

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0061396 (43) 공개일자 2012년06월13일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)		(71) 출원인 삼성모바일디스플레이주식회사 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(21) 출원번호 10-2010-0122705	(22) 출원일자 2010년12월03일	(72) 발명자 신현억 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
심사청구일자 없음		(74) 대리인 팬코리아특허법인

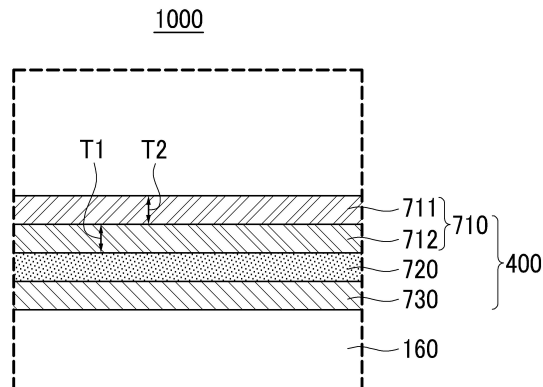
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 도전성 블랙층을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

도전성 블랙층을 포함하는 제1 전극;
상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극; 및
상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기 발광층
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 제1 전극은 상기 도전성 블랙층과 상기 유기 발광층 사이에 위치하는 제1 도전층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 제1 도전층은 상기 제2 전극보다 일함수(work function)가 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 제1 도전층은 광 반투과성인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 제1 도전층은 상기 도전성 블랙층보다 두께가 얇은 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,
상기 제1 도전층은 상기 제2 전극보다 일함수가 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
상기 제1 도전층은 광 투과성인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제2항에서,
상기 제1 전극은 상기 도전성 블랙층을 사이에 두고 상기 유기 발광층과 이격된 제2 도전층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,
상기 도전성 블랙층은 상기 제2 도전층을 황(S) 분위기에서 열처리하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 어느 한 항에서,

상기 도전성 블랙층은 황화은(Ag_2S)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 기판;

상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하며, 도전성 블랙층을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 양 전극 사이에 유기 발광층이 위치하는 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] 종래의 유기 발광 표시 장치는 빛을 발광하여 이미지(image)를 표시하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode), 유기 발광 소자를 사이에 두고 상호 대향하는 제1 기판 및 제2 기판, 그리고 유기 발광 소자에 의한 외광 반사를 억제하기 위해 제1 기판 및 제2 기판 중 하나의 이상의 기판에 부착된 편광판을 포함하였다.

[0004] 그런데, 이러한 종래의 유기 발광 표시 장치에 포함된 편광판은 유기 발광 소자로부터 발광된 빛 중 설정된 광축을 가지는 일부의 빛을 제외한 나머지 빛을 흡수하기 때문에, 유기 발광 표시 장치가 표시하는 이미지의 휘도가 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 표시 품질이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은 도전성 블랙층을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0007] 상기 제1 전극은 상기 도전성 블랙층과 상기 유기 발광층 사이에 위치하는 제1 도전층을 더 포함할 수 있다.

[0008] 상기 제1 도전층은 상기 제2 전극보다 일함수(work function)가 작을 수 있다.

[0009] 상기 제1 도전층은 광 반투과성일 수 있다.

[0010] 상기 제1 도전층은 상기 도전성 블랙층보다 두께가 얇을 수 있다.

[0011] 상기 제1 도전층은 상기 제2 전극보다 일함수가 클 수 있다.

[0012] 상기 제1 도전층은 광 투과성일 수 있다.

[0013] 상기 제1 전극은 상기 도전성 블랙층 사이에 두고 상기 유기 발광층과 이격된 제2 도전층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 도전성 블랙층은 상기 제2 도전층을 황(S) 분위기에서 열처리하여 형성될 수 있다.

[0015] 상기 도전성 블랙층은 황화은(Ag_2S)을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 제2 측면은 제1 기관, 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관, 및 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하며, 도전성 블랙층을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0017] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 표시 품질이 향상된 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

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

도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.

도 4는 도 3의 A 부분의 확대도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예, 제1 비교예 및 제2 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성요소를 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.

도 7은 도 6의 VII-VII을 따른 단면도이다.

도 8은 도 7의 B 부분의 확대도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예, 제3 비교예 및 제4 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성요소를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 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 방향으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0025] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 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(1000)는 제1 기관(100), 제2 기관(200), 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)를 포함한다.
- [0028] 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)은 유리, 폴리머 또는 스테인리스 강 등을 포함하는 절연성 기관이며, 제1 기관(100) 및 제2 기관(200) 중 하나 이상은 광 투과성 재질로 이루어진다. 제1 기관(100) 상에는 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)가 위치하며, 제2 기관(200)은 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)를 사이에 두고 제1 기관(100)과 대향하고 있다. 제1 기관(100)과 제2 기관(200)은 유기 발광 소자(400)를 사이에 두고 실런트(sealant)에 의해 상호 합착 밀봉되어 있으며, 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)은 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)를 외부의 간섭으로부터 보호한다.
- [0029] 배선부(300)는 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터(10, 20)(도 2에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(400)에 신호를 전달하여 유기 발광 소자(400)를 구동한다. 유기 발광 소자(400)는 배선부(300)로부터 전달받은 신호에 따라 빛을 발광한다.
- [0030] 배선부(300) 상에는 유기 발광 소자(400)가 위치하고 있다.
- [0031] 유기 발광 소자(400)는 제1 기관(100)과 제2 기관(200) 사이의 표시 영역에 위치하며, 배선부(300)로부터 신호를 전달 받아 전달 받은 신호에 의해 빛을 발광하여 이미지(image)를 표시한다.
- [0032] 이하, 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 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(300) 및 유기 발광 소자(400)의 구체적인 구조는 도 2 및 도 3에 나타나 있으나, 본 발명의 실시예가 도 2 및 도 3에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)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, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80) 및 유기 발광 소자(400)를 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80)를 포함하는 구성을 배선부(300)라 한다. 그리고, 배선부(300)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 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(400)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제2 전극(730)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(400)의 제2 전극(730)이 위치하며, 구동 드레인 전극(177)과 제2 전극(730)은 상호 연결된다.
- [0039] 축전 소자(80)는 층간 절연막(160)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층

간 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(400)로 흘러 유기 발광 소자(400)가 발광하게 된다.
- [0041] 유기 발광 소자(400)는 제1 전극(710), 제1 전극(710)과 대향하는 제2 전극(730) 및 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 사이에 위치하는 유기 발광층(720)을 포함한다. 즉, 제2 전극(730), 유기 발광층(720) 및 제1 전극(710)은 제1 기관(100)으로부터 순차적으로 적층되어 있다.
- [0042] 도 4는 도 3의 A 부분의 확대도이다.
- [0043] 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 전극(730)은 광 투과성이며, 정공 주입 전극인 양극(anode)이다. 제2 전극(730)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 광 반투과성 도전 물질을 포함한다. 제2 전극(730)은 유기 발광층(720)에 대한 정공 주입능이 높도록 제1 전극(710) 대비 일 함수(work function)가 높은 도전 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 제2 전극(730) 상에는 유기 발광층(720)이 위치하고 있다.
- [0044] 유기 발광층(720)은 빛이 발광되는 주발광층, 주발광층과 제2 전극(730) 사이에 위치하는 정공 유기층, 주발광층과 제1 전극(710) 사이에 위치하는 전자 유기층을 포함할 수 있다. 주발광층은 제2 전극(730) 및 제1 전극(710) 각각으로부터 주입된 정공과 전자가 결합하는 층이고, 정공 유기층은 하나 이상의 정공 주입층 및 하나 이상의 정공 수송층 중 하나 이상을 포함하며, 전자 유기층은 하나 이상의 전자 주입층 및 하나 이상의 전자 수송층 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 주발광층은 적색(Red)의 빛을 발광하는 적색 발광층, 녹색(Green)의 빛을 발광하는 녹색 발광층 및 청색(Blue)의 빛을 발광하는 청색 발광층 등을 포함할 수 있다. 유기 발광층(720) 상에는 음극(cathode)인 제1 전극(710)이 위치하고 있으며, 제2 전극(730) 및 제1 전극(710)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 이루어진다.
- [0045] 제1 전극(710)은 광 흡수성 및 광 반투과성이 복합된 복합 성질을 가지며, 전자 주입 전극인 음극이다. 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)에서 유기 발광 소자(400)는 제1 기관(100) 방향으로 빛을 발광한다. 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 배면 발광형이다.
- [0046] 제1 전극(710)은 유기 발광층(720) 상에 위치하는 도전성 블랙층(711) 및 유기 발광층(720)과 도전성 블랙층(711) 사이에 위치하는 제1 도전층(712)을 포함한다.
- [0047] 도전성 블랙층(711)은 은(Ag)을 황(S) 분위기에서 열처리한 황화은(Ag_2S)을 포함하는 광 흡수성이며, 제1 도전층(712)은 마그네슘은(MgAg), 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함할 수 있는 광 반투과성이다. 보다 상세하게, 도전성 블랙층(711)의 반사율은 0% 내지 10%이고, 제1 도전층(712)의 투과율은 10% 내지 99%이며, 도전성 블랙층(711)의 반사율이 제1 도전층(712)의 반사율보다 작다.
- [0048] 또한, 도전성 블랙층(711)의 제2 두께(T2)는 제1 도전층(712)의 제1 두께(T1)보다 두껍다. 보다 상세하게, 도전성 블랙층(711)의 제2 두께(T2)는 100Å 내지 5000Å의 두께를 가질 수 있으며, 제1 도전층(712)의 제1 두께(T1)는 10Å 내지 500Å의 두께를 가질 수 있다.
- [0049] 이와 같이, 유기 발광층(720)과 이웃한 제1 도전층(712)이 제1 도전층(712)을 사이에 두고 유기 발광층(720)과 이격되어 있는 도전성 블랙층(711)보다 두께가 얇은 동시에 제1 도전층(712)의 투과율이 도전성 블랙층(711)의 투과율보다 높음으로써, 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)으로 조사되는 빛 중 대부분은 유기 발광층(720)과 이웃한 제1 도전층(712)을 투과하여 유기 발광층(720)과 이격되어 있는 도전성 블랙층(711)에 의해 흡수된다.
- [0050] 즉, 제1 전극(710)의 광 흡수능은 도전성 블랙층(711)에 의해 좌우되는데, 제1 도전층(712)의 투과율이 10% 내지 99%이므로 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)으로 조사되는 빛 중 대부분이 제1 도전층

(712)을 투과하여 도전성 블랙층(711)으로 조사되며, 도전성 블랙층(711)의 반사율이 0% 내지 10%이므로 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 도전성 블랙층(711)으로 조사되는 빛 중 대부분이 도전성 블랙층(711)에 의해 흡수된다.

[0051] 제1 도전층(712)은 제1 전극(710)이 유기 발광층(720)에 대한 전자 주입능이 높도록 제2 전극(730) 대비 일 함수가 작은 마그네슘은(MgAg), 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 도전 물질로 이루어질 수 있으며, 유기 발광층(720)과 접촉하여 실질적으로 유기 발광층(720)으로 전자를 주입하는 역할을 한다.

[0052] 이와 같이, 유기 발광 소자(400)는 유기 발광층(720)으로 전자를 주입하는 제1 도전층(712) 및 유기 발광층(720)으로 정공을 주입하는 제2 전극(730)이 유기 발광층(720)을 사이에 두고 상호 대향함으로써, 유기 발광층(720) 내에서 전자 및 정공이 용이하게 결합하여 유기 발광층(720)의 발광 효율이 향상된다.

[0053] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 제2 전극(730)이 양극이고, 제1 전극(710)이 음극이었으나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 제2 전극이 음극이고, 제1 전극이 양극일 수 있다. 이 경우, 제1 전극의 제1 도전층은 제2 전극 대비 일 함수가 높은 도전 재료를 포함함으로써, 제1 전극이 높은 정공 주입능을 가지도록 구현하는 것이 바람직하다.

[0054] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 유기 발광 소자(400)의 제2 전극(730)이 광 투과성이고, 제1 전극(710)이 광 흡수성인 도전성 블랙층(711)을 포함함으로써, 외부로부터 제1 기관(100)을 거쳐 제1 전극(710)으로 조사되는 외광 및 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)으로 조사되는 빛 각각이 도전성 블랙층(711)에 흡수되기 때문에, 외부에서 유기 발광 소자(400)가 시인되지 않는다. 즉, 유기 발광 소자(400)가 표시하는 이미지에 유기 발광 소자(400)를 구성하는 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)의 윤곽이 시인되지 않음으로써, 유기 발광 소자(400)에 의한 외광 반사가 억제되어 유기 발광 표시 장치(1000)가 표시하는 이미지의 표시 품질이 향상된다.

[0055] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 유기 발광 소자(400)로부터 발광되는 빛이 투과되는 제1 기관(100)에 외광 반사 억제를 위한 편광판이 부착되어 있지 않음으로써, 유기 발광 소자(400)로부터 발광되는 빛의 휘도가 편광판에 의해 저하되지 않기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1000)가 표시하는 이미지의 표시 품질이 향상된다.

[0056] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 도전성 블랙층(711)이 단순히 광 흡수성만을 가지는 것이 아니라 도전성을 가지고 있음으로써, 제1 도전층(712) 및 도전성 블랙층(711)을 포함하는 제1 전극(710)의 저항이 제1 도전층(712)만을 가지는 전극에 비해 감소하기 때문에, 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 신호인 전류가 제1 전극(710) 내에서 지연되는 것이 억제된다. 즉, 제1 전극(710) 내에서 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 신호인 전류의 흐름이 원활하게 흐름으로써, 유기 발광층(720)으로부터 발광되는 빛의 효율이 향상되어 유기 발광 표시 장치(1000)의 표시 품질이 향상된다.

[0057] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 외광 반사가 억제된 것을 확인한 제1 실험예에 대하여 설명한다.

[0058] 도 5는 본 발명의 제1 실험예, 제1 비교예 및 제2 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 각 유기 발광 표시 장치에서 빛이 투과하는 주요 구성 요소만을 도시하였다.

[0059] 우선, 도 5의 (a)는 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관(100), 제2 전극(730), 유기 발광층(720) 및 제1 도전층(712)과 도전성 블랙층(711)을 포함하는 제1 전극(710)을 포함한다.

[0060] 제1 실험예에서, 제1 기관(100)은 유리를 포함하며 98%의 광 투과율을 가지고 있고, 제2 전극(730)은 인듐틴 옥사이드(ITO)를 포함하며 95%의 광 투과율을 가지고 있고, 유기 발광층(720)은 유기 재료를 포함하며 90%의 광 투과율을 가지고 있고, 제1 도전층(712)은 마그네슘은(MgAg)를 포함하며 80%의 광 투과율을 가지고 있으며, 도전성 블랙층(711)은 황화은(Ag₂S)을 포함하며 5%의 광 반사율을 가지고 있다.

[0061] 이러한 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에 외부로부터 제1 전극(710) 방향으로 외광인 제1 빛(L1)이 조사되면, 제1 빛(L1)은 외부로부터 제1 기관(100), 제2 전극(730), 유기 발광층(720), 제1 도전층(712)을 투과한 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 다시 제1 도전층(712), 유기 발광층(720), 제2 전극(730) 및 제1 기관(100)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사한 후

제1 전극(710)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 외광인 제1 빛(L1)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 1에 의해 2.2%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[수학적 식 1]

$$0.98 \times 0.95 \times 0.90 \times 0.80 \times 0.05 \times 0.80 \times 0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 100 = 2.2$$

즉, 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치로 입사되는 외광인 제1 빛(L1)은 전체 중 2.2%만이 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 외광 반사는 억제됨을 알 수 있었다.

또한, 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 도전성 블랙층(711) 방향으로 내광인 제2 빛(L2)이 조사되면, 제2 빛(L2)은 유기 발광층(720) 및 제1 도전층(712)을 투과한 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 다시 제1 도전층(712), 유기 발광층(720), 제2 전극(730) 및 제1 기관(100)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 도전성 블랙층(711) 방향으로 조사된 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제2 빛(L2)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 2에 의해 2.4%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[수학적 식 2]

$$0.90 \times 0.80 \times 0.05 \times 0.80 \times 0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 100 = 2.4$$

즉, 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층(720)으로부터 발광된 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제2 빛(L2)은 전체 중 2.4%만이 외부로 조사됨을 확인할 수 있었다.

이상과 같이, 본 발명의 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 살펴보면 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사된 외광인 제1 빛(L1)은 2.2%만이 외부에서 시인됨을 알 수 있으며, 유기 발광층(720)에서 발광된 내광인 제2 빛(L2)은 2.4%만이 외부에서 시인됨을 알 수 있었다. 즉, 제1 빛(L1) 및 제2 빛(L2)의 대부분이 도전성 블랙층(711)에 의해 흡수됨으로써 유기 발광층(720)에서 표시하는 이미지의 표시 품질이 향상됨을 확인하였다.

다음, 도 5의 (b)는 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 비교 기관(50), 비교 제2 전극(30), 비교 유기 발광층(20) 및 비교 제1 도전층(12)과 반사성 도전층(11)을 포함하는 비교 제1 전극(10)을 포함한다.

제1 비교예에서, 비교 기관(50)은 유리를 포함하며 98%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 제2 전극(30)은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하며 95%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 유기 발광층(20)은 유기 재료를 포함하며 90%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 제1 도전층(12)은 마그네슘은(MgAg)을 포함하며 80%의 광 투과율을 가지고 있으며, 반사성 도전층(11)은 은(Ag)을 포함하며 98%의 광 반사율을 가지고 있다.

이러한 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 외부로부터 비교 제1 전극(10) 방향으로 외광인 제3 빛(L3)이 조사되면, 제3 빛(L3)은 외부로부터 비교 기관(50), 비교 제2 전극(30), 비교 유기 발광층(20), 비교 제1 도전층(12)을 투과한 후 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 다시 비교 제1 도전층(12), 비교 유기 발광층(20), 비교 제2 전극(30) 및 비교 기관(50)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사한 후 비교 제1 전극(10)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 외광인 제3 빛(L3)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 3에 의해 44%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[수학적 식 3]

$$0.98 \times 0.95 \times 0.90 \times 0.80 \times 0.98 \times 0.80 \times 0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 100 = 44$$

즉, 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치로 입사되는 외광인 제3 빛(L3)은 전체 중 44%가 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부에서 비교 제1 전극(10)의 형상이 시인됨을 알 수 있었다.

또한, 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 비교 유기 발광층(20)으로부터 발광되어 반사성 도전층(11) 방향으로 내광인 제4 빛(L4)이 조사되면, 제4 빛(L4)은 비교 유기 발광층(20) 및 비교 제1 도전층(12)을 투과한 후 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 다시 비교 제1 도전층(12), 비교 유기 발광층(20), 비교 제2 전극(30) 및 비교 기관(50)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 비교 유기 발광층(20)으로부터 발광되어 반사성 도전층(11) 방향으로 조사된 후 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광

인 제4 빛(L4)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 4에 의해 47.3%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[0077] [수학적 식 4]

[0078] $0.90 \times 0.80 \times 0.98 \times 0.80 \times 0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 100 = 47.3$

[0079] 즉, 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 비교 유기 발광층(20)에서 발광되어 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제4 빛(L4)은 전체 중 47.3%가 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부에서 비교 제1 전극(10)의 형상이 시인됨을 알 수 있었다.

[0080] 이상과 같이, 제1 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 살펴보면 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사된 외광인 제3 빛(L3)은 44%가 외부에서 시인됨을 알 수 있으며, 비교 유기 발광층(20)에서 발광된 내광인 제4 빛(L4)은 47.3%가 외부에서 시인됨을 알 수 있었다. 즉, 제3 빛(L3) 및 제4 빛(L4) 각각의 절반이 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 외부에서 시인됨으로써, 제1 전극(710)의 형상이 외부에서 시인되어 비교 유기 발광층(20)에서 표시하는 이미지의 표시 품질이 저하됨을 확인하였다.

[0081] 다음, 도 5의 (C)는 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 비교 기관(50), 비교 제2 전극(30), 비교 유기 발광층(20), 비교 제1 도전층(12)과 반사성 도전층(11)을 포함하는 비교 제1 전극(10) 및 비교 기관(50)에 부착된 편광판(55)을 포함한다.

[0082] 제2 비교예에서, 비교 기관(50)은 유리를 포함하며 98%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 제2 전극(30)은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하며 95%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 유기 발광층(20)은 유기 재료를 포함하며 90%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 제1 도전층(12)은 마그네슘은(MgAg)을 포함하며 80%의 광 투과율을 가지고 있고, 반사성 도전층(11)은 은(Ag)을 포함하며 98%의 광 반사율을 가지고 있으며, 편광판(55)은 45%의 광 투과율을 가지고 있다.

[0083] 이러한 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 외부로부터 비교 제1 전극(10) 방향으로 외광인 제5 빛(L5)이 조사되면, 제5 빛(L5)은 외부로부터 편광판(55)을 거치면서 편광판(55)이 가지는 제1 광축을 가지게 되며, 비교 기관(50), 비교 제2 전극(30), 비교 유기 발광층(20), 비교 제1 도전층(12)을 투과한 후 반사성 도전층(11)에 의해 반사되면서 제1 광축과 반대 방향인 제2 광축을 가지게 되어 다시 비교 제1 도전층(12), 비교 유기 발광층(20), 비교 제2 전극(30) 및 비교 기관(50)을 투과한 후 편광판(55)에 의해 흡수된다. 즉, 외광인 제5 빛(L5)은 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사한 후 비교 제1 전극(10)에 의해 반사되어 편광판(55)에 의해 대부분이 흡수된다. 이와 같이, 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 편광판(55)에 의해 외광 반사가 방지된다.

[0084] 또한, 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 비교 유기 발광층(20)으로부터 발광되어 반사성 도전층(11) 방향으로 내광인 제6 빛(L6)이 조사되면, 제6 빛(L6)은 비교 유기 발광층(20) 및 비교 제1 도전층(12)을 투과한 후 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 다시 비교 제1 도전층(12), 비교 유기 발광층(20), 비교 제2 전극(30), 비교 기관(50) 및 편광판(55)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 비교 유기 발광층(20)으로부터 발광되어 반사성 도전층(11) 방향으로 조사된 후 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제6 빛(L6)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 5에 의해 21.3%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[0085] [수학적 식 5]

[0086] $0.90 \times 0.80 \times 0.98 \times 0.80 \times 0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 0.45 \times 100 = 21.3$

[0087] 즉, 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 비교 유기 발광층(20)에서 발광되어 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제6 빛(L6)은 전체 중 21.3%가 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부에서 비교 제1 전극(10)의 형상이 시인됨을 알 수 있었다.

[0088] 또한, 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 비교 유기 발광층(20)으로부터 발광되어 비교 기관(50) 방향으로 제7 빛(L7)이 조사되면, 편광판(55)이 45%의 광 투과율을 가지고 있기 때문에, 제7 빛(L7)은 편광판(55)을 거치면서 55%의 휘도 감소가 발생된다. 즉, 비교 유기 발광층(20)에서 발광되는 빛에 의한 이미지의 휘도 감소가 발생된다.

- [0089] 이상과 같이, 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 살펴보면 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사된 외광인 제5 빛(L5)은 반사성 도전층(11)에 의해 반사된 후 편광판(55)에 의해 흡수되었고, 비교 유기 발광층(20)에서 발광된 내광인 제6 빛(L6)은 21.3%가 외부에서 시인됨을 알 수 있었으며, 비교 유기 발광층(20)으로부터 발광된 제7 빛(L7)은 편광판(55)을 거치면서 55%의 휘도 감소가 발생됨을 알 수 있었다. 즉, 제2 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외광인 제5 빛(L5)이 외부에서 시인되지 않으므로 외광 반사는 방지되었으나, 내광인 제6 빛(L6)의 일부분이 반사성 도전층(11)에 의해 반사되어 외부에서 시인될 뿐만 아니라, 제7 빛(L7)에 55%의 휘도 감소가 발생됨으로써, 제1 전극(710)의 형상이 외부에서 시인되는 동시에 전체적인 휘도가 감소되어 비교 유기 발광층(20)에서 표시하는 이미지의 표시 품질이 저하됨을 확인하였다.
- [0090] 상술한 바와 같이, 본 발명의 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치와 제1 비교예 및 제2 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치를 비교해보면, 본 발명의 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 비교예 및 제2 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에 비해 내광 반사 및 외광 반사가 억제되는 동시에 표시 품질이 향상되었음을 알 수 있다.
- [0091] 이상과 같은 본 발명의 제1 실험예에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 외광 반사뿐만 아니라 내광 반사도 억제되어 유기 발광 소자(400)가 표시하는 이미지의 표시 품질이 더욱 향상된다.
- [0092] 이하, 도 6 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.
- [0093] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 7은 도 6의 VIII-VIII을 따른 단면도이다.
- [0094] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 컨택홀(contact hole)을 통해 구동 드레인 전극(177)과 유기 발광 소자(400)의 제1 전극(710)이 연결된다.
- [0095] 유기 발광 소자(400)는 제1 전극(710), 제1 전극(710)과 대향하는 제2 전극(730) 및 제1 전극(710)과 제2 전극(730) 사이에 위치하는 유기 발광층(720)을 포함한다. 즉, 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 제1 기판(100)으로부터 순차적으로 적층되어 있다.
- [0096] 도 8은 도 7의 B 부분의 확대도이다.
- [0097] 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 전극(730)은 광 반투과성이며, 전자 주입 전극인 음극이다. 제2 전극(730)은 마그네슘(MgAg), 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 반투과성 도전 물질을 포함한다. 제2 전극(730)은 유기 발광층(720)에 대한 전자 주입능이 높도록 제1 전극(710) 대비 일함수가 작은 도전 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 제2 전극(730) 아래에는 유기 발광층(720)이 위치하고 있다.
- [0098] 유기 발광층(720)은 빛이 발광되는 주발광층, 주발광층과 제1 전극(710) 사이에 위치하는 정공 유기층, 주발광층과 제2 전극(730) 사이에 위치하는 전자 유기층을 포함할 수 있다. 주발광층은 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 각각으로부터 주입된 정공과 전자가 결합하는 층이고, 정공 유기층은 하나 이상의 정공 주입층 및 하나 이상의 정공 수송층 중 하나 이상을 포함하며, 전자 유기층은 하나 이상의 전자 주입층 및 하나 이상의 전자 수송층 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 주발광층은 적색(Red)의 빛을 발광하는 적색 발광층, 녹색(Green)의 빛을 발광하는 녹색 발광층 및 청색(Blue)의 빛을 발광하는 청색 발광층 등을 포함할 수 있다. 유기 발광층(720) 아래에는 양극인 제1 전극(710)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 이루어진다.
- [0099] 제1 전극(710)은 광 흡수성 및 광 투과성이 복합된 복합 성질을 가지며, 정공 주입 전극인 양극이다. 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)에서 유기 발광 소자(400)는 제2 기판(200) 방향으로 빛을 발광한다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 전면 발광형이다.
- [0100] 제1 전극(710)은 유기 발광층(720) 아래에 위치하는 도전성 블랙층(711), 유기 발광층(720)과 도전성 블랙층(711) 사이에 위치하는 제1 도전층(712) 및 도전성 블랙층(711)을 사이에 두고 유기 발광층(720) 및 제1 도전층(712)과 이격된 제2 도전층(713)을 포함한다.
- [0101] 도전성 블랙층(711)은 황화은(Ag₂S)을 포함하는 광 흡수성이며, 제1 도전층(712)은 인듐틴옥사이드(indium

tin oxide, ITO) 및 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함할 수 있는 광 투과성이다. 제2 도전층(713)은 은(Ag)을 포함하는 광 반사성이다. 도전성 블랙층(711)은 제2 도전층(713)을 황분위기에서 열처리하여 형성될 수 있으며, 박막 형태로 제2 도전층(713) 상에 형성될 수 있다.

[0102] 이와 같이, 제1 전극(710)이 황화은을 포함하는 도전성 블랙층(711)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)으로 조사되는 빛 중 대부분은 유기 발광층(720)과 이웃한 제1 도전층(712)을 투과하여 유기 발광층(720)과 이격되어 있는 도전성 블랙층(711)에 의해 흡수된다.

[0103] 제1 도전층(712)은 제1 전극(710)이 유기 발광층(720)에 대한 정공 주입능이 높도록 제2 전극(730) 대비 일함수가 큰 인듐틴옥사이드(ITO) 및 인듐징크옥사이드(IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 도전 물질로 이루어질 수 있으며, 유기 발광층(720)과 접촉하여 실질적으로 유기 발광층(720)으로 정공을 주입하는 역할을 한다.

[0104] 이와 같이, 유기 발광 소자(400)는 유기 발광층(720)으로 정공을 주입하는 제1 도전층(712) 및 유기 발광층(720)으로 전자를 주입하는 제2 전극(730)이 유기 발광층(720)을 사이에 두고 상호 대향함으로써, 유기 발광층(720) 내에서 정공 및 전자가 용이하게 결합하여 유기 발광층(720)의 발광 효율이 향상된다.

[0105] 이상과 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 유기 발광 소자(400)의 제2 전극(730)이 광 투과성이고, 제1 전극(710)이 광 흡수성인 도전성 블랙층(711)을 포함함으로써, 외부로부터 제2 기관(200)을 거쳐 제1 전극(710)으로 조사되는 외광 및 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 전극(710)으로 조사되는 빛 각각이 도전성 블랙층(711)에 흡수되기 때문에, 외부에서 유기 발광 소자(400)가 시인되지 않는다. 즉, 유기 발광 소자(400)가 표시하는 이미지에 유기 발광 소자(400)를 구성하는 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)의 윤곽이 시인되지 않음으로써, 유기 발광 소자(400)에 의한 외광 반사가 억제되어 유기 발광 표시 장치(1002)가 표시하는 이미지의 표시 품질이 향상된다.

[0106] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 유기 발광 소자(400)로부터 발광되는 빛이 투과되는 제2 기관(200)에 외광 반사 억제를 위한 편광판이 부착되어 있지 않음으로써, 유기 발광 소자(400)로부터 발광되는 빛의 휘도가 편광판에 의해 저하되지 않기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1002)가 표시하는 이미지의 표시 품질이 향상된다.

[0107] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 도전성 블랙층(711)이 단순히 광 흡수성만을 가지는 것이 아니라 도전성을 가지고 있음으로써, 제1 도전층(712) 및 도전성 블랙층(711)을 포함하는 제1 전극(710)의 저항이 제1 도전층(712)만을 가지는 전극에 비해 감소하기 때문에, 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 신호인 전류가 제1 전극(710) 내에서 지연되는 것이 억제된다. 즉, 제1 전극(710) 내에서 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 신호인 전류의 흐름이 원활하게 흐름으로써, 유기 발광층(720)으로부터 발광되는 빛의 효율이 향상되어 유기 발광 표시 장치(1002)의 표시 품질이 향상된다.

[0108] 이하, 도 9를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)의 외광 반사가 억제된 것을 확인한 제2 실험예에 대하여 설명한다.

[0109] 도 9는 본 발명의 제2 실험예, 제3 비교예 및 제4 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 9에서는 설명의 편의를 위해 각 유기 발광 표시 장치에서 빛이 투과하는 주요 구성 요소만을 도시하였다.

[0110] 우선, 도 9의 (a)는 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제2 도전층(713), 도전성 블랙층(711) 및 제1 도전층(712)을 포함하는 제1 전극(710), 유기 발광층(720), 제2 전극(730) 및 제2 기관(200)을 포함한다.

[0111] 제2 실험예에서, 제2 도전층(713)은 은(Ag)을 포함하고 98%의 광 반사율을 가지고 있고, 도전성 블랙층(711)은 황화은(Ag₂S)을 포함하며 5%의 광 반사율을 가지고 있고, 제1 도전층(712)은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하며 95%의 광 투과율을 가지고 있고, 유기 발광층(720)은 유기 재료를 포함하며 90%의 광 투과율을 가지고 있고, 제2 전극(730)은 마그네슘은(MgAg)을 포함하며 50%의 광 투과율을 가지고 있으며, 제2 기관(200)은 유리를 포함하며 98%의 광 투과율을 가지고 있다.

[0112] 이러한 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에 외부로부터 제1 전극(710) 방향으로 외광인 제8 빛(L8)이 조사되면, 제8 빛(L8)은 외부로부터 제2 기관(200), 제2 전극(730), 유기 발광층(720), 제1 도전층(712)을 투과한 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 다시 제1 도전층(712), 유기 발광층(720), 제2 전극(730) 및 제2 기관(200)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사한 후

제1 전극(710)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 외광인 제8 빛(L8)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 6에 의해 0.9%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[수학적 식 6]

$$0.98 \times 0.50 \times 0.90 \times 0.95 \times 0.05 \times 0.95 \times 0.90 \times 0.50 \times 0.98 \times 100 = 0.9$$

즉, 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치로 입사되는 외광인 제8 빛(L8)은 전체 중 0.9%만이 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 외광 반사는 억제됨을 알 수 있었다.

또한, 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 도전성 블랙층(711) 방향으로 내광인 제9 빛(L9)이 조사되면, 제9 빛(L9)은 유기 발광층(720) 및 제1 도전층(712)을 투과한 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 다시 제1 도전층(712), 유기 발광층(720), 제2 전극(730) 및 제2 기판(200)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 도전성 블랙층(711) 방향으로 조사된 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제9 빛(L9)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 7에 의해 1.8%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[수학적 식 7]

$$0.90 \times 0.95 \times 0.05 \times 0.95 \times 0.90 \times 0.50 \times 0.98 \times 100 = 1.8$$

즉, 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층(720)으로부터 발광된 후 도전성 블랙층(711)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제9 빛(L9)은 전체 중 1.8%만이 외부로 조사됨을 확인할 수 있었다.

이상과 같이, 본 발명의 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 살펴보면 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사된 외광인 제8 빛(L8)은 0.9%만이 외부에서 시인됨을 알 수 있으며, 유기 발광층(720)에서 발광된 내광인 제9 빛(L9)은 1.8%만이 외부에서 시인됨을 알 수 있었다. 즉, 제8 빛(L8) 및 제9 빛(L9)의 대부분이 도전성 블랙층(711)에 의해 흡수됨으로써 유기 발광층(720)에서 표시하는 이미지의 표시 품질이 향상됨을 확인할 수 있었다.

다음, 도 9의 (b)는 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 비교 제2 도전층(61) 및 비교 제1 도전층(62)을 포함하는 비교 제1 전극(60), 비교 유기 발광층(70), 비교 제2 전극(80) 및 비교 기판(90)을 포함한다.

제3 비교예에서, 비교 제2 도전층(61)은 은(Ag)을 포함하고 98%의 광 반사율을 가지고 있고, 비교 제1 도전층(62)은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하며 95%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 유기 발광층(70)은 유기 재료를 포함하며 90%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 제2 전극(80)은 마그네슘은(MgAg)을 포함하며 50%의 광 투과율을 가지고 있으며, 비교 기판(90)은 유리를 포함하며 98%의 광 투과율을 가지고 있다.

이러한 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 외부로부터 비교 제1 전극(60) 방향으로 외광인 제10 빛(L10)이 조사되면, 제10 빛(L10)은 외부로부터 비교 기판(90), 비교 제2 전극(80), 비교 유기 발광층(70), 비교 제1 도전층(62)을 투과한 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 다시 비교 제1 도전층(62), 비교 유기 발광층(70), 비교 제2 전극(80) 및 비교 기판(90)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사한 후 비교 제1 전극(60)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 외광인 제10 빛(L10)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 8에 의해 17.2%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[수학적 식 8]

$$0.98 \times 0.50 \times 0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 0.95 \times 0.90 \times 0.50 \times 0.98 \times 100 = 17.2$$

즉, 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치로 입사되는 외광인 제10 빛(L10)은 전체 중 17.2%가 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부에서 비교 제1 전극(60)의 형상이 시인됨을 알 수 있었다.

또한, 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 비교 유기 발광층(70)으로부터 발광되어 비교 제2 도전층(61) 방향으로 내광인 제11 빛(L11)이 조사되면, 제11 빛(L11)은 비교 유기 발광층(70) 및 비교 제1 도전층(62)을 투과한 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 다시 비교 제1 도전층(62), 비교 유기 발광층(70), 비교 제2 전극(80) 및 비교 기판(90)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 비교 유기 발광층

(70)으로부터 발광되어 비교 제2 도전층(61) 방향으로 조사된 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제11 빛(L11)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 9에 의해 35.1%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[0128] [수학적 식 9]

[0129] $0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 0.95 \times 0.90 \times 0.50 \times 0.98 \times 100 = 35.1$

[0130] 즉, 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 비교 유기 발광층(70)에서 발광된 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제11 빛(L11)은 전체 중 35.1%가 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부에서 비교 제1 전극(60)의 형상이 시인됨을 알 수 있었다.

[0131] 이상과 같이, 제3 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 살펴보면 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사된 외광인 제10 빛(L10)은 17.2%가 외부에서 시인됨을 알 수 있으며, 비교 유기 발광층(70)에서 발광된 내광인 제11 빛(L11)은 35.1%가 외부에서 시인됨을 알 수 있었다. 즉, 제10 빛(L10) 및 제11 빛(L11) 각각의 일정 부분이 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 외부에서 시인됨으로써, 제1 전극(710)의 형상이 외부에서 시인되어 비교 유기 발광층(70)에서 표시하는 이미지의 표시 품질이 저하됨을 확인하였다.

[0132] 다음, 도 9의 (C)는 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 비교 제2 도전층(61) 및 비교 제1 도전층(62)을 포함하는 비교 제1 전극(60), 비교 유기 발광층(70), 비교 제2 전극(80), 비교 기판(90) 및 편광판(95)을 포함한다.

[0133] 제4 비교예에서, 비교 제2 도전층(61)은 은(Ag)을 포함하고 98%의 광 반사율을 가지고 있고, 비교 제1 도전층(62)은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하며 95%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 유기 발광층(70)은 유기 재료를 포함하며 90%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 제2 전극(80)은 마그네슘은(MgAg)을 포함하며 50%의 광 투과율을 가지고 있고, 비교 기판(90)은 유리를 포함하며 98%의 광 투과율을 가지고 있으며, 편광판(95)은 45%의 광 투과율을 가지고 있다.

[0134] 이러한 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 외부로부터 비교 제1 전극(60) 방향으로 외광인 제12 빛(L12)이 조사되면, 제12 빛(L12)은 외부로부터 편광판(95)을 거치면서 편광판(95)이 가지는 제1 광축을 가지게 되며, 비교 기판(90), 비교 제2 전극(80), 비교 유기 발광층(70), 비교 제1 도전층(62)을 투과한 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되면서 제1 광축과 반대 방향인 제2 광축을 가지게 되어 다시 비교 제1 도전층(62), 비교 유기 발광층(70), 비교 제2 전극(80) 및 비교 기판(90)을 투과한 후 편광판(95)에 의해 흡수된다. 즉, 외광인 제12 빛(L12)은 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사한 후 비교 제1 전극(60)에 의해 반사되어 편광판(95)에 의해 대부분이 흡수된다. 이와 같이, 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 편광판(95)에 의해 외광 반사가 방지된다.

[0135] 또한, 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 비교 유기 발광층(70)으로부터 발광되어 비교 제2 도전층(61) 방향으로 내광인 제13 빛(L13)이 조사되면, 제13 빛(L13)은 비교 유기 발광층(70) 및 비교 제1 도전층(62)을 투과한 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 다시 비교 제1 도전층(62), 비교 유기 발광층(70), 비교 제2 전극(80), 비교 기판(90) 및 편광판(95)을 투과하여 외부로 조사된다. 이러한 경로를 통해 비교 유기 발광층(70)으로부터 발광되어 비교 제2 도전층(61) 방향으로 조사된 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제13 빛(L13)의 광 반사율을 간단하게 계산해보면, 아래의 수학적 식 10에 의해 15.8%의 광 반사율이 도출됨을 알 수 있다.

[0136] [수학적 식 10]

[0137] $0.90 \times 0.95 \times 0.98 \times 0.95 \times 0.90 \times 0.50 \times 0.98 \times 0.45 \times 100 = 15.8$

[0138] 즉, 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 비교 유기 발광층(70)에서 발광된 후 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 외부에서 시인되는 내광인 제13 빛(L13)은 전체 중 15.8%가 외부로 조사됨을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부에서 비교 제1 전극(60)의 형상이 시인됨을 알 수 있었다.

[0139] 또한, 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 비교 유기 발광층(70)으로부터 발광되어 비교 기판(90) 방향으로 제14 빛(L14)이 조사되면, 편광판(95)이 45%의 광 투과율을 가지고 있기 때문에, 제14 빛(L14)은 편광판(95)을 거치면서 55%의 휘도 감소가 발생된다. 즉, 비교 유기 발광층(70)에서 발광되는 빛에 의한 이미지

의 휘도 감소가 발생된다.

[0140] 이상과 같이, 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 살펴보면 외부로부터 유기 발광 표시 장치로 입사된 외광인 제12 빛(L12)은 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사된 후 편광판(95)에 의해 흡수되었고, 비교 유기 발광층(70)에서 발광된 내광인 제13 빛(L13)은 15.8%가 외부에서 시인됨을 알 수 있었으며, 비교 유기 발광층(70)으로부터 발광된 제14 빛(L14)은 편광판(95)을 거치면서 55%의 휘도 감소가 발생됨을 알 수 있었다. 즉, 제4 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외광인 제12 빛(L12)이 외부에서 시인되지 않으므로 외광 반사는 방지되었으나, 내광인 제13 빛(L13)의 일부분이 비교 제2 도전층(61)에 의해 반사되어 외부에서 시인될 뿐만 아니라, 제14 빛(L14)에 55%의 휘도 감소가 발생됨으로써, 제1 전극(710)의 형상이 외부에서 시인되는 동시에 전체적인 휘도가 감소되어 비교 유기 발광층(70)에서 표시하는 이미지의 표시 품질이 저하됨을 확인하였다.

[0141] 상술한 바와 같이, 본 발명의 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치와 제3 비교예 및 제4 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치를 비교해보면, 본 발명의 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제3 비교예 및 제4 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에 비해 내광 반사 및 외광 반사가 억제되는 동시에 표시 품질이 향상되었음을 알 수 있다.

[0142] 이상과 같은 본 발명의 제2 실험예에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 외광 반사뿐만 아니라 내광 반사도 억제되어 유기 발광 소자(400)가 표시하는 이미지의 표시 품질이 더욱 향상된다.

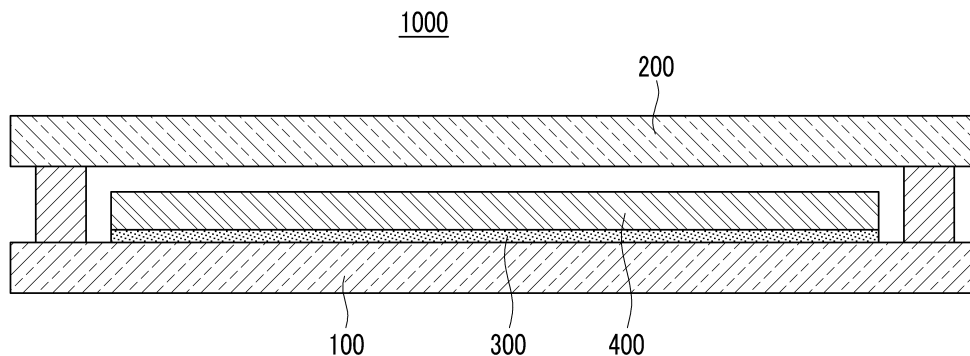
[0143] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

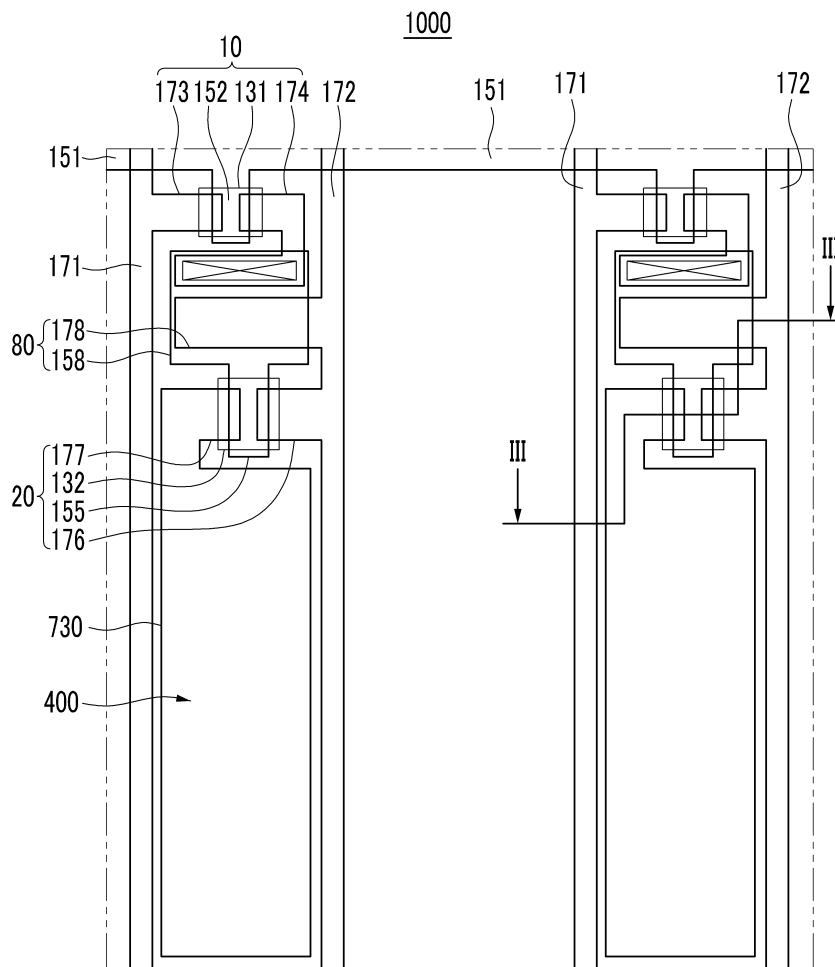
[0144] 도전성 블랙층(711), 제1 전극(710), 제2 전극(730), 유기 발광층(720)

도면

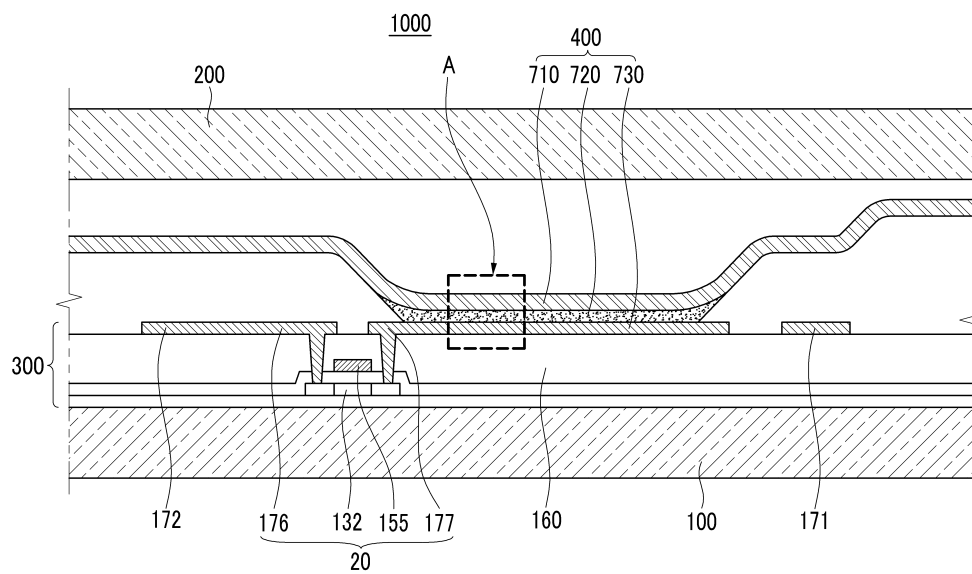
도면1



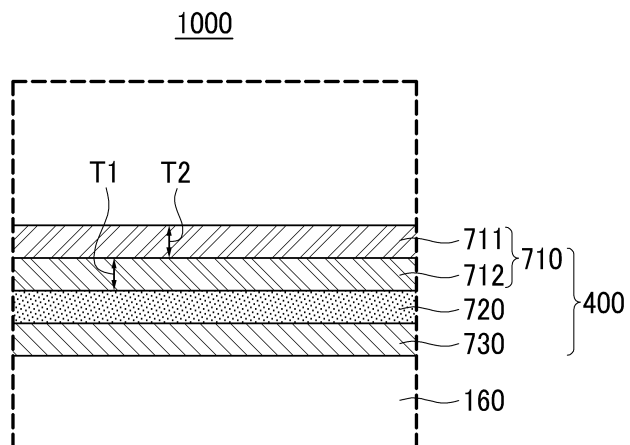
도면2



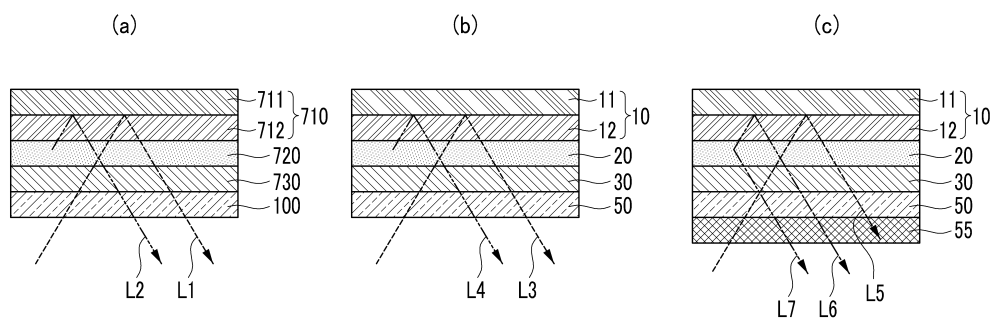
도면3



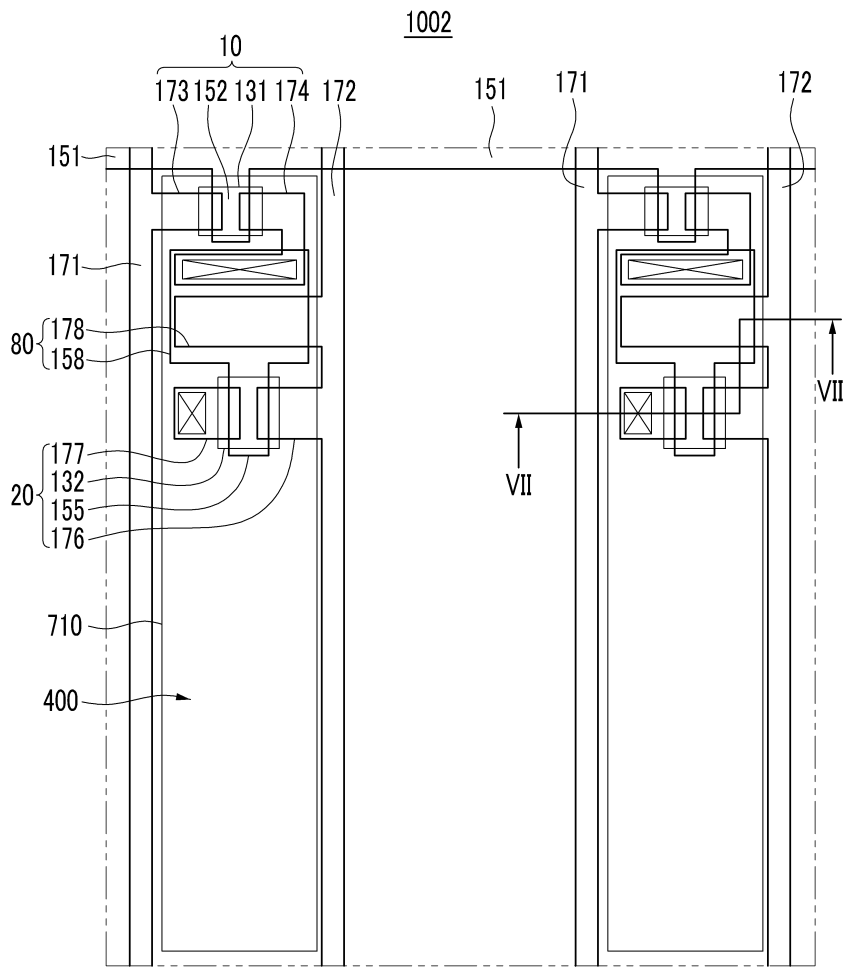
도면4



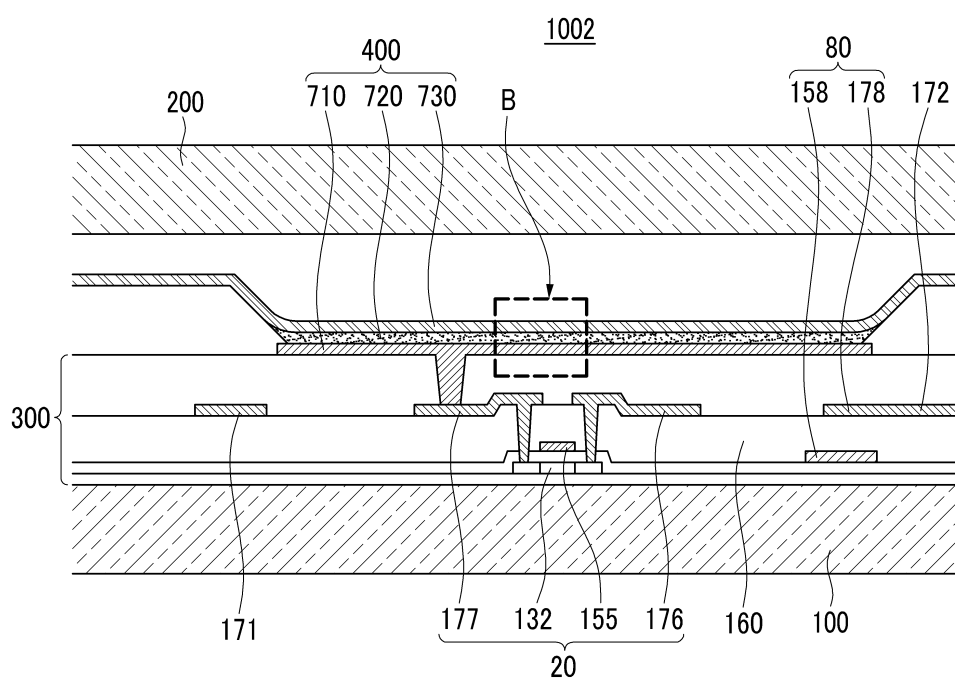
도면5



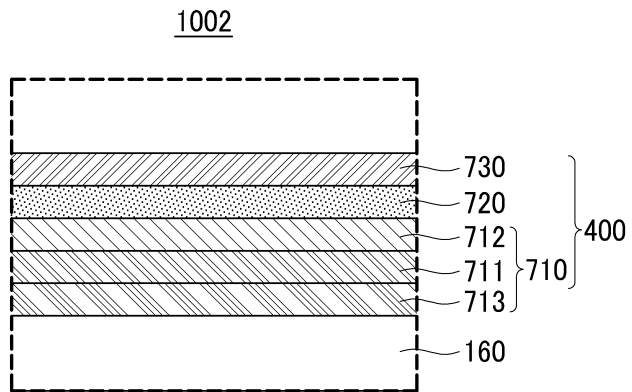
도면6



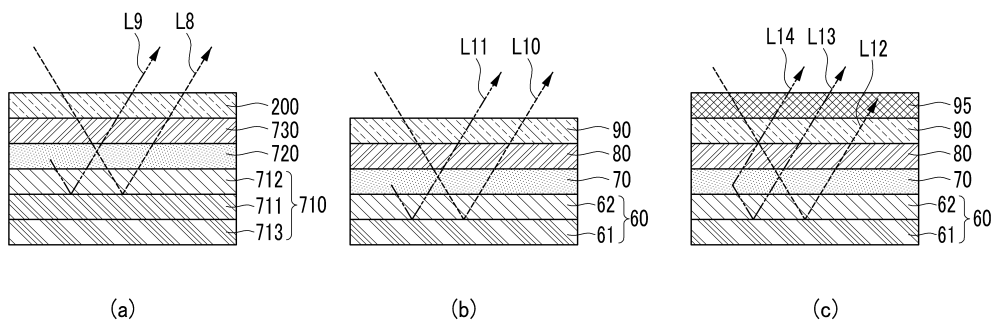
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020120061396A	公开(公告)日	2012-06-13
申请号	KR1020100122705	申请日	2010-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SHIN HYUN EOK		
发明人	SHIN, HYUN EOK		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5284 H01L51/5231		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括第一电极，第一电极包括导电黑色层，第一电极，面对的第二电极和位于第一电极和第二电极之间的有机发光层。

