



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월16일
(11) 등록번호 10-1084239
(24) 등록일자 2011년11월10일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0121362

(22) 출원일자 2009년12월08일

심사청구일자 2009년12월08일

(65) 공개번호 10-2011-0064672

(43) 공개일자 2011년06월15일

(56) 선행기술조사문헌

US20030122481 A1

US20050012455 A1

KR1020050000862 A

KR1020050086626 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

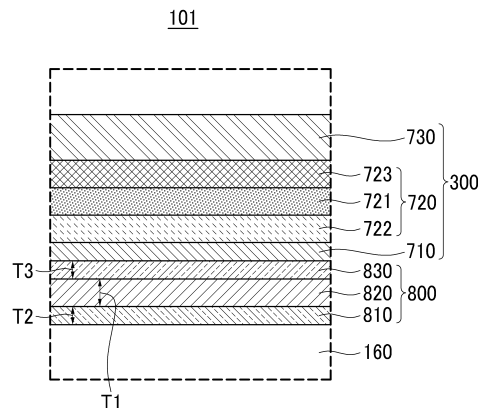
심사관 : 김홍섭

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기관, 기관 상에 위치하며, 투과되는 빛들을 상호 보강간섭시키는 기능층, 기능층 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 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

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하며, 투과되는 빛들을 상호 보강간섭시키는 기능층;

상기 기능층 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 기능층은,

상기 기관 상에 위치하는 제1 반투과층;

상기 제1 반투과층 상에 위치하는 투과층; 및

상기 투과층 상에 위치하는 제2 반투과층

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 전극은 광 투과성이며,

상기 제2 전극은 광 반사성인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 투과층의 두께는 상기 제1 반투과층의 두께 및 상기 제2 반투과층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 반투과층 및 상기 제2 반투과층은 Ag, Al, Ca 및 Mg 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 투과층은 ITO, IZO, AZO, SiO₂, SiN_x, Nb₂O₅ 및 TiO₂ 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 투과층은 80% 이상 내지 100% 미만의 투과율을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 기능층은 상기 제1 전극과 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 기능층은 상기 제1 전극과 이격되는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 빛의 보강간섭을 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.

[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] 그런데, 종래의 유기 발광 표시 장치는 외부에서 유기 발광 표시 장치 내부로 조사되는 빛이 제1 전극 및 제2 전극 중 하나 이상에 의해 반사되는 이른바 외광 반사가 발생됨으로써, 유기 발광층에서 발광되는 빛에 의해 구현되는 이미지에 대한 시인성이 저하되는 문제점이 있었다. 특히, 제1 전극 또는 제2 전극이 광 반사성 전극일 경우, 상술한 외광 반사는 더욱 심하게 발생되어 이미지에 대한 시인성이 더욱 저하되었다.

[0007] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 종래의 유기 발광 표시 장치는 제1 기판 및 제2 기판 중 하나 이상의 표면에 편광판을 부착하였으나, 이 편광판으로 인해 유기 발광층에서 발광하는 빛의 발광 효율이 저하될 뿐만 아니라, 편광판 자체의 두께로 인해 슬림(slim)한 유기 발광 표시 장치를 구현하기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 외광 반사에 의한 이미지의 시인성 저하를 개선하고, 유기 발광층에서 발광되는 빛의 효율을 향상시키는 동시에, 슬림한 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 기판, 기판 상에 위치하며, 투과되는 빛들을 상호 보강간섭시키는 기능층, 기능층 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0010] 기능층은 기판 상에 위치하는 제1 반투과층, 제1 반투과층 상에 위치하는 투과층 및 투과층 상에 위치하는 제2 반투과층을 포함할 수 있다.

- [0011] 제1 전극은 광 투과성이며, 제2 전극은 광 반사성일 수 있다.
- [0012] 투과층의 두께는 제1 반투과층의 두께 및 제2 반투과층의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0013] 제1 반투과층 및 제2 반투과층은 Ag, Al, Ca 및 Mg 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층일 수 있다.
- [0014] 투과층은 ITO, IZO, AZO, SiO₂, SiN_x, Nb₂O₅ 및 TiO₂ 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0015] 투과층은 80% 이상 내지 100% 미만의 투과율을 가질 수 있다.
- [0016] 기능층은 제1 전극과 접할 수 있다.
- [0017] 기능층은 제1 전극과 이격될 수 있다.

효 과

- [0018] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 외광 반사에 의한 이미지의 시인성 저하를 개선하고, 유기 발광층에서 발광되는 빛의 효율을 향상시키는 동시에, 슬림한 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 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.
- [0020] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0021] 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.
- [0022] 또한, 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 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)를 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0027] 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.
- [0028] 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 함착되어 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.
- [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 맵스(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 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 제1 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) 및 기능층(800)을 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 기관(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 발광시킴고자 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 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) 및 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 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.

[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.

[0045] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)에서 유기 발광 소자(300)는 제1 기판(100) 방향으로 빛을 방출한다. 즉, 유기 발광 표시 장치(101)는 후면 발광형이다. 유기 발광층(720)으로부터 빛이 방출되는 제1 전극(710)과 제1 기판(100) 사이, 특히 제1 전극(710)과 층간 절연막(160) 사이에는 기능층(800)이 위치하고 있으며, 이 기능층(800)은 유기 발광층(720)에서 빛이 방출되어 외부로 조사되는 경로 상에 위치하고 있다.

[0046] 한편, 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극이 광 반사성 도전 물질로 이루어지고, 제2 전극이 광 투과성 도전 물질로 이루어짐으로써, 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다. 이런 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치에서 기능층은 유기 발광층에서 방출되는 빛의 경로 상인 제2 전극과 제2 기판 사이에 위치할 수 있다.

[0047] 기능층(800)은 제1 전극(710)과 제1 기판(100) 사이에 위치하고 있으며, 제1 전극(710)과 접하여 있다. 기능층(800)은 제1 반투과층(810), 투과층(820) 및 제2 반투과층(830)을 포함한다. 한편, 도 3에서 기능층(800) 및 제1 전극(710)은 하나의 층으로 도시되어 있으나, 도 3의 A 부분을 확대한 도면인 도 4에 도시된 바와 같이 기능층(800)은 제1 전극(710)과는 다른 층으로 형성되어 있다.

[0048] 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830)은 상호 대향하며, 은(Ag), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca) 및 마그네슘(Mg) 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 재질을 포함한다. 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830)은 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830)으로 조사되는 빛들 중 일 부분은 투과시키고 나머지 부분은 반사시킨다. 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830)이 상호 대향함으로써, 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830) 사이에서 빛들 중 일부가 반복적으로 반사되며, 나머지가 제1 반투과층(810)을 통해 외부로 조사된다.

[0049] 투과층(820)은 상호 대향하는 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830) 사이에 위치하며, 80% 이상 내지 100% 미만의 투과율을 가지는 인듐틴옥사이드(ITO), 인듐징크옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑된 징크옥사이드(Al doped zinc oxide, AZO), 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiN_x), 나이오븀 산화물(Nb₂O₅) 및 티타늄 산화물(TiO₂) 중 하나 이상을 포함하는 도전성 또는 절연성 투명 재질을 포함한다. 투과층(820)의 제1 두께(T1)는 제1 반투과층(810)의 제2 두께(T2)와 제2 반투과층(830)의 제3 두께(T3)보다 두껍다. 투과층(820)의 제1 두께(T1)가 제1 반투과층(810)의 제2 두께(T2) 및 제2 반투과층(830)의 제3 두께(T3)보다 두꺼움으로써, 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830)에 의해 반복적으로 반사되는 빛들이 투과층(820)을 거치면서 보강간섭된다.

[0050] 기능층(800)은 외부로부터 기능층(800)으로 조사되는 빛들뿐만 아니라, 유기 발광층(720)으로부터 기능층(800)으로 조사되는 빛들을 상호 보강간섭시키는 역할을 한다. 기능층(800)은 기능층(800)으로 조사되는 빛들을 상호 보강간섭시킴으로써, 외부에서 유기 발광 표시 장치(101) 내부에 위치하는 유기 발광 소자(300)로 조사되는 빛이 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 중 하나 이상에 의해 반사되는 이른바 외광 반사를 억제한다. 특히, 기능층(800)은 제1 전극(710)과 제1 기판(100) 사이에 위치함으로써, 광 반사성 전극인 제2 전극(730)에 의해 반사되는 외광 반사를 억제한다. 또한, 기능층(800)이 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)에 의해 반사되는 외광 반사를 억제함으로써, 제1 기판(100) 및 제2 기판(400) 중 하나 이상의 표면에 편광판을 부착할 필요가 없으므로, 유기 발광 표시 장치(101)의 전체적인 두께를 슬림(slim)하게 구현할 수 있다. 기능층(800)으로 조사되는 빛들

을 상호 보강간섭시키는 기능층(800)의 원리는 이하에서 자세히 설명한다.

- [0051] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 기능층(800)에서 기능층(800)으로 조사되는 빛들이 상호 보강간섭되는 원리에 대해 자세히 설명한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 주요 구성을 거치는 빛의 경로를 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 5에 도시된 바와 같이, 외부로부터 제1 반투과층(810), 투과층(820), 제2 반투과층(830), 제1 전극(710) 및 유기 발광층(720)을 거쳐 광 반사성 전극인 제2 전극(730)으로 조사된 빛(L)은 일부가 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830)에 의해 반사되며, 나머지가 제2 전극(730)에 의해 반사된다.
- [0054] 제2 반투과층(830)에 의해 반사된 빛(L)의 일부는 제1 반투과층(810)을 거쳐 외부로 조사되며, 나머지는 제1 반투과층(810)에 의해 반사되어 제2 반투과층(830)을 거쳐 제2 전극(730)으로 조사되거나, 제2 반투과층(830)에 의해 반사되어 다시 제1 반투과층(810)으로 조사된다.
- [0055] 이와 같이, 외부로부터 유기 발광 표시 장치(101)의 내부로 조사된 빛(L)들 중 일 부분은 제1 반투과층(810) 및 제2 반투과층(830)에 의해 반사되거나 투과됨으로써 제1 반투과층(810)과 제2 반투과층(830) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되고, 다른 부분은 제2 전극(730)에 의해 반사되고 제2 반투과층(830)에 의해 반사되거나 투과됨으로써 제2 전극(730)과 제2 반투과층(830) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되며, 또 다른 부분은 제2 전극(730)에 의해 반사되고 제1 반투과층(810)에 의해 반사되거나 투과됨으로써 제2 전극(730)과 제1 반투과층(810) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과된다. 즉, 외부로부터 유기 발광 표시 장치(101)의 내부로 조사된 빛(L)들은 기능층(800)에 의해 반복적으로 반사되거나 투과됨으로써, 상호 보강간섭된다. 이와 같이, 기능층(800)으로 조사된 빛들이 상호 보강간섭됨으로써, 외부에서 유기 발광 표시 장치(101) 내부에 위치하는 유기 발광 소자(300)로 조사되는 빛이 유기 발광 소자(300)에 의해 반사되는 이른바 외광 반사가 억제된다.
- [0056] 또한, 유기 발광층(720)으로부터 방출되는 빛도 상술한 바와 같이, 제2 전극(730)과 제2 반투과층(830) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되고, 제1 반투과층(810)과 제2 반투과층(830) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되며, 제2 전극(730)과 제1 반투과층(810) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과됨으로써, 유기 발광층(720)에서 방출되는 빛에 공진(micro cavity) 효과가 발생되어 유기 발광 표시 장치(101)의 발광 효율이 향상된다.
- [0057] 즉, 외부에서 유기 발광 표시 장치(101) 내부로 조사되는 빛에 의한 외광 반사는 기능층(800)에 의해 억제되는 동시에, 유기 발광층(720)에서 방출되는 빛은 기능층(800)에 의해 공진 효과가 발생됨으로써, 유기 발광 표시 장치(101)의 전체적인 발광 효율이 향상된다.
- [0058] 또한, 기능층(800)에 의한 외광 반사 억제능으로 인해 편광판을 사용할 필요가 없기 때문에, 편광판에 의한 발광 효율 저하가 절감되는 동시에 전체적으로 슬림한 두께의 유기 발광 표시 장치(101)로 구현된다.
- [0059] 이하, 도 6 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 제1 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 Å임을 우선적으로 밝힌다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 7은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 외광 반사율을 나타낸 그래프이다. 도 8은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 외광 반사의 스펙트럼 강도를 나타낸 그래프이다.
- [0061] 우선, 도 6의 (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 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)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(Al 1000)을 포함한다.
- [0062] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장(wavelength)에 따른 외광 반사율(reflectance)을 측정 한 결과는 도 7의 (a)에 나타난 그래프와 같으며, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장에 따른 외광 반사 스펙트럼 강도(intensity)를 측정한 결과는 도 8의 (a)에 나타난 그래프와 같다.

- [0063] 다음, 도 7의 (b)는 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기능층, 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극을 포함한다. 기능층은 은으로 구성된 제1 반투과층(Ag 100), ITO로 구성된 투과층(ITO 800) 및 은으로 구성된 제2 반투과층(Ag 150)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(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 포함한다.
- [0064] 이상과 같은 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장(wavelength)에 따른 외광 반사율(reflectance)을 측정한 결과는 도 7의 (b)에 나타낸 그래프와 같으며, 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장에 따른 외광 반사 스펙트럼 강도(intensity)를 측정한 결과는 도 8의 (b)에 나타낸 그래프와 같다.
- [0065] 도 7의 (a)에 나타낸 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장에 따른 반사율과 도 7의 (b)에 나타낸 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장에 따른 반사율을 비교한 결과, 기능층을 포함하는 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 기능층을 포함하지 않는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 가시광 영역에서 파장에 따른 외광 반사율이 저하되는 것을 확인하였다.
- [0066] 또한, 도 8의 (a)에 나타낸 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장에 따른 외광 반사 스펙트럼 강도와 도 8의 (b)에 나타낸 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 파장에 따른 외광 반사 스펙트럼 강도를 비교한 결과, 기능층을 포함하는 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 기능층을 포함하지 않는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 가시광 영역에서 파장에 따른 외광 반사 스펙트럼 강도가 저하되는 것을 확인하였다.
- [0067] 도 9는 비교예에 대비한 본 발명의 실험예의 외광 반사율을 나타낸 표이다.
- [0068] 도 9에 도시된 바와 같이, 이상과 같은 본 발명의 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 외광 반사율은 기능층을 포함하지 않는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 실질적으로 19.8% 저하되는 것을 확인하였다.
- [0069] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 기능층(800)을 포함함으로써, 외광 반사가 억제된다.
- [0070] 또한, 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 기능층(800)에 포함된 제1 반투과층(810), 투과층(820) 및 제2 반투과층(830)은 상호 이웃하여 있으나, 다른 실시예에 따른 기능층에 포함된 제1 반투과층, 투과층 및 제2 반투과층은 각 부분 사이에 다른 부분이 위치하여 있을 수 있으며, 이 경우 제1 반투과층, 투과층 및 제2 반투과층은 상호 이격되어 있을 수 있다.
- [0071] 이하, 도 10 및 도 11을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)를 설명한다.
- [0072] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주요 부위를 나타낸 단면도이다.
- [0073] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치(102)는 제1 기판(100), 제1 기판(100) 상에 위치하는 기능층(800) 및 기능층(800) 상에 위치하는 유기 발광 소자(300)를 포함한다.
- [0074] 기능층(800)은 유기 발광 소자(300)의 제1 전극(710)과 이격되어 있다.
- [0075] 도 11은 도 10의 B 부분의 확대도이다.
- [0076] 도 11에 도시된 바와 같이, 기능층(800)은 유기 발광층(720)으로부터 빛이 방출되는 제1 전극(710)과 제1 기판(100) 사이, 특히 제1 기판(100)과 기판 절연막(120) 사이에는 위치하고 있다. 기능층(800)은 유기 발광층(720)에서 빛이 방출되어 외부로 조사되는 경로 상에 위치하고 있다.
- [0077] 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기능층이 제1 전극과 이격된 상태에서 제1 전극과 기판 절연막 사이에 위치할 수 있다.
- [0078] 기능층(800)은 제1 전극(710)과 제1 기판(100) 사이에 위치하고 있으며, 제1 전극(710)과 이격되어 있다. 기능층(800)은 제1 반투과층(810), 투과층(820) 및 제2 반투과층(830)을 포함한다.
- [0079] 기능층(800)은 외부로부터 기능층(800)으로 조사되는 빛들뿐만 아니라, 유기 발광층(720)으로부터 기능층(800)으로 조사되는 빛들을 상호 보강간섭시키는 역할을 한다. 기능층(800)은 기능층(800)으로 조사되는 빛들을 상호 보강간섭시킴으로써, 외부에서 유기 발광 표시 장치(102) 내부에 위치하는 유기 발광 소자(300)로 조사되는 빛이 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 중 하나 이상에 의해 반사되는 이른바 외광 반사를 억제한다. 특히, 기

능층(800)은 제1 전극(710)과 제1 기관(100) 사이에 위치함으로써, 광 반사성 전극인 제2 전극(730)에 의해 반사되는 외광 반사를 억제한다. 또한, 기능층(800)이 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)에 의해 반사되는 외광 반사를 억제함으로써, 제1 기관(100) 및 제2 기관(400) 중 하나 이상의 표면에 편광판을 부착할 필요가 없으므로, 유기 발광 표시 장치(102)의 전체적인 두께를 슬림하게 구현할 수 있다.

[0080] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 기능층(800)이 제1 전극(710)과 이격됨으로써, 기능층(800)에 의해 제1 전극(710)이 간섭되는 것이 방지된다.

[0081] 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

[0082] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0083] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.

[0084] 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.

[0085] 도 4는 도 3의 A 부분의 확대도이다.

[0086] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 포함된 주요 구성을 거치는 빛의 경로를 나타낸 도면이다.

[0087] 도 6은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.

[0088] 도 7은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 외광 반사율을 나타낸 그래프이다.

[0089] 도 8은 본 발명의 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 외광 반사의 스펙트럼 강도를 나타낸 그래프이다.

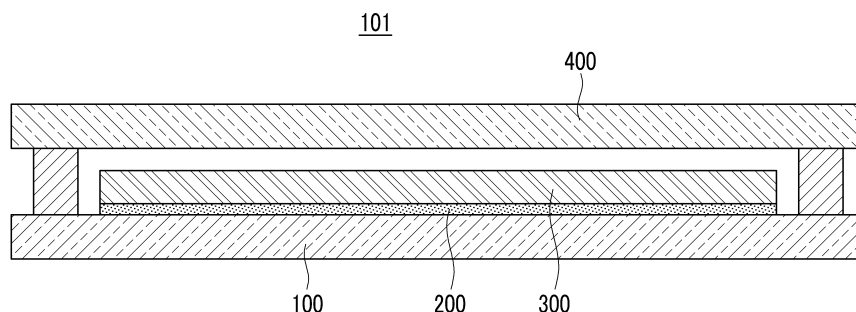
[0090] 도 9는 비교예에 대비한 본 발명의 실험예의 외광 반사율을 나타낸 표이다.

[0091] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주요 부위를 나타낸 단면도이다.

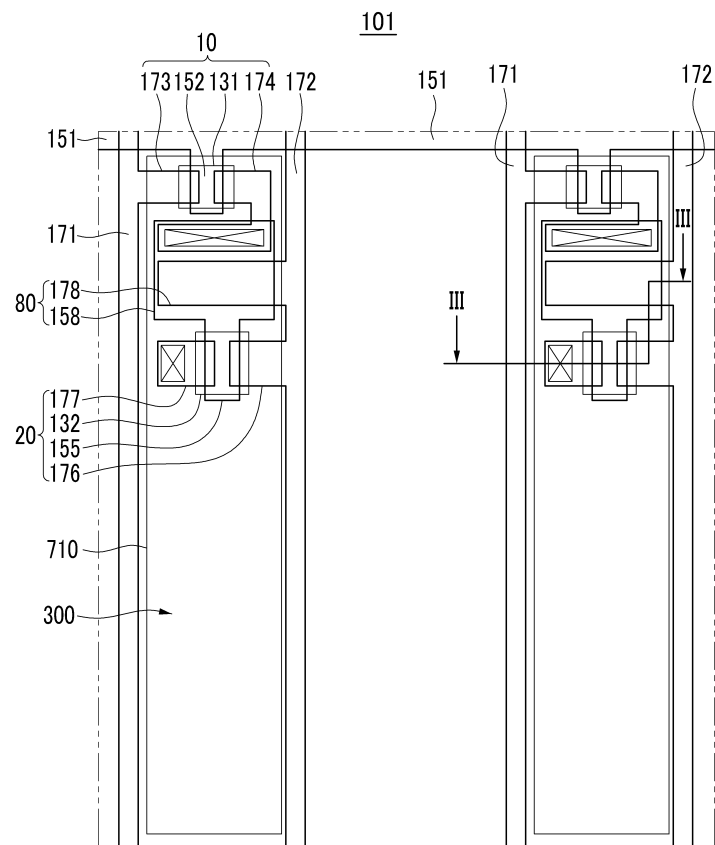
[0092] 도 11은 도 10의 B 부분의 확대도이다.

도면

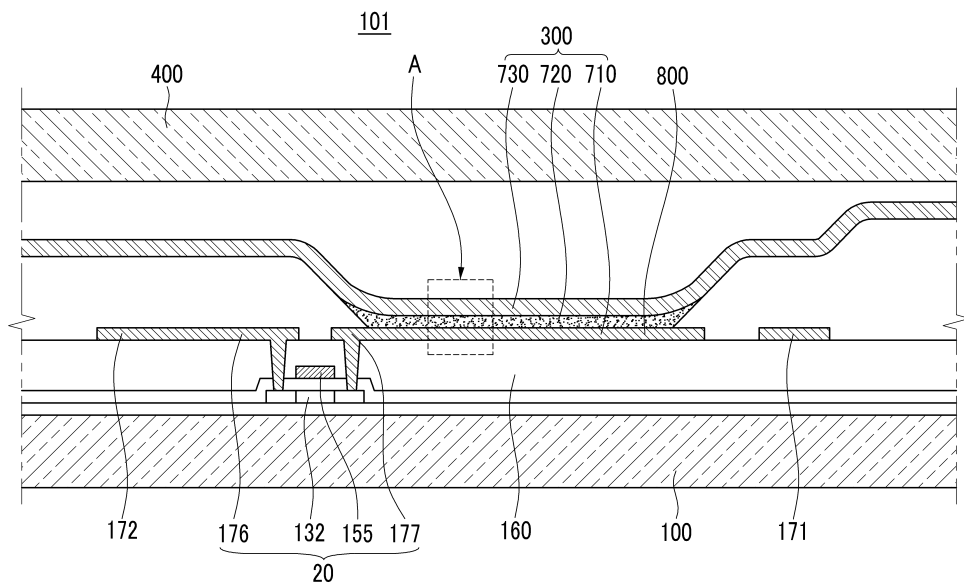
도면1



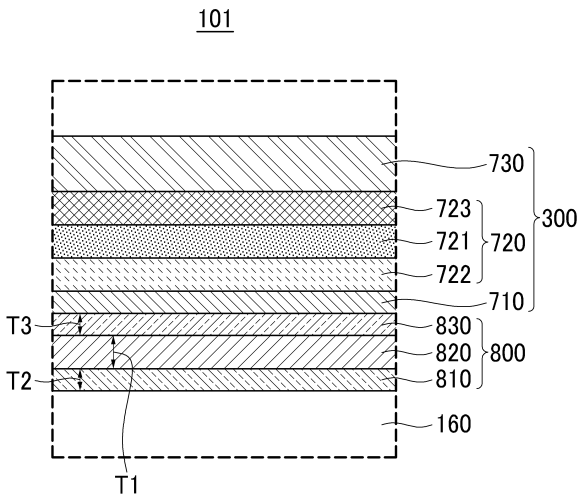
도면2



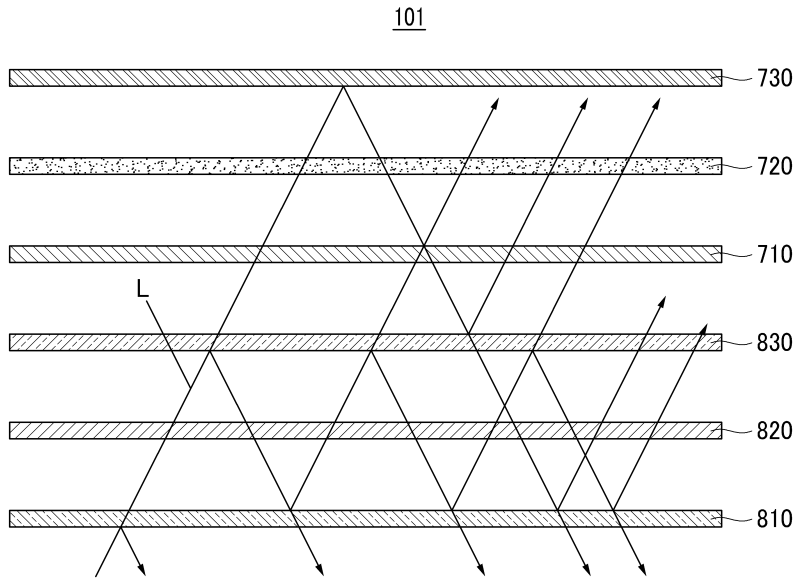
도면3



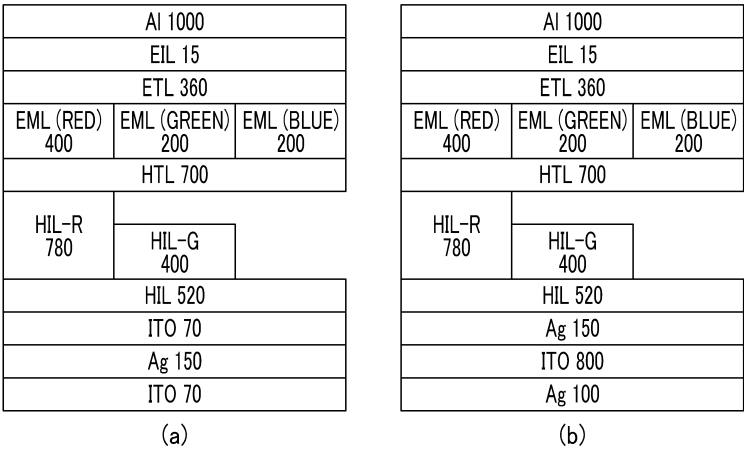
도면4



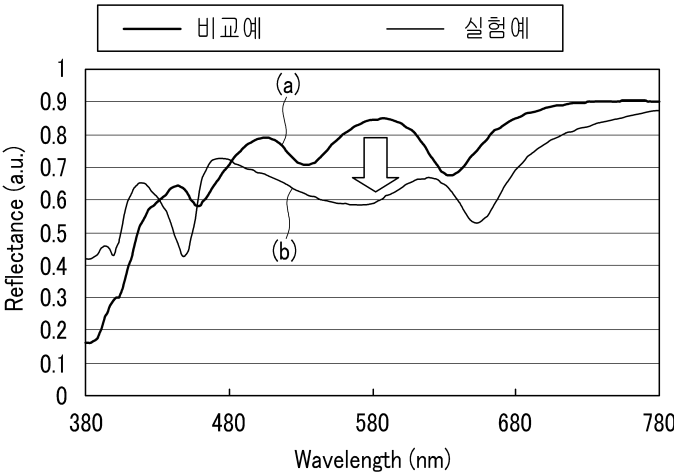
도면5



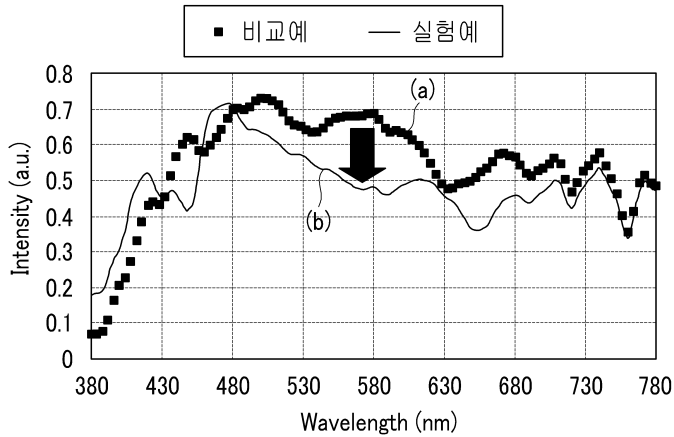
도면6



도면7



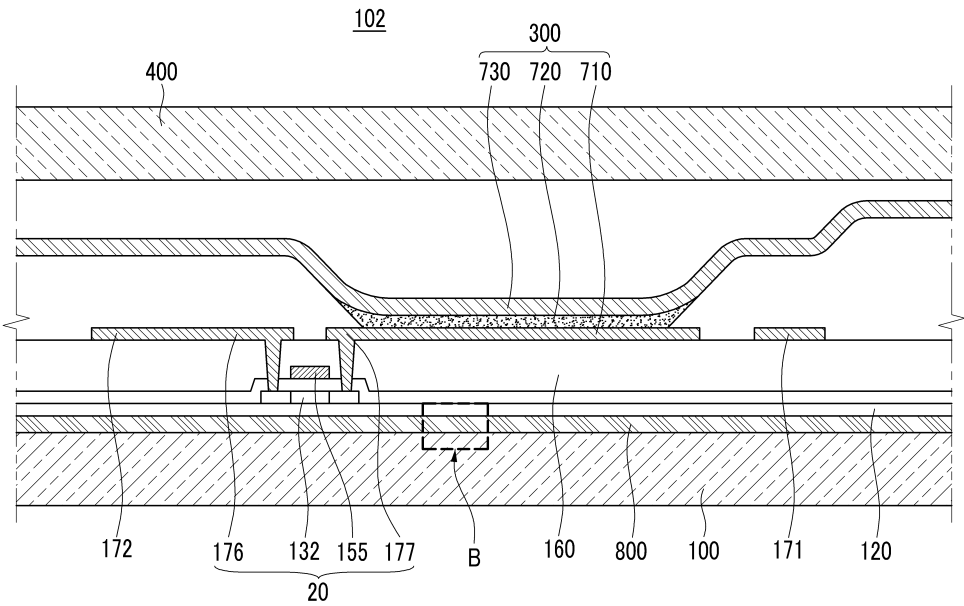
도면8



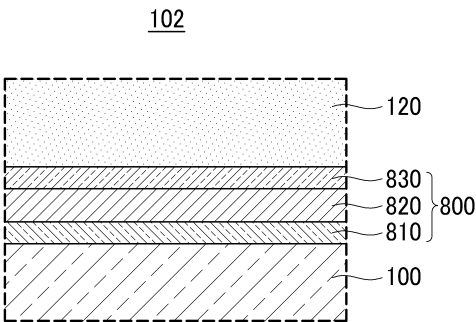
도면9

	비교예	실험예
CIE _x	0.3298	0.3131
CIE _y	0.3553	0.3352
반사율 (%)	100	80.2
색온도(K)	5604.8	6438.1

도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101084239B1	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	KR1020090121362	申请日	2009-12-08
[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	H05B33/22 H01L H05B H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5215 H01L51/5281 H01L51/5265 H01L51/5088		
其他公开文献	KR1020110064672A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器包括基板，设置在基板上并且彼此干涉以透射透射光的功能层，第一电极位于第一电极上，有机发光层位于第一电极上，第二电极位于有机发光层上。代表人物 - 图4

