



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0039105
(43) 공개일자 2016년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0132076
(22) 출원일자 2014년09월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최대정
경기 과천시 가람로116번길 130, 707동 702호 (와동동, 가람마을7단지한라비발디)
이재기
경기 과천시 번영로 55, 104동 1406호 (금촌동, 새꽃마을아파트)
(74) 대리인
특허법인로알
(뒷면에 계속)

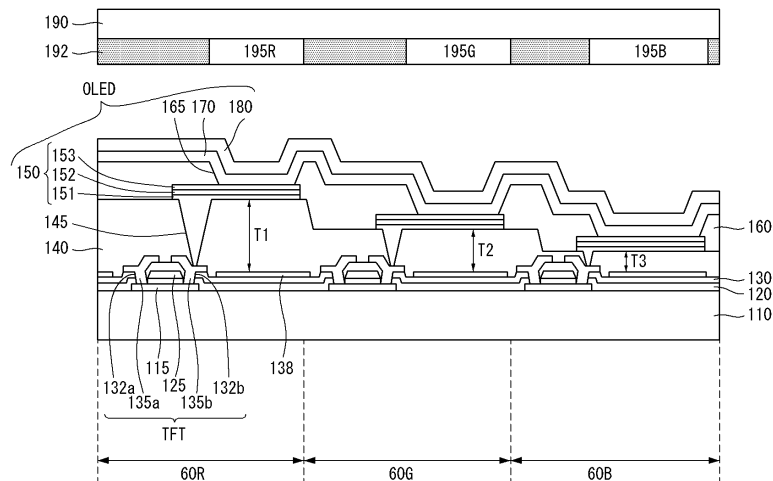
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 둘 이상의 서브 화소부를 포함하는 단위 화소를 포함한다. 서브 화소부는 기관 상에 위치하는 박막트랜지스터, 박막트랜지스터 상에 위치하는 반사층, 반사층 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극의 일부 영역을 노출시키는 뱅크층, 노출된 제1 전극 상에 위치하는 발광층 및 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 포함한다. 서브 화소부 중 적어도 어느 하나 이상은 반사층과 제1 전극 사이에 패시베이션층을 포함하며, 패시베이션층은 각 서브 화소부 별로 서로 다른 두께인 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

양기섭

경기 파주시 가온로 245, 1002동 601호 (와동동,
가람마을10단지동양엔파트월드메르디앙)

전홍명

경기 고양시 일산서구 탄현로 133, 101동 1004호
(탄현동, 일산임광진홍아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

둘 이상의 서브 화소부를 포함하는 단위 화소부를 포함하는 유기발광표시장치에 있어서,

상기 서브 화소부는 기관 상에 위치하는 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터 상에 위치하는 반사층, 상기 반사층 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극의 일부 영역을 노출시키는 बैं크층, 상기 노출된 제1 전극 상에 위치하는 발광층 및 상기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 포함하고,

상기 서브 화소부 중 적어도 어느 하나 이상은 상기 반사층과 상기 제1 전극 사이에 패시베이션층을 포함하며, 상기 패시베이션층은 각 서브 화소부 별로 서로 다른 두께인 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 투명도전막/반투과막/투명도전막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 반사층은 상기 제1 전극 하부에 대응되도록 위치하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 반사층의 크기는 상기 제1 전극의 크기보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 반사층은 상기 박막트랜지스터의 소스 전극과 동일한 재료로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 서브 화소부들은 적색, 녹색 및 청색 화소부를 포함하며,

상기 패시베이션층의 두께는 적색, 녹색 및 청색 순으로 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 기관과 대응하는 상부기관을 더 포함하며,

상기 상부기관에 적색, 녹색 및 청색 컬러필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 발광층은 상기 서브 화소부가 모두 백색을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 발광층은 상기 서브 화소부 별로 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 발광효율을 향상시키고 외부 광 반사에 의한 표시 품질 저하를 방지할 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 평판표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display) 등과 같은 여러 가지의 평면형 디스플레이가 실용화되고 있다.

[0003] 이 중, 유기발광표시장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고 자체 발광이다. 또한, 시야각에 문제가 없어서 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0004] 유기발광표시장치는 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들이 모여 하나의 단위화소를 구성하여 풀 컬러를 구현한다. 하나의 서브 화소는 정공을 주입하는 애노드인 제1 전극, 전자를 주입하는 캐소드인 제2 전극, 및 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 위치하여 전극들로부터 주입된 전자와 정공들이 재결합하여 여기자를 형성함으로써 빛을 발광하는 발광층을 포함한다.

[0005] 종래 유기발광표시장치는 각 적색, 녹색 및 청색의 발광효율을 향상시키고, 외광을 제거하기 위해 각 서브 화소 별로 광 경로를 다르게 하는 마이크로 캐비티(Micro Cavity) 구조를 형성하였다.

[0006] 도 1은 종래 유기발광표시장치를 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면, 기관(10) 상에 각 서브 화소 별로 반사층(15)과 투명도전층(20)을 포함하는 제1 전극(22)이 위치하고, 제1 전극(22) 상에 백색을 발광하는 발광층(25)이 위치하며, 발광층(25) 상에 제2 전극(30)이 위치한다. 그 위에 발광층(25)에서 방출된 백색의 광을 적색, 녹색 및 청색으로 변환하는 컬러필터들(40R, 40G, 40B)이 상부기관(50)에 위치하고, 컬러필터들(40R, 40G, 40B)의 사이마다 블랙 매트릭스(45)가 위치한다. 종래에는 마이크로 캐비티 구조를 형성하기 위해 제1 전극(22)의 투명도전층(20)의 두께를 각 서브 화소 별로 다르게 형성한다.

[0007] 그러나, 종래 유기발광표시장치는 기본적으로 컬러필터들이 상부기관에 인캡하는 형태로 합착해야 하기 때문에, 페이스 실(face seal adhesive)을 형성하기 위한 갭이 발생한다. 이로 인해, 발광층에서 방출된 광이 옆 화소로 새어 나가기 때문에 컬러필터의 블랙 매트릭스의 마진(margin)이 커지게 된다. 따라서, 블랙 매트릭스의 증가된 마진으로 인해 화소의 개구율이 낮아지고 결과적으로는 표시장치의 개구율이 낮은 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 발광효율을 향상시키고 외부 광 반사에 의한 표시품질 저하를 방지할 수 있는 유기발광표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 둘 이상의 서브 화소부를 포함하는 단위 화소를 포함한다. 서브 화소부는 기관 상에 위치하는 박막트랜지스터, 박막트랜지스터 상에 위치하는 반사층, 반사층 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극의 일부 영역을 노출시키는 뱅크층, 노출된 제1 전극 상에 위치하는 발광층 및 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 포함한다. 서브 화소부 중 적어도 어느 하나 이상은 반사층과 제1 전극 사이에 패시베이션층을 포함하며, 패시베이션층은 각 서브 화소부 별로 서로 다른 두께인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치는 반사층, 제1 전극 및 제2 전극 사이에 마이크로 캐비티 구조를 구현하여 발광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상부기관을 통해 내부로 입사된 외부 광이 내부의 반사층, 제1 전극 및 제2 전극에서 반사된 광에 의해 소멸되어, 외부 광 반사에 의한 표시품질 저하를 방지할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 종래 유기발광표시장치를 나타낸 도면.
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도.
 도 3은 본 발명의 반사층의 위치를 나타낸 평면도.
 도 4는 외부 광이 반사되는 것을 모식화한 도면.
 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도.
 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세하게 설명하도록 한다.

[0013] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 3은 본 발명의 반사층의 위치를 나타낸 평면도이며, 도 4는 외부 광이 반사되는 것을 모식화한 도면이고, 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이다.

[0014] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광표시장치(100)는 적색, 녹색 및 청색 파장의 광을 발광하는 유기전계발광소자를 포함한다. 본 발명의 실시예에서는 세 개의 서브 화소부가 하나의 단위 화소부를 구성하며, 서브 화소부들은 적색을 방출하는 적색 화소부(60R), 녹색을 방출하는 녹색 화소부(60G) 및 청색을 방출하는 청색 화소부(60B)로 구성되어 풀 컬러를 구현한다.

[0015] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)는 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)가 구비된 기관(110) 상에 각각 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다.

[0016] 보다 자세하게, 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)가 구비된 기관(110) 상에 각각 반도

체층(115)이 위치한다. 반도체층(115)은 산화물 반도체, 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘으로 이루어진다. 여기서 도시하지는 않았지만, 반도체층(115)은 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소스 영역 및 드레인 영역에는 P형 또는 N형 불순물이 도핑될 수 있다. 또한, 도시하지 않았지만, 기판(110)과 반도체층(115) 사이에 버퍼층을 더 포함할 수 있다. 버퍼층은 기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성하는 것으로, 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등을 사용하여 선택적으로 이루어진다.

[0017] 반도체층(115) 상에 게이트 절연막(120)이 위치한다. 게이트 절연막(120)은 반도체층(115)을 절연시키는 역할을 하며, 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 중 적어도 하나로 이루어진다. 게이트 절연막(120) 상에 게이트 전극(125)이 위치한다. 게이트 전극(125)은 반도체층(115)의 일정 영역, 즉 채널 영역에 대응되는 게이트 절연막(120) 상에 위치한다. 게이트 전극(125)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 티타늄(Ti), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(Mo alloy), 텅스텐(W), 텅스텐 실리사이드(WSi₂) 중 어느 하나 이상으로 이루어진다.

[0018] 게이트 전극(125) 상에 층간 절연막(130)이 위치한다. 층간 절연막(130)은 하부의 게이트 전극(125), 반도체층(115) 등의 소자를 절연시키고 보호하는 것으로, 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 중 적어도 하나로 이루어진다. 층간 절연막(130) 상에 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)이 위치한다. 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)은 층간 절연막(130)에 구비된 콘택홀들(132a, 132b)을 통해 반도체층(115)의 소스 영역과 드레인 영역에 각각 연결된다. 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)은 배선 저항을 낮추기 위해 저저항 물질로 이루어지며, 예를 들어, 몰리 텅스텐(MoW), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어진 다층막일 수 있다. 다층막으로는 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti) 또는 몰리 텅스텐/알루미늄/몰리 텅스텐(MoW/Al/MoW)의 적층구조가 사용될 수 있다.

[0019] 따라서, 기판(110) 상에 반도체층(115), 게이트 전극(125), 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 구성된다. 이와 같은 박막 트랜지스터(TFT)는 각 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)에 위치한다. 본 실시예에서는 반도체층 상부에 게이트 전극이 위치하는 탑(Top) 게이트형 박막 트랜지스터(TFT)를 개시하였지만, 이와는 달리 게이트 전극이 반도체층 하부에 위치하는 바텀(Bottom) 게이트형 박막 트랜지스터(TFT)를 사용할 수도 있다.

[0020] 한편, 박막 트랜지스터(TFT)가 위치한 층간 절연막(130) 상에 반사층(138)이 위치한다. 반사층(138)은 상부의 발광층에서 발광된 광을 상부로 다시 반사하는 것으로, 반사율이 높은 금속으로 이루어진다. 반사층(138)은 전술한 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)과 동일한 재료로 이루어지며, 예를 들어, 텅스텐(MoW), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어질 수 있다. 또한, 반사층(138)은 전술한 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)과 동일한 두께로 이루어진다.

[0021] 반사층(138)은 기판(110) 상의 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)에 각각 위치한다. 보다 자세하게, 도 3을 참조하면, 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)는 각각 박막 트랜지스터(TFT) 등의 회로가 위치하는 회로부(TP)와 광을 발광하는 발광부(EP)를 포함한다. 본 발명의 반사층(138)은 발광부(EP)의 광을 반사하는 역할을 하기 위해, 각 발광부(EP)에 대응되는 영역에 위치한다. 구체적으로, 반사층(138)은 후술되는 제1 전극에 대응되는 하부에 위치하며, 제1 전극과 적어도 같은 크기로 이루어진다. 반사층(138)은 제1 전극과 최소 합동이 되도록 위치하면서 동일한 크기로 이루어지거나, 제1 전극보다 큰 크기로 이루어질 수 있다. 따라서, 반사층(138)은 발광층에서 발광된 광이 제1 전극을 투과하여 반사층(138)에 도달하면, 그 광을 반사하여 다시 제1 전극으로 방출시켜 마이크로 캐비티를 구현한다.

[0022] 한편, 반사층(138)을 포함하는 기판(110) 상에 패시베이션층(140)이 위치한다. 패시베이션층(140)은 하부의 박막 트랜지스터(TFT) 등의 소자를 보호하면서 마이크로 캐비티를 위해 각 화소부 별로 두께 차이를 부여하는 역할을 한다. 패시베이션층(140)은 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B) 별로 다른 두께로 이루어진다. 패시베이션층(140)은 적색 화소부(60R)에서 제1 두께(T1)를 이루고, 녹색 화소부(60G)에서 제2 두께(T2)를 이루며, 청색 화소부(60B)에서 제3 두께(T3)를 이룬다. 예를 들어, 본 실시예에서 패시베이션층(140)은 적색 화소부(60R)에서 제1 두께(T1)가 제2 두께(T2) 및 제3 두께(T3)보다 두껍고, 녹색 화소부(60G)에서 제2 두께(T2)가 제3 두께(T3)보다 두꺼우며, 청색 화소부(60B)에서 제3 두께(T3)가 제1 두께(T1) 및 제2 두께(T2)보다 얇게 이루어진다.

[0023] 상기 패시베이션층(140)은 각 화소부 별로 두께 차이를 가지도록, 유기막, 무기막 또는 이들의 복합막으로 이루어진다. 패시베이션층(140)이 무기막인 경우 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 복합막으로

로 이루어질 수 있고, 패시베이션층(140)이 유기막인 경우 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지 등으로 이루어질 수 있다.

[0024] 한편, 패시베이션층(140) 상에 각 화소부 별로 제1 전극(150)이 위치한다. 제1 전극(150)은 패시베이션층(140)에 구비된 비어홀(145)을 통해 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(135b)에 연결된다. 제1 전극(150)은 마이크로 캐비티를 위해 발광층의 광 중 절반 정도는 투과를 하고 절반 정도는 반사가 되는 반투과 전극이다. 이를 위해, 제1 전극(150)은 하부 투명도전막(151), 반투과막(152) 및 상부 투명도전막(153)으로 이루어진다. 하부 투명도전막(151)은 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(135b)에 연결되는 것으로, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명하면서 도전성을 가지는 투명도전막으로 이루어진다. 하부 투명도전막(151) 상에 반투과막(152)이 위치한다. 반투과막(152)은 발광층의 광 중 절반 정도는 투과를 하고 절반 정도는 반사가 되는 것으로, 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디움(Al-Nd), 은(Ag), 은 합금(Ag alloy) 등과 같은 고반사율의 특성을 갖는 재료로 이루어진다. 이때, 반투과막(152)은 두께를 조절하여 투과와 반사를 동시에 할 수 있도록 한다. 반투과막(152) 상에 상부 투명도전막(153)이 위치한다. 상부 투명도전막(153)은 발광층에 정공을 주입하는 애노드로 일함수가 높은 투명도전막으로 이루어진다. 예를 들어, 상부 투명도전막(153)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등으로 이루어질 수 있다.

[0025] 제1 전극(150)들이 형성된 기판(110) 상에 बैं크층(160)이 위치한다. बैं크층(160)은 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)를 분리 및 구획화하면서 발광부(EP)를 정의한다. बैं크층(160)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. बैं크층(160)은 제1 전극(150)을 노출하는 개구부(165)가 구비된다.

[0026] 제1 전극(150) 및 बैं크층(160)의 개구부(165)에 발광층(170)이 위치한다. 본 발명의 제1 실시예에서 발광층(170)은 백색을 발광한다. 즉, 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B) 전체에 걸쳐 백색을 발광하는 발광층(170)이 위치한다. 발광층(170)은 광을 발광하는 층 외에 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 또는 전자주입층을 더 포함할 수 있다. 그리고, 발광층(170)을 포함한 기판(110) 상에 제2 전극(180)이 위치한다. 제2 전극(180)은 발광층(170)에 전자를 공급하는 캐소드로서, 일함수가 낮은 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 또는 이들의 합금으로 이루어진다. 특히, 제2 전극(180)은 발광층(170)에서 방출된 광이 투과할 수 있도록 투과 전극으로 이루어진다. 이를 위해, 제2 전극(180)은 광이 투과될 정도로 매우 얇은 두께로 이루어진다. 따라서, 제1 전극(150), 발광층(170) 및 제2 전극(180)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 구성된다.

[0027] 한편, 유기발광 다이오드(OLED)가 구비된 기판(110)과 대향하는 상부기판(190)이 위치한다. 상부기판(190)은 백색의 광을 적색, 녹색 및 청색으로 변환하는 컬러필터들(195R, 195G, 195B) 및 이들 사이에 위치한 블랙 매트릭스(192)를 포함한다. 여기서, 컬러필터들(195R, 195G, 195B)은 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)에 대응되도록 형성된다. 예를 들어, 적색 화소부(60R)에 적색 컬러필터(195R)가 대응되고 녹색 화소부(60G)에 녹색 컬러필터(195G)가 대응되고 청색 화소부(60B)에 청색 컬러필터(195B)가 대응된다.

[0028] 진술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G), 청색 화소부(60B)가 정의된 기판(110) 상에 각각 박막 트랜지스터(TFT)와 유기발광 다이오드(OLED)가 구비된다. 유기발광 다이오드(OLED)에서 발광된 백색 광은 상부기판(190)에 구비된 컬러필터들을 통해 적색, 녹색 및 청색으로 변환되어 풀 컬러를 구현한다. 특히, 본 발명에서는 적색, 녹색 및 청색 광의 효율을 향상시키고 외부 광을 소멸간섭시키기 위해, 각 화소부마다 반사층(138)을 구비하고 각 화소부의 패시베이션층(140)의 두께를 달리하여 마이크로 캐비티 구조로 이루어진다.

[0029] 또한, 화소부마다 제1 전극(150) 하부에 구비된 반사층(138)에 의해 발광층(170)에서 발광된 광이 반사층(138)에서 반사되어 상부기판(190)으로 방출된다. 따라서, 발광층(170)에서 발광된 백색의 광이 상부에 위치한 컬러필터를 통해 적색, 녹색 및 청색의 풀 컬러를 구현하는 전면 발광형 유기발광표시장치를 제공한다.

[0030] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는 마이크로 캐비티 구조를 구현하여 발광효율을 향상시킬 수 있다. 본 발명의 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G), 청색 화소부(60B)에서의 반사층(138)과 제2 전극(180) 사이의 마이크로 캐비티를 위한 광학적 거리(L)에 대해서 설명한다.

[0031] 각 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G), 청색 화소부(60B)에서, 반사층(138)과 제2 전극(180) 사이의 광학적 거리(L)는 각각의 화소부들에서 원하는 파장 영역의 광이 반사층(138)과 제2 전극(180) 양단에서 공진하는 값으로 각각 설정되어 있다. 이 때문에, 발광층(170)에서 발생한 발광색이 반사할 때에 생기는 위상 시프트를 ψ 라

디안, 광학적 거리를 L, 발광층(170)에서 발광한 발광색 중의 취출하고 싶은 광의 스펙트럼의 피크 파장을 λ 로 한 경우, 하기 수식식 1을 만족시키도록 광학적 거리(L)가 형성된다.

[0032] [수식식 1]

[0033] $2L/\lambda + \psi/2\pi = m$, (m은 정수)

[0034] 예를 들어, 청색 화소부(60B)에 대해서는 취출하고 싶은 광의 스펙트럼의 피크 파장(λ)으로서 청색의 영역 내에 피크 파장(λ)=460nm를 설정하고, 광학적 거리(L)를 산출한다. 또한, 녹색 화소부(60G)에 대해서는 취출하고 싶은 광의 스펙트럼의 피크 파장(λ)으로서 녹색의 영역 내에 피크 파장(λ)=530nm를 설정하고, 광학적 거리(L)를 산출한다. 또한, 적색 화소부(60R)에 대해서는 취출하고 싶은 광의 스펙트럼의 피크 파장(λ)으로서 적색의 영역 내에 피크 파장(λ)=630nm를 설정하고, 광학적 거리(L)를 산출한다.

[0035] 위와 같이, 본 발명에서는 반사층(138)과 제2 전극(180) 사이의 광학적 거리(L)를 산출하여, 그 광학적 거리(L)를 패시베이션층(140)의 두께를 조절하여 마이크로 캐비티 구조를 구현한다.

[0036] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는 외부 광에 의한 반사를 저감할 수 있다. 도 4를 참조하면, 투명한 상부기판을 통과하여 내부로 입사된 외부 광은 컬러필터들을 통해 적색, 녹색 및 청색 광으로 입사된다. 적색, 녹색 및 청색 중 녹색 화소부에서 녹색 외부광을 상쇄시키는 것을 예로 설명한다.

[0037] 입사된 녹색 외부광은 제2 전극(180), 제1 전극(150) 및 반사층(138)에서 반사 또는 투과된다. 제2 전극(180)에서 반사된 광(①)은 상부로 나아가고, 나머지 광은 제2 전극(180)을 투과한다. 제2 전극(180)을 투과한 광은 발광층(170)을 통해 제1 전극(150)에서 반사 및 투과된다. 제1 전극(150)에서 반사된 광(②)은 제2 전극(180)으로 나아가고 나머지 광은 제1 전극(150)을 투과한다. 제1 전극(150)을 투과한 광은 패시베이션층(140)을 통해 반사층(138)에서 반사된다. 반사층(138)에서 반사된 광(③)은 제1 전극(150)으로 나아간다.

[0038] 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 공진되는 광학적 거리(L)를 계산하여 패시베이션층(140)의 두께를 조절함으로써, 공진되는 광의 파장대를 원하는대로 조절할 수 있다. 따라서, 제2 전극(180)에서 반사된 광(①), 제1 전극(150)에서 반사된 광(②) 및 반사층(138)에서 반사된 광(③)의 파장대를 조절하여 표시장치 내부로 입사되는 외부 광의 파장대를 소멸간섭으로 상쇄시킨다. 예를 들어, 입사된 녹색 외부 광의 500nm 파장대를 상쇄시키도록 패시베이션층(140)의 두께를 조절하여 제2 전극(180), 제1 전극(150) 및 반사층(138)에서 반사되는 광의 파장대를 조절한다. 따라서, 입사되는 외부 광이 제2 전극(180)에서 반사된 광(①)에 의해 일부 상쇄되고, 제2 전극(180)을 투과한 외부 광이 제1 전극(150)에서 반사된 광(②)에 의해 일부 상쇄되고, 제1 전극(150)을 투과한 외부 광이 반사층(138)에서 반사된 광(③)에 의해 상쇄된다.

[0039] 그러므로, 본 발명에서는 외부 광의 상쇄시켜 외부 광의 반사에 의한 표시품질 저하를 방지할 수 있는 이점이 있다. 따라서, 종래 외부 광의 반사를 저감하기 위해 1/4파장 편광판 등의 부가적인 요소들을 제거하여 제조비용을 절감할 수 있다.

[0040] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치(200)는 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)가 구비된 기판(110) 상에 각각 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다.

[0041] 보다 자세하게, 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)가 구비된 기판(110) 상에 각각 반도체층(115)이 위치하고, 반도체층(115) 상에 게이트 절연막(120)이 위치한다. 게이트 절연막(120) 상에 게이트 전극(125)이 위치하고, 게이트 전극(125) 상에 층간 절연막(130)이 위치한다. 층간 절연막(130) 상에 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)이 위치하고, 콘택홀들(132a, 132b)을 통해 반도체층(115)의 소스 영역과 드레인 영역에 각각 연결되어, 기판(110) 상에 반도체층(115), 게이트 전극(125), 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 구성된다.

[0042] 박막 트랜지스터(TFT)가 위치한 층간 절연막(130) 상에 반사층(138)이 위치한다. 반사층(138)은 상부의 발광층에서 발광된 광을 상부로 다시 반사하는 것으로, 반사율이 높은 금속으로 이루어진다. 또한, 반사층(138)은 전술한 소스 전극(135a)과 드레인 전극(135b)과 동일한 두께로 이루어진다. 반사층(138)은 기판(110) 상의 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)에 각각 위치한다. 반사층(138)은 제1 전극(150)에 대응되는 하부에 위치하며, 제1 전극(150)과 적어도 같은 크기로 이루어진다. 따라서, 반사층(138)은 발광층(170)에서 발광된 광이 제1 전극(150)을 투과하여 반사층(138)에 도달하면, 그 광을 반사하여 다시 제1 전극(150)으로 방출시켜 마이크로 캐비티를 구현한다.

- [0043] 반사층(138)을 포함하는 기관(110) 상에 패시베이션층(140)이 위치한다. 패시베이션층(140)은 하부의 박막 트랜지스터(TFT) 등의 소자를 보호하면서 마이크로 캐비티를 위해 각 화소부 별로 두께 차이를 부여하는 역할을 한다. 패시베이션층(140)은 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B) 별로 다른 두께로 이루어진다. 패시베이션층(140)은 적색 화소부(60R)에서 제1 두께(T1)를 이루고, 녹색 화소부(60G)에서 제2 두께(T2)를 이루며, 청색 화소부(60B)에서 제3 두께(T3)를 이룬다. 예를 들어, 본 실시예에서 패시베이션층(140)은 적색 화소부(60R)에서 제1 두께(T1)가 제2 두께(T2) 및 제3 두께(T3)보다 두껍고, 녹색 화소부(60G)에서 제2 두께(T2)가 제3 두께(T3)보다 두꺼우며, 청색 화소부(60B)에서 제3 두께(T3)가 제1 두께(T1) 및 제2 두께(T2)보다 얇게 이루어진다.
- [0044] 패시베이션층(140) 상에 각 화소부 별로 제1 전극(150)이 위치한다. 제1 전극(150)은 패시베이션층(140)에 구비된 비어홀(145)을 통해 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(135b)에 연결된다. 제1 전극(150)은 마이크로 캐비티를 위해 하부 투명도전막(151), 반투과막(152) 및 상부 투명도전막(153)으로 이루어진다. 제1 전극(150)들이 형성된 기관(110) 상에 बैं크층(160)이 위치하고, 제1 전극(150)을 노출하는 개구부(165)가 구비된다.
- [0045] 제1 전극(150) 및 बैं크층(160)의 개구부(165)에 발광층(170)이 위치한다. 본 발명의 제2 실시예에서 발광층(170)은 적색, 녹색 및 청색을 발광한다. 즉, 적색 화소부(60R)에 적색을 발광하는 발광층이 위치하고, 녹색 화소부(60G)에 녹색을 발광하는 발광층이 위치하며, 청색 화소부(60B)에 청색을 발광하는 발광층이 위치한다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예에서는 컬러필터를 구비하지 않고 발광층에서 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하여 풀 컬러를 구현한다. 한편, 발광층(170)을 포함한 기관(110) 상에 제2 전극(180)이 위치하여, 제1 전극(150), 발광층(170) 및 제2 전극(180)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 구성된다.
- [0046] 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면이다. 하기에서는 전술한 제2 실시예와 동일한 도면부호를 붙여 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0047] 도 6a를 참조하면, 적색 화소부(60R), 녹색 화소부(60G) 및 청색 화소부(60B)가 정의된 기관(110) 상에 CVD(Chemical Vapor Deposition), PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), 스퍼터링(sputtering) 증착 방법으로 반도체 물질을 적층하고 패터닝하여 반도체층(115)을 형성한다. 반도체층(115) 상에 CVD, PECVD 또는 스퍼터링 증착 방법으로 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x)을 증착하여 게이트 절연막(120)을 형성한다. 게이트 절연막(120) 상에 스퍼터링(sputtering) 증착 방법으로 금속을 증착하고 패터닝하여 게이트 전극(125)을 형성한다.
- [0048] 이어, 게이트 전극(125)이 형성된 기관(110) 상에 CVD, PECVD 또는 스퍼터링 증착 방법으로 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x)을 증착하여 층간 절연막(130)을 형성한다. 다음, 층간 절연막(130)을 식각하여 반도체층(115)의 양측 일부를 노출하는 콘택홀(132a, 132b)을 형성한다. 다음, 기관(110) 상에 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금을 적층하고 패터닝하여 소스 전극(135a), 드레인 전극(135b) 및 반사층(138)을 형성한다. 반사층(138)은 추후 형성되는 제1 전극의 하부에 적어도 동일한 크기 이상으로 형성된다. 따라서, 반도체층(115), 게이트 전극(125), 소스 전극(132a) 및 드레인 전극(132b)을 포함하는 박막트랜지스터(TFT)가 형성된다.
- [0049] 다음, 도 6b를 참조하면, 박막트랜지스터(TFT)가 형성된 기관(110) 상에 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지 등의 유기물을 스핀 코팅(spin coating) 등의 용액 공정으로 코팅한 다음 하프톤 마스크(half-tone mask)를 이용하여 적색 화소부(60R)에 제1 두께(T1), 녹색 화소부(60G)에 제2 두께(T2) 및 청색 화소부(60B)에 제3 두께(T3)를 가지는 패시베이션층(140)을 형성한다. 그리고, 패시베이션층(140)을 식각하여 드레인 전극(135b)을 각각 노출시키는 비어홀(145)을 형성한다.
- [0050] 이어, 도 6c를 참조하면, 기관(110) 상에 투명도전물질, 금속물질 및 투명도전물질을 순차적으로 적층한 후, 한번에 패터닝하여 각 화소부 별로 제1 전극(150)을 형성한다. 제1 전극(150)은 투명도전막(151), 반투과막(152) 및 상부 투명도전막(153)을 포함하여 형성된다.
- [0051] 다음, 도 6d를 참조하면, 제1 전극(150)이 형성된 기관(110) 상에 유기물을 스핀 코팅, 슬릿 코팅 등의 용액 공정으로 도포하여 बैं크층(160)을 형성한다. बैं크층(160)은 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지 등으로 형성될 수 있다. 또한, बैं크층(160)을 패터닝하여 제1 전극(150)을 노출시키는 개구부(165)를 형성한다. 이어, 제1 전극(150) 상에 발광층(170)을 형성한다. 발광층(170)은 각 적색, 녹색 및 청색 화소부 별로 상기 색을 발광할 수 있는 물질을 열증착법 등을 이용하여 형성할 수 있다. 또한, 발광층(170)과 제1 전극(150) 사이에는 정공주입층 또는 정공수송층을 더 형성할 수 있으며, 발광층

(170) 상에는 전자주입층 또는 전자수송층을 더 형성할 수 있다. 다음, 발광층(170)이 형성된 기판(110) 상에 금속 물질을 증착하여 제2 전극(180)을 형성한다. 여기서, 제2 전극(180)은 전자를 제공하는 캐소드일 수 있으며, 마그네슘(Mg), 은(Ag), 칼슘(Ca) 또는 이들의 합금을 사용할 수 있다. 보다 바람직하게는 제2 전극(180)은 마그네슘-은 합금(MgAg)일 수 있다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치가 제조된다.

[0052] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치는 반사층, 제1 전극 및 제2 전극 사이에 마이크로 캐비티 구조를 구현하여 발광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상부기판을 통해 내부로 입사된 외부 광이 내부의 반사층, 제1 전극 및 제2 전극에서 반사된 광에 의해 소멸되어, 외부 광 반사에 의한 표시품질 저하를 방지할 수 있는 이점이 있다.

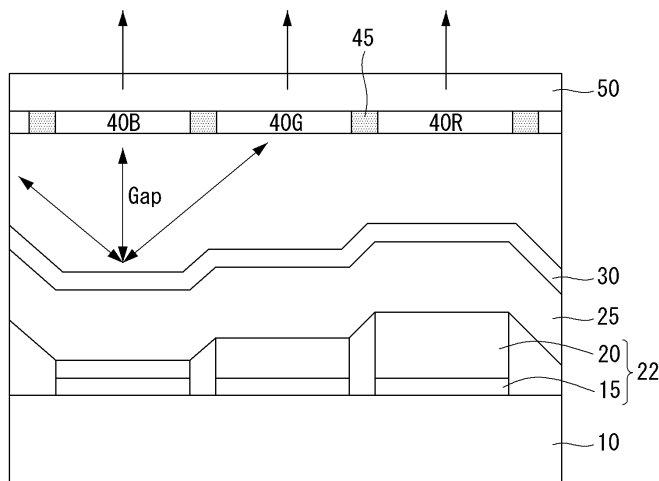
[0053] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

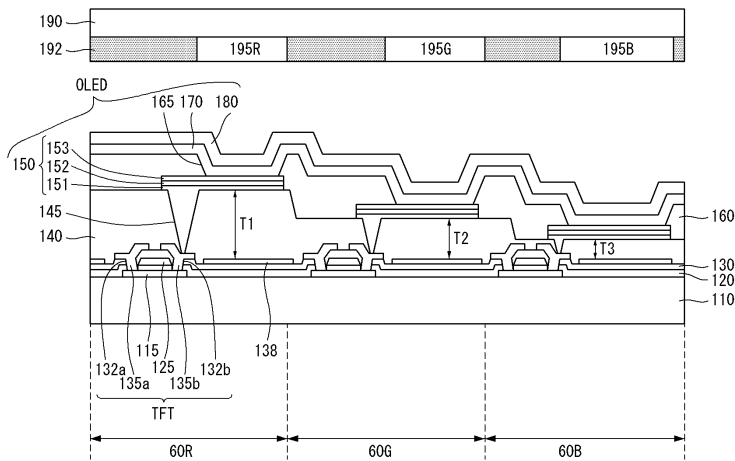
[0054] 110 : 기판 115 : 반도체층
125 : 게이트 전극 135a : 소스 전극
135b : 드레인 전극 138 : 반사층
140 : 패시베이션층 150 : 제1 전극
170 : 발광층 180 : 제2 전극

도면

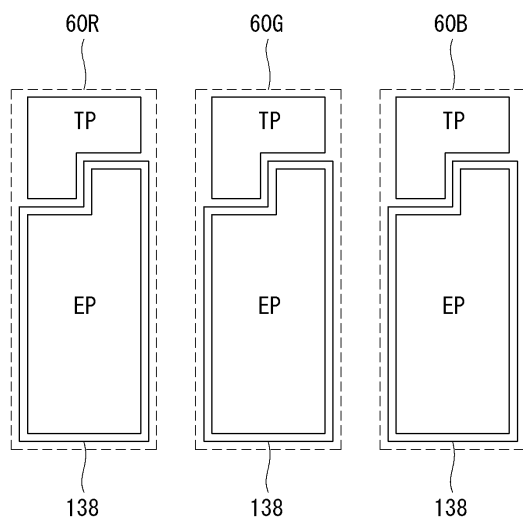
도면1



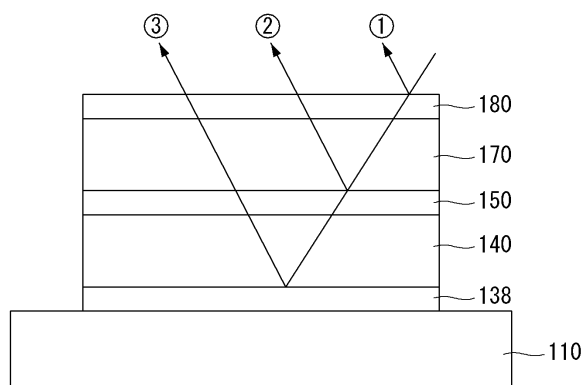
도면2



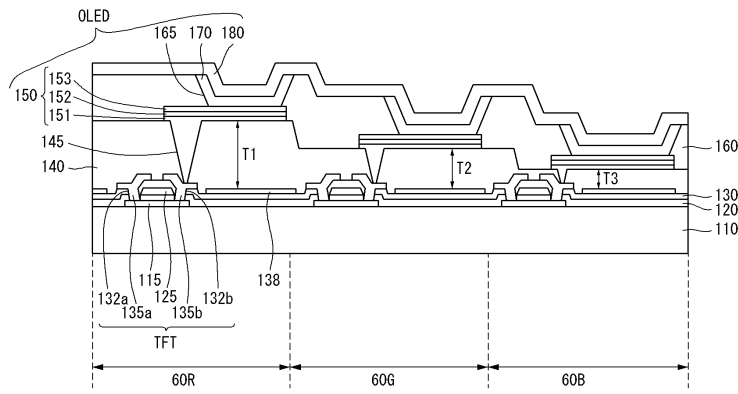
도면3



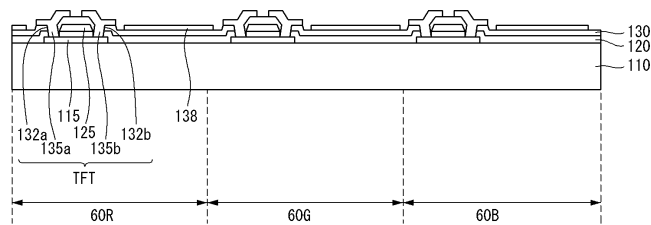
도면4



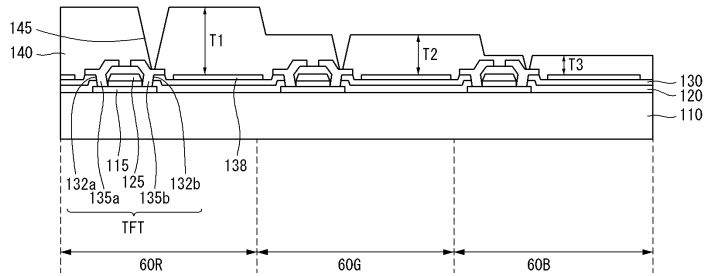
도면5



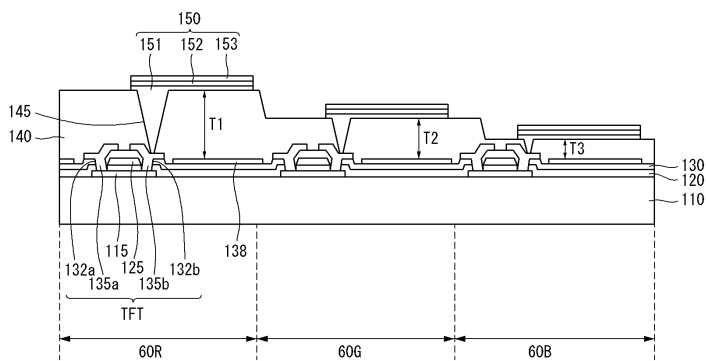
도면6a



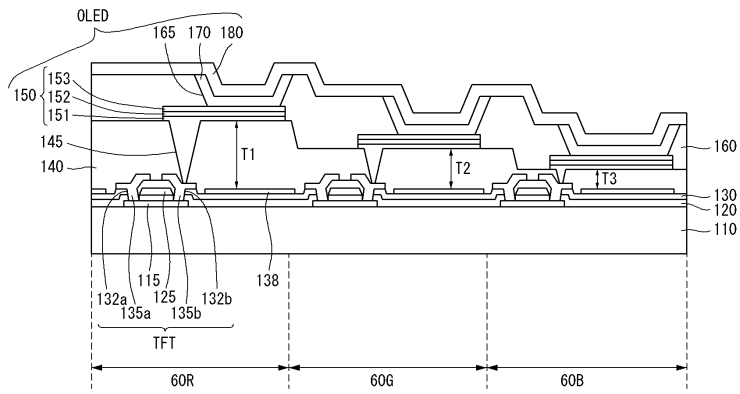
도면6b



도면6c



도면 6d



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160039105A	公开(公告)日	2016-04-08
申请号	KR1020140132076	申请日	2014-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI DAE JUNG 최대정 LEE JAE KI 이재기 YANG KI SOUB 양기섭 JEON HONG MYEONG 전홍명		
发明人	최대정 이재기 양기섭 전홍명		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3211 H01L51/5271 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的有机发光显示器包括包括两个或更多个子像素单元的单位像素。子像素部分包括位于基板上的薄膜晶体管，位于薄膜晶体管上的反射层，位于反射层上的第一电极，暴露第一电极的一部分的堤层，并且第二电极位于发光层上。至少一个子像素部分包括在反射层和第一电极之间的钝化层，并且钝化层对于每个子像素部分具有不同的厚度。

