



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0095705
(43) 공개일자 2016년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3246 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0016954

(22) 출원일자 2015년02월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이기창

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 301동 220
2호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

왕인수

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 504동 180
5호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

이용수

서울특별시 동작구 상도로 346-2, 204동 1402호
(상도동, 상도엠코타운 애스톤파크)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

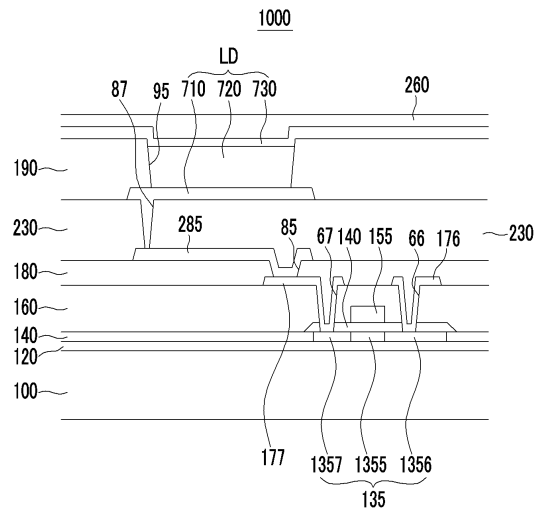
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 위에 형성되어 있는 트랜지스터, 트랜지스터와 연결되어 있는 반사 전극, 반사 전극 위에 형성되어 있는 색필터, 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 전기적으로 연결되어 있는 제1 전극, 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막, 개구부에 형성되어 있는 백색 발광층, 백색 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 트랜지스터,

상기 트랜지스터와 연결되어 있는 반사 전극,

상기 반사 전극 위에 형성되어 있는 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 전기적으로 연결되어 있는 제1 전극,

상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막,

상기 개구부에 형성되어 있는 백색 발광층,

상기 백색 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 투명 도전 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 투명 도전 물질은 ITO 또는 IZO인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 반사 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 반사 물질은 은으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 색필터는 적색 색필터, 녹색 색필터 또는 청색 색필터 중 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 트랜지스터,

상기 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극,

상기 제1 전극 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막,

상기 개구부에 형성되어 있는 백색 발광층,

상기 백색 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극,

상기 제2 전극 위에 형성되어 있는 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있으며 접촉 구멍을 통해서 상기 제2 전극과 연결되어 있는 반사 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 투명 도전 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 투명 도전 물질은 ITO 또는 IZO인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에서,

상기 반사 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 반사 물질은 은으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제8항에서,

상기 색필터는 적색 색필터, 녹색 색필터 또는 청색 색필터 중 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 유기 발광층 및 전자 주입 전극으로 구성되는 유기 발광 소자들을 포함한다. 각각의 유기 발광 소자는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광하고, 이러한 발광을 이용하여 유기 발광 표시 장치가 소정의 영상을 표시한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자발광(self-luminance) 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다

[0004] 한편, 이러한 자발광 특성의 표시 장치를 차량용 표시 장치의 경우 안경 또는 차량 유리를 통해서 투과 영상을 보아야 한다. 그리고 주로 낮 시간의 야외에서 사용하게 되므로 외부광인 햇빛 수준보다 밝은 표시 장치가 되어야 보이므로, 고휘도의 표시 장치가 필요하다.

[0005] 그러나 유기 발광 소자는 수명 이슈가 존재하여 유기 발광 소자에 흐르는 전류값을 무한히 높일 수도 없고, 만약 전류를 높게 흐르게 한다고 하여도 발열문제가 발생하게 된다. 따라서 기존 유기 발광 소자인 상태에서 고휘도를 달성할 방안이 요구된다.

[0006] 이를 위한 방안으로 백색 발광층을 추가하여 펜타일 구조를 형성하고 있으나, 전체 휘도는 증가하는 반면 구동

방식이 복잡하고 해상도를 감소시키는 영향이 존재한다. 또한, 백색 화소는 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소 당 1개씩 존재하므로, 고휘도를 내는데 한계가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 펜타일 구조를 이용하여 복잡한 구동을 사용하지 않으면서도 고휘도의 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 위에 형성되어 있는 트랜지스터, 트랜지스터와 연결되어 있는 반사 전극, 반사 전극 위에 형성되어 있는 색필터, 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 반사 전극과 전기적으로 연결되어 있는 제1 전극, 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막, 개구부에 형성되어 있는 백색 발광층, 백색 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함한다.

[0009] 상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 투명 도전 물질로 이루어질 수 있다.

[0010] 상기 투명 도전 물질은 ITO 또는 IZO일 수 있다.

[0011] 상기 반사 물질로 이루어질 수 있다.

[0012] 상기 반사 물질은 은으로 이루어질 수 있다.

[0013] 상기 색필터는 적색 색필터, 녹색 색필터 또는 청색 색필터 중 어느 하나일 수 있다.

[0014] 상기한 과제를 달성하기 위한 다른 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 위에 형성되어 있는 트랜지스터, 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극, 제1 전극 위에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막, 개구부에 형성되어 있는 백색 발광층, 백색 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극, 제2 전극 위에 형성되어 있는 색필터, 색필터 위에 형성되어 있으며 접촉 구멍을 통해서 상기 제2 전극과 연결되어 있는 반사 전극을 포함한다.

[0015] 상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 투명 도전 물질로 이루어질 수 있다.

[0016] 상기 투명 도전 물질은 ITO 또는 IZO일 수 있다.

[0017] 상기 반사 물질로 이루어질 수 있고, 상기 반사 물질은 은으로 이루어질 수 있다.

[0018] 상기 색필터는 적색 색필터, 녹색 색필터 또는 청색 색필터 중 어느 하나일 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에서와 같이 유기 발광 표시 장치를 형성하면 펜타일 구조를 이용하여 복잡한 구동을 사용하지 않으면서도 고휘도의 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 광경로를 설명하기 위한 복수 화소의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 광경로를 설명하기 위한 복수 화소의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 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 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0023] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0024] 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 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0025] 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 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0026] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0027] 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0029] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 위에 형성되어 있는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0030] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 제1 신호선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 신호선(171) 및 구동 전압(Vdd)을 전달하는 복수의 제3 신호선(172)을 포함한다. 제1 신호선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 제2 신호선(171) 및 제3 신호선(172)은 제1 신호선(121)과 교차하여 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0031] 각 화소(P)는 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- [0032] 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 제3 신호선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0033] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)도 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 제1 신호선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 신호선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제1 신호선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 제2 신호선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0034] 유지 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 유지 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0035] 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0037] 한 화소에 포함되는 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터는 동일한 층상 구조를 가지므로, 구동 박막 트랜지스터(Qd) 및 유기 발광 다이오드(LD)를 중심으로 적층 순서에 따라 상세히 설명한다. 이하에서는 도

1의 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 박막 트랜지스터(Q)라 한다.

- [0038] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(100)을 포함하고, 기판(100) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.
- [0039] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)의 단일막 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO_x)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0040] 버퍼층(120) 위에는 반도체(135)가 형성되어 있다. 반도체(135)는 다결정 규소 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 산화물 반도체는 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO₄), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O) 인듐-갈륨 산화물(In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), 하프늄-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 반도체(55, 135)가 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0041] 반도체(135)는 N형 불순물 또는 P형 불순물로 채널 도핑이 되어 있는 채널(channel)(1355)과, 채널의 양 옆에 형성되어 있으며 채널에 도핑된 도핑 불순물보다 도핑 농도가 높은 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)을 포함한다.
- [0042] 반도체(135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0043] 반도체(135) 위에는 게이트 전극(155)이 형성되어 있으며, 게이트 전극(155)은 채널 영역(1355)과 중첩한다.
- [0044] 게이트 전극(155)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0045] 게이트 전극(155) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성된다. 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0046] 제1 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(66)과 드레인 접촉 구멍(67)을 갖는다.
- [0047] 제1 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)이 형성되어 있다. 소스 전극(176)은 접촉 구멍(66)을 통해서 소스 영역(1356)과 연결되어 있고, 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(67)을 통해서 드레인 영역(1357)과 연결되어 있다.
- [0048] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.
- [0049] 게이트 전극(155), 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 도 3의 제어 전극, 입력 전극 및 출력 전극으로, 반도체(135)와 함께 박막 트랜지스터를 이룬다. 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 사이의 반도체(135)에 형성된다.
- [0050] 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다. 제2 층간 절연막(180)은 드레인 전극(177)을 노출하는 접촉 구멍(85)을 포함한다.
- [0051] 제2 층간 절연막(180)은 제1 층간 절연막과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있으며, 저유전율 유기 물질로 이루어질 수

있다.

- [0052] 제2 층간 절연막(180) 위에는 반사 전극(285)이 형성되어 있다. 반사 전극(285)은 접촉 구멍(85)을 통해서 드레인 전극(177)과 전기적으로 연결된다.
- [0053] 제2 층간 절연막(180) 위에는 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 반사 전극(285)을 노출하는 접촉 구멍(87)을 포함한다. 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색일 수 있다.
- [0054] 반사 전극(285)은 반사율이 높으며 전도성이 우수한 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)으로 이루어질 수 있다.
- [0055] 색필터(230) 위에는 제1 전극(710)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 색필터(230)에 형성되어 있는 접촉 구멍(87)을 통해서 반사 전극(285)과 전기적으로 연결되며, 제1 전극(710)은 도 1의 유기 발광 다이오드의 애노드 전극일 수 있다.
- [0056] 제1 전극(710)위에는 화소 정의막(190)이 형성되어 있다.
- [0057] 화소 정의막(190)은 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(95)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0058] 화소 정의막(190)의 개구부(95)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.
- [0059] 유기 발광층(720)은 발광층과 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.
- [0060] 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 제1 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0061] 발광층은 백색광을 발광하는 백색 발광층으로, 백색광을 발광하는 하나의 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 서로 다른 색을 발광하는 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 옐로우 발광층과 적어도 하나의 청색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 발광층과 적어도 하나의 적색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 발광층과 적어도 하나의 녹색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.
- [0062] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(720) 위에는 도 1의 캐소드 전극인 제2 전극(730)이 형성되어 있다.
- [0063] 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이룬다.
- [0064] 유기 발광 다이오드(LD)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형이다. 전면 표시형 일 경우 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 반투과막 또는 투과막으로 형성한다. 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진 다. 이때, 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0065] 투과막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 In₂O₃(indium oxide) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0066] 제2 전극(730) 위에는 봉지부재(260)가 형성되어 있다. 봉지 부재는 복수의 박막 또는 유리 등의 봉지 기판일 수 있다.
- [0067] 봉지막은 하나 이상의 유기막과 하나 이상의 무기막이 상호 교번하여 형성될 수 있다. 무기막 또는 유기막은 각각 복수일 수 있다.
- [0068] 유기막은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 유기막은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머(monomer)와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이

에 한정되는 것은 아니다.

- [0069] 무기막은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 무기막은 SiN_x , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0070] 봉지막 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기막일 수 있다.
- [0071] 봉지막은 적어도 2개의 무기막 사이에 적어도 하나의 유기막이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또한, 봉지막은 적어도 2개의 유기막 사이에 적어도 하나의 무기막이 삽입된 샌드위치 구조를 하나 포함할 수 있다.
- [0072] 본 발명에서와 같이 반사 전극을 포함하여 유기 발광 표시 장치를 제조하면, 유기 발광 표시 장치의 휘도를 향상시킬 수 있다. 이에 대해서는 도 3을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0073] 도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 광경로를 설명하기 위한 복수 화소의 개략적인 단면도이다.
- [0074] 이때, 기관(100) 위에 적색 화소(PxR), 녹색 화소(PxG) 및 청색 화소(PxB)가 형성되어 있다.
- [0075] 적색 화소(PxR), 녹색 화소(PxG) 및 청색 화소(PxB)는 각각 채널 영역(1355), 드레인 영역(1357) 및 소스 영역(1356)을 가지는 반도체(135), 반도체와 접촉 구멍(66, 67)을 통해서 연결된 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0076] 그리고, 각 화소의 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(85)을 통해서 반사 전극(285R, 285G, 285B)과 각각 연결되어 있으며, 반사 전극(285R, 285G, 285B) 위에는 적색 색필터(230R), 녹색 색필터(230G) 및 청색 색필터(230B)가 형성되어 있다.
- [0077] 각 화소의 색필터 위에는 접촉 구멍(87)을 통해서 반사 전극(285R, 285G, 285B)과 연결되는 제1 전극(710)이 형성되어 있고, 색필터 위에는 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(95)를 가지는 화소 정의막(190)이 형성되어 있고, 개구부(95)에는 백색 유기 발광층(720)이 형성되어 있다. 그리고 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성되어 있고, 제2 전극(730) 위에는 봉지 부재(260)가 형성되어 있다.
- [0078] 적색 화소(PxR), 녹색 화소(PxG) 및 청색 화소(PxB) 중 적색 화소(PxR)를 구동 시킬 경우, 유기 발광 다이오드(LD)의 유기 발광층이 백색을 발광하고, 발광된 광 중 일부는 유기 표시 장치의 전면을 통해서 출사된다. 그리고 발광된 광 중 나머지는 제1 전극(710)과 적색 색필터(230R)를 통해서 반사 전극(285R)으로 전달된 후, 반사 전극(285R)에 반사된다. 반사 전극(285R)에 전달된 광은 반사 전극(285R)에서 반사된 후 적색 색필터(230R)을 통과함으로써 적색광으로 변환된 후 표시 장치의 전면으로 출사된다.
- [0079] 본 발명에서와 같이, 적색 색필터를 통과한 적색광은 유기 발광층으로부터 출사되는 백색광과 합쳐져서 휘도가 증가된다. 이처럼, 적색광의 휘도가 증가하면 외부광과 같은 환경에서도 각 화소의 시인성이 향상될 수 있다.
- [0080] 이상은 적색 화소에 대해서만 설명하였으나, 녹색 화소 및 청색 화소도 동일하게 휘도가 증가한다.
- [0081] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0082] 도 4의 유기 발광 표시 장치는 대부분 도 2의 층간 구성과 동일하므로, 다른 부분에 대해서만 구체적으로 설명한다.
- [0083] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100) 위에 형성되어 있는 버퍼층(120), 버퍼층(120) 위에 형성되어 있으며, 소스 영역(1356), 드레인 영역(1357) 및 채널 영역(1355)을 가지는 반도체(135), 반도체(135) 위에 형성되어 있는 게이트 전극(155), 게이트 전극(155) 위에 형성되어 있는 제1 층간 절연막(160), 제1 층간 절연막(160)에 형성되어 있으며, 접촉 구멍(66, 67)을 통해서 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)과 연결되어 있는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177), 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177) 위에 형성되어 있는 제2 층간 절연막(180)을 포함한다.
- [0084] 그리고, 제2 층간 절연막(180) 위에 제1 전극(710)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 광을 투과하는 반투과막 또는 투과막일 수 있다. 예를 들어, 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 이때, 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0085] 투과막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 In_2O_3 (indium oxide) 중 어

는 하나로 이루어질 수 있다.

- [0086] 그리고 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(95)를 가지는 화소 정의막(190)이 형성되어 있다.
- [0087] 화소 정의막(190)의 개구부(95)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다. 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성되어 있다. 제2 전극(730)은 반투과막 또는 투과막일 수 있으며, 제1 전극(710)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0088] 제2 전극(730) 위에는 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터 중 어느 하나일 수 있다.
- [0089] 색필터(230) 위에는 색필터(230)에 형성된 접촉 구멍(89)을 통해서 제2 전극(730)과 연결되어 있는 반사 전극(285)이 형성되어 있다. 반사 전극(285)은 저저항이면서 반사율이 높은 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 알루미늄(Al), 은(Ag)으로 이루어질 수 있다.
- [0090] 도 4에서는 도 2에서와 달리 제2 전극(730)을 형성하고, 제2 전극(730) 위에 색필터(230)를 형성한다.
- [0091] 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층(720)에서 발광된 백색광 중 일부는 기관(100)을 통과하여 출사된다. 그리고 백색광 중 나머지는 제2 전극(730) 및 색필터(230)를 통해서 반사 전극(285)에서 반사된 후, 다시 색필터(230) 및 제2 전극(730)을 통과한 후 기관(100)을 통과하여 출사된다.
- [0092] 도 4에서와 같이 유기 발광 표시 장치를 형성하면, 반사 전극을 통해서 반사된 각 화소의 유색광과 유기 발광층에서 출사되는 백색광이 합쳐져서 각 화소의 휘도가 증가한다.
- [0093] 또한, 도 4에서는 제2 전극과 반사 전극을 접촉 구멍을 통해서 연결 시킴으로써, 기관 전체에 형성된 제2 전극의 큰 면적으로 인한 저항을 감소시킬 수 있다. 따라서, 유기 발광층을 구동하기 위한 제2 전극의 전압 강하를 최소화할 수 있다.
- [0094] 도 5는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 광경로를 설명하기 위한 복수 화소의 개략적인 단면도이다.
- [0095] 이때, 기관(100) 위에 적색 화소(PxR), 녹색 화소(PxG) 및 청색 화소(PxB)가 형성되어 있다.
- [0096] 적색 화소(PxR), 녹색 화소(PxG) 및 청색 화소(PxB)는 각각 채널 영역(1355), 드레인 영역(1357) 및 소스 영역(1356)을 가지는 반도체(135), 반도체와 접촉 구멍(66, 67)을 통해서 연결된 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0097] 각 화소의 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(88)을 통해서 제1 전극(710)과 연결되어 있고, 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(95)를 가지는 화소 정의막(190)이 형성되어 있고, 개구부(95)에는 백색 유기 발광층(720)이 형성되어 있고, 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성되어 있다.
- [0098] 그리고 제2 전극(730) 위에는 각 화소마다 적색 색필터(230R), 녹색 색필터(230G) 및 청색 색필터(230B)가 형성되어 있다.
- [0099] 각 화소의 색필터 위에는 접촉 구멍(89)을 통해서 제2 전극(730)과 연결되는 반사 전극(285)이 형성되어 있고, 반사 전극(285) 위에는 봉지 부재(260)가 형성되어 있다.
- [0100] 적색 화소(PxR), 녹색 화소(PxG) 및 청색 화소(PxB) 중 적색 화소(PxR)를 구동 시킬 경우, 유기 발광 다이오드(LD)의 유기 발광층이 백색을 발광하고, 발광된 광 중 일부는 유기 표시 장치의 전면을 통해서 출사된다. 그리고 발광된 광 중 나머지는 제2 전극(710)과 적색 색필터(230R)를 통해서 반사 전극(285)으로 전달된 후, 반사 전극(285)에 반사된다. 반사 전극(285)에 전달된 광은 반사 전극(285)에서 반사된 후 적색 색필터(230R) 및 제1 전극(710)을 통과함으로써 적색광으로 변환된 후 표시 장치의 배면으로 출사된다.
- [0101] 이처럼, 적색 색필터(230R)를 통과한 적색광은 유기 발광층으로부터 출사되는 백색광과 합쳐져서 휘도가 증가된다. 적색광의 휘도가 증가하면 외부광과 같은 환경에서도 각 화소의 시인성이 향상될 수 있다.
- [0102] 이상은 적색 화소에 대해서만 설명하였으나, 녹색 화소 및 청색 화소도 동일하게 휘도가 증가한다.
- [0103] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

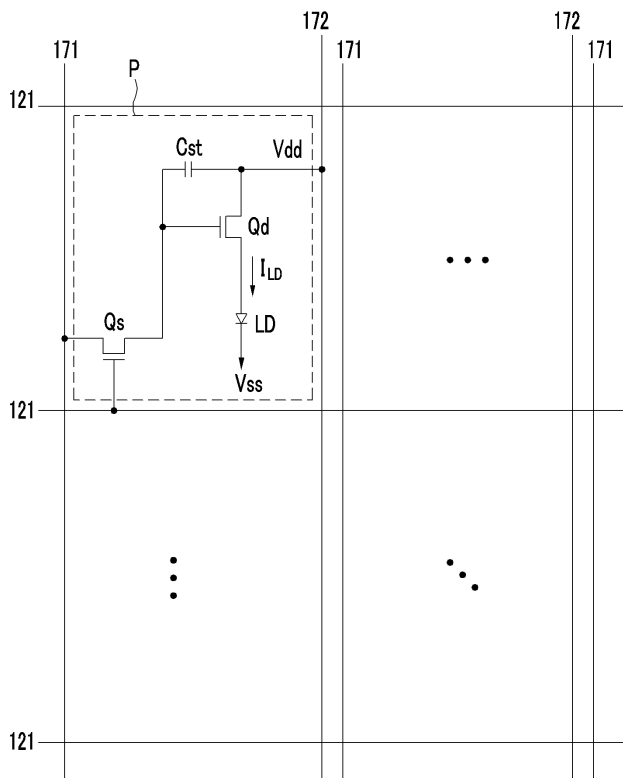
부호의 설명

[0104]

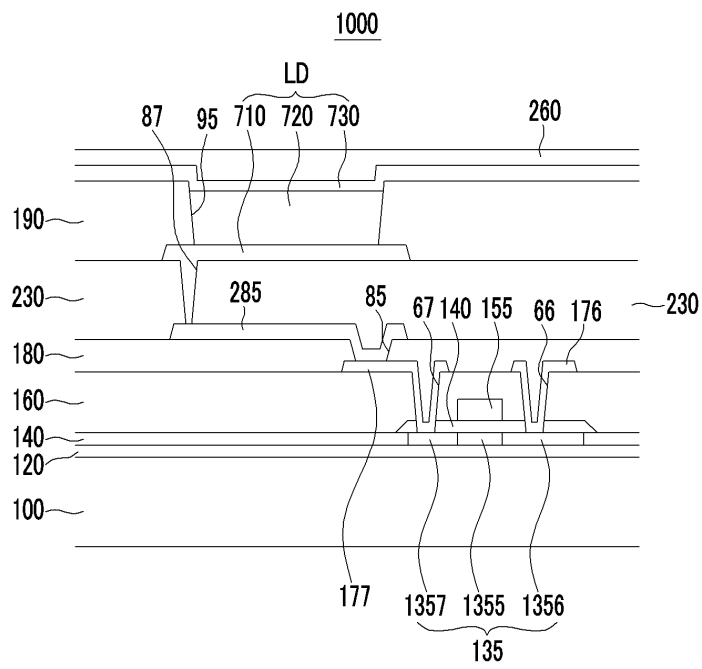
66, 67, 85, 87, 89: 접촉 구멍
 95: 개구부 100: 기판
 120: 버퍼층 121: 제1 신호선
 135: 반도체 140: 게이트 절연막
 155: 게이트 전극 160: 제1 층간 절연막
 171: 제2 신호선 172: 제3 신호선
 176: 소스 전극 177: 드레인 전극
 180: 제2 층간 절연막 190: 화소 정의막
 230: 색필터 260: 봉지 부재
 285: 반사 전극 710: 제1 전극
 720: 발광층 730: 제2 전극
 1000: 발광표시장치 1355: 채널 영역
 1356: 소스 영역
 1357: 드레인 영역

도면

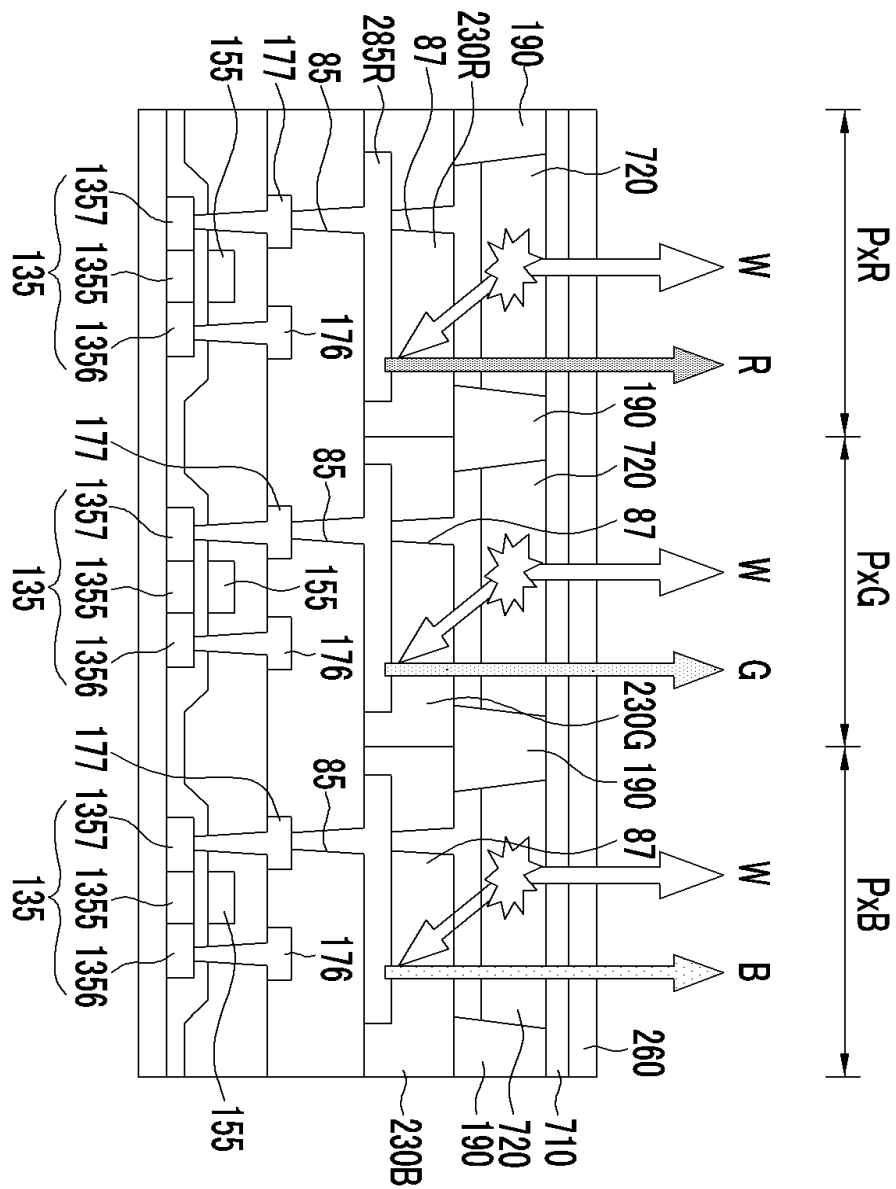
도면1



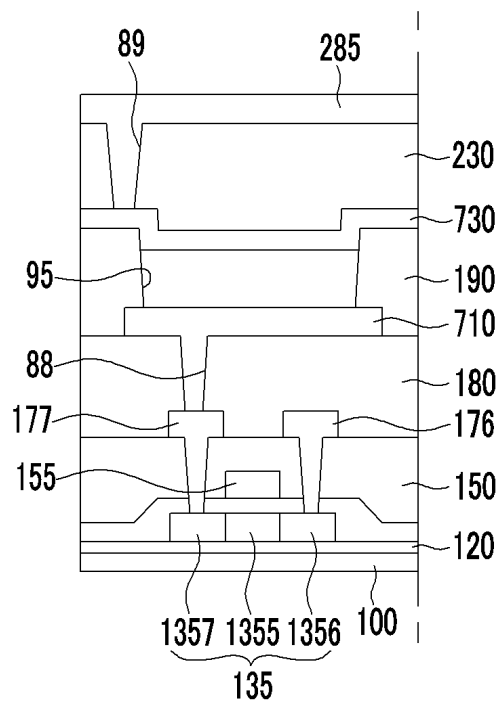
도면2



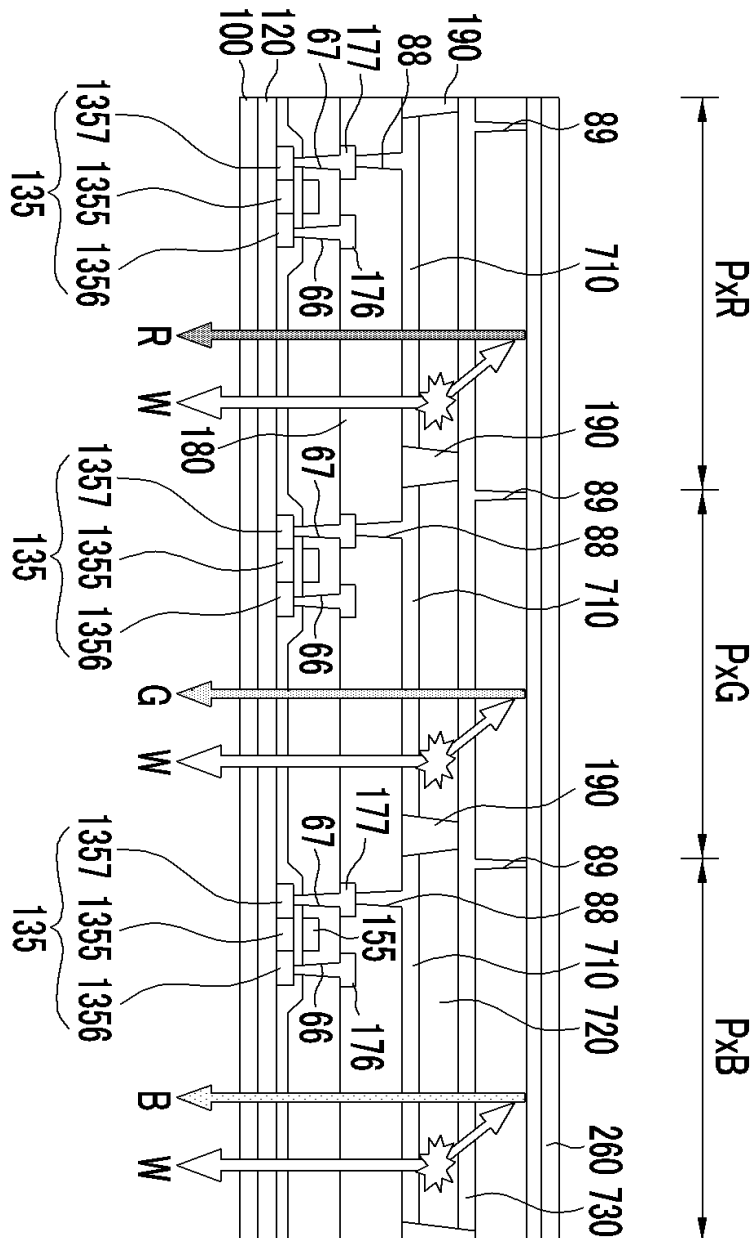
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160095705A	公开(公告)日	2016-08-12
申请号	KR1020150016954	申请日	2015-02-03
[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	LEE GI CHANG 이기창 WANG IN SOO 왕인수 LEE YONG SOO 이용수		
发明人	이기창 왕인수 이용수		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5218 H01L51/5231		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的OLED显示器包括形成在基板上的晶体管，连接到晶体管的反射电极，形成在反射电极上的滤色器，以及形成在反射电极上的滤色器，形成在滤色器上并具有暴露第一电极的开口的像素限定层，形成在开口上的白色发光层，以及形成在白色发光层上的第二电极。

