



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월20일
 (11) 등록번호 10-0953658
 (24) 등록일자 2010년04월12일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0053339
 (22) 출원일자 2008년06월05일
 심사청구일자 2008년06월05일
 (65) 공개번호 10-2009-0126955
 (43) 공개일자 2009년12월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060056849 A*

KR1020070065647 A*

KR1020050026845 A

KR10 20070049248 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

전혁상

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

송옥근

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 추장희

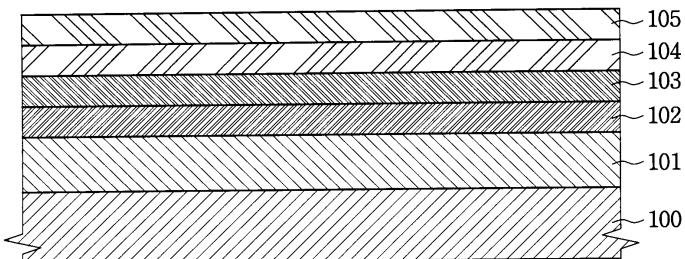
(54) 유기전계발광 표시장치

(57) 요 약

본 발명은 전극과 광이 투과하는 기판 사이에 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층의 두께를 제어함으로써, 간단한 구조 및 공정으로 모든 발광 파장 범위에서 휘도 및 색좌표를 개선하여 광취출 효율 및 색재현율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명은 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하며, 발광층을 포함하는 유기막 층; 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극; 및, 상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하며, 상기 발광층에서 발생한 광이 방출되는 방향의 외측에 순차적으로 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층을 포함하며, 상기 제 1 굴절층의 굴절률은 상기 제 2 굴절층의 굴절률보다 낮으며, 상기 제 1 굴절층은 0 초과 내지 100nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

정혜인

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

구영모

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 위치하며, 발광층을 포함하는 유기막층;

상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극; 및

상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하며, 상기 발광층에서 발생한 광이 방출되는 방향의 외측에 순차적으로 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층을 포함하며,

상기 제 1 굴절층의 굴절률은 상기 제 2 굴절층의 굴절률보다 낮으며, 상기 제 1 굴절층은 0 초과 내지 100nm의 두께를 갖고, 상기 제 2 굴절층은 0 초과 내지 350nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 굴절층은 20 내지 100nm 또는 150 내지 350nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 굴절층은 50 내지 80nm 또는 180 내지 200nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 굴절층의 굴절률은 상기 제 1 굴절층의 굴절률보다 1.1배 이상 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 굴절층의 굴절률은 인접하고 있는 상기 제 1 전극 또는 상기 제 2 전극의 굴절률보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 굴절층의 굴절률은 1.4 내지 1.8 미만인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 굴절층 및 상기 제 2 굴절층은 각각 니오븀옥사이드(Nb_2O_5), 탄탈륨옥사이드(Ta_2O_5), 티타늄옥사이드(Ti_2O_5), 실리콘나이트라이드($SixNy$), 실리콘옥사이드(SiO_2), 안티몬옥사이드(Sb_2O_3), 알루미늄옥사이드(Al_2O_3), 지르코늄옥사이드(ZrO_2), 마그네슘옥사이드(MgO), 하프늄다이옥사이드(HfO_2), 또는 합성 폴리머를 포함하는 것을

특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

광이 방출되는 방향의 외측으로 상기 제 2 굴절층 상에 상기 제 1 굴절층이 더욱 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 투과 전극 및 상기 제 2 전극은 반사 전극이며,

상기 제 1 굴절층은 상기 제 1 전극 하부에 위치하고, 상기 제 2 굴절층은 상기 제 1 전극과 상기 기판 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 반사 전극 및 상기 제 2 전극은 투과 전극이며,

상기 제 1 굴절층은 상기 제 2 전극 상부에 위치하고, 상기 제 2 굴절층은 상기 제 1 굴절층 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

서로 다른 색의 복수개의 단위 화소 영역들을 구비한 기판;

상기 기판의 복수개의 단위 화소 영역 상에 위치하며, 순차적으로 적층된 제 1 전극, 발광층을 포함하는 유기막 층, 및 제 2 전극을 포함하는 복수개의 유기전계발광소자; 및

상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하며, 상기 발광층에서 발생한 광이 방출되는 방향의 외측에 순차적으로 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층을 포함하며,

상기 제 1 굴절층의 굴절률은 상기 제 2 굴절층의 굴절률보다 낮으며, 상기 제 1 굴절층은 0 초과 내지 100nm의 두께를 갖고, 상기 제 2 굴절층은 0 초과 내지 350nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 굴절층은 20 내지 100nm 또는 150 내지 350nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 굴절층은 50 내지 80nm 또는 180 내지 200nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 굴절층 및 상기 제 2 굴절층은 각 단위 화소 영역에서 동일한 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 발광층의 발광색의 파장이 긴 단위 화소 영역의 유기막층의 두께가 상기 발광층의 발광색의 파장이 짧은 단위 화소 영역의 유기막층의 두께보다 긴 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 굴절층의 굴절률은 상기 제 1 굴절층의 굴절률보다 1.1배 이상 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 굴절층의 굴절률은 인접하고 있는 상기 제 1 전극 또는 상기 제 2 전극의 굴절률보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 굴절층의 굴절률은 1.4 내지 1.8 미만인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 굴절층 및 상기 제 2 굴절층은 각각 니오븀옥사이드(Nb_2O_5), 탄탈륨옥사이드(Ta_2O_5), 티타늄옥사이드(Ti_2O_5), 실리콘나이트라이드($SixNy$), 실리콘옥사이드(SiO_2), 안티몬옥사이드(Sb_2O_3), 알루미늄옥사이드(Al_2O_3), 지르코늄옥사이드(ZrO_2), 마그네슘옥사이드(MgO), 하프늄다이옥사이드(HfO_2), 또는 합성 폴리머를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 22

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 투과 전극 및 상기 제 2 전극은 반사 전극이며,

상기 제 1 굴절층은 상기 제 1 전극 하부에 위치하고, 상기 제 2 굴절층은 상기 제 1 전극과 상기 기판 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 23

제 12 항에 있어서,

팡이 방출되는 방향의 외측으로 상기 제 2 굴절층 상에 칼라필터가 더욱 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서**발명의 상세한 설명****기술분야**

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 전극과 팡이 투과하는 기판 사이에 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층의 두께를 제어함으로써, 간단한 구조 및 공정으로 모든 발광 파장 범위에서 휘도 및 색좌표를 개선하여 광취출 효율 및 색재현율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 발광 장치, 그 중에서 특히, 유기전계발광 표시장치와 같은 평판 표시장치의 광효율은 내부효율(internal efficiency)과 외부효율(external efficiency)로 나누어진다. 이 중, 내부효율은 유기 발광 물질의 광전변환 효율에 의존한다. 그리고, 광취출효율(light coupling efficiency)이라고도 불리는 외부효율은 유기 발광 소자를 구성하는 각종의 굴절률에 좌우된다. 이 중 외부효율인 광취출효율의 경우에는 유기 발광 소자가 음극선관이나 PDP 등 다른 표시장치에 비해 낮은 편이어서, 이로 인해 휘도, 수명 등 표시장치의 특성면에서 개선의 여지가 많다.
- [0003] 이렇듯, 종래의 유기 발광 소자의 광취출효율이 타 표시장치에 비해 낮은 가장 큰 원인은 상기 유기막에 의해 방출되는 광이 임계각 이상으로 출사될 때 ITO 전극층과 같이 굴절률이 높은 층과 기판과 같이 굴절률이 낮은 층 사이의 계면에서 전반사를 일으키게 되어 외부로 취출되는 것이 방해받기 때문이다. 따라서, 이러한 계면에서의 전반사 문제로 인하여 유기 발광 소자에 있어 실제 유기 발광층에서 발생되는 빛은 약 1/4 정도만이 외부로 취출될 수 있다.
- [0004] 이와 같은 광취출 효율의 저하를 방지하기 위한 종래 유기전계발광 표시장치의 일례가 일본 공개 특허 공보 소 63-314795호에 개시되어 있다. 개시된 유기전계발광 표시장치는 돌출렌즈를 갖는 기판을 구비한다. 그러나 하나의 화소의 면적은 매우 작으므로, 이러한 집광을 위한 돌출렌즈를 기판에 형성하기는 어렵다.
- [0005] 이러한 유기전계발광 표시장치의 문제점을 개선하기 위하여, 일본 공개특허공보 특개평8-250786호, 특개평8-213174호, 특개평10-177896호에는 광학적 미세공동(optical microcavity) 개념을 이용한 유기전계발광 표시장치가 개시되어 있다. 개시된 유기전계발광 표시장치에서는 글라스 기판과 ITO 전극과의 사이에 다중 구조의 반투과 거울을 형성하고, 이 반투과 거울이 반사판으로서의 기능을 겸한 금속 음극과 함께 광 공진기로서의 기능을 하게 된다. 이 때, 상기 반투과 거울은 고굴절률을 가지는 TiO₂층과 저굴절률을 가지는 SiO₂층이 교대로 적층되어 다중층을 형성하고, 이 다중층의 층의 수로서 반사율을 조절하여 광공진기능을 설계한다. 그러나, 이러한 광공진기는 반투과 거울을 이루는 층의 수가 많을수록 반사특성이 향상되므로 층의 수를 증가시켜야 하지만, 특정 파장에 대한 반사율을 조절하기 위해서는 적층되는 층의 수와 두께를 정확히 설계해야 하므로 유기전계발광 표시장치의 공정이 복잡해지는 단점을 가진다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 간단한 구조 및 공정으로 모든 발광 파장 범위에서 휘도 및 색좌표를 개선하여 광취출 효율 및 색재현율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0007] 본 발명은 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하며, 발광층을 포함하는 유기막층; 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극; 및, 상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하며, 상기 발광층에서 발생한 광이 방출되는 방향의 외측에 순차적으로 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층을 포함하며, 상기 제 1 굴절층의 굴절률은 상기 제 2 굴절층의 굴절률보다 낮으며, 상기 제 1 굴절층은 0 초과 내지 100nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

- [0008] 또한 본 발명은 서로 다른 색의 복수개의 단위 화소 영역들을 구비한 기판; 상기 기판의 복수개의 단위 화소 영역 상에 위치하며, 순차적으로 적층된 제 1 전극, 발광층을 포함하는 유기막층, 및 제 2 전극을 포함하는 복수개의 유기전계발광소자; 및, 상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하며, 상기 발광층에서 발생한 광이 방출되는 방향의 외측에 순차적으로 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층을 포함하며, 상기 제 1 굴절층의 굴절률은 상기 제 2 굴절층의 굴절률보다 낮으며, 상기 제 1 굴절층은 0 초과 내지 100nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

효과

- [0009] 본 발명에 따르면 전극과 광이 투과하는 기판 사이에 위치하는 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층의 두께를 제어함으로써, 간단한 구조 및 공정으로 모든 발광 파장 범위에서 휘도 및 색좌표를 개선하여 광취출 효율 및 색재현율

을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010]

본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 바람직한 실시 예를 도시하고 있는 도면을 참조한 이하 상세한 설명에 의하여 명확하게 이해될 것이다. 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등을 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 또한, 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0011]

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도이다. 본 실시예에서는 광이 하부 기판 방향으로 취출되는 바텀(bottom) 발광형 유기전계발광 표시장치를 설명한다.

[0012]

먼저 도 1을 참조하면, 기판(100) 상에 제 2 굴절층(101) 및 상기 제 2 굴절층 상에 제 1 굴절층(102)이 위치하며, 상기 제 1 굴절층(102) 상에 제 1 전극(103), 발광층을 포함하는 유기막층(104) 및 제 2 전극(105)을 포함하는 유기전계발광소자가 위치한다. 상기 제 2 전극(105)의 상부에 밀봉부재(미도시)를 더 구비할 수도 있다.

[0013]

상기 기판(100)은 광을 투과하는 재질로 형성한다. 상기 기판(100)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명한 유리로 형성하거나, 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리아닐린(PANI), 또는 폴리에틸렌테레플탈레이드(PET)와 같은 투명한 고분자 물질 등으로 형성할 수 있다.

[0014]

상기 제 2 굴절층(101) 및 상기 제 1 굴절층(102)의 계면과 상기 제 2 전극(105)의 계면에서 상기 유기막층(104)의 발광층으로부터 발광된 빛의 일부가 반사가 되면서 광학적 공진을 일으킨다. 이러한 광학적 공진에 의해 상기 발광층에서 발생되는 빛을 표시장치의 외부로 추출하여 광취출 효율을 증가시킨다.

[0015]

본 실시예에서 상기 제 1 굴절층(102)의 굴절률을 n_1 , 상기 제 2 굴절층(101)의 굴절률을 n_2 라고 할 때, n_1 이 n_2 보다 작다. 또한 상기 제 1 굴절층(102)은 0 초과 내지 100nm의 두께를 갖는다. 상기 제 1 굴절층(102)의 두께가 100nm를 초과하는 경우에는 상기 제 1 굴절층(102)의 두께를 변화시키더라도 광취출 효율 및 색재현율이 향상되지 않고, 오히려 상기 제 1 굴절층(102)의 두께가 두꺼워질수록, 상기 발광층으로부터 발광된 빛을 흡수하여 광취출에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다. 따라서 상기 제 1 굴절층(102)은 가능한 한 두껍지 않게 형성하면서도, 상기 제 1 전극(103) 패터닝 시 하부에 위치하는 상기 제 2 굴절층(101)을 보호할 수 있는 두께인 0 초과 내지 100nm이하의 두께로 형성한다.

[0016]

상기 제 1 굴절층(102)의 두께가 100nm 이하일 때, 상기 제 2 굴절층(101)은 0 초과 내지 350nm의 두께를 가지는 것이 바람직하다. 상기 제 2 굴절층(101)이 상기 두께를 초과하는 경우에는 상기 제 2 굴절층(101) 내에서 광의 흡수율이 증가할 수 있다. 보다 바람직하게는 상기 제 2 굴절층(101)은 20 내지 100nm 또는 150 내지 350nm의 두께를 가질 수 있으며, 더욱 바람직하게는 50 내지 80nm 또는 180 내지 200nm 두께를 가질 수 있는데, 이 경우 광취출 효율 및 색재현율이 다른 두께 범위에 비하여 크게 증가할 수 있으며, 약 400 내지 800nm의 파장의 범위 내에 있는 적색, 녹색, 및 청색 등의 광에 대해서 상기 제 1 굴절층(102) 및 상기 제 2 굴절층(101)의 두께를 모두 동일하게 적용하더라도 광취출 효율 및 색재현율이 향상될 수 있다.

[0017]

상기 제 1 굴절층(102) 및 상기 제 2 굴절층(101)은 투명한 물질로 형성하며, 보다 구체적으로는 니오븀옥사이드(Nb_2O_5), 탄탈륨옥사이드(Ta_2O_5), 티타늄옥사이드(Ti_2O_5), 실리콘나이트라이드(Si_xNy), 실리콘옥사이드(SiO_2), 안티몬옥사이드(Sb_2O_3), 알루미늄옥사이드(Al_2O_3), 지르코늄옥사이드(ZrO_2), 마그네슘옥사이드(MgO), 하프늄다이옥사이드(HfO_2), 또는 합성 폴리머 등을 사용하여 형성할 수 있으며, 상기 제 1 굴절층(102)의 굴절률 n_1 이 상기 제 2 굴절층(101)의 굴절률 n_2 보다 작도록 상기 재료를 선택조합한다. 이때 상기 n_1 은 1.4 내지 2 미만인 것이 바람직하며, n_2 는 n_1 의 1.1배 이상의 값을 갖도록 상기 제 1 굴절층(102) 및 상기 제 2 굴절층(101)의 재료를 선택하는 것이 바람직하다. 또한 n_1 은 상기 제 1 전극(103)의 굴절률보다 작은 것이 바람직하다.

[0018]

상기 제 1 굴절층(101) 및 상기 제 2 굴절층(102)은 콜-겔법, 스판코팅법, 스프레이법, 롤 코팅법, 이온 범 증착(ion beam deposition)법, 전자 범 증착(electron beam deposition)법, 레이저 어블레이션(laser ablation)법, 화학기상증착법(CVD) 또는 스퍼터링(sputtering)법 등을 이용하여 형성할 수 있으며, 대면적 성막시 균일성과 안정성을 확보하기 위하여 스퍼터링법을 사용하여 형성하는 것이 바람직하다.

[0019]

한편, 상기 제 2 굴절층(101)과 상기 기판(100) 사이에 상기 제 1 굴절층(102)과 동일한 층이 더욱 위치할 수도 있으며, 상기 제 1 굴절층(102) 및 상기 제 2 굴절층(101)의 적층 구조 또는 상기 제 1 굴절층(102)/상기 제 2

굴절층(102)/상기 제 1 굴절층(102)의 적층 구조를 반복 형성하는 것도 가능하다.

[0020] 계속해서, 상기 제 1 전극(103)은 광이 투과하는 방향에 위치하고 있으므로, 투과 전극으로 형성한다. 상기 제 1 전극(103)은 애노드 전극일 수 있으며, 애노드 전극인 경우, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide), ZnO(Zinc Oxide) 또는 투명한 도전성 물질을 사용하여 형성할 수 있다. 또는 상기 제 1 전극(103)은 캐소드 전극일 수 있으며, 이때는 일함수가 낮은 도전성의 금속인 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 물질을 이용하여 빛을 투과할 수 있을 정도의 얇은 두께로 형성할 수 있다.

[0021] 상기 유기막층(104)은 발광층을 포함하며, 발광층 이외에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 억제층, 및 전자 억제층 중에서 선택된 하나 이상의 층을 더욱 포함할 수도 있다.

[0022] 상기 발광층을 형성하는 물질은 특별히 제한되지 않으며, 공지의 호스트 재료 및 도편트 재료 중에서 임의로 선택된 물질로 형성할 수 있다.

[0023] 상기 호스트 재료로 사용될 수 있는 물질로는 4,4'-N,N'-디카르바졸-비페닐(4,4'-N,N' dicarbazole-biphenyl: CBP), 비스-(2-메틸-8-퀴놀리나토)-(4-페닐페놀레이트 알루미늄)(bis(2-methyl-8-quinolinato)-4-phenylphenolate aluminum: BA1q), 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline: BCP), N,N'-디카바졸릴-1,4-디메텐-벤젠(N,N'-dicarbazolyl-1,4-dimethene-benzene: DCB), 루브렌(rubrene), 9,10-비스(2-나프틸)안트라센(9,10-bis(2-naphthyl)antracene: AND) 등이 있다. 상기 도편트 재료로 사용될 수 있는 물질로는 4,4'-비스(2,2'-디페닐비닐)-1,1'비페닐(4,4'-bis(2,2'-diphenyl vinyl)-1,1'-biphenyl: DPVBi), 디스티릴아민유도체, 피렌 유도체, 페릴렌 유도체, 디스티릴비페닐 유도체(distyryl biphenyl: DSBP), 10-(1,3-벤조티아졸-2-yl)-1,1,7,7-테트라메틸-2,3,6,7-테트라하이드로-1H,5H,11H-페라노(2,3-f)페리도(3,2,1-ij)퀴놀린-11-one(C545T), 퀴나크리돈(Quinacridone) 유도체, 트리스(2-페닐페리딘)이리듐(Ir(PPy)₃), PQIr, Btp₂Ir(acac), 4-(디시아노메틸렌)-2-터트-부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리딜-9-에닐)-4H-페란(DCJTB), 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(p-디메틸아미노스티릴)-4H-페란(DCM), 2,3,7,8,12,13,17,18-옥타에틸-21H, 23H-포르페린-백금 착체(PtOEP), Ir(piq)₂(acac), RD3(Kodak사), EK8(Kodak사) 등이 있다.

[0024] 상기 정공 주입층은 4,4',4''-트리스(3-메틸페닐아미노)트리페닐아미노(m-MTDA), 1,3,5-트리스[4-(3-메틸페닐아미노)페닐]벤젠(m-MTDATB), 프타로시아닌 구리(CuPc), 또는 N,N'-디(4-(N,N'-디페닐-아미노)페닐)-N,N'-디페닐벤지딘(DNTPD) 등으로 형성할 수 있으며, 상기 정공 수송층은 N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-바이페닐-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(a-NPD) 또는 4,4'-비스(1-나프틸페닐아미노)비페닐(NPB) 등으로 형성할 수 있다.

[0025] 상기 전자 억제층은 BA1q, BCP, CF-X, 3-(4-t-부틸페닐)-4-페닐-5-(4-비페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ) 또는 스피로-TAZ를 사용하여 형성할 수 있으며, 상기 정공 억제층(160)은 2-(4-비페닐)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥시디아졸(PBD), 스피로-PBD 또는 TAZ 등으로 형성할 수 있다.

[0026] 상기 전자 수송층은 TAZ, PBD, spiro-PBD, Alq₃, BA1q, 또는 SA1q 등으로 형성할 수 있으며, 상기 전자 주입층은 LiF, 갈륨 혼합물(Ga complex), Liq 또는 CsF 등으로 형성할 수 있다.

[0027] 상기 유기막층(104)은 열 진공 증착, 기상 증착, 스판 코팅, 딥 코팅, 닉터 블레이딩, 잉크젯 프린팅, 또는 열 전사법 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0028] 상기 제 2 전극(105)은 반사 전극으로 형성한다. 상기 제 2 전극(105)은 캐소드 전극일 수 있으며, 캐소드 전극인 경우 일함수가 낮은 도전성의 금속인 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 물질을 이용하여 빛을 반사시킬 수 있을 정도의 두꺼운 두께로 형성할 수 있다. 또는 상기 제 2 전극(105)은 애노드 전극일 수 있으며, 이때는 은(Ag), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텉스텐(W), 티타늄(Ti), 금(Au), 팔라듐(Pd) 또는 이들의 합금막으로 반사막을 형성하고, 상기 반사막 상에 ITO, IZO, TO 또는 ZnO 등의 투명막이 적층된 구조일 수 있다.

[0029] 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도이다. 상기 제 1 실시예와 달리 전면 발광형 구조이다. 하기에서 특별히 언급되는 것을 제외하고는 상기의 실시예를 참조한다.

[0030] 도 2를 참조하면, 기판(200) 상에 제 1 전극(201)이 위치한다. 상기 제 1 전극(201)은 반사 전극으로 형성한다.

상기 제 1 전극(201) 상에 발광층을 포함하는 유기막층(202)이 위치한다. 상기 유기막층(202) 상에 제 2 전극(203)이 위치한다. 상기 제 2 전극(203)은 투과 전극으로 형성한다.

[0031] 본 실시예에서는 광이 제 2 전극(203)을 투과하여 방출되므로, 상기 제 2 전극(203) 상에 제 1 굴절층(204)이 위치하며, 상기 제 1 굴절층(204) 상에 제 2 굴절층(205)이 위치한다. 상기 제 1 실시예에서와 같이 상기 제 1 굴절층(204)의 굴절율 n_1 이 상기 제 2 굴절층(205)의 굴절률 n_2 보다 작으며, 상기 제 1 굴절층(204)은 0 초파 내지 100nm의 두께를 갖는다. 한편, 상기 제 2 굴절층(205)은 0 초파 내지 350nm의 두께를 갖는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 20 내지 100nm 또는 150 내지 350nm, 더욱 바람직하게는 50 내지 80nm 또는 180 내지 200nm의 두께를 가질 수 있다.

[0032] 도 3은 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 나타낸 단면도이다. 기판 상에 제 1 전극과 전기적으로 연결되는 박막트랜지스터를 포함하는 능동형 유기전계발광 표시장치이며, 바텀 발광형 구조이다. 하기에서 특별히 언급되는 것을 제외하고는 상기의 실시예를 참조한다.

[0033] 도 3을 참조하면, 기판(300) 상에 반도체층(301), 게이트 절연막(302), 게이트 전극(303), 및 소오스/드레인 전극(304, 305)을 포함하는 박막트랜지스터(306)가 위치한다. 상기 소오스/드레인 전극(304, 305) 상에 보호막(307)이 위치할 수 있다.

[0034] 상기 보호막(307) 상에 제 2 굴절층(308)이 위치하며, 상기 제 2 굴절층(308) 상에 제 1 굴절층(309)이 위치한다.

[0035] 상기 제 1 굴절층(309) 상에 제 1 전극(310)이 위치하며, 상기 제 1 전극(310)은 상기 박막트랜지스터(306)의 상기 소오스 및 드레인 전극(304, 305) 중 어느 하나에 전기적으로 연결되어 있다. 상기 제 1 전극(310)은 투과 전극으로 형성한다.

[0036] 상기 제 1 전극(310) 상에 발광층을 포함하는 유기막층(311)이 위치하며, 상기 유기막층(311) 상에 제 2 전극(312)이 위치한다. 상기 제 2 전극(312)은 반사 전극으로 형성한다.

[0037] 한편, 전면 발광형 능동형 유기전계발광 표시장치에서는 상기 제 1 전극(310)을 반사 전극 및 상기 제 2 전극(312)을 투과 전극으로 형성하며, 상기 제 1 굴절층(309)이 상기 제 2 전극(312) 상부에, 상기 제 1 굴절층(309) 상에 상기 제 2 굴절층(308)이 위치한다. 또한 본 실시예와 달리 상기 제 1 굴절층(309) 및 상기 제 2 굴절층(308)을 상기 게이트 절연막(302)과 상기 기판(300) 사이에 위치시키는 것도 가능하다.

[0038] 도 4는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 나타낸 단면도이다. 적색, 녹색, 및 청색의 화소를 포함하는 폴칼라 유기전계발광 표시장치이며, 바텀 발광형 구조이다. 하기에서 특별히 언급되는 것을 제외하고는 상기의 실시예를 참조한다.

[0039] 도 4를 참조하면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 단위 화소 영역들을 갖는 기판(400)이 위치한다. 상기 기판(400) 상에 제 2 굴절층(401) 및 상기 제 2 굴절층 상에 제 1 굴절층(402)이 위치한다. 상기 실시예들에서와 같이 상기 제 1 굴절층(402)의 굴절율 n_1 이 상기 제 2 굴절층(401)의 굴절률 n_2 보다 작으며, 상기 제 1 굴절층(402)은 0 초파 내지 100nm의 두께를 갖는다. 한편, 상기 제 2 굴절층(401)은 0 초파 내지 350nm의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 20 내지 100nm 또는 150 내지 350nm, 더욱 바람직하게는 50 내지 80nm 또는 180 내지 200nm의 두께를 가질 수 있는데, 이 경우 광취출 효율 및 색재현율이 다른 두께 범위에 비하여 크게 증가할 수 있으며, 약 400 내지 800nm의 범위 내에 있는 적색, 녹색, 및 청색 등의 광에 대해서 상기 제 1 굴절층(402) 및 상기 제 2 굴절층(401)의 두께를 모두 동일하게 적용하더라도 광취출 효율 및 색재현율이 향상될 수 있다. 이로써 상기 제 1 굴절층(402) 및 상기 제 2 굴절층(401)을 각 화소별로 별도로 형성하지 않아도 되어 제조 공정이 간단해질 수 있다.

[0040] 상기 제 1 굴절층(402) 상에 각 단위 화소 영역별로 제 1 전극들(403R, 403G, 403B)이 위치한다. 상기 제 1 전극들(403R, 403G, 403B)은 투과 전극이다. 상기 제 1 전극들(403R, 403G, 403B) 사이에는 화소 영역을 정의하는 절연막(404)이 위치한다.

[0041] 상기 제 1 전극들(403R, 403G, 403B) 상에 적색, 녹색 또는 청색 발광층을 포함하는 유기막층(405R, 405G, 405B)이 각각 위치한다. 상기 유기막층(405R, 405G, 405B)을 형성하는 것은 고정세 마스크를 사용한 진공 증착법, 잉크젯 프린트법 또는 레이저 열전사법을 사용하여 형성할 수 있다. 상기 유기막층(405R, 405G, 405B)은 동일한 두께로 형성할 수도 있지만, 공진 효과를 최대화시키기 위해서는 발광색의 파장이 긴 단위 화소 영역의 유기막층의 두께가 발광층의 파장이 짧은 단위 화소 영역의 유기막층의 두께보다 긴 것이 바람직하다.

- [0042] 상기 절연막(404) 상에 세퍼레이터(406)가 위치할 수 있다. 상기 유기막층(405R, 405G, 405B)들 상에는 상기 세퍼레이터(406)에 의해 분리된 제 2 전극(407)이 위치한다. 상기 제 2 전극(407)은 반사 전극이다.
- [0043] 한편, 전면 발광형 능동형 유기전계발광 표시장치에서는 상기 제 1 전극들(403R, 403G, 403B))을 반사 전극으로 형성하며, 상기 제 2 전극(407)을 투과 전극으로 형성한다. 또한 상기 제 1 굴절층(402)이 상기 제 2 전극(407) 상부에 위치하며, 상기 제 1 굴절층(402) 상에 상기 제 2 굴절층(401)이 위치한다.
- [0044] 또한 상기 기판(400)과 상기 제 2 굴절층(401) 사이에 적색, 녹색, 및 청색의 칼라필터(408R, 408G, 408B)가 각 단위 화소 영역에 각각 위치할 수 있다. 상기 칼라필터(408R, 408G, 408B)에 의해 색순도가 더욱 향상될 수 있다. 각각의 칼라필터 사이에는 블랙 매트릭스(409)를 위치시킬 수도 있다.
- [0045] 이하, 본 발명의 이해를 돋기 위해 바람직한 실험예를 제시한다. 다만, 하기의 실험예는 본 발명의 이해를 돋기 위한 것일 뿐, 본 발명이 하기의 실험예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0046] <실험예 1 내지 4>
- [0047] 우리 기판 상에 제 2 굴절층으로 굴절률이 2.4인 Nb_2O_5 를 표 1에 기재된 두께로 각각 형성하였다. 상기 제 2 굴절층 상에 제 1 굴절층으로 굴절률이 1.45인 SiO_2 를 30nm의 두께로 형성하였다. 상기 제 1 굴절층 상에 제 1 전극으로 ITO를 50nm 두께로 형성하였다. 상기 제 1 전극 상에 정공 주입층으로 DNTPD를 75nm 두께로 형성하고, 상기 정공 주입층 상에 정공 수송층으로 NPB를 15nm 두께로 형성하였다. 상기 정공 수송층 상에 AND(호스트)/EK8(Kodak사)(도편트)를 이용하여 25nm 두께로 청색 발광층을 형성하였다. 이어서 상기 청색 발광층 상에 전자 수송층으로 Alq_3 를 25nm 두께로 형성하고, 상기 전자 수송층 상에 전자 주입층으로 LiF를 5nm 두께로 형성하였다. 상기 전자 주입층 상에 제 2 전극으로 Al을 80nm의 두께로 형성하였다.
- [0048] <실험예 5 내지 8>
- [0049] 상기 실험예 1 내지 4에서 제 1 굴절층을 90nm 두께로 형성한 것 이외에는 상기 실험예 1 내지 4와 각각 동일한 조건으로 형성하였다.
- [0050] <비교예 1>
- [0051] 상기 실험예 1에서 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층을 형성하지 않았다.
- [0052] <비교예 2 내지 5>
- [0053] 상기 실험예 1에서 제 1 굴절층을 120nm 두께로 형성한 것 이외에는 상기 실험예 1 내지 4와 각각 동일한 조건으로 형성하였다.
- [0054] 하기 표 1 및 2는 실험예 1 내지 4 및 5 내지 8에 따른 유기전계발광 표시장치의 색좌표 및 휘도값을 나타낸 것이다. 하기 표 3 및 4는 비교예 1 및 2 내지 5에 따른 유기전계발광 표시장치에 있어서 색좌표 및 휘도값을 나타낸 것이다.
- [0055] [표 1]
- [0056]
- | | Nb_2O_5 의 두께
(nm) | x | y | 휘도 |
|-------|--------------------------------------|-------|-------|------|
| 실험예 1 | 50 | 0.149 | 0.093 | 62.7 |
| 실험예 2 | 80 | 0.134 | 0.140 | 89.7 |
| 실험예 3 | 180 | 0.134 | 0.145 | 82.3 |
| 실험예 4 | 230 | 0.154 | 0.131 | 86.6 |

[표 2]

[0058]

| | Nb ₂ O ₅ 의 두께 (nm) | x | y | 회도 |
|-------|---|-------|-------|-------|
| 실험예 5 | 50 | 0.124 | 0.141 | 96.5 |
| 실험예 6 | 80 | 0.125 | 0.209 | 120.2 |
| 실험예 7 | 180 | 0.127 | 0.179 | 111.1 |
| 실험예 8 | 230 | 0.137 | 0.142 | 96.6 |

[표 3]

[0060]

| x | y | 회도 |
|-------|-------|-------|
| 0.145 | 0.202 | 112.5 |

[표 4]

[0061]

| | Nb ₂ O ₅ 의 두께 (nm) | x | y | 회도 |
|-------|---|-------|-------|-------|
| 비교예 2 | 50 | 0.141 | 0.403 | 153.4 |
| 비교예 3 | 80 | 0.165 | 0.268 | 130.9 |
| 비교예 4 | 180 | 0.137 | 0.263 | 137.6 |
| 비교예 5 | 230 | 0.140 | 0.344 | 134.8 |

상기 표 1 내지 4를 참조하면, 실험예 1 내지 4 및 5 내지 8에서 제 1 굴절층의 두께를 30nm 및 90nm으로 형성한 경우에는 회도는 다소 감소할 수 있으나 색좌표의 y값이 비교예 1에 비하여 크게 감소하거나, y값에 크게 유의차가 없으면서 회도가 증가함을 확인할 수 있다. 청색의 경우에는 회도가 다소 감소하더라도 y값이 작을수록 색재현율이 향상된다. 그러므로 상기 제 1 굴절층의 두께를 100nm 이하로 형성하는 경우에는 색재현율 및 광취출 효율이 향상된다. 이에 반하여 비교예 2 내지 5에서 제 2 굴절층의 두께를 120nm로 형성한 경우에는 제 2 굴절층의 두께를 조절하면 비교예 1에 비하여 회도가 증가하기는 하나, 색좌표의 y값이 비교예 1에 비하여 크게 증가함을 확인할 수 있다. 상기와 같이 y값이 증가하는 경우에는 회도가 증가하더라도 색 재현면에서 좋지 않다.

<실험예 9 내지 20>

유리 기판 상에 제 2 굴절층으로 굴절률이 2.4인 Nb₂O₅를 표 5에 기재된 두께로 각각 형성하였다. 상기 제 2 굴절층 상에 제 1 굴절층으로 굴절률이 1.45인 SiO₂를 30nm의 두께로 형성하였다. 상기 제 1 굴절층 상에 제 1 전극으로 ITO를 50nm 두께로 형성하였다. 상기 제 1 전극 상에 정공 주입층으로 DNTPD를 적색 화소는 145nm, 녹색 화소는 100nm, 청색 화소는 75nm 두께로 형성하고, 상기 정공 주입층 상에 정공 수송층으로 NPB를 15nm 두께로 형성하였다. 상기 정공 수송층 상에 적색 발광층으로는 루브렌(호스트)/RD3(Kodak사)(도편트)를 이용하여 45nm, 녹색 발광층으로는 Alq3(호스트)/C545T(도편트)를 이용하여 45nm, 청색 발광층으로는 AND(호스트)/EK8(Kodak사)(도편트)를 이용하여 25nm 두께로 각각 형성하였다. 이어서 상기 발광층 상에 전자 수송층으로 Alq₃를 25nm 두께로 형성하고, 상기 전자 수송층 상에 전자 주입층으로 LiF를 5nm 두께로 형성하였다. 상기 전자 주입층 상에 제 2 전극으로 Al을 80nm의 두께로 형성하였다.

<실험예 21 내지 32>

상기 실험예 9 내지 20에서 제 2 굴절층으로 굴절률이 2.1인 Ta₂O₅를 사용한 것 이외에는 상기 실험예 9 내지 20과 각각 동일한 조건으로 형성하였다.

<실험예 33 내지 44>

상기 실험예 9 내지 20에서 제 2 굴절층으로 굴절률이 2.3인 TiO₂를 사용한 것 이외에는 상기 실험예 9 내지 20과 각각 동일한 조건으로 형성하였다.

[0070] <실험 예 45 내지 50>

[0071] 상기 실험 예 9에서 제 2 굴절층으로 굴절률이 1.8인 SiN을 사용하고 표 8에 기재한 두께로 각각 형성한 것 이외에는 상기 실험 예 9와 동일한 조건으로 형성하였다.

[0072] <비교 예 6>

[0073] 상기 실험 예 9에서 제 1 굴절층 및 제 2 굴절층을 형성하지 않은 것 이외에는 상기 실험 예 9와 동일한 조건으로 형성하였다.

[0074] 하기 표 5 내지 8은 실험 예 9 내지 50에 따른 유기전계발광 표시장치에 있어서 적색, 녹색, 및 청색의 색좌표 및 휘도값을 나타낸 것이다. 하기 표 9는 비교 예 6에 따른 유기전계발광 표시장치의 적색, 녹색, 및 청색의 색좌표 및 휘도값을 나타낸 것이다.

[0075] [표 5]

| Nb205의 두께(nm) | 적색 | | | 녹색 | | | 청색 | | | |
|------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | |
| 실험 예 9 | 20 | 0.662 | 0.338 | 131.2 | 0.265 | 0.671 | 132.2 | 0.145 | 0.124 | 87.8 |
| 실험 예 10 | 50 | 0.661 | 0.339 | 204.8 | 0.264 | 0.693 | 177.5 | 0.129 | 0.131 | 95.4 |
| 실험 예 11 | 80 | 0.670 | 0.329 | 195.5 | 0.328 | 0.642 | 159.9 | 0.123 | 0.213 | 124.4 |
| 실험 예 12 | 100 | 0.673 | 0.327 | 148.3 | 0.342 | 0.619 | 135.0 | 0.141 | 0.187 | 121.0 |
| 실험 예 13 | 120 | 0.670 | 0.333 | 122.4 | 0.302 | 0.641 | 130.3 | 0.147 | 0.132 | 101.1 |
| 실험 예 14 | 150 | 0.660 | 0.340 | 139.7 | 0.256 | 0.695 | 162.6 | 0.129 | 0.144 | 95.0 |
| 실험 예 15 | 180 | 0.661 | 0.338 | 207.2 | 0.300 | 0.667 | 162.8 | 0.125 | 0.188 | 113.8 |
| 실험 예 16 | 200 | 0.668 | 0.332 | 204.5 | 0.329 | 0.635 | 147.7 | 0.138 | 0.166 | 118.7 |
| 실험 예 17 | 230 | 0.673 | 0.327 | 143.8 | 0.306 | 0.640 | 140.2 | 0.141 | 0.145 | 102.8 |
| 실험 예 18 | 270 | 0.662 | 0.338 | 133.3 | 0.273 | 0.686 | 160.5 | 0.129 | 0.168 | 103.6 |
| 실험 예 19 | 300 | 0.660 | 0.340 | 192.4 | 0.308 | 0.656 | 151.8 | 0.135 | 0.157 | 114.3 |
| 실험 예 20 | 350 | 0.673 | 0.327 | 155.8 | 0.292 | 0.658 | 151.6 | 0.135 | 0.162 | 102.1 |

[표 6]

[0077]

| Ta ₂ O ₅ 의 두께(nm) | 적색 | | | 녹색 | | | 청색 | | | |
|--|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | |
| 실험 예 21 | 20 | 0.664 | 0.336 | 124.4 | 0.286 | 0.656 | 124.7 | 0.145 | 0.152 | 97.1 |
| 실험 예 22 | 50 | 0.662 | 0.338 | 165.8 | 0.269 | 0.680 | 157.7 | 0.135 | 0.135 | 97.6 |
| 실험 예 23 | 80 | 0.667 | 0.333 | 186.0 | 0.310 | 0.655 | 159.5 | 0.126 | 0.193 | 118.0 |
| 실험 예 24 | 100 | 0.670 | 0.329 | 162.1 | 0.334 | 0.631 | 142.7 | 0.132 | 0.215 | 124.8 |
| 실험 예 25 | 120 | 0.667 | 0.333 | 119.1 | 0.334 | 0.623 | 127.5 | 0.144 | 0.185 | 117.2 |
| 실험 예 26 | 150 | 0.661 | 0.338 | 142.1 | 0.288 | 0.655 | 132.2 | 0.144 | 0.140 | 100.8 |
| 실험 예 27 | 180 | 0.662 | 0.338 | 171.0 | 0.274 | 0.680 | 154.3 | 0.130 | 0.165 | 103.8 |
| 실험 예 28 | 200 | 0.668 | 0.332 | 179.2 | 0.295 | 0.667 | 155.7 | 0.127 | 0.193 | 112.7 |
| 실험 예 29 | 230 | 0.673 | 0.327 | 143.8 | 0.328 | 0.634 | 140.7 | 0.138 | 0.181 | 118.7 |
| 실험 예 30 | 270 | 0.671 | 0.329 | 131.9 | 0.305 | 0.641 | 134.0 | 0.141 | 0.155 | 105.9 |
| 실험 예 31 | 300 | 0.666 | 0.334 | 122.6 | 0.279 | 0.673 | 148.3 | 0.133 | 0.175 | 105.0 |
| 실험 예 32 | 350 | 0.662 | 0.338 | 174.1 | 0.315 | 0.646 | 142.8 | 0.138 | 0.168 | 115.7 |

[표 7]

[0079]

| TiO ₂ 의 두께(nm) | 적색 | | | 녹색 | | | 청색 | | | |
|------------------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | |
| 실험 예 33 | 20 | 0.662 | 0.338 | 129.2 | 0.270 | 0.667 | 130.4 | 0.145 | 0.129 | 90.0 |
| 실험 예 34 | 50 | 0.661 | 0.339 | 193.8 | 0.264 | 0.691 | 173.6 | 0.130 | 0.131 | 95.9 |

| | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 실험예 35 | 80 | 0.669 | 0.330 | 195.9 | 0.324 | 0.646 | 160.7 | 0.123 | 0.210 | 123.0 |
| 실험예 36 | 100 | 0.673 | 0.327 | 153.2 | 0.342 | 0.621 | 137.1 | 0.139 | 0.194 | 122.9 |
| 실험예 37 | 120 | 0.671 | 0.329 | 125.0 | 0.313 | 0.633 | 128.2 | 0.147 | 0.141 | 105.6 |
| 실험예 38 | 150 | 0.662 | 0.338 | 130.4 | 0.259 | 0.688 | 155.8 | 0.133 | 0.142 | 95.3 |
| 실험예 39 | 180 | 0.660 | 0.340 | 188.9 | 0.291 | 0.674 | 163.2 | 0.124 | 0.187 | 111.1 |
| 실험예 40 | 200 | 0.666 | 0.334 | 205.3 | 0.322 | 0.644 | 150.9 | 0.135 | 0.174 | 118.8 |
| 실험예 41 | 230 | 0.673 | 0.327 | 155.9 | 0.319 | 0.630 | 137.1 | 0.142 | 0.149 | 107.9 |
| 실험예 42 | 270 | 0.666 | 0.334 | 124.9 | 0.272 | 0.683 | 156.9 | 0.130 | 0.167 | 102.0 |
| 실험예 43 | 300 | 0.659 | 0.341 | 165.2 | 0.298 | 0.666 | 153.7 | 0.134 | 0.160 | 112.7 |
| 실험예 44 | 350 | 0.671 | 0.329 | 175.3 | 0.305 | 0.644 | 145.6 | 0.136 | 0.165 | 105.2 |

[표 8]

| | SiN의 두께(nm) | 적색 | | | 녹색 | | | 청색 | | |
|--------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 |
| 실험예 45 | 50 | 0.664 | 0.336 | 141.1 | 0.285 | 0.663 | 139.1 | 0.140 | 0.152 | 102.1 |
| 실험예 46 | 100 | 0.668 | 0.320 | 155.8 | 0.320 | 0.641 | 141.9 | 0.133 | 0.206 | 120.7 |
| 실험예 47 | 150 | 0.669 | 0.331 | 121.6 | 0.320 | 0.631 | 121.9 | 0.146 | 0.176 | 111.6 |
| 실험예 48 | 200 | 0.664 | 0.336 | 129.7 | 0.287 | 0.664 | 139.9 | 0.136 | 0.171 | 107.2 |
| 실험예 49 | 300 | 0.670 | 0.330 | 130.4 | 0.317 | 0.633 | 126.3 | 0.144 | 0.168 | 110.7 |
| 실험예 50 | 350 | 0.665 | 0.335 | 123.0 | 0.292 | 0.662 | 139.2 | 0.135 | 0.188 | 110.1 |

[표 9]

| 적색 | | | 녹색 | | | 청색 | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x | y | 휘도 | x | y | 휘도 | x | y | 휘도 |
| 0.667 | 0.334 | 114.2 | 0.317 | 0.635 | 115.3 | 0.145 | 0.202 | 112.5 |

[0085] 상기 표 5 내지 9를 참조하면, 실험 예 9 내지 50에서 제 1 굴절층의 두께를 60nm로 고정하고, 제 2 굴절층의 두께를 변화시킨 결과, 상기 제 2 굴절층의 두께가 0 초과 내지 350nm인 모든 범위에서 적색 및 녹색의 경우 휘도 값이 비교 예 6에 비하여 상승하며, 청색의 경우 색좌표의 y값이 작아지거나 또는 휘도값이 증가함을 확인할 수 있다. 특히 상기 제 2 굴절층의 두께가 20 내지 100nm 또는 150 내지 350nm, 더욱 바람직하게는 50 내지 80nm 또는 180 내지 200nm인 범위에서 그 효과가 다른 두께 범위에 비해서 큰 것을 확인할 수 있다.

[0086] 이상 설명한 바와 같이, 저굴절층인 제 1 굴절층의 두께를 100nm 이하로 형성하면 광취출 효율 및 색재현율을 향상시킬 수 있으며, 이에 더하여 고굴절층인 제 2 굴절층의 두께를 0 초과 내지 350nm, 보다 바람직하게는 20 내지 100nm 또는 150 내지 350nm, 더욱 바람직하게는 50 내지 80nm 또는 180 내지 200nm 두께로 형성하면 동일한 두께를 적용하더라도 적색, 녹색, 및 청색 등 400 내지 800nm의 광장 범위 내의 모든 광에 대해서 광취출 효율 및 색좌표를 개선하여 색재현율을 향상시킬 수 있어 더욱 바람직하다.

도면의 간단한 설명

[0087] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

[0088] 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

[0089] 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

[0090] 도 4는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

[0091] <도면의 주요부분에 대한 설명>

[0092] 101, 205, 308, 401: 제 2 굴절층

[0093] 102, 204, 309, 402: 제 1 굴절층

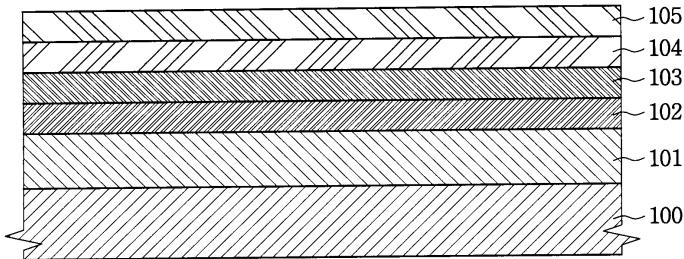
[0094] 103, 201, 310, 403R, 403G, 403B: 제 1 전극

[0095] 104, 202, 311, 405R, 405G, 405B: 유기막층

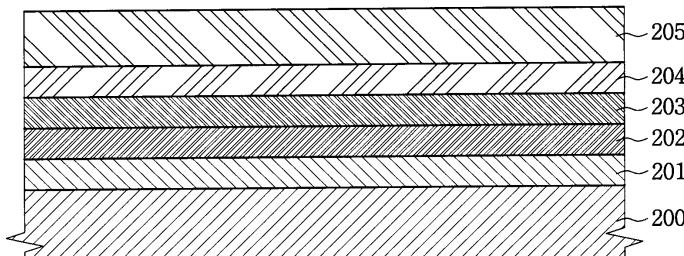
[0096] 105, 203, 312, 407: 제 2 전극

도면

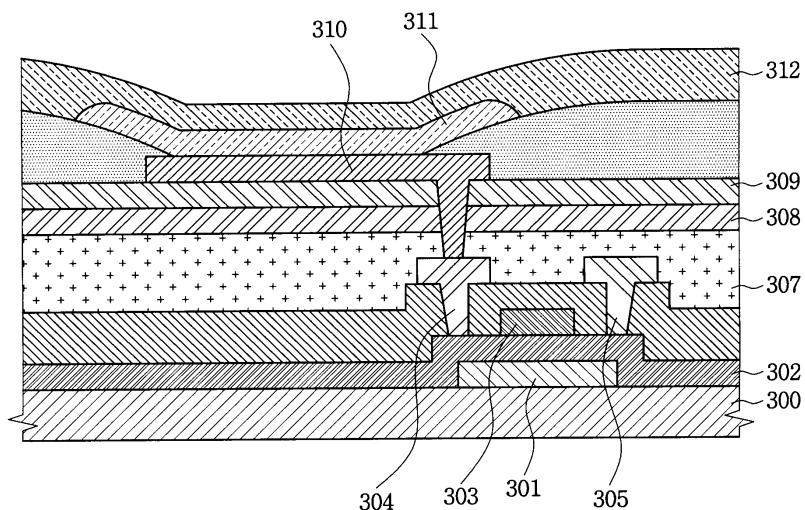
도면1



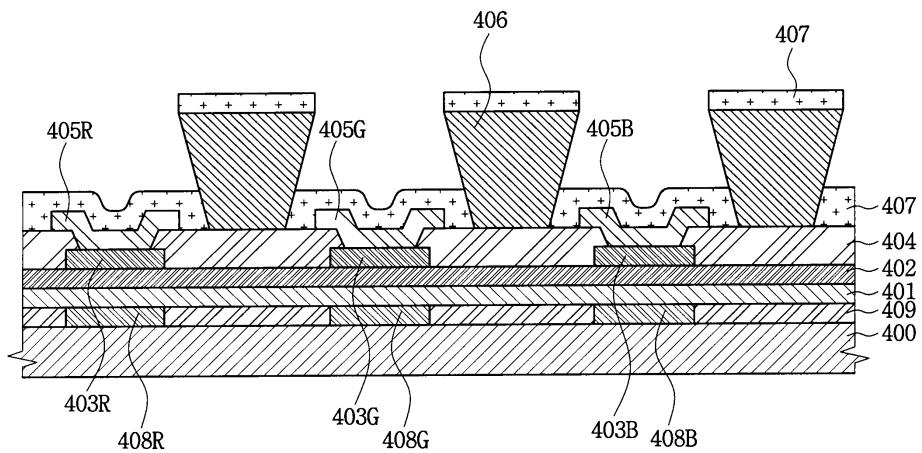
도면2



도면3



도면4



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机电致发光显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR100953658B1 | 公开(公告)日 | 2010-04-20 |
| 申请号 | KR1020080053339 | 申请日 | 2008-06-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三圣母工作显示有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三圣母工作显示有限公司 | | |
| [标]发明人 | JUN HYUK SANG 전혁상 SONG OK KEUN 송옥근 JEONG HYE IN 정혜인 KOO YOUNG MO 구영모 | | |
| 发明人 | 전혁상 송옥근 정혜인 구영모 | | |
| IPC分类号 | H05B33/22 H01L51/50 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5275 H01L51/5265 H01L2251/558 | | |
| 其他公开文献 | KR1020090126955A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明通过控制位于电极和光通过的基板之间的第一折射层和第二折射层的厚度，通过简单的结构和工艺改善所有发光波长范围内的亮度和色度坐标，以及能够提高召回率的有机发光显示装置。基板本发明涉及基板;位于基板上的第一电极;有机层，设置在第一电极上并包括发光层;以上位于有机薄膜层上的第二电极;并且，第一折射层和第二折射层位于第一电极下方或第二电极上方，并且顺序地位于从发光层发射的光的方向外侧，其中，第一折射层的折射率低于第二折射层的折射率，第一折射层的厚度在大于0到100nm的范围内。提供。

