



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0134918
(43) 공개일자 2016년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3209 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0066759
(22) 출원일자 2015년05월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
원병희
경기도 화성시 동탄중앙로 189, 337동 2101호 (반송동,
시범다운마을월드메르디앙반도유보라아파트)
성은진
경기도 용인시 기흥구 예현로 15, 104동 403호 (서천동, 서그내마을에스케이아파트)
백종인
경기도 수원시 영통구 청명북로 81, 411동 1101호 (영통동, 청명마을주공아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

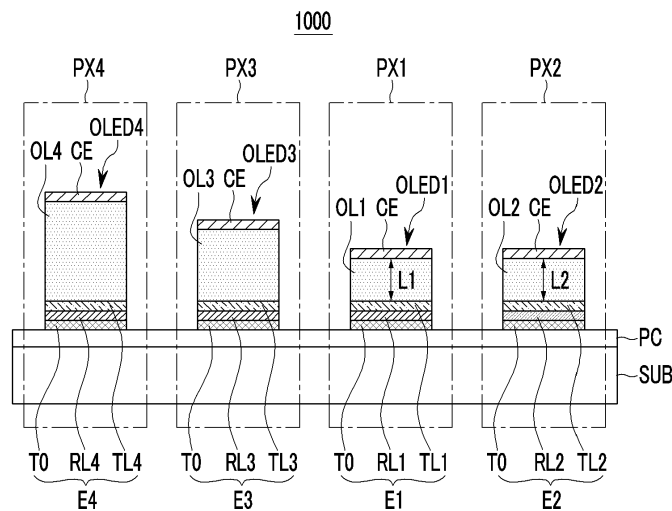
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

제1 파장을 가지는 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자 및 상기 제1 파장 대비 짧은 제2 파장을 가지는 빛을 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 상기 제1 유기 발광 소자는 제1 전극을 포함하며, 상기 제2 유기 발광 소자는 상기 제1 전극 대비 상기 제2 파장을 가지는 빛에 대한 반사율이 높은 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 파장을 가지는 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자 및 상기 제1 파장 대비 짧은 제2 파장을 가지는 빛을 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 제1 유기 발광 소자는 제1 전극을 포함하며,

상기 제2 유기 발광 소자는 상기 제1 전극 대비 상기 제2 파장을 가지는 빛에 대한 반사율이 높은 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제2 전극은 상기 제1 전극과는 다른 재료를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 유기 발광 소자 및 상기 제2 유기 발광 소자 각각은 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 상에 위치하는 동일한 두께의 동일한 유기 발광층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 유기 발광층은 청색 발광 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,

상기 제1 유기 발광 소자 및 상기 제2 유기 발광 소자 각각은 상기 유기 발광층 상에 위치하는 공통 전극을 더 포함하며,

상기 제1 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리 및 상기 제2 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리 각각은 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,

상기 제1 전극은 은(Ag)을 포함하며, 상기 제2 전극은 알루미늄(Al)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 전극은 상기 은(Ag)을 포함하는 제1 반사층; 및

상기 제1 반사층 상에 위치하는 제1 투명 도전층

을 포함하며,

상기 제2 전극은 상기 알루미늄(Al)을 포함하는 제2 반사층

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제2 전극은 상기 제2 반사층 상에 위치하는 제2 투명 도전층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 투명 도전층 및 상기 제2 투명 도전층 각각은 서로 다른 투명 도전 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제7항에서,

상기 제2 반사층의 두께는 상기 제1 반사층 대비 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 파장을 가지는 빛 및 상기 제2 파장을 가지는 빛 각각은 서로 다른 청색의 빛인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 파장은 459nm 내지 490nm이며,

상기 제2 파장은 440nm 내지 458nm인 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 제1 유기 발광 소자는,

상기 제1 전극 상에 위치하는 제1 유기 발광층; 및

상기 제1 유기 발광층 상에 위치하는 공통 전극

을 더 포함하며,

상기 제2 유기 발광 소자는,

상기 제2 전극 상에 위치하는 제2 유기 발광층; 및

상기 제2 유기 발광층 상에 위치하는 상기 공통 전극

을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 유기 발광층 및 상기 제2 유기 발광층 각각은 동일한 두께를 가지는 동일한 유기층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리는 상기 제2 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리와 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,

상기 제1 파장 대비 긴 제3 파장을 가지는 빛을 발광하는 제3 유기 발광 소자; 및

상기 제3 파장 대비 긴 제4 파장을 가지는 빛을 발광하는 제4 유기 발광 소자

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 제3 유기 발광 소자 및 상기 제4 유기 발광 소자 각각은 서로 다른 두께를 가지는 서로 다른 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제1 파장을 가지는 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자 및 상기 제1 파장 대비 짧은 제2 파장을 가지는 빛을 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 제1 유기 발광 소자는 제1 반사층 및 상기 제1 반사층 상에 위치하는 제1 투명 도전층을 포함하는 제1 전극을 포함하며,

상기 제2 유기 발광 소자는 제2 반사층 및 상기 제2 반사층 상에 위치하며 상기 제1 투명 도전층 대비 더 얇은 제2 투명 도전층을 포함하는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 반사층은 상기 제2 반사층과 동일한 재료를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 제1 유기 발광 소자 및 상기 제2 유기 발광 소자 각각은 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 상에 위치하는 동일한 두께의 동일한 유기 발광층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 서로 파장이 다른 두 개의 청색의 빛 각각을 발광하는 두 개의 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 이미지를 표시하는 최소 단위인 화소마다 서로 다른 파장을 가지는 빛을 발광하는 유기 발광 소자를 포함한다. 이러한 유기 발광 소자는 순차적으로 적층된 제1 전극, 빛을 발광하는 유기층, 제2 전극을 포함하며, 여기서, 유기층은 마스크를 이용해 제1 전극 상에 증착된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 유기층을 증착하는 마스크의 수를 증가시키지 않더라도, 서로 다른 파장을 가지는 빛을 발광하는 복수의 유기 발광 소자들 각각의 발광 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 제1 파장을 가지는 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자 및 상기 제1 파장 대비 짧은 제2 파장을 가지는 빛을 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 유기 발광 소자는 제1 전극을 포함하며, 상기 제2 유기 발광 소자는 상기 제1 전극 대비 상기 제2 파장을 가지는 빛에 대한 반사율이 높은 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0007] 상기 제2 전극은 상기 제1 전극과는 다른 재료를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 제1 유기 발광 소자 및 상기 제2 유기 발광 소자 각각은 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 상에 위치하는 동일한 두께의 동일한 유기 발광층을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 유기 발광층은 청색 발광 물질을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 제1 유기 발광 소자 및 상기 제2 유기 발광 소자 각각은 상기 유기 발광층 상에 위치하는 공통 전극을 더 포함하며, 상기 제1 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리 및 상기 제2 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리 각각은 동일할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 전극은 은(Ag)을 포함하며, 상기 제2 전극은 알루미늄(Al)을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 전극은 상기 은(Ag)을 포함하는 제1 반사층, 및 상기 제1 반사층 상에 위치하는 제1 투명 도전층을 포함하며, 상기 제2 전극은 상기 알루미늄(Al)을 포함하는 제2 반사층을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제2 전극은 상기 제2 반사층 상에 위치하는 제2 투명 도전층을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 투명 도전층 및 상기 제2 투명 도전층 각각은 서로 다른 투명 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2 반사층의 두께는 상기 제1 반사층 대비 두꺼울 수 있다.
- [0016] 상기 제1 파장을 가지는 빛 및 상기 제2 파장을 가지는 빛 각각은 서로 다른 청색의 빛일 수 있다.
- [0017] 상기 제1 파장은 459nm 내지 490nm이며, 상기 제2 파장은 440nm 내지 458nm일 수 있다.
- [0018] 상기 제1 유기 발광 소자는, 상기 제1 전극 상에 위치하는 제1 유기 발광층, 및 상기 제1 유기 발광층 상에 위치하는 공통 전극을 더 포함하며, 상기 제2 유기 발광 소자는, 상기 제2 전극 상에 위치하는 제2 유기 발광층, 및 상기 제2 유기 발광층 상에 위치하는 상기 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 유기 발광층 및 상기 제2 유기 발광층 각각은 동일한 두께를 가지는 동일한 유기층일 수 있다.
- [0020] 상기 제1 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리는 상기 제2 전극과 상기 공통 전극 사이의 거리와 동일할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 파장 대비 긴 제3 파장을 가지는 빛을 발광하는 제3 유기 발광 소자, 및 상기 제3 파장 대비 긴 제4 파장을 가지는 빛을 발광하는 제4 유기 발광 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제3 유기 발광 소자 및 상기 제4 유기 발광 소자 각각은 서로 다른 두께를 가지는 서로 다른 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 타 측면은 제1 파장을 가지는 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자 및 상기 제1 파장 대비 짧은 제2 파장을 가지는 빛을 발광하는 제2 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 유기 발광 소자는 제1 반사층 및 상기 제1 반사층 상에 위치하는 제1 투명 도전층을 포함하는 제1 전극을 포함하며, 상기 제2 유기 발광 소자는 제2 반사층 및 상기 제2 반사층 상에 위치하며 상기 제1 투명 도전층 대비 더 얇은 제2 투명 도전층을 포함하는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0024] 상기 제1 반사층은 상기 제2 반사층과 동일한 재료를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제1 유기 발광 소자 및 상기 제2 유기 발광 소자 각각은 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각의 상에 위

치하는 동일한 두께의 동일한 유기 발광층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 유기층을 증착하는 마스크의 수를 증가시키지 않더라도, 서로 다른 파장을 가지는 빛을 발광하는 복수의 유기 발광 소자들 각각의 발광 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소들을 나타낸 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II를 따른 단면도이다.

도 3은 빛의 파장에 따른 각 금속 재료의 반사율을 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0029] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0030] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 일 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 일 실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

[0031] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0032] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0033] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0034] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소들을 나타낸 평면도이다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 부분을 나타낸 평면도이다.

[0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2), 제3 화소(PX3), 제4 화소(PX4)를 포함한다. 여기서, 화소는 이미지를 표시하는 최소 단위를 의미할 수 있다. 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2), 제3 화소(PX3), 제4 화소(PX4) 각각은 서브 화소일 수 있으며, 이러한 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2), 제3 화소(PX3), 제4 화소(PX4)는 하나의 화소를 구성할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2), 제3 화소(PX3), 제4 화소(PX4) 각각이 선택적으로 하나의 화소를 구성할 수 있다.

- [0037] 제1 화소(PX1)는 제1 청색의 빛을 발광하며, 제1 유기 발광 소자 및 제1 유기 발광 소자와 연결된 화소 회로를 포함한다. 여기서, 제1 청색의 빛은 459nm 내지 490nm의 제1 파장을 가지는 스카이 블루(sky blue) 색상의 빛일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0038] 제2 화소(PX2)는 제2 청색의 빛을 발광하며, 제2 유기 발광 소자 및 제2 유기 발광 소자와 연결된 화소 회로를 포함한다. 여기서, 제2 청색의 빛은 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 딥 블루(deep blue) 색상의 빛일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0039] 제3 화소(PX3)는 제3 파장을 가지는 녹색의 빛을 발광하며, 제3 유기 발광 소자 및 제3 유기 발광 소자와 연결된 화소 회로를 포함한다.
- [0040] 제4 화소(PX4)는 제4 파장을 가지는 적색의 빛을 발광하며, 제4 유기 발광 소자 및 제4 유기 발광 소자와 연결된 화소 회로를 포함한다.
- [0041] 도 2는 도 1의 II-II를 따른 단면도이다.
- [0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 화소(PX1)는 제1 유기 발광 소자(OLED1) 및 제1 유기 발광 소자(OLED1)와 연결된 기판(SUB) 상에 형성된 화소 회로(PC)를 포함한다. 여기서, 기판(SUB)은 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다. 기판(SUB)이 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)함으로써, 유기 발광 표시 장치(1000) 전체가 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다.
- [0043] 또한, 화소 회로(PC)는 기판(SUB) 상에 위치하며, 하나 이상의 스캔 라인, 데이터 라인, 구동 전원 라인, 공통 전원 라인 등을 포함하는 배선, 하나의 유기 발광 소자에 대응하여 배선에 연결된 둘 이상의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나 이상의 커패시터(capacitor) 등을 포함할 수 있다. 화소 회로(PC)는 공지된 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0044] 제1 유기 발광 소자(OLED1)는 459nm 내지 490nm일 수 있는 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛을 발광하며, 제1 전극(E1), 제1 유기 발광층(OL1), 공통 전극(CE)을 포함한다.
- [0045] 제1 전극(E1)은 화소 회로(PC)와 연결되어 있으며, 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다. 제1 전극(E1)은 투명 산화물층(TO), 제1 반사층(RL1), 제1 투명 도전층(TL1)을 포함한다.
- [0046] 투명 산화물층(TO)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있다.
- [0047] 제1 반사층(RL1)은 반사율이 높은 금속인 은(Ag)을 포함한다. 제1 반사층(RL1)은 제1 유기 발광층(OL1)으로부터 발광된 빛을 공통 전극(CE) 방향으로 반사한다.
- [0048] 제1 투명 도전층(TL1)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 비정질 인듐틴옥사이드(a-ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있으며, 일함수가 큰 재료를 포함할 수 있다.
- [0049] 제1 유기 발광층(OL1)은 정공 주입층, 정공 수송층, 보조층, 빛을 발광하는 주발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 주발광층 이상을 포함하고 있으며, 청색 발광 물질을 포함하고 있다. 제1 유기 발광층(OL1)은 일 두께를 가지고 있으며, 이로 인해 제1 전극(E1)과 공통 전극(CE) 사이는 제1 거리(L1)를 가지고 있다. 여기서, 제1 거리(L1)는 440nm 내지 490nm의 파장을 가지는 청색의 빛에 대응하여 보강간섭이 발생하는 최적의 거리일 수 있다.
- [0050] 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있다. 공통 전극(CE)은 제1 유기 발광 소자(OLED1), 제2 유기 발광 소자(OLED2), 제3 유기 발광 소자(OLED3), 제4 유기 발광 소자(OLED4) 전체에 걸쳐서 연장된 형태를 가질 수 있다. 공통 전극(CE)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO), 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질 또는 광 반투과성 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0051] 제2 화소(PX2)는 제2 유기 발광 소자(OLED2) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)와 연결된 기판(SUB) 상에 형성된 화

소 회로(PC)를 포함한다

- [0052] 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 유기 발광 소자(OLED1)가 발광하는 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛 대비 짧은 440nm 내지 458nm일 수 있는 제2 파장을 가지는 제2 청색의 빛을 발광하며, 제2 전극(E2), 제2 유기 발광층(OL2), 공통 전극(CE)을 포함한다.
- [0053] 즉, 제2 유기 발광 소자(OLED2)가 발광하는 제2 파장을 가지는 제2 청색의 빛은 제1 유기 발광 소자(OLED1)가 발광하는 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛과 다른 청색의 빛이다.
- [0054] 제2 전극(E2)은 화소 회로(PC)와 연결되어 있으며, 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다. 제2 전극(E2)은 투명 산화물층(TO), 제2 반사층(RL2), 제2 투명 도전층(TL2)을 포함한다.
- [0055] 투명 산화물층(TO)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있다.
- [0056] 제2 반사층(RL2)은 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 전극(E1) 대비 제2 파장을 가지는 빛에 대한 반사율이 높은 금속인 알루미늄(Al)을 포함한다. 제2 반사층(RL2)은 제2 유기 발광층(OL2)으로부터 발광된 빛을 공통 전극(CE) 방향으로 반사한다.
- [0057] 즉, 제2 전극(E2)이 알루미늄(Al)을 포함하는 반면, 제1 전극(E1)이 은(Ag)을 포함함으로써, 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1)과 다른 재료를 포함한다. 제2 전극(E2)이 제1 전극(E1)과 다른 재료를 포함함으로써, 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1)을 형성하는 공정 후에, 추가적인 공정을 이용해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0058] 제2 투명 도전층(TL2)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 비정질 인듐틴옥사이드(a-ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있으며, 일함수가 큰 재료를 포함할 수 있다. 제2 투명 도전층(TL2)은 제1 전극(E1)의 제1 투명 도전층(TL1)과 동일한 재료를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않고 제1 투명 도전층(TL1)과 다른 재료를 포함할 수 있다.
- [0059] 제2 유기 발광층(OL2)은 정공 주입층, 정공 수송층, 보조층, 빛을 발광하는 주발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 주발광층 이상을 포함하고 있으며, 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 청색 발광 물질을 포함하고 있다. 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 일 두께를 가지고 있으며, 이로 인해 제1 전극(E1)과 공통 전극(CE) 사이는 제1 거리(L1)와 동일한 제2 거리(L2)를 가지고 있다. 여기서, 제2 거리(L2)는 440nm 내지 490nm의 파장을 가지는 청색의 빛에 대응하여 보강간섭이 발생하는 최적의 거리일 수 있다.
- [0060] 즉, 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 청색 발광 물질을 가지는 동시에, 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 두께를 가짐으로써, 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)을 형성하는 공정과 동시에 형성될 수 있다. 이로 인해, 하나의 마스크를 이용한 하나의 증착 공정을 이용해 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동시에 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2) 각각의 상에 증착될 수 있다. 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 요인으로서 작용된다.
- [0061] 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있다. 공통 전극(CE)은 제1 유기 발광 소자(OLED1), 제2 유기 발광 소자(OLED2), 제3 유기 발광 소자(OLED3), 제4 유기 발광 소자(OLED4) 전체에 걸쳐서 연장된 형태를 가질 수 있다. 공통 전극(CE)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO), 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질 또는 광 반투과성 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0062] 제3 화소(PX3)는 제3 유기 발광 소자(OLED3) 및 제3 유기 발광 소자(OLED3)와 연결된 기판(SUB) 상에 형성된 화소 회로(PC)를 포함한다
- [0063] 제3 유기 발광 소자(OLED3)는 제1 파장 대비 긴 제3 파장을 가지는 녹색의 빛을 발광하며, 제3 전극(E3), 제3 유기 발광층(OL3), 공통 전극(CE)을 포함한다.
- [0064] 제3 전극(E3)은 화소 회로(PC)와 연결되어 있으며, 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다. 제3 전극(E3)은 투명 산화물층(TO), 제3 반사층(RL3), 제3 투명 도전층(TL3)을 포함한다.
- [0065] 투명 산화물층(TO)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있다.

- [0066] 제3 반사층(RL3)은 제1 전극(E1)의 제1 반사층(RL1)과 동일한 금속인 은(Ag)을 포함하나, 이에 한정되지 않고 은(Ag) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제3 반사층(RL3)은 제3 유기 발광층(OL3)으로부터 발광된 빛을 공통 전극(CE) 방향으로 반사한다.
- [0067] 즉, 제3 전극(E3)이 제1 전극(E1)과 동일한 은(Ag)을 포함함으로써, 제3 전극(E3)은 제1 전극(E1)과 동일한 재료를 포함한다. 제3 전극(E3)이 제1 전극(E1)과 동일한 재료를 포함함으로써, 제3 전극(E3)은 제1 전극(E1)을 형성하는 공정에 의해 제1 전극(E1)과 동시에 형성될 수 있다.
- [0068] 한편, 제3 전극(E3)이 제2 전극(E2)과 동일한 알루미늄(Al)을 포함할 경우, 제3 전극(E3)은 제2 전극(E2)과 동일한 재료를 포함함으로써, 제2 전극(E2)을 형성하는 공정에 의해 제2 전극(E2)과 동시에 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0069] 제3 투명 도전층(TL3)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 비정질 인듐틴옥사이드(a-ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있으며, 일함수가 큰 재료를 포함할 수 있다. 제3 투명 도전층(TL3)은 제1 전극(E1)의 제1 투명 도전층(TL1)과 동일한 재료를 포함할 수 있다.
- [0070] 제3 유기 발광층(OL3)은 정공 주입층, 정공 수송층, 보조층, 빛을 발광하는 주발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 주발광층 이상을 포함하고 있으며, 녹색 발광 물질을 포함하고 있다. 제3 유기 발광층(OL3)은 제1 유기 발광층(OL1) 대비 두꺼운 두께를 가지고 있으며, 이로 인해 제3 전극(E3)과 공통 전극(CE) 사이는 제1 거리(L1) 대비 더 길 수 있다. 여기서, 제3 전극(E3)과 공통 전극(CE) 사이의 거리는 녹색의 빛에 대응하여 보강간섭이 발생하는 최적의 거리일 수 있다.
- [0071] 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있다.
- [0072] 제4 화소(PX4)는 제4 유기 발광 소자(OLED4) 및 제4 유기 발광 소자(OLED4)와 연결된 기판(SUB) 상에 형성된 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0073] 제4 유기 발광 소자(OLED4)는 제3 파장 대비 긴 제4 파장을 가지는 적색의 빛을 발광하며, 제4 전극(E4), 제4 유기 발광층(OL4), 공통 전극(CE)을 포함한다.
- [0074] 제4 전극(E4)은 화소 회로(PC)와 연결되어 있으며, 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다. 제4 전극(E4)은 투명 산화물층(TO), 제4 반사층(RL4), 제4 투명 도전층(TL4)을 포함한다.
- [0075] 투명 산화물층(TO)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있다.
- [0076] 제4 반사층(RL4)은 제1 전극(E1)의 제1 반사층(RL1)과 동일한 금속인 은(Ag)을 포함하나, 이에 한정되지 않고 은(Ag) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제4 반사층(RL4)은 제4 유기 발광층(OL4)으로부터 발광된 빛을 공통 전극(CE) 방향으로 반사한다.
- [0077] 즉, 제4 전극(E4)이 제1 전극(E1)과 동일한 은(Ag)을 포함함으로써, 제4 전극(E4)은 제1 전극(E1)과 동일한 재료를 포함한다. 제4 전극(E4)이 제1 전극(E1)과 동일한 재료를 포함함으로써, 제4 전극(E4)은 제1 전극(E1)을 형성하는 공정에 의해 제1 전극(E1)과 동시에 형성될 수 있다.
- [0078] 한편, 제4 전극(E4)이 제2 전극(E2)과 동일한 알루미늄(Al)을 포함할 경우, 제4 전극(E4)은 제2 전극(E2)과 동일한 재료를 포함함으로써, 제2 전극(E2)을 형성하는 공정에 의해 제2 전극(E2)과 동시에 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0079] 제4 투명 도전층(TL4)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 비정질 인듐틴옥사이드(a-ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있으며, 일함수가 큰 재료를 포함할 수 있다. 제4 투명 도전층(TL4)은 제1 전극(E1)의 제1 투명 도전층(TL1)과 동일한 재료를 포함할 수 있다.
- [0080] 제4 유기 발광층(OL4)은 정공 주입층, 정공 수송층, 보조층, 빛을 발광하는 주발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 주발광층 이상을 포함하고 있으며, 적색 발광 물질을 포함하고 있다. 제4 유기 발광층(OL4)은 제3 유기 발광층(OL3) 대비 두꺼운 두께를 가지고 있으며, 이로 인해 제4 전극(E4)과 공통 전극(CE) 사이는 제3

전극(E3)과 공통 전극(CE) 사이의 거리 대비 더 길 수 있다. 여기서, 제4 전극(E4)과 공통 전극(CE) 사이의 거리는 청색의 빛에 대응하여 보강간섭이 발생하는 최적의 거리일 수 있다.

- [0081] 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있다.
- [0082] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 효과를 설명한다.
- [0083] 도 3은 빛의 파장에 따른 각 금속 재료의 반사율을 나타낸 그래프이다.
- [0084] 도 3에 도시된 바와 같이, 빛의 파장이 500nm 이하에서, 알루미늄(Al)의 반사율이 은(Ag)의 반사율 대비 높은 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 발명자들은 이러한 금속 재료 고유의 특성을 고려하여 본 발명의 일 실시예를 발명하였다.
- [0085] 제1 유기 발광 소자(OLED1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2) 각각의 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동일한 청색 발광 물질을 포함함으로써, 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각으로부터 발광된 빛은 동일한 파장을 가지는 청색의 빛이다.
- [0086] 또한, 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동일한 두께를 가지고 있어 제1 전극(E1)과 공통 전극(CE) 사이의 제1 거리(L1)가 제2 전극(E2)과 공통 전극(CE) 사이의 제2 거리(L2)와 동일함으로써, 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각으로부터 발광된 청색의 빛은 제1 전극(E1)과 공통 전극(CE) 사이 및 제2 전극(E2)과 공통 전극(CE) 사이 각각에서 보강간섭에 의해 동일한 고순도의 청색의 빛으로 강화되어 공통 전극(CE)을 통해 외부로 시인되어야 하는데, 제1 전극(E1)의 제1 반사층(RL1)이 500nm 이하에서 반사율이 낮은 은(Ag)을 포함하고, 제2 전극(E2)의 제2 반사층(RL2)이 500nm 이하에서 반사율이 높은 알루미늄(Al)을 포함함으로써, 제1 유기 발광 소자(OLED1)는 459nm 내지 490nm의 제1 파장을 가지는 스카이 블루(sky blue) 색상의 빛인 제1 청색의 빛을 발광하며, 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 파장 대비 짧은 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 딥 블루(deep blue) 색상의 빛인 제2 청색의 빛을 발광한다.
- [0087] 본 발명의 발명자들은 이를 확인하기 위해 실험을 수행하였으며, 이러한 실험의 결과를 도 4에 나타내었다.
- [0088] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 그래프이다. 도 4의 그래프에서, x축은 빛의 파장을 나타내며, y축은 빛의 강도를 나타낸다.
- [0089] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 유기 발광층(OL2) 각각의 정공 주입층(PHIL)을 1155Å로 동일하게 형성하고, 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 전극(E1)의 제1 반사층(RL1)이 1000Å 두께의 은(Ag)을 포함하도록 형성하고, 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 전극(E2)의 제2 반사층(RL2)이 1000Å 두께의 알루미늄(Al)을 포함하도록 형성하였다. 이 결과, 제1 유기 발광 소자(OLED1)는 472nm의 파장을 가지는 스카이 블루(sky blue) 색상의 빛을 발광하였으며, 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 456nm의 파장을 가지는 딥 블루(deep blue) 색상의 빛을 발광하였다.
- [0090] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동일한 청색 발광 물질을 포함하는 동시에, 동일한 두께를 가지고 있더라도, 제1 전극(E1)이 반사율이 높은 은(Ag)을 포함하고, 제2 전극(E2)이 제1 전극(E1)의 은(Ag) 대비 제2 파장을 가지는 빛에 대한 반사율이 높은 알루미늄(Al)을 포함함으로써, 제1 유기 발광 소자(OLED1)는 459nm 내지 490nm의 제1 파장을 가지는 스카이 블루(sky blue) 색상의 빛인 제1 청색의 빛을 발광하며, 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 파장 대비 짧은 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 딥 블루(deep blue) 색상의 빛인 제2 청색의 빛을 발광한다.
- [0091] 즉, 제2 유기 발광층(OL2)이 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 청색 발광 물질을 가지는 동시에, 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 두께를 가짐으로써, 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)을 형성하는 공정과 동시에 형성할 수 있으며, 이로 인해, 하나의 마스크를 이용한 하나의 증착 공정을 이용해 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동시에 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2) 각각의 상에 증착될 수 있다.
- [0092] 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 요인으로서 작용되기 때문에, 서로 다른 청색의 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자(OLED1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)를 포함하더라도, 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.
- [0093] 요컨대, 유기 발광층을 증착하는 마스크의 수를 증가시키지 않더라도, 서로 다른 파장을 가지는 빛을 발광하는

복수의 유기 발광 소자들 각각의 발광 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

- [0094] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0095] 이하에서는, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 다른 부분에 대해서 설명한다.
- [0096] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0097] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 유기 발광 소자(OLED1)가 발광하는 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛 대비 짧은 440nm 내지 458nm일 수 있는 제2 파장을 가지는 제2 청색의 빛을 발광하며, 제2 전극(E2), 제2 유기 발광층(OL2), 공통 전극(CE)을 포함한다.
- [0098] 제2 전극(E2)은 투명 산화물층(TO), 제2 반사층(RL2)을 포함한다.
- [0099] 제2 반사층(RL2)은 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 전극(E1) 대비 제2 파장을 가지는 빛에 대한 반사율이 높은 금속인 알루미늄(AL)을 포함한다. 제2 반사층(RL2)은 제2 유기 발광층(OL2)으로부터 발광된 빛을 공통 전극(CE) 방향으로 반사한다.
- [0100] 즉, 제2 전극(E2)이 알루미늄(AL)을 포함하는 반면, 제1 전극(E1)이 은(Ag)을 포함함으로써, 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1)과 다른 재료를 포함한다. 제2 전극(E2)이 제1 전극(E1)과 다른 재료를 포함함으로써, 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1)을 형성하는 공정 후에, 추가적인 공정을 이용해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0101] 제2 유기 발광층(OL2)은 정공 주입층, 정공 수송층, 보조층, 빛을 발광하는 주발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 주발광층 이상을 포함하고 있으며, 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 청색 발광 물질을 포함하고 있다. 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 일 두께를 가지고 있으며, 이로 인해 제1 전극(E1)과 공통 전극(CE) 사이는 제1 거리(L1)와 동일한 제2 거리(L2)를 가지고 있다. 여기서, 제2 거리(L2)는 440nm 내지 490nm의 파장을 가지는 청색의 빛에 대응하여 보강간섭이 발생하는 최적의 거리일 수 있다.
- [0102] 즉, 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 청색 발광 물질을 가지는 동시에, 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 두께를 가짐으로써, 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)을 형성하는 공정과 동시에 형성될 수 있다. 이로 인해, 하나의 마스크를 이용한 하나의 증착 공정을 이용해 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동시에 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2) 각각의 상에 증착될 수 있다. 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 요인으로서 작용된다.
- [0103] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동일한 청색 발광 물질을 포함하는 동시에, 동일한 두께를 가지고 있더라도, 제1 전극(E1)이 반사율이 높은 은(Ag)을 포함하고, 제2 전극(E2)이 제1 전극(E1)의 은(Ag) 대비 제2 파장을 가지는 빛에 대한 반사율이 높은 알루미늄(AL)을 포함함으로써, 제1 유기 발광 소자(OLED1)는 459nm 내지 490nm의 제1 파장을 가지는 스카이 블루(sky blue) 색상의 빛인 제1 청색의 빛을 발광하며, 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 파장 대비 짧은 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 딥 블루(deep blue) 색상의 빛인 제2 청색의 빛을 발광한다.
- [0104] 즉, 제2 유기 발광층(OL2)이 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 청색 발광 물질을 가지는 동시에, 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 두께를 가짐으로써, 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)을 형성하는 공정과 동시에 형성할 수 있으며, 이로 인해, 하나의 마스크를 이용한 하나의 증착 공정을 이용해 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동시에 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2) 각각의 상에 증착될 수 있다.
- [0105] 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 요인으로서 작용되기 때문에, 서로 다른 청색의 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자(OLED1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)를 포함하더라도, 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.
- [0106] 요컨대, 유기 발광층을 증착하는 마스크의 수를 증가시키지 않더라도, 서로 다른 파장을 가지는 빛을 발광하는 복수의 유기 발광 소자들 각각의 발광 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.
- [0107] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0108] 이하에서는, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 다른 부분에 대해서 설명한다.
- [0109] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

- [0110] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 유기 발광 소자(OLED1)가 발광하는 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛 대비 짧은 440nm 내지 458nm일 수 있는 제2 파장을 가지는 제2 청색의 빛을 발광하며, 제2 전극(E2), 제2 유기 발광층(OL2), 공통 전극(CE)을 포함한다.
- [0111] 제2 전극(E2)은 투명 산화물층(TO), 제2 반사층(RL2), 제2 투명 도전층(TL2)을 포함한다.
- [0112] 제2 투명 도전층(TL2)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 비정질 인듐틴옥사이드(a-ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있으며, 일함수가 큰 재료를 포함할 수 있다. 제2 투명 도전층(TL2)은 제1 전극(E1)의 제1 투명 도전층(TL1)과 다른 재료를 포함한다. 즉, 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 투명 도전층(TL1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 투명 도전층(TL2) 각각은 서로 다른 투명 도전 물질을 포함한다.
- [0113] 이와 같이, 제2 전극(E2)의 제2 투명 도전층(TL2)이 제1 전극(E1)의 제1 투명 도전층(TL1)과 다른 투명 도전 물질을 포함함으로써, 제1 전극(E1)을 형성하는 공정 후에, 추가적인 공정을 이용해 제2 전극(E2)을 형성할 때, 제2 투명 도전층(TL2)을 식각하는 식각액에 의해 제1 투명 도전층(TL1)이 식각되는 것이 억제된다.
- [0114] 즉, 제2 전극(E2)의 제조 공정 시 제1 전극(E1)에 원치 않는 불량이 발생되는 것이 억제됨으로써, 전체적인 제조 공정의 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.
- [0115] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0116] 이하에서는, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 다른 부분에 대해서 설명한다.
- [0117] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0118] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 전극(E2)의 제2 반사층(RL2)은 제1 반사층(RL1) 대비 두꺼운 두께를 가지고 있다.
- [0119] 이로 인해, 제2 반사층(RL2)의 반사율이 제1 반사층(RL1) 대비 더 높아짐으로써, 제2 유기 발광 소자(OLED2)가 발광하는 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 딥 블루(deep blue) 색상의 빛인 제2 청색의 빛의 순도가 더 향상된다.
- [0120] 즉, 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 발광 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.
- [0121] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0122] 이하에서는, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 다른 부분에 대해서 설명한다.
- [0123] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제1 유기 발광 소자(OLED1)는 459nm 내지 490nm일 수 있는 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛을 발광하며, 제1 전극(E1), 제1 유기 발광층(OL1), 공통 전극(CE)을 포함한다.
- [0124] 제1 전극(E1)은 투명 산화물층(TO), 제1 반사층(RL1), 제1 투명 도전층(TL1)을 포함한다.
- [0125] 제1 반사층(RL1)은 반사율이 높은 금속인 은(Ag)을 포함한다. 제1 반사층(RL1)은 제1 유기 발광층(OL1)으로부터 발광된 빛을 공통 전극(CE) 방향으로 반사한다.
- [0126] 제1 투명 도전층(TL1)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 비정질 인듐틴옥사이드(a-ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있으며, 일함수가 큰 재료를 포함할 수 있다. 제1 투명 도전층(TL1)은 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 전극(E2)의 제2 투명 도전층(TL2) 대비 두꺼운 두께를 가지고 있다.
- [0127] 제1 유기 발광층(OL1)은 정공 주입층, 정공 수송층, 보조층, 빛을 발광하는 주발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 주발광층 이상을 포함하고 있으며, 청색 발광 물질을 포함하고 있다. 제1 유기 발광층(OL1)은 일 두께를 가지고 있으며, 이로 인해 제1 전극(E1)과 공통 전극(CE) 사이는 제1 거리(L1)를 가지고 있다. 또한, 제1 투명 도전층(TL1)의 두꺼운 두께에 의해 제1 전극(E1)의 제1 반사층(RL1)과 공통 전극(CE) 사이의 거리는 제3 거리(L3)를 가지고 있다. 여기서, 제3 거리(L3)는 459nm 내지 490nm의 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛에 대응하여 보간간섭이 발생되는 최적의 거리일 수 있다.
- [0128] 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 유기 발광 소자(OLED1)가 발광하는 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛 대비 짧은

은 440nm 내지 458nm일 수 있는 제2 파장을 가지는 제2 청색의 빛을 발광하며, 제2 전극(E2), 제2 유기 발광층(OL2), 공통 전극(CE)을 포함한다.

[0129] 제2 전극(E2)은 투명 산화물층(TO), 제2 반사층(RL2), 제2 투명 도전층(TL2)을 포함한다.

[0130] 제2 반사층(RL2)은 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 전극(E1)과 동일한 반사율이 높은 금속인 은(Ag)을 포함한다. 제2 반사층(RL2)은 제2 유기 발광층(OL2)으로부터 발광된 빛을 공통 전극(CE) 방향으로 반사한다.

[0131] 즉, 제2 전극(E2) 및 제1 전극(E1)이 동일한 은(Ag)을 포함함으로써, 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1)과 동일한 재료를 포함한다. 제2 전극(E2)이 제1 전극(E1)과 동일한 재료를 포함함으로써, 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1)을 형성하는 공정에 의해 제1 전극(E1)과 동시에 형성될 수 있다.

[0132] 제2 투명 도전층(TL2)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 비정질 인듐틴옥사이드(a-ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질로 형성될 수 있으며, 일함수가 큰 재료를 포함할 수 있다. 제2 투명 도전층(TL2)은 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 전극(E1)의 제1 투명 도전층(TL1) 대비 얇은 두께를 가지고 있다. 제2 투명 도전층(TL2)은 하프톤 마스크를 이용해 형성되거나 또는 추가적인 증착 공정을 이용해 형성될 수 있다.

[0133] 제2 유기 발광층(OL2)은 정공 주입층, 정공 수송층, 보조층, 빛을 발광하는 주발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 주발광층 이상을 포함하고 있으며, 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 청색 발광 물질을 포함하고 있다. 제2 유기 발광층(OL2)은 제1 유기 발광층(OL1)과 동일한 일 두께를 가지고 있으며, 이로 인해 제1 전극(E1)과 공통 전극(CE) 사이는 제1 거리(L1)와 동일한 제2 거리(L2)를 가지고 있다. 또한, 제2 투명 도전층(TL2)의 얇은 두께에 의해 제2 전극(E2)의 제2 반사층(RL2)과 공통 전극(CE) 사이의 거리는 제3 거리(L3) 대비 짧은 제4 거리(L4)를 가지고 있다. 여기서, 제4 거리(L4)는 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 제2 청색의 빛에 대응하여 보강간섭이 발생하는 최적의 거리일 수 있다.

[0134] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)의 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동일한 청색 발광 물질을 포함하고, 동일한 두께를 가지고 있는 동시에, 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2) 각각이 동일한 재료를 포함하더라도, 제2 전극(E2)의 제2 투명 도전층(TL2)이 제1 전극(E1)의 제1 투명 도전층(TL1) 대비 얇은 두께를 가져 제1 유기 발광 소자(OLED1)의 제1 반사층(RL1)과 공통 전극(CE) 사이의 거리가 제3 거리(L3)를 가지고 제2 유기 발광 소자(OLED2)이 제2 반사층(RL2)과 공통 전극(CE) 사이의 거리가 제4 거리(L4)를 가진다. 이로 인해, 제1 유기 발광층(OL1)으로부터 발광된 청색의 빛은 459nm 내지 490nm의 제1 파장을 가지는 제1 청색의 빛에 대응하는 보강간섭이 발생되고, 제2 유기 발광층(OL2)으로부터 발광된 청색의 빛은 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 제2 청색의 빛에 대응하는 보강간섭이 발생되기 때문에, 제1 유기 발광 소자(OLED1)는 459nm 내지 490nm의 제1 파장을 가지는 스카이 블루(sky blue) 색상의 빛인 제1 청색의 빛을 발광하며, 제2 유기 발광 소자(OLED2)는 제1 파장 대비 짧은 440nm 내지 458nm의 제2 파장을 가지는 딥 블루(deep blue) 색상의 빛인 제2 청색의 빛을 발광한다.

[0135] 즉, 제1 유기 발광 소자(OLED1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2) 각각의 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각이 동일한 재료 및 동일한 두께를 가지더라도, 제1 투명 도전층(TL1) 및 제2 투명 도전층(TL2) 각각의 두께를 달리하여 제1 유기 발광 소자(OLED1)와 제2 유기 발광 소자(OLED2) 각각의 보강간섭이 발생하는 공진 거리를 다르게 설정함으로써, 하나의 마스크를 이용한 하나의 증착 공정을 이용해 제1 유기 발광층(OL1) 및 제2 유기 발광층(OL2) 각각을 동시에 형성하더라도, 제1 유기 발광 소자(OLED1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2) 각각이 서로 다른 청색의 빛을 발광하도록 형성할 수 있다.

[0136] 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 요인으로서 작용되기 때문에, 서로 다른 청색의 빛을 발광하는 제1 유기 발광 소자(OLED1) 및 제2 유기 발광 소자(OLED2)를 포함하더라도, 제조 시간 및 제조 비용이 절감되는 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

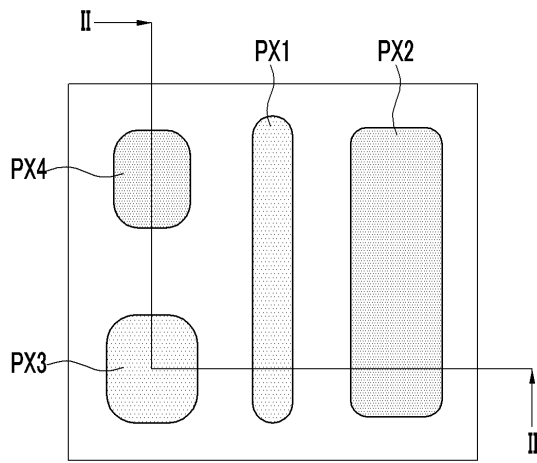
[0137] 요컨대, 유기 발광층을 증착하는 마스크의 수를 증가시키지 않더라도, 서로 다른 파장을 가지는 빛을 발광하는 복수의 유기 발광 소자들 각각의 발광 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

부호의 설명

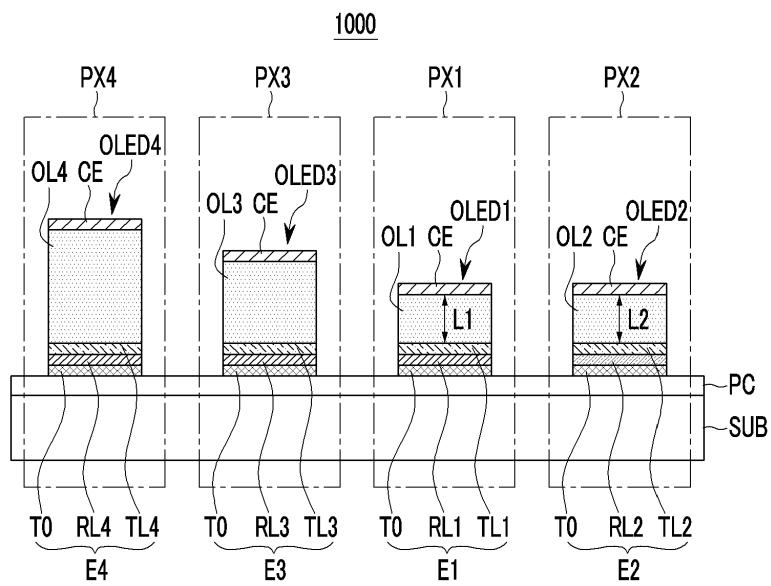
[0138] 제1 유기 발광 소자(OLED1), 제2 유기 발광 소자(OLED2), 제1 전극(E1), 제2 전극(E2)

도면

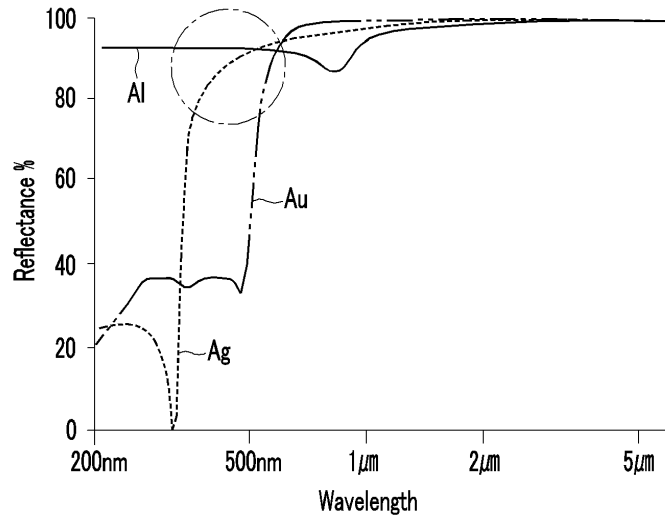
도면1



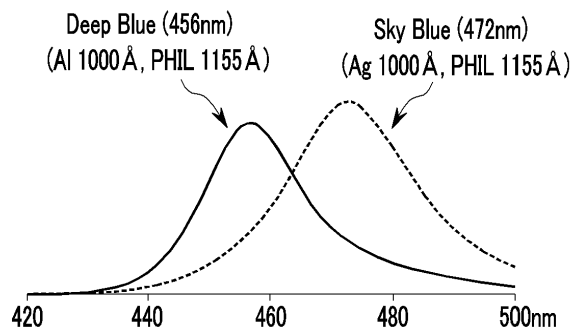
도면2



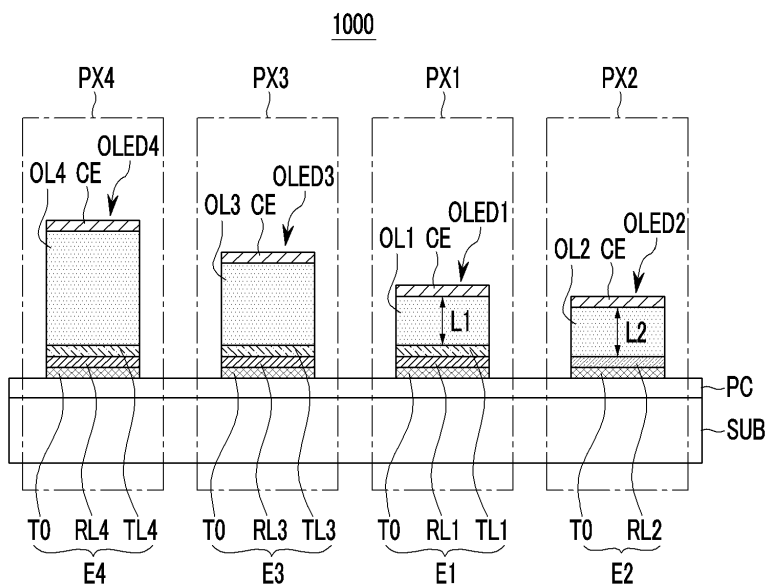
도면3



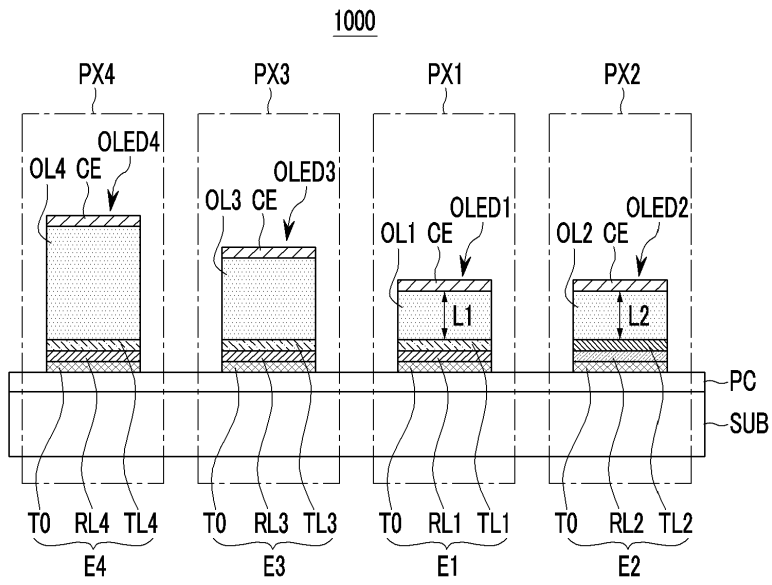
도면4



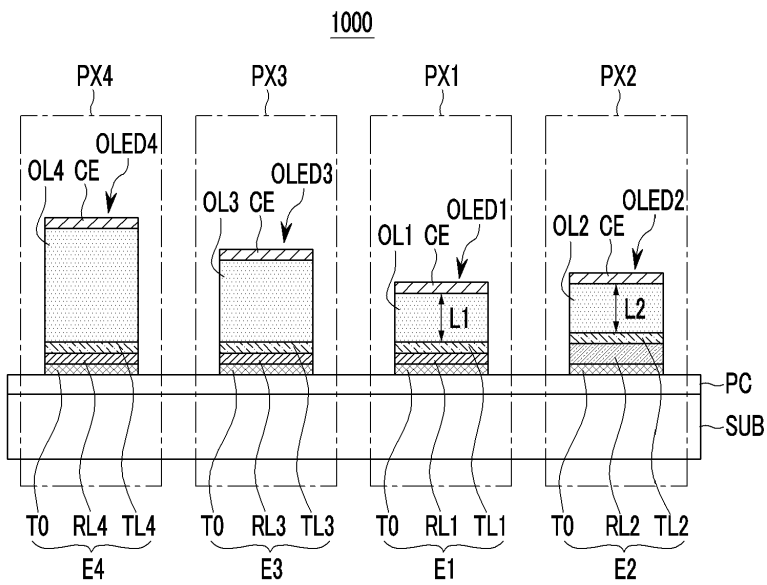
도면5



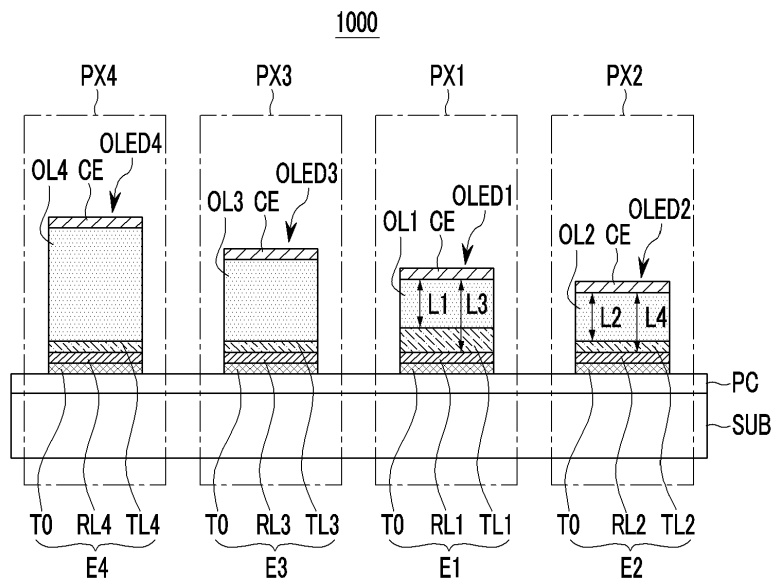
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160134918A	公开(公告)日	2016-11-24
申请号	KR1020150066759	申请日	2015-05-13
[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	WON BYEONG HEE 원병희 SUNG EUN JIN 성은진 BAEK JONG IN 백종인		
发明人	원병희 성은진 백종인		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L27/3211 H01L51/5203 H01L2227/32 H01L27/3213 H01L27/3216 H01L51/5215 H01L51/5218 H01L51/5231 H01L51/5234 H01L51/5265 H01L51/56 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示器的第一有机发光二极管包括发射具有第一波长的光的第一有机发光装置和发射具有短于第一波长的第二波长的光的第二有机发光装置，并且第二有机发光二极管包括第二电极，该第二电极对于具有第二波长的光具有比第一电极更高的反射率。

