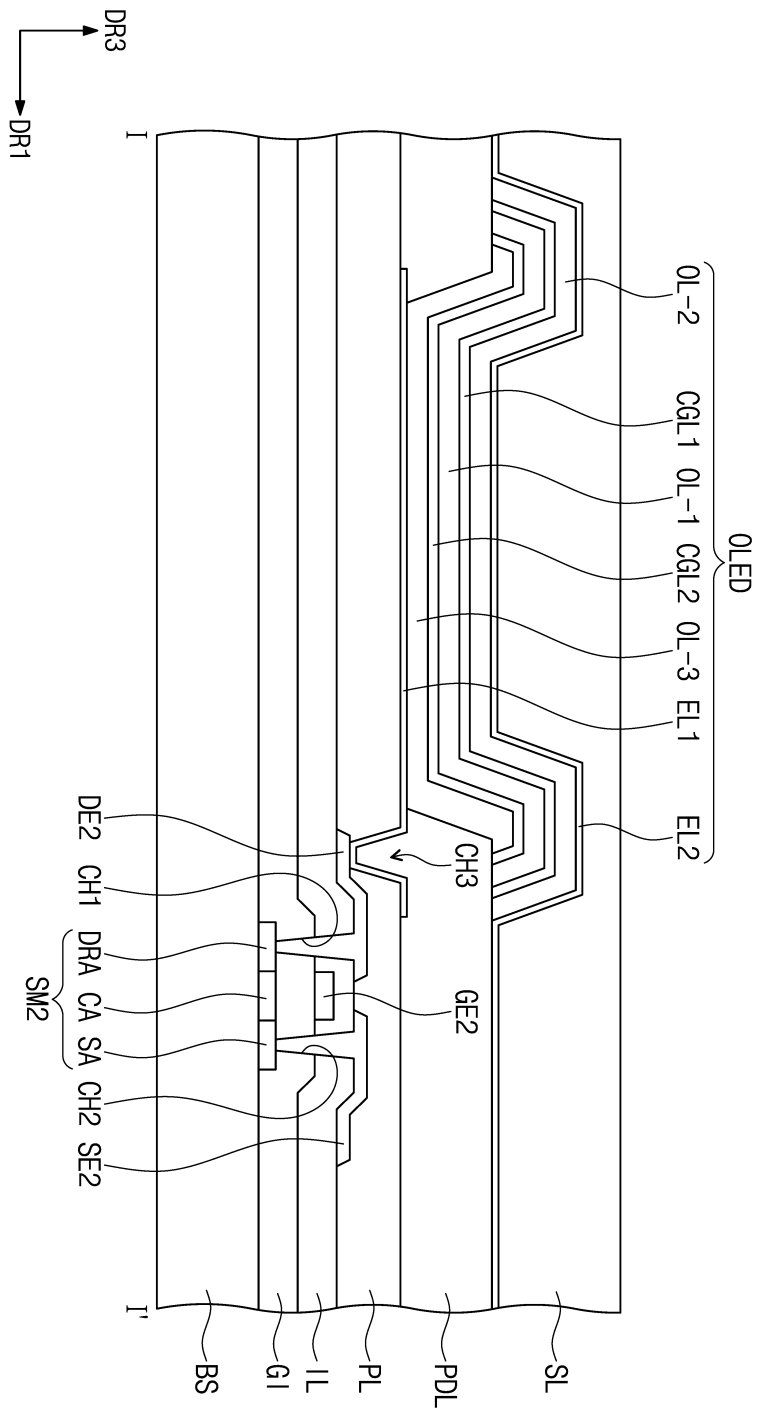
도면7



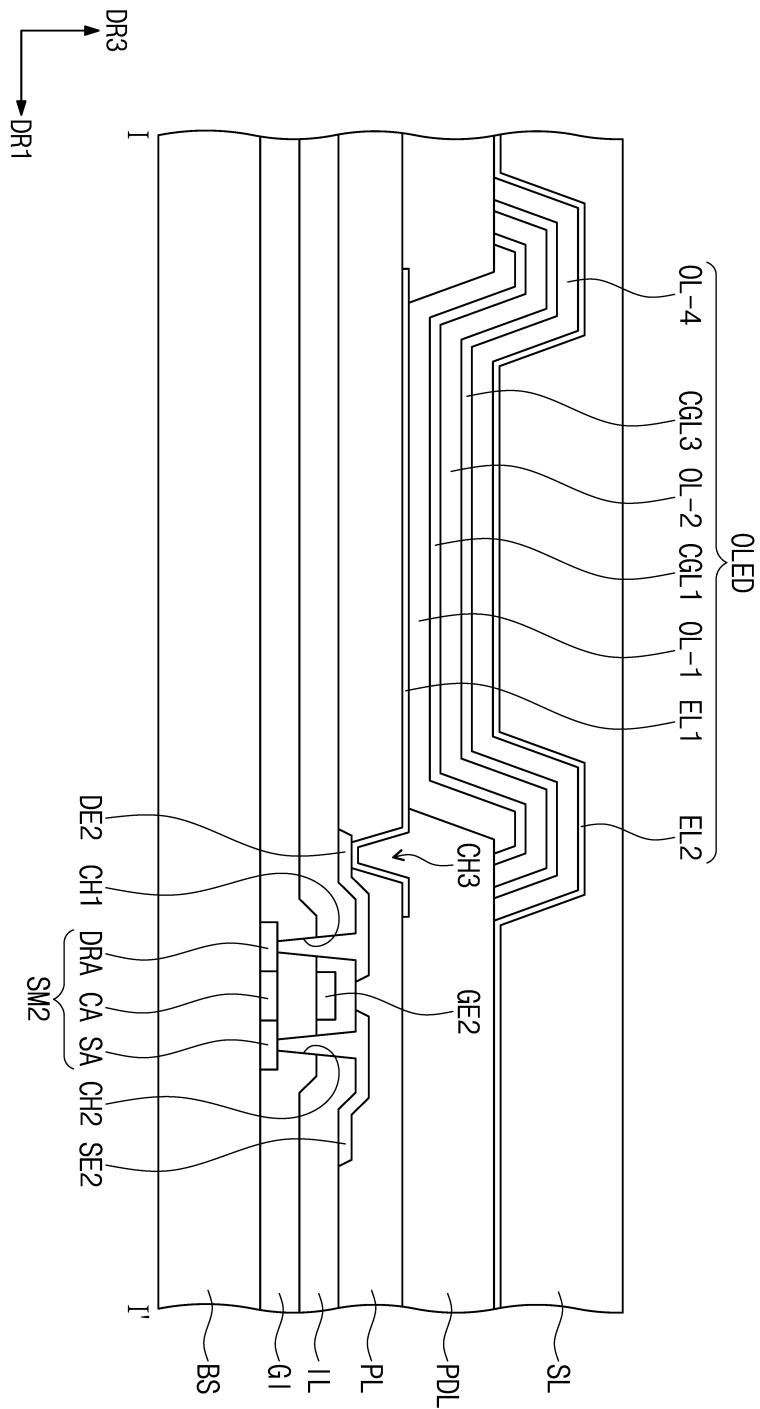
도면8a



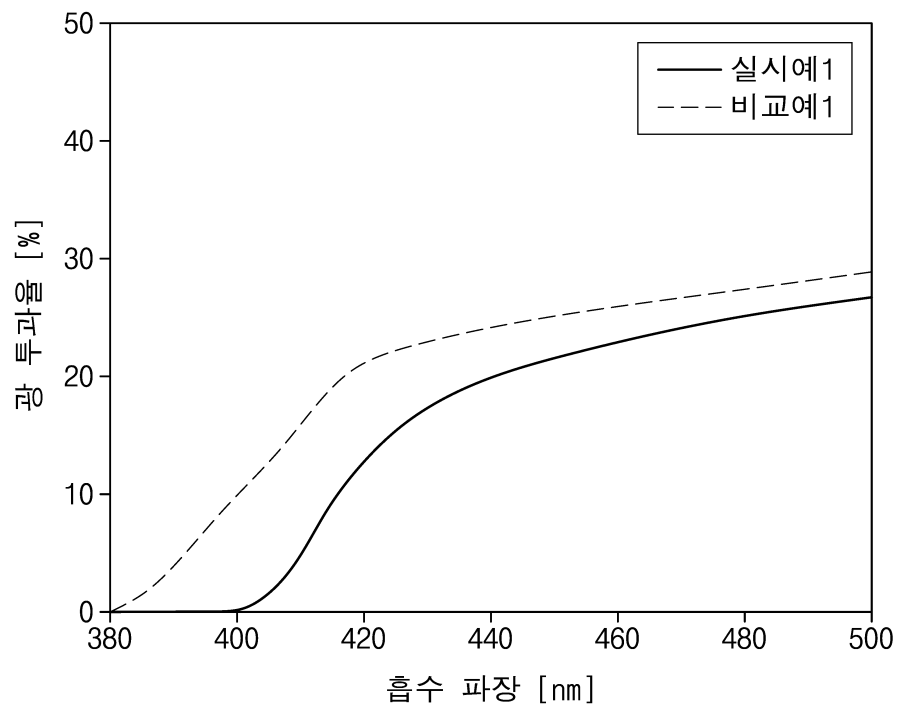
도면8b



도면8c



도면9



专利名称(译)	有机发光二极管和具有相同功能的显示设备		
公开(公告)号	KR1020180003710A	公开(公告)日	2018-01-10
申请号	KR1020160082747	申请日	2016-06-30
[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	YOON JIHWAN 윤지환 PYO SANGWOO 표상우 OH ILSOO 오일수 LEE CHANG MIN 이창민		
发明人	윤지환 표상우 오일수 이창민		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/3272 H01L51/5256 H01L27/3209 H01L51/5016 H01L51/5024 H01L51/0072 H01L51/006 H01L51/5203 H01L51/5044 H01L51/5056 H01L51/5218 H01L51/5278		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光装置包括第一电极，设置在设置在第一电极上的第一有机层上的第一电荷产生层上的第二有机层，第一有机层和第一电荷产生层，以及第二电荷产生层电极设置在第二有机层上。包括第一光吸收染料，其中第二有机层在380nm上具有小于410nm的吸收波长。在有机发光装置中是第一电极，光被发射到第二电极。

