



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월28일
(11) 등록번호 10-1980758
(24) 등록일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0146433
(22) 출원일자 2012년12월14일
심사청구일자 2017년11월29일
(65) 공개번호 10-2014-0077523
(43) 공개일자 2014년06월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090003590 A*
KR1020120100813 A*
JP2010056017 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이희동
경기 파주시 해솔로 20, 411동 1302호 (목동동, 해솔마을4단지벽산우남연리지)
이광연
경기 파주시 책향기로 448, 1201동 1303호 (동패동, 책향기마을진흥효자아파트)
(74) 대리인
박영복
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

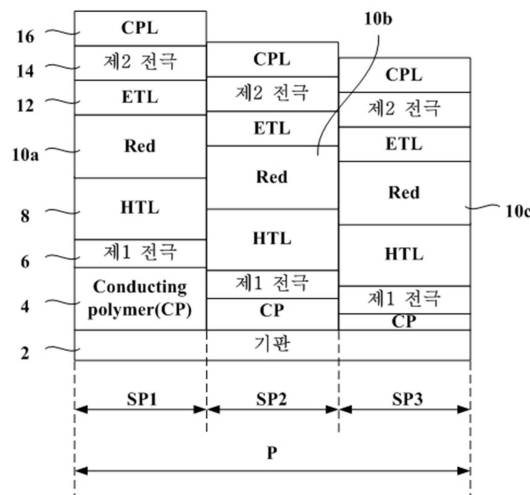
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 OLED 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 기판 상에 형성된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층과; 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각과 상기 제1 전극 사이에 형성된 정공 수송층과; 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각과 상기 제2 전극 사이에 형성된 전자 수송층과; 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 형성되고, 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각에 대응하는 영역별로 서로 다른 두께를 갖는 전도성 폴리머를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김상대

대구 북구 침산남로 160, 101동 902호 (침산동, 롯데캐슬오페라)

송대권

경기 파주시 책향기로 403, 707동 701호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 형성된 제1 및 제2 전극과;

상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층과;

상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각과 상기 제1 전극 사이에 동일한 두께로 형성된 정공 수송층과;

상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각과 상기 제2 전극 사이에 형성된 전자 수송층과;

상기 적색 발광층에 대응하여 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 형성되는 제1 전도성 폴리머층;

상기 녹색 발광층에 대응하여 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 형성되는 제2 전도성 폴리머층; 및

상기 청색 발광층에 대응하여 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 형성되는 제3 전도성 폴리머층을 구비하고,

상기 제2 전도성 폴리머층의 두께는 제1 전도성 폴리머층의 두께보다 얇고, 제3 전도성 폴리머층의 두께보다 크고,

상기 제1 전도성 폴리머층의 너비는 제2 전도성 폴리머층의 너비보다 크고, 제3 전도성 폴리머층의 너비보다 작은 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층의 두께는 20nm ~ 200nm의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층의 굴절율은 1.5 ~ 2.0의 범위를 갖고, 상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층의 투과율은 가시광 영역에서 90%이상의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층은

전도성 플라스틱(PEDOT-PSS), 폴리아세틸렌, 폴리파라레닐렌, 폴리피롤, 폴리아닐린 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 7

기판 상에 제1 내지 제3 전도성 폴리머층을 형성하는 단계와;

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층 상에 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 상에 동일한 두께로 정공 수송층을 형성하는 단계와;

상기 정공 수송층 상에 상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층에 대응하도록 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 형성하는 단계와;

상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 상에 전자 수송층을 형성하는 단계와;

상기 전자 수송층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고;

상기 제2 전도성 폴리머층의 두께는 제1 전도성 폴리머층의 두께보다 얇고, 제3 전도성 폴리머층의 두께보다 크고,

상기 제1 전도성 폴리머층의 너비는 제2 전도성 폴리머층의 너비보다 크고, 제3 전도성 폴리머층의 너비보다 작은 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층의 두께는 20nm ~ 200nm의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

청구항 7에 있어서,

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층의 굴절율은 1.5 ~ 2.0의 범위를 갖고, 상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층의 투과율은 가시광 영역에서 90%이상의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층은

전도성 플라스틱(PEDOT-PSS), 폴리아세틸렌, 폴리파라레닐렌, 폴리피롤, 폴리아닐린 중에서 선택된 어느 하나의 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

청구항 7에 있어서,

상기 제1 내지 제3 전도성 폴리머층은 하프톤 마스크 공정으로 형성되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 OLED 표시 장치가 각광받고 있다.

이러한 OLED 표시 장치는 애노드 전극과, 캐소드 전극과, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성된 유기 반도체층을 구비한다. 유기 반도체층은 정공 주입층(hole injection layer)과, 정공 수송층(hole transport layer)과, 발광층(emission layer)과, 전자 수송층(electron transport layer)과, 전자 주입층(electron injection layer)을 구비한다.

- [0003] 한편, OLED 표시 장치의 색순도와 휘도를 향상시키기 위한 방법으로서 마이크로 캐비티(micro cavity) 기술이 있다. 마이크로 캐비티 기술은 발광층으로부터 방출된 빛이 전반사면과 반투과 반사면 사이에서 상호 간섭하는 마이크로 캐비티 효과를 이용하는 광학기술이다. 이를 위해, 종래의 OLED 표시 장치는 RGB 서브 픽셀별로 정공 수송층의 두께를 서로 다르게 하였다. 그런데, RGB 서브 픽셀별 정공 수송층의 두께 조절을 위해 별도로 적층되는 두께 조절용 정공 수송층은 재료비가 비싼데다가, 재료적 특성에 의해 성막시 웨도우 마스크의 립(rip)에 잔사되고 아교화되어 웨도우 마스크의 개구부를 막는 립 붙음 불량률의 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 제조 비용을 절감하고, 웨도우 마스크의 립 붙음 불량을 방지할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 기판 상에 형성된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층과; 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각과 상기 제1 전극 사이에 형성된 정공 수송층과; 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각과 상기 제2 전극 사이에 형성된 전자 수송층과; 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 형성되고, 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각에 대응하는 영역별로 서로 다른 두께를 갖는 전도성 폴리머를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0006] 상기 전도성 폴리머는 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층에 대응하는 순서로 두께가 작아지는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 상기 전도성 폴리머는 상기 적색 발광층 및 녹색 발광층에 대응하는 영역에만 형성되고, 상기 적색 발광층, 녹색 발광층에 대응하는 영역 순서로 두께가 작아지는 것을 특징으로 한다.,
- [0008] 상기 전도성 폴리머의 두께는 20nm ~ 200nm의 범위를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 전도성 폴리머의 굴절율은 1.5 ~ 2.0의 범위를 갖고, 상기 전도성 폴리머의 투과율은 가시광 영역에서 90% 이상의 범위를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 전도성 폴리머는 전도성 플라스틱(PEDOT-PSS), 폴리아세틸렌, 폴리파라레닐렌, 폴리피롤, 폴리아닐린 중에서 선택된 어느 하나의 재료로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 전도성 폴리머를 형성하는 단계와; 상기 전도성 폴리머 상에 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극 상에 정공 수송층을 형성하는 단계와; 상기 정공 수송층 상에 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 형성하는 단계와; 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 상에 전자 수송층을 형성하는 단계와; 상기 전자 수송층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고; 상기 전도성 폴리머는 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 각각에 대응하는 영역별로 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 전도성 폴리머는 하프톤 마스크 공정으로 형성되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 제조 방법.

발명의 효과

- [0013] 본 발명은 RGB 서브 픽셀의 두께를 조절하여 발광층에서 방출된 1차적인 광과, 반사 또는 재반사된 2차적인 광 사이의 간섭을 조절하여 휘도를 향상시키고 우수한 색 특성을 갖는다. 특히, 본 발명은 재료비가 비싼 종래의 두께 조절용 정공 수송층을 삭제하여 제조 비용을 절감할 수 있으며, 웨도우 마스크 공정의 횟수를 줄여 비용을 절감할 수 있다. 또한, 두께 조절용 정공 수송층을 삭제함에 따라, 웨도우 마스크의 립 붙음 불량을 방지할 수 있다. 또한, 두께 조절용으로 구비되는 전도성 폴리머는 웨도우 마스크 공정에 비해 쉽고 비용이 저렴한 하프톤

마스크 공정으로 형성할 수 있으므로, 비용이 절감되며 제조가 용이해진다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 나타낸 순서도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)의 단면도이다.

도 5a 내지 도 5g는 전도성 폴리머(4)의 제조 방법을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 제조 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)의 단면도이다. 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 나타낸 순서도이다.

[0017] 도 1에 도시된 OLED 표시 장치는 적색, 녹색, 청색 컬러를 표현하기 위한 RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)이 배열된다. RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)은 스트라이프 타입, 쿼드 타입 등으로 배열될 수 있으며, 적색, 녹색, 청색을 발광하는 3개의 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)이 모여 단일 픽셀(P)을 구성한다. 도 1에서는 RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)이 스트라이프 타입으로 배열된 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이는 하나의 예일 뿐, 본 발명은 이에 국한되지 않는다.

[0018] 이하, RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)의 단면 구조와 제조 방법을 설명한다.

[0019] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 OLED 표시 장치는 기판(2) 상에 전도성 폴리머(4)와, 제1 전극(6)과, 정공 수송층(8)과, 발광층(10a, 10b, 10c)과, 전자 수송층(12)과, 제2 전극(14)과, 전면 실링층(16)이 순차적으로 적층되며, 상기 적층 순서에 따라 제조된다. 이하, 적층 순서대로 본 발명을 설명한다.

[0020] 기판(2)은 도시하지는 않았으나, RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)을 구동하기 위한 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터를 구동하기 위한 게이트 라인 및 데이터 라인과, 전원을 공급하는 전원 라인이 구비된다. 기판(2)은 유리로 이루어진 글래스 기판(glass substrate)을 이용할 수 있으며, 플렉서블 디스플레이(flexible display)를 구현하기 위하여 PET 등으로 이루어진 플라스틱 기판(plastic substrate)이나, 초박형유리 기판(ultra thin glass substrate)을 이용할 수 있다.

[0021] 참고로, 본 발명의 OLED 표시 장치는 상부 발광 방식의 OLED 표시 장치이다. 따라서, 도 2에는 도시하지 않았지만 기판(2)과 전도성 폴리머(4) 사이에는 반사막이 더 구비된다. 반사막은 발광층(10a, 10b, 10c)으로부터 제1 전극(6) 방향으로 조사된 광을 제2 전극(14) 방향으로 반사시킨다. 반사막을 형성하는 금속층의 두께는 1000 Å 인 것이 바람직하며, 반사막의 반사율은 가시광 영역의 광, 예를 들면 파장 400nm 이상 700nm 이하의 범위의 광에 대하여 92% 이상의 반사율을 가지는 것이 바람직하다.

[0022] 기판(2) 상에는(반사막 상에는) 전도성 폴리머(4)가 형성된다. 전도성 폴리머(4)는 RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)별로 두께가 다르게 형성됨으로써, 불투명 전극인 제1 전극(6)과 투명 전극인 제2 전극(8) 사이의 마이크로 캐비티 효과를 구현한다. 즉, 전도성 폴리머(4)는 발광층(10a, 10b, 10c)에서 발광된 1차적인 광과, 반사 또는 재반사된 2차적인 광 사이의 간섭을 조절하여 휘도를 향상시키고 색 특성을 향상시킬 수 있다.

[0023] 본 발명은 마이크로 캐비티 효과의 구현을 위해, 종래의 두께 조절용 정공 수송층을 삭제하는 대신, 기판(2)과 제1 전극(6) 사이에 RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)별로 서로 다른 두께를 갖는 전도성 폴리머(4)를 구비하여 제조 비용을 절감하고, 웨도우 마스크 립 불음 불량을 방지할 수 있다. 구체적으로, 본 발명은 재료비가 비싼 종래의 두께 조절용 정공 수송층을 삭제하여 제조 비용을 절감할 수 있으며, 웨도우 마스크 공정의 횟수를 줄여 비용을 절감할 수 있다. 또한, 종래의 두께 조절용 정공 수송층은 성막시 웨도우 마스크의 립 불음 불량을 초래한 바, 본 발명은 이를 삭제함으로써 웨도우 마스크의 립 불음 불량을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 전도성 폴리머(4)는 웨도우 마스크 공정에 비해 쉽고 비용이 저렴한 하프톤 마스크 공정으로 형성할 수 있으므로, 비용

이 절감되며 제조가 용이해진다.

- [0024] 이하, 본 발명의 전도성 폴리머(4)의 제조 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0025] 도 5a 내지 도 5g는 전도성 폴리머(4)의 제조 방법을 나타낸 도면이다.
- [0026] 먼저, 도 5a를 참조하면 기판(2) 상에 전도성 폴리머(4)의 재질인 전도성 고분자(18; 예를 들어 PEDOT:PSS)를 형성한다. 그리고 전도성 고분자(18) 상에 포토 레지스트(20)를 도포한다.
- [0027] 이어서, 도 5b를 참조하면, 포토 레지스트(20)가 도포된 기판(2)을 마스크 기판(28)에 대향시킨다. 마스크 기판(28) 상에는 R 서브 픽셀(SP1)에 대응하여 차단층(22)이 형성되고, G 서브 픽셀(SP2) 및 B 서브 픽셀(SP3) 각각에 대응하여 제1 및 제2 반투과층(24, 26)이 형성된다. 제1 반투과층(24)은 제2 반투과층(26)에 비해 투과율이 크다. 그리고 마스크 기판(28)에 형성된 차단층(22)과 제1 및 제2 반투과층(24, 26)을 이용하여 기판(2) 상에 형성된 포토 레지스트(20)를 패터닝한다. 패터닝된 포토 레지스트(20)는 도 5c에 도시한 바와 같이, RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)에만 남게되며, R 서브 픽셀(SP1), G 서브 픽셀(SP2), B 서브 픽셀(SP3) 순으로 두께가 작아진다.
- [0028] 이어서, 도 5d를 참조하면, 패터닝된 포토 레지스트(20)를 마스크로 하여 전도성 고분자(18)를 식각한다. 이에 따라, 전도성 고분자(18)는 GB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)에만 남게된다.
- [0029] 이어서, 도 5e를 참조하면, 에칭(ashing)공정 등을 통해 B 서브 픽셀(SP3)에 대응하는 포토 레지스트(20) 패턴을 제거하고, 이를 마스크로 하여 B 서브 픽셀(SP3)에 대응하는 전도성 고분자(18)의 일부를 식각한다.
- [0030] 이어서, 도 5f를 참조하면, 에칭(ashing)공정 등을 통해 G 서브 픽셀(SP2)에 대응하는 포토 레지스트(20) 패턴을 제거하고, 이를 마스크로 하여 G 서브 픽셀(SP2) 및 B 서브 픽셀(SP3)에 대응하는 전도성 고분자(18)의 일부를 식각한다.
- [0031] 이어서, R 서브 픽셀(SP1)에 대응하는 포토 레지스트(20) 패턴을 제거하여, 도 5g에 도시한 바와 같이, 기판(2) 상에 전도성 폴리머(4)를 형성한다.
- [0032] 이하, 본 발명의 전도성 폴리머(4)를 보다 구체적으로 설명한다.
- [0033] 전도성 폴리머(4)는 도 2에 도시한 바와 같이, R 서브 픽셀(SP1), G 서브 픽셀(SP2), B 서브 픽셀(SP3) 순으로 두께가 작아진다. 이는, RGB 서브 픽셀(SP1, SP2, SP3)별로 구비된 적색 발광층(10a), 녹색 발광층(10b), 청색 발광층(10c)의 발광 효율의 차이를 고려한 것으로, 광 효율 향상을 위한 광학 거리 조절에 의한 마이크로 캐비티 효과를 구현하기 위함이다. 이때, 전도성 폴리머(4)는 도 4에 도시한 바와 같이, R 서브 픽셀(SP1) 및 G 서브 픽셀(SP2)에만 구비될 수 있다. 이 경우, 전도성 폴리머(4)는 R 서브 픽셀(SP1), G 서브 픽셀(SP2) 순으로 두께가 작아진다. 이러한 전도성 폴리머(4)는 두께가 20nm ~ 200nm의 범위를 갖고, 굴절율이 1.5 ~ 2.0의 범위를 갖고, 투과율은 가시광 영역에서 90%이상의 범위를 갖는 것이 바람직하다.
- [0034] 한편, 전도성 폴리머(4)는 전도성 고분자 재료를 이용할 수 있다. 예를 들어, 전도성 폴리머(4)는 전도성 플라스틱(poly(3,4,-ethylene dioxythiophene):polystyrene sulfonic acid; PEDOT-PSS), 폴리아세틸렌, 폴리파라레닐렌, 폴리피놀, 폴리아닐린 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성될 수 있다. 바람직하게는 전도성 폴리머(4)는 전도성 플라스틱(PEDOT-PSS)으로 형성된다.
- [0035] 제1 전극(6)은 애노드로서, 전도성 폴리머(4) 상에 형성된다. 이러한 제1 전극(6)은 ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO)와 같이, 투명하면서도 전기 도전성을 갖는 금속을 이용한다.
- [0036] 정공 수송층(8)은 제1 전극(6) 상에 형성된다. 정공 수송층(8)은 정공 주입층으로부터 제공된 정공을 발광층(10a, 10b, 10c)에 공급한다. 정공 수송층(8)은 높은 정공의 이동도(hole mobility)를 가지면서 열적 안정성(thermal stability)을 가지는 물질로 형성된다. 예를 들어, 정공 수송층(8)은 강직한(rigid) 구조를 가지는 방향족 아민 계열의 화합물이나, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-di(3-methylphenyl)-4,4'-diaminophenyl), NPD(N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), TCTA(4-(9H-carbazol-9-yl)-N,N-bis[4-(9H-carbazol-9-yl)phenyl]-benzenamine), CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl) 등의 물질을 이용한다. 바람직하게는 정공 수송층(8)은 NPD으로 형성된다.
- [0037] 발광층(10a, 10b, 10c)은 정공 수송층(8) 상에 형성된다. 발광층(10a, 10b, 10c)은 R 서브 픽셀(SP1)에 대응하여 적색을 발광하는 적색 발광층(10a)과, G 서브 픽셀(SP2)에 대응하여 녹색을 발광하는 녹색 발광층(10b)과, B 서브 픽셀(SP3)에 대응하여 청색을 발광하는 청색 발광층(10c)을 구비한다.

- [0038] 적색 발광층(10a)의 호스트 재료(host material)는 bis-(2-methyl)-8-quinolinolato 유도체를 사용할 수 있으며, 도펀트 재료(dopant material)는 iridium complex인(bio)2Ir(acac)를 사용할 수 있다. 이 경우 적색 발광층(10a)의 두께는 200Å으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0039] 녹색 발광층(10b)의 호스트 재료는 N2-([0038] 9,9-dimethyl-9Hfluorne-2-yl)-9,10-(naphthalen-2-yl)anthracene 유도체를 사용할 수 있으며, 도펀트 재료는 2,N2,N6,N6,9,10-hexaphenylanthracene-2,6-diamine 을 사용할 수 있다. 이 경우 녹색 발광층(10b)의 두께는 200Å으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0040] 청색 발광층(10c)의 호스트 재료는 9-naphthalen-2-yl-1-(naphthalen-3-yl)anthracene 유도체를 사용할 수 있으며, 도펀트 재료는 pyrene 유도체를 사용할 수 있다. 이 경우 청색 발광층(10c)의 두께는 250Å으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0041] 전자 수송층(12)은 발광층(10a, 10b, 10c) 상에 형성된다. 전자 수송층(12)은 전자 주입층으로부터 제공된 전자를 발광층(10a, 10b, 10c)에 공급한다. 전자 수송층(12)은 전자 이동도(electron mobility)가 크고 제2 전극(14)과 발광층(10a, 10b, 10c)의 중간 정도의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 준위를 가지는 물질로 형성된다. 전자 수송층(12)은 Alq3, oxidiazole, triazole, phenathroline, imidazole, silole, MADN 등의 물질을 이용한다.
- [0042] 제2 전극(14)은 캐소드로서, 전자 수송층(12) 상에 형성된다. 이러한 제2 전극(14)은 알루미늄(Al)이나 은(Ag) 등으로부터 선택된 단일층이거나 이들을 적층하여 형성한 다층 구조로 형성된 반투명 물질로 형성된다.
- [0043] 전면 실링층(16)은 제2 전극(14) 상에 형성된다. 이러한 전면 실링층(16)은 외부로부터 유입되는 수분이나 산소의 침투를 차단함으로써 신뢰성을 향상시키는 역할을 한다. 이를 위해, 전면 실링층(16)은 유기층과 무기층이 수회 교번적으로 형성된 구조를 갖는다. 여기서, 무기층은 외부의 수분이나 산소의 침투를 1차적으로 차단하도록 알루미늄 옥사이드(AlxOx), 산화실리콘(SiOx), SiNx, SiON 및 LiF 중 적어도 어느 하나로 형성된다. 또한, 유기층은 외부의 수분이나 산소의 침투를 2차적으로 차단한다. 또한, 유기층은 OLED 표시 장치의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 완화시키는 완충 역할을 하며, 평탄화 성능을 강화한다. 이러한 유기층은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드 또는 폴리에틸렌 등의 폴리머 재질로 형성된다.

표 1

color		nit	x	Y
R	종래	65.6	0.665	0.335
	본 발명	66.8	0.666	0.334
G	종래	169.1	0.244	0.709
	본 발명	172.3	0.244	0.709
B	종래	9.07	0.136	0.051
	본 발명	9.95	0.137	0.051

- [0044]
- [0045] 표 1은 본 발명에 따른 OLED 표시 장치와, 종래의 마이크로 캐비티 기술을 적용한 OLED 표시 장치의 휘도 및 색감 특성을 비교한 표이다.
- [0046] 표 1을 참조하면, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 종래의 마이크로 캐비티 기술을 적용한 OLED 표시 장치와 비교할 때, 휘도는 향상되면서도 색감 특성은 동등 수준인 것을 알 수 있다.
- [0047] 상술한 바와 같이, 본 발명은 RGB 서브 픽셀의 두께를 조절하여 발광층에서 발광된 1차적인 광과, 반사 또는 재반사된 2차적인 광 사이의 간섭을 조절하여 휘도를 향상시키고 우수한 색 특성을 갖는다. 특히, 본 발명은 재료비가 비싼 종래의 두께 조절용 정공 수송층을 삭제하여 제조 비용을 절감할 수 있으며, 웨도우 마스크 공정의 횟수를 줄여 비용을 절감할 수 있다. 또한, 두께 조절용 정공 수송층을 삭제함에 따라, 웨도우 마스크의 립 불음 불량을 방지할 수 있다. 또한, 두께 조절용으로 구비되는 전도성 폴리머는 웨도우 마스크 공정에 비해 쉽고 비용이 저렴한 하프톤 마스크 공정으로 형성할 수 있으므로, 비용이 절감되며 제조가 용이해진다.
- [0048] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서

통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

- [0049]
- 2: 기판

4: 전도성 폴리머

6: 제1 전극

8: 정공 수송층

10a, 10b, 10c: 발광층

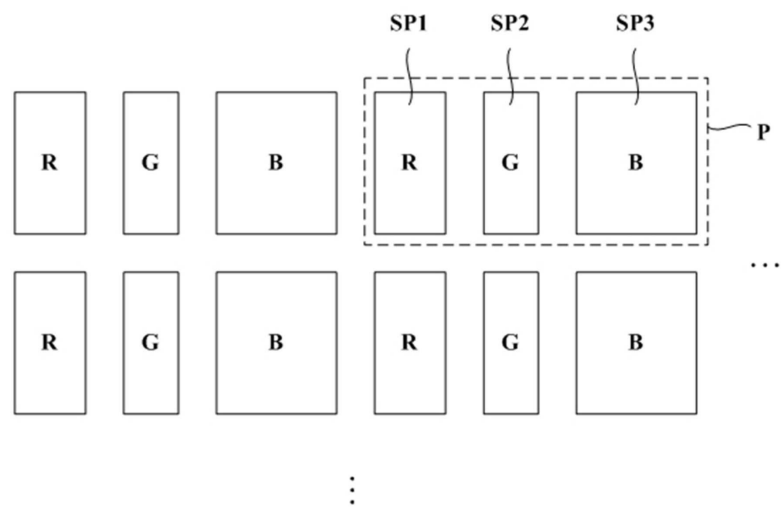
12: 전자 수송층

14: 제2 전극

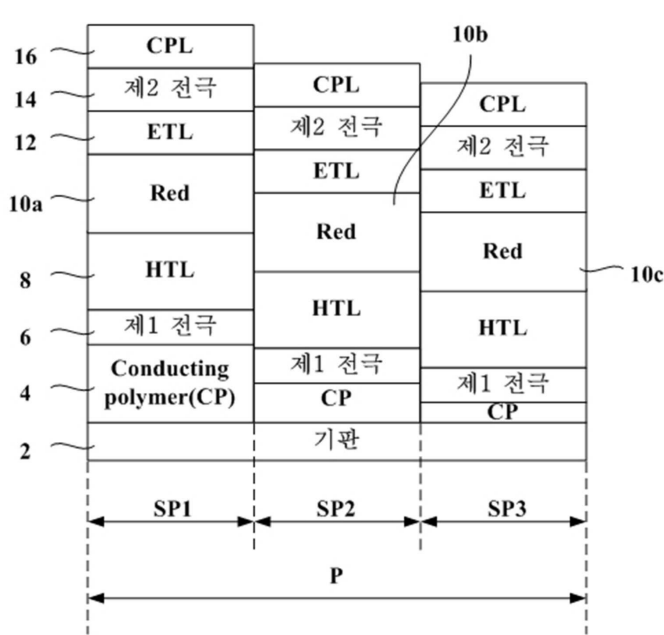
16: 전면 실링층

도면

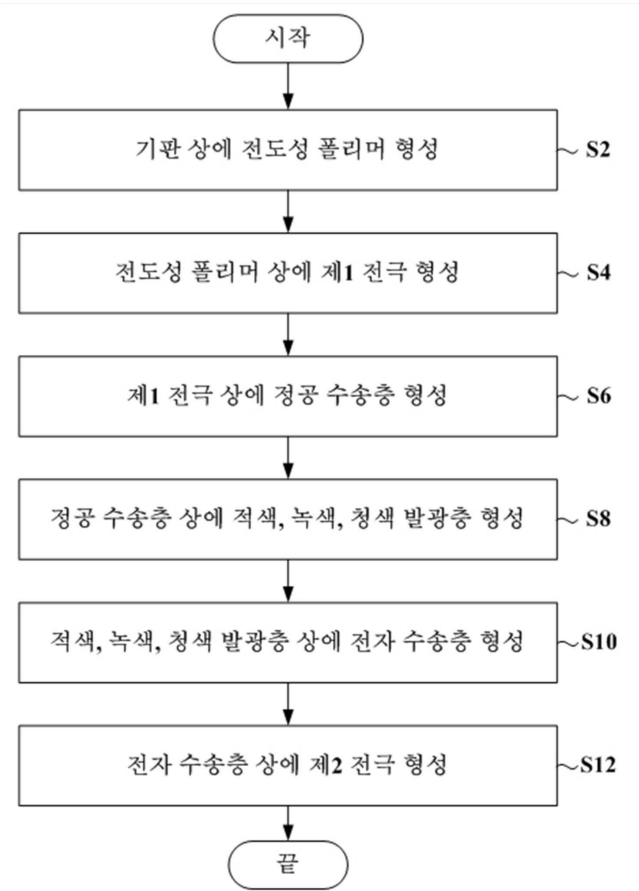
도면1



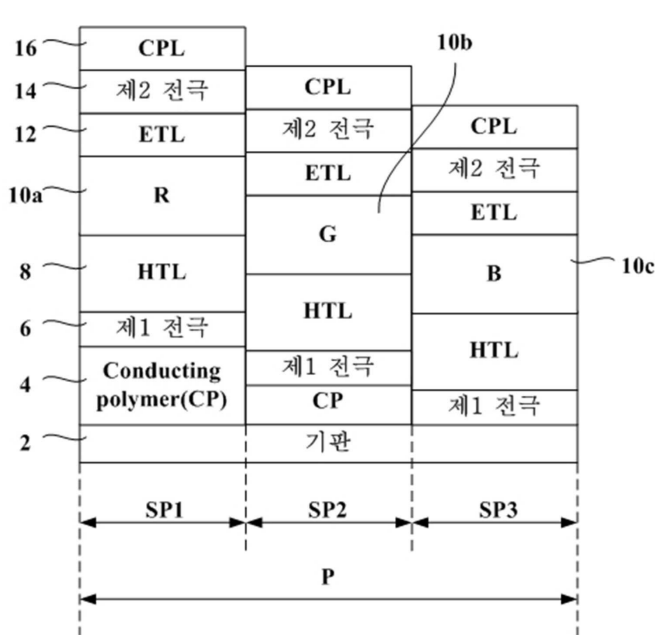
도면2



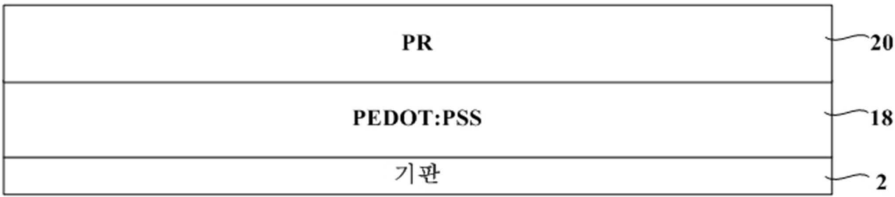
도면3



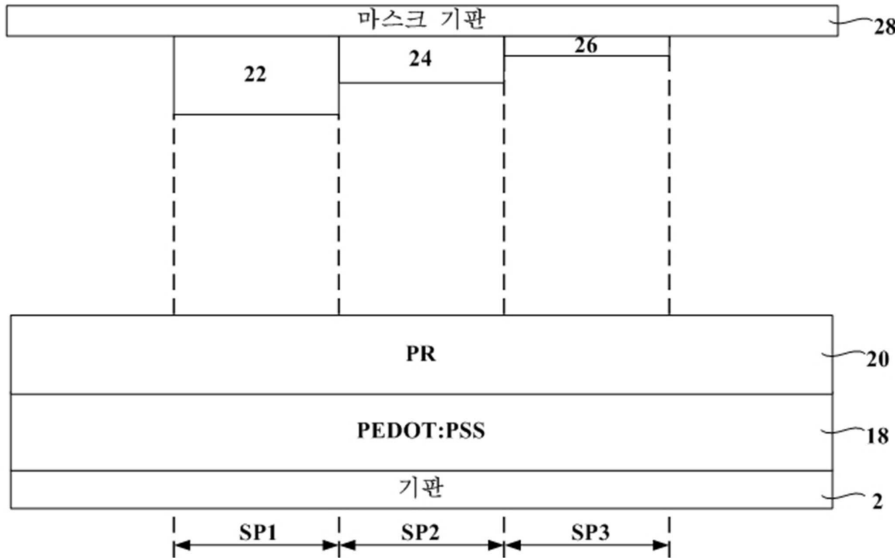
도면4



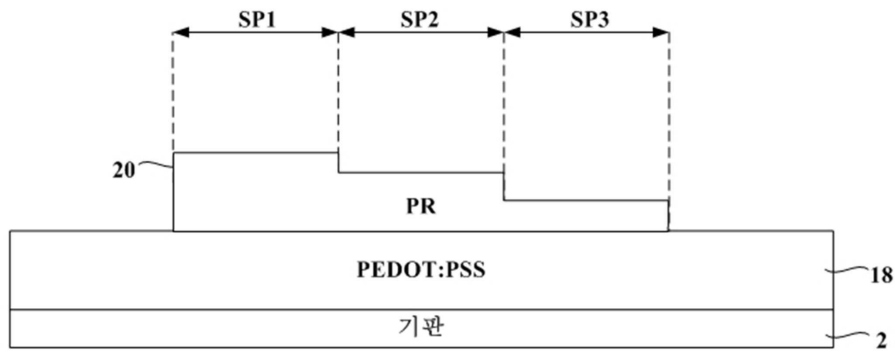
도면5a



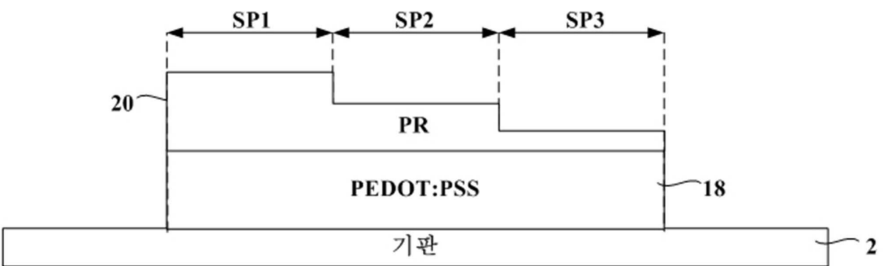
도면5b



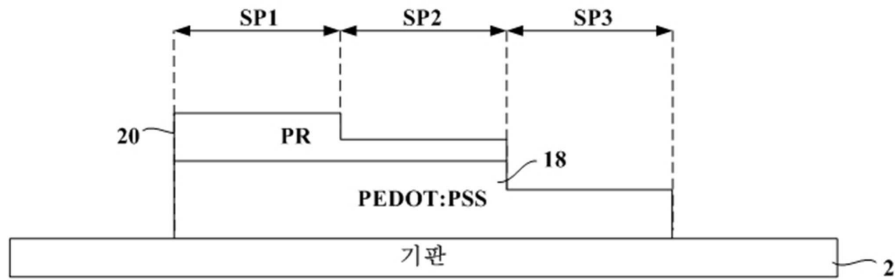
도면5c



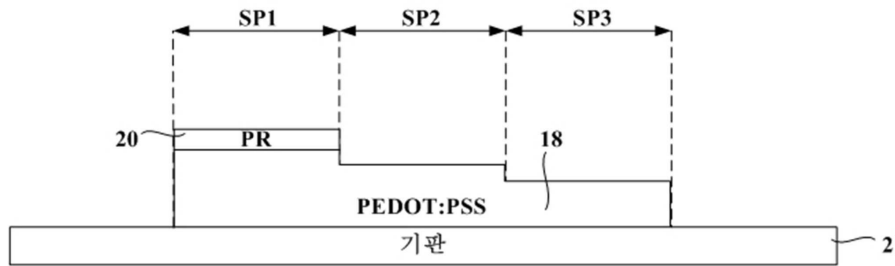
도면5d



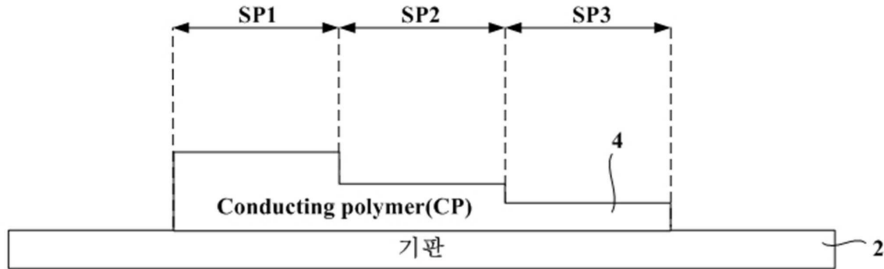
도면5e



도면5f



도면5g



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항의 8번째줄

【변경전】

제1 전극 사이에 형성되고형성되는 제1 전도성 폴리머층

【변경후】

제1 전극 사이에 형성되는 제1 전도성 폴리머층

专利名称(译)	OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101980758B1	公开(公告)日	2019-08-28
申请号	KR1020120146433	申请日	2012-12-14
[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	이희동 이광연 김상대 송대권		
发明人	이희동 이광연 김상대 송대권		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020140077523A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。OLED显示装置包括在基板上形成的第一电极和第二电极，在第一电极和第二电极之间形成的红色发光层，绿色发光层和蓝色发光层，在每个电极之间形成的空穴传输层。红色发光层，绿色发光层和蓝色发光层以及第一电极，形成在红色发光层，绿色发光层和蓝色发光层之间的电子传输层 发光层，第二电极以及形成在基板和第一电极之间的导电聚合物，该导电聚合物在分别对应于红色发光层，绿色发光层和蓝色的区域中具有不同的厚度 发光层。

