



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월16일
(11) 등록번호 10-1084263
(24) 등록일자 2011년11월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0124094

(22) 출원일자 2009년12월14일

심사청구일자 2009년12월14일

(65) 공개번호 10-2011-0067484

(43) 공개일자 2011년06월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009117500 A*

JP2007053358 A

JP2007043097 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

정희성

서울 강서구 내발산동 711-14

고성수

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김홍섭

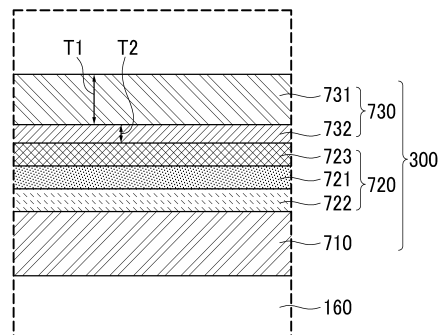
(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 위치하는 제1 층 및 제1 층과 유기 발광층 사이에 위치하며 제1 층보다 투과율이 높은 제2 층을 포함하는 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도4

101



(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

특허청구의 범위

청구항 1

제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제1 층 및 상기 제1 층과 상기 유기 발광층 사이에 위치하며 상기 제1 층보다 투과율이 높은 제2 층을 포함하는 제2 전극

을 포함하며,

상기 제1 층은 광 반사성이고, 상기 제2 층은 광 반투과성이며,

상기 제2 층은 상기 제1 층보다 일 함수가 낮은 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,

상기 제2 층의 투과율은 10% 이상 내지 100% 미만인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 층의 투과율은 0% 초과 내지 1% 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 제2 층은 상기 제1 층보다 두께가 얇은 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 층은 상기 제2 층보다 반사율이 높은 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 전극은 양극(anode)이며,

상기 제2 전극은 음극(cathode)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에서,

상기 제1 층은 알루미늄(Al)을 포함하며,

상기 제2 층은 마그네슘(MgAg)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 복수의 층을 가지는 전극을 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] 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 포함하였다.

[0005] 종래의 유기 발광 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자는 빛을 발광하는 유기 발광층 및 유기 발광층을 사이에 두고 상호 대향하는 제1 전극과 제2 전극을 포함하였다.

[0006] 종래의 유기 발광 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자의 제1 전극 및 제2 전극 중 어느 하나는 광 반사성 전극으로서 이용되고, 다른 하나는 광 투과성 전극으로서 이용되었다.

[0007] 종래의 유기 발광 표시 장치가 제2 전극이 광 반사성 전극으로서 사용되면서, 음극(cathode)으로서 사용될 경우, 제2 전극을 구성하는 재료는 반사율이 높거나 또는 일 함수(work function)가 낮은 금속 재료가 이용되었다.

[0008] 그런데, 종래의 유기 발광 표시 장치의 제2 전극을 구성하는 재료로서 반사율이 높은 제1 금속 재료를 사용할 경우, 이 반사율이 높은 제1 금속 재료는 다른 일 함수가 낮은 제2 금속 재료에 비해 일 함수가 큰 문제점이 있었다.

[0009] 또한, 종래의 유기 발광 표시 장치의 제2 전극을 구성하는 재료로서 일 함수가 낮은 제2 금속 재료를 사용할 경우, 이 일 함수가 낮은 제2 금속 재료는 다른 반사율이 높은 제1 금속 재료에 비해 반사율이 낮은 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 반사율이 높은 동시에 일 함수가 낮은 음극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0011] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 위치하는 제1 층 및 제1 층과 유기 발광층 사이에 위치하며 제1 층보다 투과율이 높은 제2 층을 포함하는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0012] 제1 층은 광 반사성이며, 제2 층은 광 반투과성일 수 있다.

[0013] 제2 층의 투과율은 10% 이상 내지 100% 미만일 수 있다.

[0014] 제1 층의 투과율은 0% 초과 내지 1% 이하일 수 있다.

[0015] 제2 층은 제1 층보다 두께가 얇을 수 있다.

[0016] 제1 층은 제2 층보다 반사율이 높을 수 있다.

[0017] 제1 전극은 양극(anode)이며, 제2 전극은 음극(cathode)일 수 있다.

[0018] 제2 층은 제1 층보다 일 함수가 낮을 수 있다.

[0019] 제1 층은 알루미늄(Al)을 포함하며, 제2 층은 마그네슘은(MgAg)를 포함할 수 있다.

효 과

[0020] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 반사율이 높은 동시에 일 함수가 낮은 음극을 포함함으로써, 발광 효율이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 한정되지 않는다.

[0022] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)를 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 기관(100), 배선부(200), 유기 발광 소자(300) 및 제2 기관(400)을 포함한다.

[0028] 제1 기관(100) 및 제2 기관(400)은 유리 또는 폴리머 등을 포함하는 광 투과성 및 전기 절연성 기관이다. 제1 기관(100)과 제2 기관(400)은 상호 대향하고 있으며, 실런트(sealant)에 의해 합착되어 있다. 제1 기관(100)과 제2 기관(400) 사이에는 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있으며, 제1 기관(100) 및 제2 기관(400)은 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)를 외부의 간섭으로부터 보호한다.

[0029] 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.

[0030] 배선부(200) 상에는 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있다.

[0031] 유기 발광 소자(300)는 제1 기관(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.

[0032] 이하, 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.

[0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.

[0034] 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.

- [0035] 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)를 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80)를 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] 도 4는 도 3의 A 부분의 확대도이다.
- [0043] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 전극(710)은 광 투과성이며, 정공 주입 전극인 양극(anode)이다. 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 또는 반투과성 도전 물질을 포함한다. 제1 전극(710)은 유기 발광층(720)에 대한 정공 주입능이 높도록 일 함수(work fuction)가 높은 도전 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 제1 전극(710) 상에는 유기 발광층(720)이 위치하고 있다.
- [0044] 유기 발광층(720)은 빛이 발광되는 주발광층(721), 주발광층(721)과 제1 전극(710) 사이에 위치하는 정공 유기층(722), 주발광층(721)과 제2 전극(730) 사이에 위치하는 전자 유기층(723)을 포함한다. 주발광층(721)은 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 각각으로부터 주입된 정공과 전자가 결합하는 층이고, 정공 유기층(722)은 하나 이상의 정공 주입층 및 하나 이상의 정공 수송층 중 하나 이상을 포함하며, 전자 유기층(723)은 하나 이상의 전자 주입층 및 하나 이상의 전자 수송층 중 하나 이상을 포함한다. 주발광층(721)은 적색(Red)의 빛을 발광하는 적색 발광층, 녹색(Green)의 빛을 발광하는 녹색 발광층 및 청색(Blue)의 빛을 발광하는 청색 발광층 등을 포함한다. 유기 발광층(720) 상에는 음극(cathode)인 제2 전극(730)이 위치하고 있으며, 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되어 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진

다.

- [0045] 제2 전극(730)은 광 반사성이며, 전자 주입 전극인 음극이다. 이와 같이, 본 발명의 일 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.
- [0046] 제2 전극(730)은 유기 발광층(720) 상에 위치하는 제1 층(731) 및 유기 발광층(720)과 제1 층(731) 사이에 위치하는 제2 층(732)을 포함한다.
- [0047] 제1 층(731)은 광 반사성이며, 제2 층(732)은 광 반투과성이다. 보다 상세하게, 제1 층(731)의 투과율은 0% 초과 내지 1% 이하이고, 제2 층(732)의 투과율은 10% 이상 내지 100% 이하이며, 제1 층(731)의 반사율이 제2 층(732)의 반사율보다 높다. 또한, 제1 층(731)의 제1 두께(T1)는 제2 층(732)의 제2 두께(T2)보다 두껍다. 보다 상세하게, 제1 층(731)의 제1 두께(T1)는 100Å 내지 5000Å의 두께를 가지며, 실질적으로 1000Å의 두께를 가지는 것이 바람직하다. 제2 층(732)의 제2 두께(T2)는 30Å 내지 500Å의 두께를 가지며, 실질적으로 120Å의 두께를 가지는 것이 바람직하다.
- [0048] 이와 같이, 유기 발광층(720)과 이웃한 제2 층(732)이 제2 층(732)을 사이에 두고 유기 발광층(720)과 이격되어 있는 제1 층(731)보다 두께가 얇은 동시에 제2 층(732)의 투과율이 제1 층(731)의 투과율보다 높음으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제2 전극(730)으로 조사되는 빛 중 대부분은 유기 발광층(720)과 이웃한 제2 층(732)보다 제2 층(732)을 사이에 두고 유기 발광층(720)과 이격되어 있는 제1 층(731)에 의해 반사되어 제1 전극(710)을 거쳐 외부로 조사된다.
- [0049] 즉, 제2 전극(730)의 광 반사능은 제1 층(731)에 의해 좌우되는데, 제2 층(732)의 투과율이 10% 이상 내지 100% 이하이므로 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 층(731)으로 조사되는 빛 중 대부분이 제2 층(732)을 투과하여 제1 층(731)으로 조사되며, 제1 층(731)의 투과율이 0% 초과 내지 1% 이므로 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 층(731)으로 조사되는 빛 중 대부분이 제1 층(731)에 의해 반사되어 제1 전극(710) 및 제1 기관(100)을 거쳐 외부로 조사된다.
- [0050] 제1 층(731)은 알루미늄(Al)을 포함하나, 본 발명의 일 실시예는 이에 한정되지 않고, 제1 층(731)이 반사율이 높은 은(Ag) 및 마그네슘은(MgAg)등을 포함할 수 있다.
- [0051] 제2 층(732)은 유기 발광층(720)과 이웃하고 있으며, 제1 층(731)보다 일 함수가 낮다. 보다 상세하게, 제1 층(731)은 3.5eV 내지 6.0eV의 일 함수를 가지며, 실질적으로 4.26eV의 일 함수를 가지는 것이 바람직하다. 제2 층(732)은 2.0eV 내지 4.5eV의 일 함수를 가지며, 실질적으로 3.6eV의 일 함수를 가지는 것이 바람직하다. 이와 같이, 제2 층(732)의 일 함수가 낮음으로써, 제2 전극(730)은 유기 발광층(720)에 대한 향상된 전자 주입능을 가지게 된다. 제2 층(732)은 마그네슘은(MgAg)를 포함하나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 제2 층(732)이 일 함수가 낮은 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 이상과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 음극인 제2 전극(730)은 제1 층(731)의 광 반사능에 의해 제2 전극(730)의 광 반사능이 좌우되며, 제2 층(732)의 전자 주입능에 의해 제2 전극(730)의 전자 주입능이 좌우된다. 그런데, 제1 층(731)이 높은 광 반사능을 가지고 제2 층(732)이 높은 전자 주입능을 가짐으로써, 제2 전극(730)은 높은 광 반사능을 가지는 동시에 높은 전자 주입능을 가지게 되며, 이로 인해 유기 발광 표시 장치(101)의 발광 효율이 향상된다.
- [0053] 한편, 본 발명의 일 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. 이 경우, 제2 전극의 제2 층은 일 함수가 높은 도전 재료를 포함함으로써, 제2 전극이 높은 정공 주입능을 가지도록 구현하는 것이 바람직하다.
- [0054] 또한, 본 발명의 일 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 장치에서 제1 전극이 광 반사성이고, 제2 전극이 광 투과성일 수 있다. 이 경우, 광 반사성인 제1 전극이 상술한 제1 층 및 제2 층을 포함하되, 유기 발광층과 이웃하는 제2 층은 일 함수가 높은 도전 재료를 포함함으로써, 제1 전극이 높은 정공 주입능을 가지도록 구현하는 것이 바람직하다.
- [0055] 이하, 도 5 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 외광 반사가 저하된 것을 확인한 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의

단위는 A임을 우선적으로 밝힌다.

- [0056] 도 5는 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 6은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 각 적색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율을 나타낸 그래프이다. 도 7은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 각 녹색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율을 나타낸 그래프이다. 도 8은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 각 청색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율을 나타낸 그래프이다.
- [0057] 우선, 도 5의 (a)는 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자의 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제2 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 적색 발광층[EML(RED) 400], 녹색 발광층[EML(GREEN) 200], 청색 발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)를 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(Al 1000)을 포함하였다.
- [0058] 이상과 같은 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에서, 측정된 적색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 6의 (a)에 나타낸 그래프와 같고, 측정된 녹색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 7의 (a)에 나타낸 그래프와 같으며, 측정된 청색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 8의 (a)에 나타낸 그래프와 같다.
- [0059] 다음, 도 5의 (b)는 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자의 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제2 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 적색 발광층[EML(RED) 400], 녹색 발광층[EML(GREEN) 200], 청색 발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)를 포함하며, 제2 전극은 마그네슘으로 구성된 광 반사성층(MgAg 1000)을 포함하였다.
- [0060] 이상과 같은 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에서, 측정된 적색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 6의 (b)에 나타낸 그래프와 같고, 측정된 녹색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 7의 (b)에 나타낸 그래프와 같으며, 측정된 청색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 8의 (b)에 나타낸 그래프와 같다.
- [0061] 다음, 도 5의 (c)는 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자의 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제2 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 적색 발광층[EML(RED) 400], 녹색 발광층[EML(GREEN) 200], 청색 발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)를 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 제1 층(Al 1000) 및 마그네슘으로 구성된 제2 층(MgAg 120)을 포함하였다.
- [0062] 이상과 같은 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서, 측정된 적색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 6의 (c)에 나타낸 그래프와 같고, 측정된 녹색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 7의 (c)에 나타낸 그래프와 같으며, 측정된 청색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율은 도 8의 (c)에 나타낸 그래프와 같다.
- [0063] 도 6의 (c)에 나타낸 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색의 빛에 대해 도 6의 (a)에 나타낸 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 실질적으로 5% 정도 낮았으나, 도 6의 (b)에 나타낸 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 실질적으로 13% 정도 높은 것을 확인하였다.
- [0064] 또한, 도 7의 (c)에 나타낸 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 녹색의 빛에 대해 도 7의 (a)에 나타낸 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 실질적으로 5% 정도 낮았으나, 도 7의 (b)에 나타낸 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 실질적으로 18% 정도 높은 것을 확인하였다.
- [0065] 또한, 도 8의 (c)에 나타낸 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 청색의 빛에 대해 도 8의 (a)에 나타낸 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 실질적으로 8% 정도 낮았으나, 도 8의 (b)에 나

타낸 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 실질적으로 13% 정도 높은 것을 확인하였다.

[0066] 이상과 같이, 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반사율이 높은 금속만으로 구성된 제2 전극을 포함하는 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 다소 낮았지만, 일 함수가 낮은 금속만으로 구성된 제2 전극을 포함하는 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 더 높은 것을 확인하였다. 이와 같이, 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 제2 전극이 일 함수가 낮은 재료를 포함함으로써, 비교예1에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 소비 전력이 적게 들어 유기 발광 소자의 수명이 향상된다. 또한, 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 제2 전극이 반사율이 높은 재료를 포함함으로써, 비교예2에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율이 향상된다. 즉, 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제2 전극의 제1 층이 높은 광 반사능을 가지고 제2 층이 높은 전자 주입능을 가짐으로써, 유기 발광 소자의 발광 효율이 향상되는 동시에, 소비 전력이 적게 들어 유기 발광 소자의 수명이 향상된다. 요컨대, 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 효율이 향상되었다.

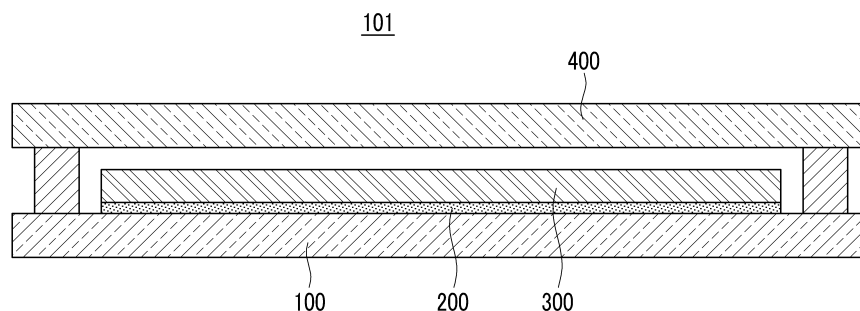
[0067] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

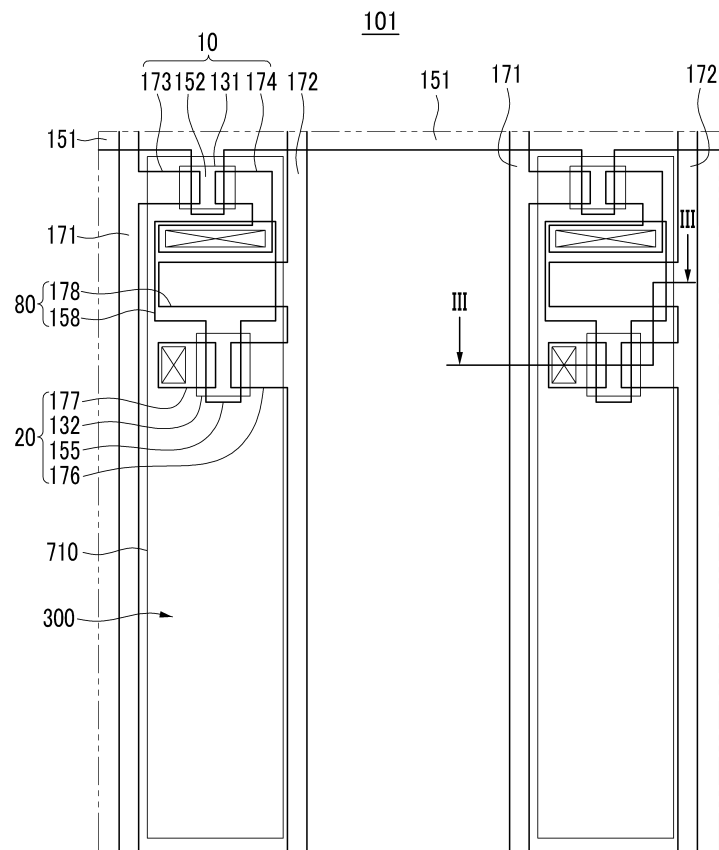
- [0068] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0069] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.
- [0070] 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.
- [0071] 도 4는 도 3의 A 부분의 확대도이다.
- [0072] 도 5는 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0073] 도 6은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 각 적색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율을 나타낸 그래프이다.
- [0074] 도 7은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 각 녹색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율을 나타낸 그래프이다.
- [0075] 도 8은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 각 청색의 빛에 대한 CIE표색계에 따른 발광 효율을 나타낸 그래프이다.

도면

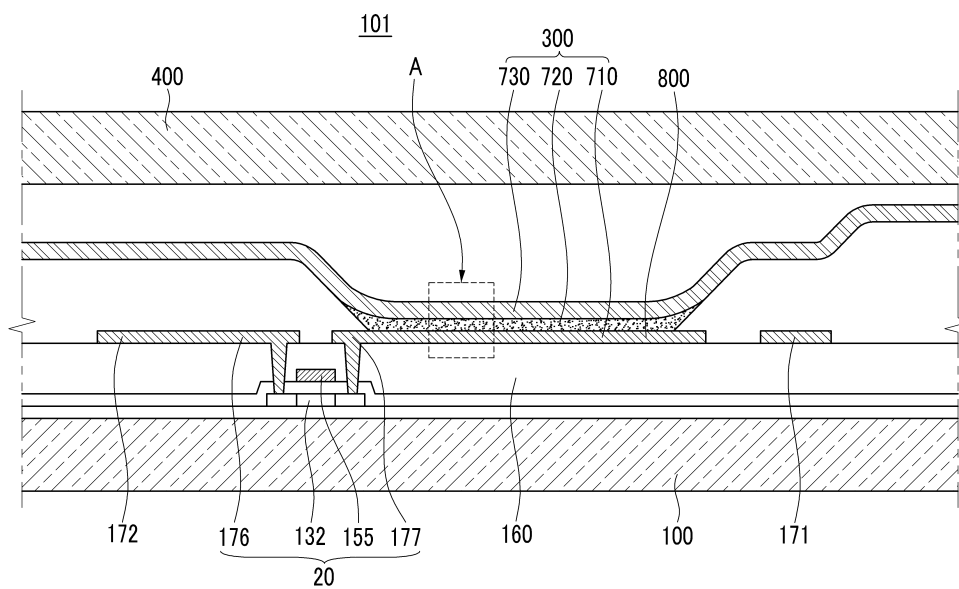
도면1



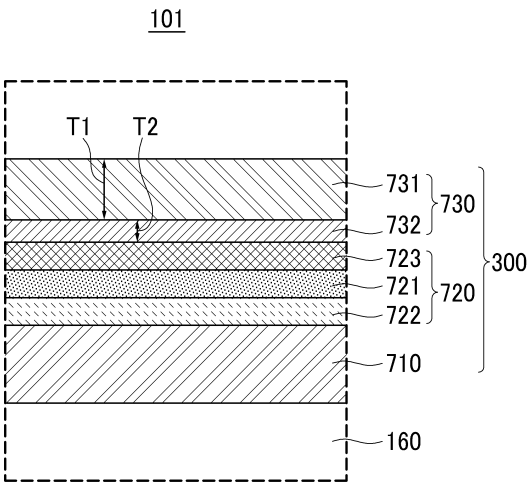
도면2



도면3



도면4



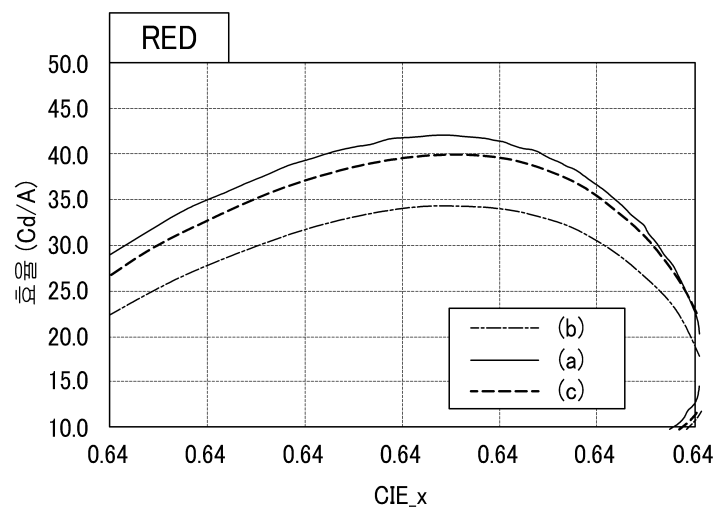
도면5

Al 1000		
EIL 15		
ETL 360		
EML (RED) 400	EML (GREEN) 200	EML (BLUE) 200
HTL 700		
HIL-R 780	HIL-G 400	
	HIL 520	
ITO 70		
Ag 150		
ITO 70		
(a)		

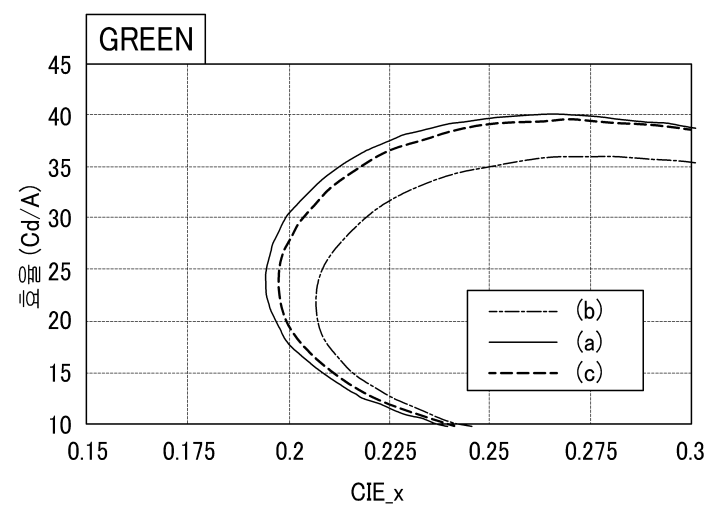
MgAg 1000		
EIL 15		
ETL 360		
EML (RED) 400	EML (GREEN) 200	EML (BLUE) 200
HTL 700		
HIL-R 780	HIL-G 400	
	HIL 520	
ITO 70		
Ag 150		
ITO 70		
(b)		

Al 1000		
MgAg 120		
EIL 15		
ETL 360		
EML (RED) 400	EML (GREEN) 200	EML (BLUE) 200
HTL 700		
HIL-R 780	HIL-G 400	
	HIL 520	
ITO 70		
Ag 150		
ITO 70		
(c)		

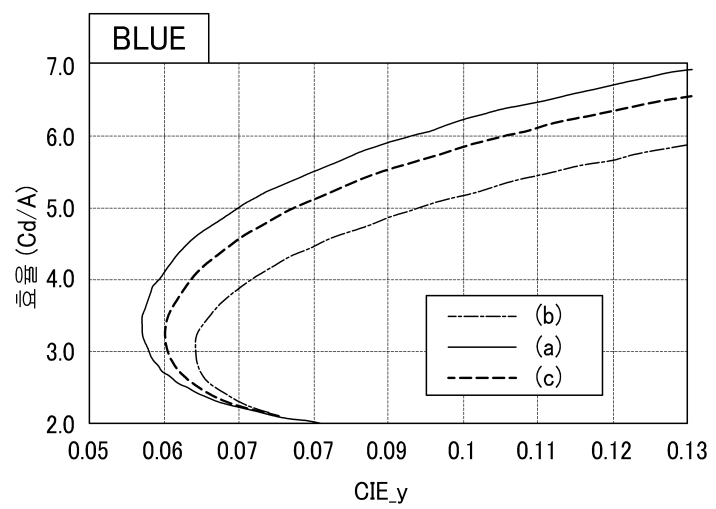
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101084263B1	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	KR1020090124094	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		
发明人	정희성 고성수 김태곤 조승연 정철우 김재용		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5231 H01L2251/5307 H01L2251/50 H01L51/5215 Y02B20/36		
其他公开文献	KR1020110067484A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器包括第一层，位于有机发光层上的第一层，和位于第一有机层和有机发光层之间并且具有比第一层更高的透射率的第二层，和第二个电极。

