



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월16일
(11) 등록번호 10-1084243
(24) 등록일자 2011년11월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0124096

(22) 출원일자 2009년12월14일

심사청구일자 2009년12월14일

(65) 공개번호 10-2011-0067486

(43) 공개일자 2011년06월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050042705 A

KR1020050122967 A

JP2006100193 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

정희성

서울 강서구 내발산동 711-14

교성수

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

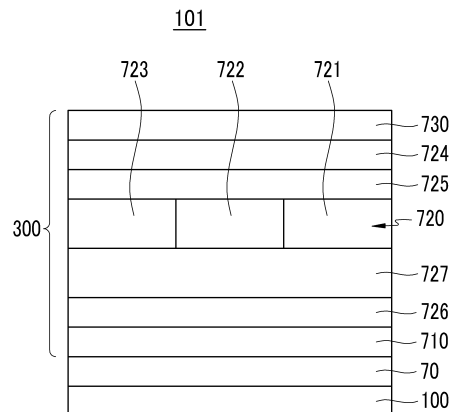
심사관 : 김홍섭

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기관, 기관 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극 및 기관과 제1 전극 사이에 위치하며, 제1 전극보다 굴절률이 큰 굴절층을 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김태곤

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

조승연

서울 서대문구 북아현3동 18/2 1-1748

정철우

충남 천안시 쌍용2동 청솔1차아파트 103동 1501호

김재용

부산 동래구 사직동 1017번지 쌍용예가 107동 603호

안치욱

경기 평택시 장당동 한국아파트 101동403호

고무순

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김옥병

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극; 및

상기 기관과 상기 제1 전극 사이에 위치하며, 상기 제1 전극보다 굴절률이 큰 굴절층을 포함하며,

상기 유기 발광층은 적색의 빛을 발광하는 제1 주발광층, 녹색의 빛을 발광하는 제2 주발광층 및 청색의 빛을 발광하는 제3 주발광층을 포함하며,

상기 굴절층은 상기 제1 주발광층과 상기 기관 사이에 위치하는 제1 서브 굴절층, 상기 제2 주발광층과 상기 기관 사이에 위치하는 제2 서브 굴절층 및 상기 제3 주발광층과 상기 기관 사이에 위치하는 제3 서브 굴절층을 포함하며,

상기 제1 서브 굴절층, 상기 제2 서브 굴절층 및 상기 제3 서브 굴절층 각각의 두께는 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 굴절층은 2.2 내지 3.0의 굴절률을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 굴절층은 2.6의 굴절률을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 굴절층은 TiO_2 , ZnO_2 및 ZrO_2 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 서브 굴절층의 두께는 상기 제2 서브 굴절층의 두께보다 두껍고,

상기 제3 서브 굴절층의 두께는 상기 제1 서브 굴절층의 두께 및 상기 제2 서브 굴절층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 주발광층, 상기 제2 주발광층 및 상기 제3 주발광층의 두께는 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 전극은,

상기 제1 주발광층과 상기 굴절층 사이에 위치하는 제1 서브 전극;

상기 제2 주발광층과 상기 굴절층 사이에 위치하는 제2 서브 전극; 및

상기 제3 주발광층과 상기 굴절층 사이에 위치하는 제3 서브 전극

을 포함하며,

상기 제1 서브 전극, 상기 제2 서브 전극 및 상기 제3 서브 전극 각각의 두께는 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 서브 전극의 두께는 상기 제3 서브 전극의 두께보다 두껍고,

상기 제2 서브 전극의 두께는 상기 제1 서브 전극의 두께 및 상기 제3 서브 전극의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항 내지 제4항 및 제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 전극은 광 투과성이며,

상기 제2 전극은 광 반사성인 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 굴절층을 이용하는 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] 종래의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 갖는 제1 기판 및 제1 기판과 대향 배치되어 제1 기판의 유기 발광 소자를 보호하는 제2 기판을 포함한다. 유기 발광 소자는 빛을 발광하는 유기 발광층과 유기 발광층을 사이에 두고 상호 대향하는 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다.

[0005] 종래의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자로부터 발광된 빛이 제2 기판 방향으로 조사되는 이른바 전면 발광형, 유기 발광 소자로부터 발광된 빛이 제1 기판 방향으로 조사되는 이른바 후면 발광형 및 유기 발광 소자로부터 발광된 빛이 제1 기판 및 제2 기판 방향으로 조사되는 이른바 양면 발광형이 있었다.

[0006] 이 중, 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자는 제1 전극이 광 반사성이고, 제2 전극이 광 반투

과성인 구조를 가지고 있는데, 이와 같은 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치는 공진 구조(micro cavity structure)를 형성하게 된다.

[0007] 그러나, 유기 발광 표시 장치가 대형화되는 경우, 이와 같은 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치로서는 대형화된 유기 발광 표시 장치를 구현하기 어렵다. 그 이유는 제2 전극을 광 반투과성으로 형성하기 위해서는 제2 전극을 박막으로서 구성해야 하는데, 제2 전극은 유기 발광 소자 전체에 걸쳐서 하나의 층으로 형성되기 때문에, 유기 발광 소자가 대형화되는 경우, 제2 전극의 면저항이 상승함으로써 제2 전극에 흐르는 전류의 흐름이 원활하지 않게 되는 문제점이 발생하기 때문이다.

[0008] 따라서, 유기 발광 표시 장치를 대형화하기 위해서는, 제2 전극의 두께를 충분히 두껍게 구성할 수 있는 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치를 이용하는 것이 바람직하다.

[0009] 그런데, 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율 및 색재현율이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화 가능한 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0011] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 기판, 기판 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극 및 기판과 제1 전극 사이에 위치하며, 제1 전극보다 굴절률이 큰 굴절층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0012] 굴절층은 2.2 내지 3.0의 굴절률을 가질 수 있다.

[0013] 굴절층은 실질적으로 2.6의 굴절률을 가질 수 있다.

[0014] 굴절층은 TiO_2 , ZnO_2 및 ZrO_2 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0015] 유기 발광층은 적색의 빛을 발광하는 제1 주발광층, 녹색의 빛을 발광하는 제2 주발광층 및 청색의 빛을 발광하는 제3 주발광층을 포함할 수 있다.

[0016] 굴절층은 제1 주발광층과 기판 사이에 위치하는 제1 서브 굴절층, 제2 주발광층과 기판 사이에 위치하는 제2 서브 굴절층 및 제3 주발광층과 기판 사이에 위치하는 제3 서브 굴절층을 포함하며, 제1 서브 굴절층, 제2 서브 굴절층 및 제3 서브 굴절층 각각의 두께는 서로 다를 수 있다.

[0017] 제1 서브 굴절층의 두께는 제2 서브 굴절층의 두께보다 두껍고, 제3 서브 굴절층의 두께는 제1 서브 굴절층의 두께 및 제2 서브 굴절층의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0018] 제1 주발광층, 제2 주발광층 및 제3 주발광층의 두께는 실질적으로 동일할 수 있다.

[0019] 제1 전극은 제1 주발광층과 굴절층 사이에 위치하는 제1 서브 전극, 제2 주발광층과 굴절층 사이에 위치하는 제2 서브 전극 및 제3 주발광층과 굴절층 사이에 위치하는 제3 서브 전극을 포함하며, 제1 서브 전극, 제2 서브 전극 및 제3 서브 전극 각각의 두께는 서로 다를 수 있다.

[0020] 제1 서브 전극의 두께는 제3 서브 전극의 두께보다 두껍고, 제2 서브 전극의 두께는 제1 서브 전극의 두께 및 제3 서브 전극의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0021] 제1 전극은 광 투과성이며, 제2 전극은 광 반사성일 수 있다.

효과

[0022] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화 가능한 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가지는 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0024] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0025] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0026] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0027] 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.
- [0028] 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 상측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0029] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)를 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 기판(100), 배선부(200), 유기 발광 소자(300) 및 제2 기판(400)을 포함한다.
- [0032] 제1 기판(100) 및 제2 기판(400)은 유리 또는 폴리머 등을 포함하는 광 투과성 및 전기 절연성 기판이다. 제1 기판(100)과 제2 기판(400)은 상호 대향하고 있으며, 실런트(sealant)에 의해 합착되어 있다. 제1 기판(100)과 제2 기판(400) 사이에는 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있으며, 제1 기판(100) 및 제2 기판(400)은 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)를 외부의 간섭으로부터 보호한다.
- [0033] 배선부(200)는 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터(10, 20)(도 2에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(300)에 신호를 전달하여 유기 발광 소자(300)를 구동한다. 유기 발광 소자(300)는 배선부(200)로부터 전달받은 신호에 따라 빛을 발광한다.
- [0034] 배선부(200) 상에는 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있다.
- [0035] 유기 발광 소자(300)는 제1 기판(100) 상의 표시 영역에 위치하며, 포토리소그래피(photolithography) 등의 멤스(microelectromechanical systems, MEMS) 기술을 이용하여 형성된다. 유기 발광 소자(300)는 배선부(200)로부터 신호를 전달 받으며, 전달 받은 신호에 의해 이미지(image)를 표시한다.
- [0036] 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.
- [0038] 이하에서, 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)의 구체적인 구조는 도 2 및 도 3에 나타나 있으나, 본 발명의 실시예가 도 2 및 도 3에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다. 예컨대, 첨부 도면에서는, 표시 장치로서, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 표시 장치는 박막 트랜지스터의 개수, 축전 소자의 개수 및 배선의 개수가 한정되지 않는다. 한편, 화소는 이미지를 표시하는 최소 단위를 말하며, 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 이미지를 표시한다.

- [0039] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(101)는 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 유기 발광 소자(300) 및 굴절층(70)을 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80) 및 굴절층(70)을 포함하는 구성을 배선부(200)라 한다. 그리고, 배선부(200)는 제1 기판(100)의 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다. 여기서, 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173) 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0041] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로서 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0042] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(300)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제1 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)으로부터 연장되어 유기 발광 소자(300)의 제1 전극(710)이 위치하며, 구동 드레인 전극(177)과 제1 전극(710)은 상호 연결된다.
- [0043] 축전 소자(80)는 층간 절연막(160)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(160)은 유전체가 되며, 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 소자(80)의 축전 용량이 결정된다.
- [0044] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(300)로 흘러 유기 발광 소자(300)가 발광하게 된다.
- [0045] 유기 발광 소자(300)는 제1 전극(710), 제1 전극(710) 상에 위치하는 유기 발광층(720), 유기 발광층(720) 상에 위치하는 제2 전극(730)을 포함한다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양극(anode)이 되며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)이 된다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치(101)의 구동 방법에 따라 제1 전극(710)이 음극이 되고, 제2 전극(730)이 양극이 될 수도 있다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되며, 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진다. 또한, 제1 전극(710)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질을 포함하며, 제2 전극(730)은 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 반사성 도전 물질을 포함한다.
- [0048] 유기 발광층(720)은 적색(red)의 빛을 발광하는 제1 주발광층(721), 녹색(green)의 빛을 발광하는 제2 주발광층(722) 및 청색(blue)의 빛을 발광하는 제3 주발광층(723)을 포함한다. 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각은 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 각각으로부터 주입된 정공과 전자가 결합하여 각각의 빛이 발광되는 층이다.
- [0049] 유기 발광층(720)은 전자 주입층(724), 전자 수송층(725), 정공 주입층(726) 및 정공 수송층(727)을 더 포함한다.
- [0050] 전자 주입층(724) 및 전자 수송층(725)은 제2 전극(730)과 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발

광층(723) 사이에 위치하며, 음극인 제2 전극(730)으로부터 주입된 전자가 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723)으로 원활하게 주입되는 것을 도와주는 역할을 한다.

[0051] 정공 주입층(726) 및 정공 수송층(727)은 제1 전극(710)과 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 사이에 위치하며, 양극인 제1 전극(710)으로부터 주입된 정공이 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723)으로 원활하게 주입되는 것을 도와주는 역할을 한다.

[0052] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)에서 유기 발광 소자(300)는 제1 기관(100) 방향으로 빛을 방출한다. 즉, 유기 발광 표시 장치(101)는 후면 발광형이다. 유기 발광층(720)으로부터 제1 기관(100)으로 빛이 방출되는 경로 상인 제1 기관(100)과 제1 전극(710) 사이에는 굴절층(70)이 위치하고 있다.

[0053] 굴절층(70)은 제1 기관(100)과 제1 전극(710) 사이에 위치하며, 제1 전극(710)보다 큰 굴절률을 가지고 있다. 굴절층(70)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)을 거쳐 굴절층(70)을 투과하는 빛들을 굴절층(70)이 가진 굴절률에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다. 굴절층(70)은 굴절률이 제1 전극(710)의 굴절률보다 크기만 하면 제한 없이 사용할 수 있으나, 굴절층(70)의 굴절률은 2.2 내지 3.0인 것이 바람직하며, 이 중, 굴절층(70)의 굴절률은 실질적으로 2.6인 것이 바람직하다. 굴절층(70)의 굴절률이 상기 범위일 때, 제1 전극(710)과 굴절층(70)의 굴절률 차이가 커짐으로써, 유기 발광층(720)으로부터 발광되는 빛이 제1 전극(710) 및 굴절층(70)을 거치면서 제1 전극(710)에 비해 굴절층(70)에서 더 굴절되기 때문에, 제1 전극(710)과 굴절층(70) 사이에서 연속적으로 반사된다. 즉, 굴절층(70)의 굴절률이 상기 범위일 때, 제1 전극(710)과 굴절층(70) 사이에서 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛들에 공진(micro cavity) 효과가 발생됨으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되어 외부로 조사되는 빛들은 발광 효율 및 색 재현율 측면에서 유리하다. 굴절층(70)은 티타늄 산화물(TiO_2), 아연 산화물(ZnO_2) 및 지르코늄 산화물(ZrO_2) 중 하나 이상을 포함하는 광 투과성 절연 재질을 포함한다. 이와 같이, 굴절층(70)은 제1 전극(710)보다 큰 굴절률을 가짐으로써, 제1 전극(710)과 굴절층(70)의 굴절률 차이가 커지기 때문에, 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)을 거쳐 굴절층(70)을 투과하는 빛들이 제1 전극(710)과 굴절층(70) 사이에서 연속적으로 반사되어 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 전극(710) 및 굴절층(70)을 거쳐 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들이 상호 보강된다.

[0054] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 굴절층(70)을 거치는 빛들이 제1 전극(710)과 굴절층(70)간의 큰 굴절률 차이에 의해 제1 전극(710)과 굴절층(70) 사이에서 연속적으로 반사되어 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 굴절층(70)을 거친 빛들에 큰 공진 효과가 발생됨으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들이 상호 보강되어 유기 발광 표시 장치(101)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.

[0055] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 전극(710)이 양극이고, 제2 전극(730)이 음극이었으나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 제1 전극이 음극이고, 제2 전극이 양극일 수 있다.

[0056] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 전극(710)이 광 투과성이고, 제2 전극(730)이 광 반사성이었으나, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 제1 전극이 광 반사성이고, 제2 전극이 광 투과성일 수 있다. 이 경우, 굴절층은 제2 전극과 제2 기관 사이에 위치하는 것이 바람직하다.

[0057] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 굴절층(70)이 제1 전극(710)과 이격되어 위치하고 있으나, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 굴절층이 제1 전극과 접하여 위치할 수 있다. 이 경우, 굴절층은 도전성 재료로 이루어지거나 또는 절연성 재료로 이루어질 수 있다.

[0058] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제1 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.

[0059] 도 5는 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 6은 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.

[0060] 우선, 도 5의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(ITO 1000)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 325), 적색 보조 정공 수송층(HTL_R 150), 녹색 보조 정공 수송층

(HTL_G 800), 청색 보조 정공 수송층(HTL_B 400), 제1 주발광층(EML_R 150), 제2 주발광층(EML_G 300), 제3 주발광층(EML_B 300), 전자 수송층(ETL 260) 및 전자 주입층(EIL 10)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.

[0061] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 6에 나타난 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.

[0062] 다음, 도 5의 (b)는 본 발명의 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 굴절층, 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 굴절층은 2.6의 굴절률을 가진 굴절층(RL 500)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(ITO 1000)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 325), 적색 보조 정공 수송층(HTL_R 150), 녹색 보조 정공 수송층(HTL_G 800), 청색 보조 정공 수송층(HTL_B 400), 제1 주발광층(EML_R 150), 제2 주발광층(EML_G 300), 제3 주발광층(EML_B 300), 전자 수송층(ETL 260) 및 전자 주입층(EIL 10)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.

[0063] 이상과 같은 본 발명의 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 6에 나타난 표와 같다.

[0064] 도 5의 (a)에 나타난 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 6의 (b)에 나타난 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 11.7% 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 각각 48.1% 및 33% 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 27% 향상된 것을 확인하였다.

[0065] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 굴절층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.

[0066] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)를 설명한다.

[0067] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.

[0068] 도 7에 도시된 바와 같이, 굴절층(70)은 제1 서브 굴절층(71), 제2 서브 굴절층(72) 및 제3 서브 굴절층(73)을 포함한다.

[0069] 제1 서브 굴절층(71)은 제1 주발광층(721)과 대응하여 제1 주발광층(721)과 제1 기판(100) 사이에 위치하며, 제1 두께(T1)를 가지고 있다. 제1 주발광층(721)에서 발광되는 적색의 빛은 제1 서브 굴절층(71)을 투과하면서 제1 두께(T1)에 대응하여 굴절된다.

[0070] 제2 서브 굴절층(72)은 제2 주발광층(722)과 대응하여 제2 주발광층(722)과 제1 기판(100) 사이에 위치하며, 제1 서브 굴절층(71)의 제1 두께(T1)보다 얇은 제2 두께(T2)를 가지고 있다. 제2 주발광층(722)에서 발광되는 녹색의 빛은 제2 서브 굴절층(72)을 투과하면서 제1 서브 굴절층(71)의 제1 두께(T1)보다 얇은 제2 두께(T2)에 대응하여 굴절된다. 즉, 제2 주발광층(722)에서 발광되는 녹색의 빛은 제1 주발광층(721)에서 발광되는 적색의 빛보다 덜 굴절된다.

[0071] 제3 서브 굴절층(73)은 제3 주발광층(723)과 대응하여 제3 주발광층(723)과 제1 기판(100) 사이에 위치하며, 제1 서브 굴절층(71)의 제1 두께(T1) 및 제2 서브 굴절층(72)의 제2 두께(T2)보다 두꺼운 제3 두께(T3)를 가지고 있다. 제3 주발광층(723)에서 발광되는 청색의 빛은 제3 서브 굴절층(73)을 투과하면서 제1 서브 굴절층(71)의 제1 두께(T1) 및 제2 서브 굴절층(72)의 제2 두께(T2)보다 두꺼운 제3 두께(T3)에 대응하여 굴절된다. 즉, 제3 주발광층(723)에서 발광되는 청색의 빛은 제1 주발광층(721)에서 발광되는 적색의 빛 및 제2 주발광층(722)에서 발광되는 녹색의 빛 보다 더 굴절된다.

[0072] 즉, 제1 서브 굴절층(71), 제2 서브 굴절층(72) 및 제3 서브 굴절층(73) 각각은 서로 다른 두께를 가지고 있다. 제1 서브 굴절층(71)의 제1 두께(T1)는 제2 서브 굴절층(72)의 제2 두께(T2)보다 두껍고, 제3 서브 굴절층(73)

의 제3 두께(T3)는 제1 서브 굴절층(71)의 제1 두께(T1) 및 제2 서브 굴절층(72)의 제2 두께(T2)보다 두껍다.

[0073] 이와 같이, 유기 발광층(720)의 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각에 대응하는 제1 서브 굴절층(71), 제2 서브 굴절층(72) 및 제3 서브 굴절층(73) 각각의 두께가 서로 다르게 형성됨으로써, 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각으로부터 발광되는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각이 서로 다른 각도로 굴절된다. 즉, 굴절층(70)은 굴절층(70)에 포함된 제1 서브 굴절층(71), 제2 서브 굴절층(72) 및 제3 서브 굴절층(73)을 이용해 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 굴절층(70)을 통하는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각을 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 굴절층(70)을 통하는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각이 서로 다른 각도로 제1 전극(710)과 굴절층(70) 사이에서 연속적으로 반사되기 때문에, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 굴절층(70) 및 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들 간의 보강이 강화된다.

[0074] 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 굴절층(70)을 통해 외부로 조사되는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각을 서로 다른 각도로 굴절시켜, 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각에 서로 다른 공진 효과가 발생됨으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들이 서로 보강되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(102)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.

[0075] 또한, 유기 발광층(720)의 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각은 동일한 제4 두께(T4)를 가지고 있다. 즉, 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723)이 실질적으로 동일한 두께를 가짐으로써, 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각에 대응하는 유기 발광층(720)의 전체적인 두께가 동일하게 형성된다.

[0076] 이와 같이, 유기 발광층(720)의 두께를 차등 구조로 형성할 필요가 없기 때문에, 유기 발광층(720)의 형성 공정 시 추가적인 마스크를 이용한 유기층의 증착 공정을 최소로 수행할 수 있으며, 이로 인해 전체적인 유기 발광 표시 장치(102)의 제조 시간 및 제조 공정이 최소화된다.

[0077] 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제2 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.

[0078] 도 8은 본 발명의 제2 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 9는 본 발명의 제2 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.

[0079] 우선, 도 8의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(ITO 1000)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 325), 적색 보조 정공 수송층(HTL_R 150), 녹색 보조 정공 수송층(HTL_G 800), 청색 보조 정공 수송층(HTL_B 400), 제1 주발광층(EML_R 150), 제2 주발광층(EML_G 300), 제3 주발광층(EML_B 300), 전자 수송층(ETL 260) 및 전자 주입층(EIL 10)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.

[0080] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 9에 나타낸 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.

[0081] 다음, 도 8의 (b)는 본 발명의 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 굴절층, 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 굴절층은 각각 2.6의 굴절률을 가진 제1 서브 굴절층(RL1 1300), 제2 서브 굴절층(RL2 1000) 및 제3 서브 굴절층(RL3 1650)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(ITO 1000)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 525), 정공 수송층(HTL 150), 제1 주발광층(EML_R 300), 제2 주발광층(EML_G 300), 제3 주발광층(EML_B 300), 전자 수송층(ETL 260) 및 전자 주입층(EIL 10)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.

[0082] 이상과 같은 본 발명의 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 9에 나타낸 표와 같다.

[0083] 도 8의 (a)에 나타낸 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 8의 (b)에 나타낸 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및

청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 13.7% 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 각각 34.3% 및 14% 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 13.2% 향상된 것을 확인하였다.

[0084] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 굴절층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.

[0085] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 서로 다른 두께를 가진 제1 서브 굴절층(71), 제2 서브 굴절층(72) 및 제3 서브 굴절층(73)을 가지는 굴절층(70)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라 유기 발광층(720)의 두께를 다르게 구성할 필요가 없기 때문에, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(102)의 제조 시간 및 제조 공정이 최소화된다.

[0086] 이하, 도 10을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)를 설명한다.

[0087] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.

[0088] 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 전극(710)은 제1 서브 전극(711), 제2 서브 전극(712) 및 제3 서브 전극(713)을 포함한다.

[0089] 제1 서브 전극(711)은 제1 주발광층(721)과 대응하여 제1 주발광층(721)과 굴절층(70) 사이에 위치하며, 제6 두께(T6)를 가지고 있다. 제1 주발광층(721)에서 발광되는 적색의 빛은 제1 서브 전극(711)을 투과하면서 제6 두께(T6)에 대응하여 굴절된다.

[0090] 제2 서브 전극(712)은 제2 주발광층(722)과 대응하여 제2 주발광층(722)과 굴절층(70) 사이에 위치하며, 제1 서브 전극(711)의 제6 두께(T6)보다 두꺼운 제7 두께(T7)를 가지고 있다. 제2 주발광층(722)에서 발광되는 녹색의 빛은 제2 서브 전극(712)을 투과하면서 제1 서브 전극(711)의 제6 두께(T6)보다 두꺼운 제7 두께(T7)에 대응하여 굴절된다. 즉, 제2 주발광층(722)에서 발광되는 녹색의 빛은 제1 주발광층(721)에서 발광되는 적색의 빛보다 더 굴절된다.

[0091] 제3 서브 전극(713)은 제3 주발광층(723)과 대응하여 제3 주발광층(723)과 굴절층(70) 사이에 위치하며, 제1 서브 전극(711)의 제6 두께(T6) 및 제2 서브 전극(712)의 제7 두께(T7)보다 얇은 제8 두께(T8)를 가지고 있다. 제3 주발광층(723)에서 발광되는 청색의 빛은 제3 서브 전극(713)을 투과하면서 제1 서브 전극(711)의 제6 두께(T6) 및 제2 서브 전극(712)의 제7 두께(T7)보다 두꺼운 제8 두께(T8)에 대응하여 굴절된다. 즉, 제3 주발광층(723)에서 발광되는 청색의 빛은 제1 주발광층(721)에서 발광되는 적색의 빛 및 제2 주발광층(722)에서 발광되는 녹색의 빛보다 덜 굴절된다.

[0092] 즉, 제1 서브 전극(711), 제2 서브 전극(712) 및 제3 서브 전극(713) 각각은 서로 다른 두께를 가지고 있다. 제1 서브 전극(711)의 제6 두께(T6)는 제3 서브 전극(713)의 제8 두께(T8)보다 두껍고, 제2 서브 전극(712)의 제7 두께(T7)는 제1 서브 전극(711)의 제6 두께(T6) 및 제3 서브 전극(713)의 제8 두께(T8)보다 두껍다.

[0093] 이와 같이, 유기 발광층(720)의 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각에 대응하는 제1 서브 전극(711), 제2 서브 전극(712) 및 제3 서브 전극(713) 각각의 두께가 서로 다르게 형성됨으로써, 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각으로부터 발광되는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각이 서로 다른 각도로 굴절된 상태에서, 굴절층(70)을 투과하면서 더 굴절된다. 즉, 제1 전극(710)은 제1 전극(710)에 포함된 제1 서브 전극(711), 제2 서브 전극(712) 및 제3 서브 전극(713)을 이용해 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)을 통하는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각을 서로 다른 각도로 굴절시킨 후 굴절층(70)을 이용해 더 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 굴절층(70)을 통하는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각이 서로 다른 각도로 제1 전극(710)과 굴절층(70) 사이에서 연속적으로 반사되기 때문에, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 전극(710), 굴절층(70) 및 제1 기판(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들 간의 보강이 강화된다.

[0094] 즉, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 제1 전극(710)을 통해 외부로 조사되는 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각을 서로 다른 각도로 굴절시킨 후 굴절층(70)을 이용해 더 굴절시켜, 적색의

빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각에 서로 다른 공진 효과가 발생됨으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들이 서로 보강되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(103)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.

[0095] 이하, 도 11 및 도 12를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제3 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.

[0096] 도 11은 본 발명의 제3 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 12는 본 발명의 제3 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.

[0097] 우선, 도 11의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(ITO 1000)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 325), 적색 보조 정공 수송층(HTL_R 150), 녹색 보조 정공 수송층(HTL_G 800), 청색 보조 정공 수송층(HTL_B 400), 제1 주발광층(EML_R 150), 제2 주발광층(EML_G 300), 제3 주발광층(EML_B 300), 전자 수송층(ETL 260) 및 전자 주입층(EIL 10)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.

[0098] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 12에 나타낸 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.

[0099] 다음, 도 11의 (b)는 본 발명의 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 굴절층, 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 굴절층은 2.6의 굴절률을 가진 굴절층(RL 500)을 포함하고, 제1 전극은 각각 ITO로 구성된 제1 서브 전극(ITO1 1000), 제2 서브 전극(ITO2 1700) 및 제3 서브 전극(ITO3 1300)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 325), 적색 보조 정공 수송층(HTL_R 150), 제1 주발광층(EML_R 300), 제2 주발광층(EML_G 300), 제3 주발광층(EML_B 150), 전자 수송층(ETL 260) 및 전자 주입층(EIL 10)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.

[0100] 이상과 같은 본 발명의 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 12에 나타낸 표와 같다.

[0101] 도 11의 (a)에 나타낸 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 11의 (b)에 나타낸 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 5% 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 각각 20.7% 및 34.1% 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 25.6% 향상된 것을 확인하였다.

[0102] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 서로 다른 두께를 가지는 제1 서브 전극(711), 제2 서브 전극(712) 및 제3 서브 전극(713)을 포함하는 제1 전극(710) 및 굴절층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.

[0103] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

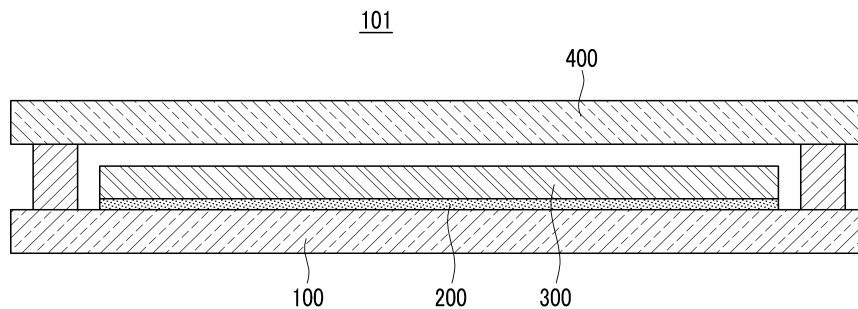
[0104] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0105] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.

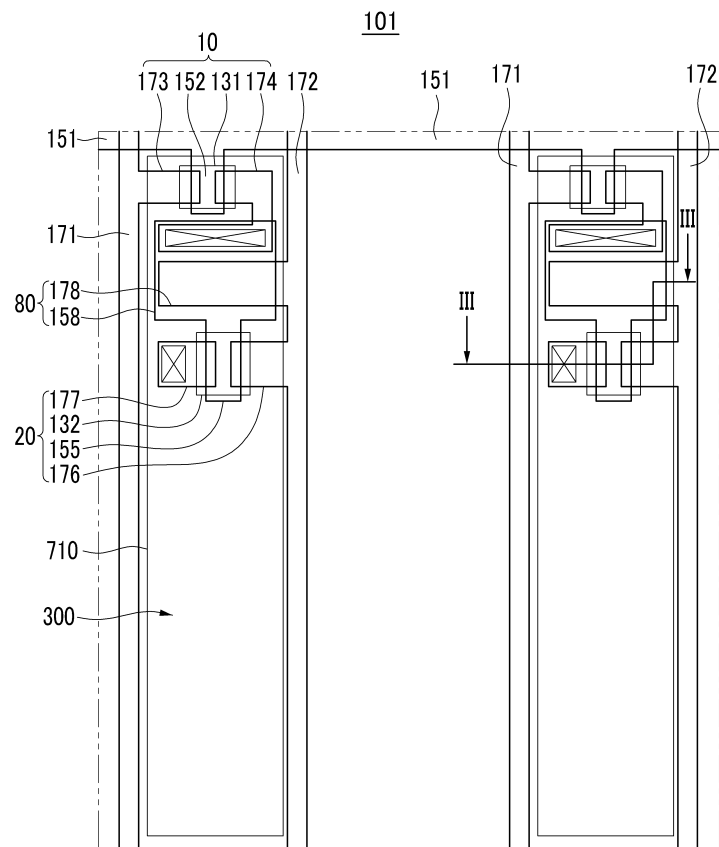
- [0106] 도 3은 도 2의 Ⅲ-Ⅲ을 따른 단면도이다.
- [0107] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0108] 도 5는 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0109] 도 6은 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0110] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0111] 도 8은 본 발명의 제2 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0112] 도 9는 본 발명의 제2 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0113] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0114] 도 11은 본 발명의 제3 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0115] 도 12는 본 발명의 제3 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.

도면

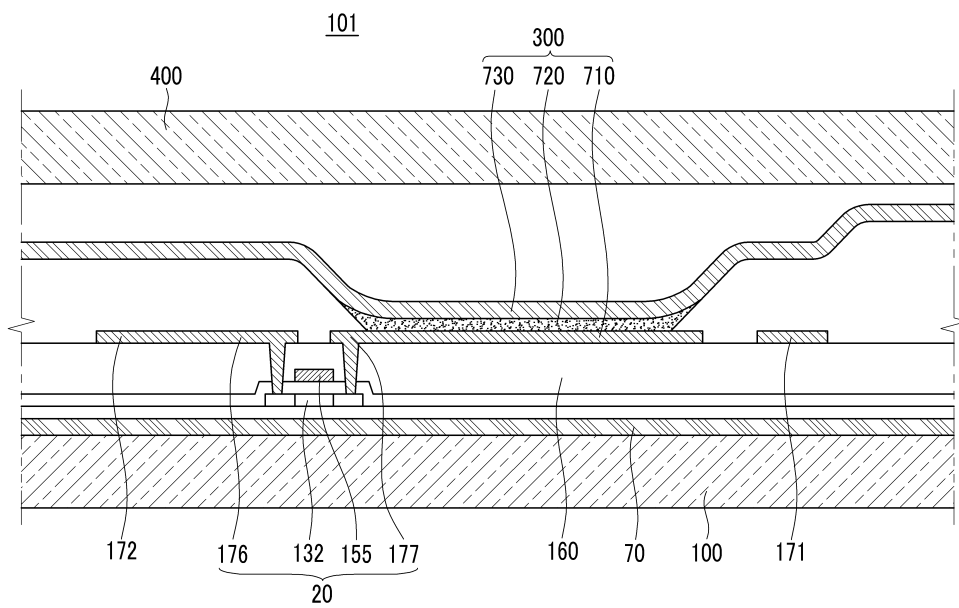
도면1



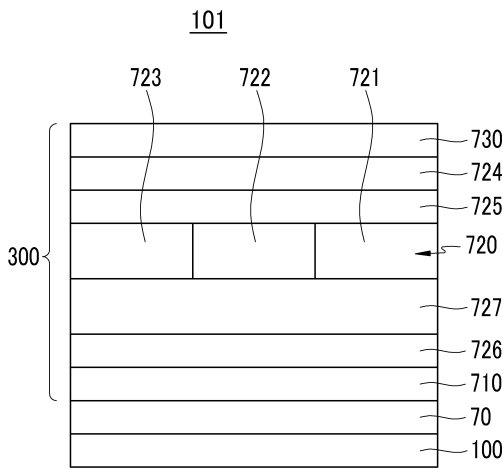
도면2



도면3



도면4



도면5

AI 1000			AI 1000		
EIL 10			EIL 10		
ETL 260			ETL 260		
EML_B 300	EML_G 300	EML_R 150	EML_B 300	EML_G 300	EML_R 150
ETL_B 400	ETL_G 800	ETL_R 150	ETL_B 400	ETL_G 800	ETL_R 150
HIL 325			HIL 325		
ITO 1000			ITO 1000		
			RL 500		

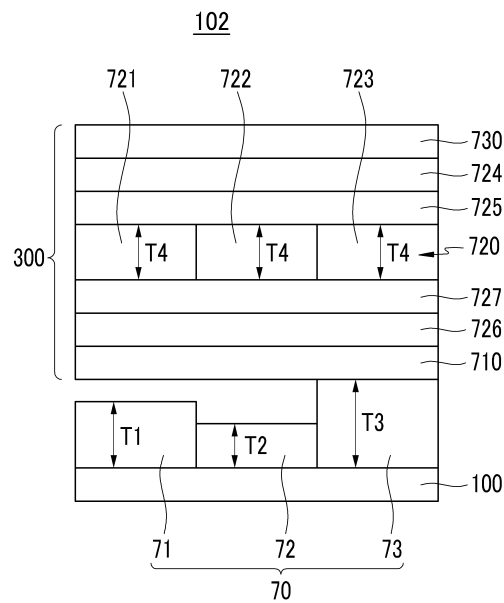
(a)

(b)

도면6

Device 색특성			
Color		비교예	제1 실험예
Blue	(x,y)	(0.125, 0.242)	(0.118, 0.166)
	효율(%)	100	88.3 (↓)
Green	(x,y)	(0.291, 0.625)	(0.212, 0.697)
	효율(%)	100	133.0
Red	(x,y)	(0.654, 0.343)	(0.663, 0.335)
	효율(%)	100	148.1
색재현율		59%	86%

도면7



도면8

AI 1000			AI 1000		
EIL 10			EIL 10		
ETL 260			ETL 260		
EML_B 300	EML_G 300	EML_R 150	EML_B 300	EML_G 300	EML_R 300
ETL_B 400	ETL_G 800	ETL_R 150	HTL 150		
HIL 325			HIL 525		
ITO 1000			ITO 1000		
			RL3 1650	RL2 1000	RL1 1300

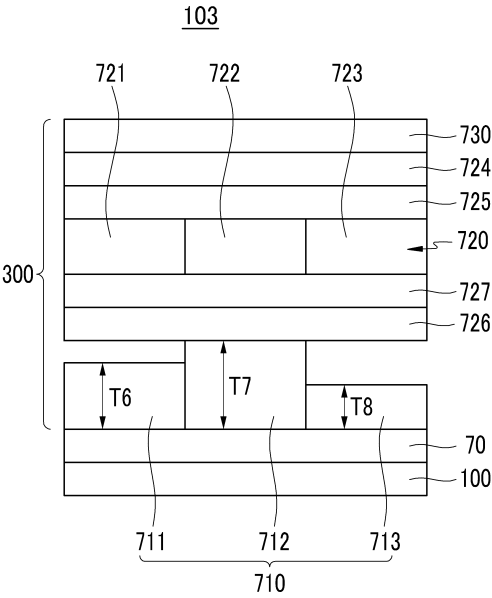
(a)

(b)

도면9

Device 색특성			
Color		비교예	제2 실험예
Blue	(x,y)	(0.125, 0.242)	(0.115, 0.193)
	효율(%)	100	86.3 (↓)
Green	(x,y)	(0.291, 0.625)	(0.268, 0.655)
	효율(%)	100	114.0
Red	(x,y)	(0.654, 0.343)	(0.658, 0.340)
	효율(%)	100	134.3
색재현율		59%	72.2%

도면10



도면11

AI 1000			AI 1000		
EIL 10			EIL 10		
ETL 260			ETL 260		
EML_B 300	EML_G 300	EML_R 150	EML_B 300	EML_G 300	EML_R 150
ETL_B 400	ETL_G 800	ETL_R 150			ETL_R 150
HIL 325			HIL 325		
ITO 1000			ITO3 1300	ITO2 1700	ITO1 1000
				RL 500	

(a)

(b)

도면12

Device 색특성			
Color		비교예	제3 실험예
Blue	(x,y)	(0.125, 0.242)	(0.114, 0.179)
	효율(%)	100	95.0 (↓)
Green	(x,y)	(0.291, 0.625)	(0.218, 0.694)
	효율(%)	100	134.1
Red	(x,y)	(0.654, 0.343)	(0.665, 0.333)
	효율(%)	100	120.7
색재현율		59%	84.6%

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101084243B1	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	KR1020090124096	申请日	2009-12-14
[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	JEONG HEE SEONG 정희성 KOH SUNG SOO 고성수 KIM TAE GON 김태곤 CHO SEUNG YEON 조승연 JEONG CHUL WOO 정철우 KIM JAE YONG 김재용 AN CHI WOOK 안치욱 KO MOO SOON 고무순 KIM OK BYOUNG 김옥병		
发明人	정희성 고성수 김태곤 조승연 정철우 김재용 안치욱 고무순 김옥병		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L25/048 H01L51/5265 H01L2251/558 H01L2924/0002 H01L51/5275 H01L2251/50		
其他公开文献	KR1020110067486A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器包括基板，设置在基板上的第一电极，设置在第一电极上的有机发光层，设置在有机发光层上的第二电极，以及设置在基板和第一电极之间的第二电极，并且折射率具有大的折射率。

101

