



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월23일
(11) 등록번호 10-2023943
(24) 등록일자 2019년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0156654
(22) 출원일자 2012년12월28일
심사청구일자 2017년12월15일
(65) 공개번호 10-2014-0086322
(43) 공개일자 2014년07월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120042081 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김현석
대구 남구 대명북개로 230, C동 606호 (대명동, 파크맨션)
권순갑
경기 고양시 일산서구 대산로 161, 503동 302호 (주엽동, 문촌마을5단지아파트)
김호성
경기 수원시 장안구 수일로123번길 67, (송죽동)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 윤난영

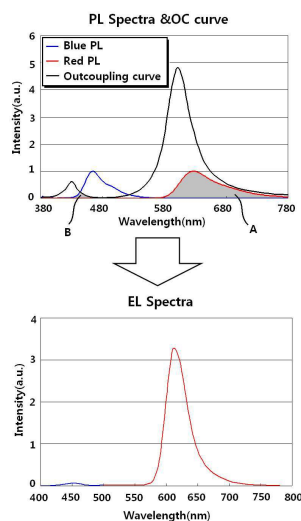
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 효율 저하없이 색재현성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 마주보는 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 캐리어 생성층과; 상기 제1 전극과 캐리어 생성층 사이에 형성되어 적색광을 생성하는 제1 발광 유닛과; 상기 제2 전극과 캐리어 생성층 사이에 형성되어 청색광을 생성하는 제2 발광 유닛을 구비하며, 상기 제1 발광 유닛의 적색 발광층과, 상기 제2 발광 유닛의 청색 발광층 사이의 거리는 70~130nm인 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌

JP2007012369 A

KR1020120092510 A

KR1020100062169A

JP2009266524A

KR1020120072815A

KR1020120041460A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 서로 마주보는 제1 및 제2 전극과;

상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 캐리어 생성층과;

상기 제1 전극의 상부와 캐리어 생성층 사이에 형성되어 적색광을 생성하는 제1 발광 유닛과;

상기 캐리어 생성층 상부와 제2 전극 사이에 형성되어 청색광을 생성하는 제2 발광 유닛을 포함하는 적색 서브 화소(RSP)를 구비하며,

상기 제1 발광 유닛의 적색 발광층과, 상기 제2 발광 유닛의 청색 발광층 사이의 거리는 70~130nm이고,

상기 제1 발광 유닛으로부터 제1 전극까지의 적색광의 경로와 제2 발광 유닛으로부터 제1 전극까지의 청색광의 경로가 다르고, 상기 제1 발광 유닛으로부터 제2 전극까지의 적색광의 경로와 제2 발광 유닛으로부터 제2 전극까지의 청색광의 경로가 다른 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 청색 발광층의 광발광 피크파장의 최대치와 아웃 커플링 커브의 피크파장의 최대치의 차이는 40~70nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 청색 발광층은 430nm~460nm의 광발광 피크 파장의 최대치를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 발광 유닛은

상기 제1 전극과 적색 발광층 사이에 형성되는 제1 정공 수송층을 구비하며,

상기 제2 발광 유닛은

상기 캐리어 생성층과 청색 발광층 사이에 형성되는 제2 정공 수송층을 구비하며,

상기 제1 및 제2 정공 수송층 중 적어도 어느 하나의 두께는 20~100nm이며, 상기 제1 및 제2 정공 수송층의 두께합은 40~180nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 상에 적색광을 생성하는 적색 발광층을 가지는 제1 발광 유닛을 형성하는 단계와;

상기 제1 발광 유닛 상에 캐리어 생성층을 형성하는 단계와;

상기 캐리어 생성층 상에 청색광을 생성하는 청색 발광층을 가지는 제2 발광 유닛을 형성하는 단계와;

상기 제2 발광 유닛 상에 제2 전극을 형성하여 적색 서브 화소(RSP)를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 발광 유닛의 적색 발광층과, 상기 제2 발광 유닛의 청색 발광층 사이의 거리는 70~130nm이고,

상기 제1 발광 유닛으로부터 제1 전극까지의 적색광의 경로와 제2 발광 유닛으로부터 제1 전극까지의 청색광의 경로가 다르고, 상기 제1 발광 유닛으로부터 제2전극까지의 적색광의 경로와 제2 발광 유닛으로부터 제2 전극까지의 청색광의 경로가 다른 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 청색 발광층의 광발광 피크파장의 최대치와 아웃 커플링 커브의 피크파장의 최대치의 차이는 40~70nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 청색 발광층은 430nm~460nm의 광발광 피크 파장의 최대치를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제1 발광 유닛을 형성하는 단계는

상기 제1 전극과 상기 적색 발광층 사이에 제1 정공 수송층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제2 발광 유닛을 형성하는 단계는

상기 캐리어 생성층과 청색 발광층 사이에 제2 정공 수송층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 및 제2 정공 수송층 중 적어도 어느 하나의 두께는 20~100nm이며, 상기 제1 및 제2 정공 수송층의 두께합은 40~180nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 제1 발광 유닛은

상기 제1 전극과 제1 정공 수송층의 사이에 형성된 제1 정공 주입층; 및

상기 적색 발광층과 캐리어 생성층 사이에 형성되어 캐리어 생성층으로부터의 전자를 상기 적색 발광층에 공급하는 제1 전자 수송층을 더 포함하고,

상기 제2 발광 유닛은

상기 캐리어 생성층의 상부와 상기 제2 정공 수송층 사이에 형성된 제2 정공 주입층; 및

상기 청색 발광층과 제2 전극 사이에 형성되어 상기 제2 전극으로부터의 전자를 상기 청색 발광층에 공급하는 제2 전자 수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 4 항에 있어서,

상기 제2 정공 수송층의 두께는 제1 정공 수송층의 두께와 같거나, 제1 정공 수송층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제1 발광 유닛을 형성하는 단계는,

상기 제1 전극과 제1 정공 수송층의 사이에 제1 정공 주입층을 형성하는 단계; 및

상기 캐리어 생성층으로부터의 전자를 상기 적색 발광층에 공급하는 제1 전자 수송층을 상기 적색 발광층과 캐리어 생성층 사이에 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 발광 유닛을 형성하는 단계는,

상기 캐리어 생성층의 상부와 상기 제2 정공 수송층 사이에 제2 정공 주입층을 형성하는 단계; 및

상기 제2 전극으로부터의 전자를 상기 청색 발광층에 공급하는 제2 전자 수송층을 상기 청색 발광층과 제2 전극 사이에 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제2 정공 수송층을 형성하는 단계는

상기 제2 정공 수송층의 두께가 제1 정공 수송층의 두께와 같거나, 제1 정공 수송층의 두께보다 두껍도록 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 효율 저하없이 색재현성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 특히, 유기 발광 표시 장치는 자발광소자로서 다른 평판 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0005] 이러한 유기 발광 표시 장치는 발광층을 사이에 두고 서로 마주보는 애노드 전극과 캐소드 전극을 구비하며, 애노드 전극으로부터 주입된 정공과, 캐소드 전극으로부터 주입된 전자가 발광층 내에서 재결합하여 정공-전자쌍인 여기자를 형성하고, 다시 여기자가 바닥 상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

[0006] 이러한 유기 발광 표시 장치의 표색범위가 표준디스플레이 규격인 s-RGB규격의 표준범위를 만족하는지 여부가 유기 발광 표시 장치의 색재현성의 평가기준이 된다. 따라서, 최근에는 s-RGB규격에 대응하도록 유기 발광 표시 장치의 효율 저하없이 색재현성을 향상시킬 수 있는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 효율 저하없이 색재현성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 마주보는 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 캐리어 생성층과; 상기 제1 전극과 캐리어 생성층 사이에 형성되어 적색광을 생성하는 제1 발광 유닛과; 상기 제2 전극과 캐리어 생성층 사이에 형성되어 청색광을 생성하는 제2 발광 유닛을 구비하며, 상기 제1 발광 유닛의 적색 발광층과, 상기 제2 발광 유닛의 청색 발광층 사이

의 거리는 70~130nm인 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극 상에 적색광을 생성하는 적색 발광층을 가지는 제1 발광 유닛을 형성하는 단계와; 상기 제1 발광 유닛 상에 캐리어 생성층을 형성하는 단계와; 상기 캐리어 생성층 상에 청색광을 생성하는 청색 발광층을 가지는 제2 발광 유닛을 형성하는 단계와; 상기 제2 발광 유닛 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 제1 발광 유닛의 적색 발광층과, 상기 제2 발광 유닛의 청색 발광층 사이의 거리는 70~130nm인 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 청색 발광층의 광발광 피크파장의 최대치와 아웃 커플링 커브의 피크파장의 최대치는 40~70nm인 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 청색 발광층은 430nm~460nm의 광발광 피크 파장의 최대치를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 제1 발광 유닛은 상기 제1 전극과 적색 발광층 사이에 형성되는 제1 정공 수송층을 구비하며, 상기 제2 발광 유닛은 상기 제2 전극과 청색 발광층 사이에 형성되는 제2 정공 수송층을 구비하며, 상기 제1 및 제2 정공 수송층 중 적어도 어느 하나의 두께는 20~100nm이며, 상기 제1 및 제2 정공 수송층의 두께합은 40~180nm인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 캐리어 생성층을 사이에 두고 마주보는 적색 발광층과 청색 발광층의 거리를 70~100nm로 형성하고, 적색 발광층 및 청색 발광층의 두께의 합을 40~180nm로 형성한다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 s-RGB규격에 만족하는 색좌표를 구현할 수 있어 효율 저하없이 색재현성이 향상되며, 휘도에 따른 색변화를 최소화할 수 있으며, s-RGB구현을 통한 디지털 방송 규격을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 적색 발광층 및 청색 발광층 각각에서 생성된 광의 경로를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 적색 발광층 및 청색 발광층의 발광스펙트럼을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 실시예와 비교예의 색좌표를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 구체적인 실시 예를 설명하기 위한 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면 및 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

[0017] 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치는 서로 마주보는 제1 및 제2 전극(102,104), 제1 및 제2 전극(102,104) 사이에 형성되는 제1 및 제2 발광 유닛(110,120)과, 제1 및 제2 발광 유닛(110,120) 사이에 위치하는 전하 생성층(130)과, 제2 전극(104) 상에 형성되는 캐핑층(140)을 구비한다. 본 발명에서는 2개의 발광 유닛이 이용되는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 그 이상의 발광 유닛으로 형성될 수도 있다.

[0018] 제1 및 제2 전극(102,104) 중 적어도 어느 하나는 반투과 전극으로 형성되고 제1 및 제2 전극(102,104) 중 나머지 하나는 반사 전극으로 형성된다. 제1 전극(102)이 반투과 전극이고, 제2 전극(104)이 반사 전극인 경우, 하부로 광을 출사하는 배면 발광 구조이다. 제2 전극(104)이 반투과 전극이고, 제1 전극(102)이 반사 전극인 경우, 상부로 광을 출사하는 전면 발광 구조이다. 본 발명에서는 제1 전극(102)이 애노드로서 반사 전극으로 형성되고, 제2 전극(104)이 캐소드로서 반투과 전극으로 형성되는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0019] 제1 전극(102)은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)으로 이루어진 금속층과, ITO(Indium Tin Oxide; ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; IZO) 등으로 이루어진 투명층을 포함하는 복층 구조로 형성되어 반사 전극의 역할을 한다.

- [0020] 제2 전극(104)은 단층 또는 복층으로 이루어지며, 제2 전극(104)을 이루는 각 층은 금속, 무기물, 금속 혼합층 또는 금속과 무기물의 혼합 형성되거나 또는 그들의 혼합으로 형성된다. 이 때, 각 층이 금속과 무기물의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성되며, 각 층이 금속과 금속의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성된다. 제2 전극(104)을 이루는 금속은 Ag, Mg, Yb, Li 또는 Ca로 형성되며, 무기물은 Li_2O , CaO, LiF 또는 MgF_2 로 형성되며, 전자 이동을 도와 발광층(110)으로 전자들이 많이 공급할 수 있도록 한다.
- [0021] 캐핑층(140)은 외부 공기층보다 높은 굴절율을 가지는 재질로 형성된다. 이 캐핑층(140)을 통과한 빛은 캐핑층(140)과 외부 공기층의 경계면에서 반사되어 제1 전극(104)과 캐핑층(140) 사이에서 반사투과를 반복하면서 캐핑층(140)을 거쳐 외부로 출사된다. 이에 따라, 캐핑층(140)과 외부 공기층의 경계면에서 전반사되어 손실되는 광의 양이 감소되고, 투과되는 빛의 양은 증가하여 발광 효율이 증대된다. 적색, 녹색 및 청색 서브 화소별로 각각 발광하는 빛의 파장 영역대가 서로 다르므로 캐핑층(140)은 이에 대응하는 두께를 가지도록 형성된다.
- [0022] 제1 발광 유닛(110)은 제1 전극(102)과 캐리어 생성층(130) 사이에 형성된다. 제1 발광 유닛(110)은 제1 전극(102) 상에 순차적으로 형성되는 정공 주입층(112), 제1 정공 수송층(114), 적색 발광층(116) 및 제1 전자 수송층(118)을 구비한다. 제1 정공 수송층(114)은 제1 전극(102)으로부터의 정공을 적색 발광층(116)에 공급하며, 제1 전자 수송층(118)은 캐리어 생성층(130)으로부터의 전자를 적색 발광층(116)에 공급하며, 적색 발광층(116)에서는 제1 정공 수송층(114)을 통해 공급된 정공과 제1 전자 수송층(118)을 통해 공급된 전자들이 재결합되므로 적색광이 생성된다.
- [0023] 제2 발광 유닛(120)은 제2 전극(104)과 캐리어 생성층(130) 사이에 형성된다. 제2 발광 유닛(120)은 캐리어 생성층(130) 상에 순차적으로 형성되는 제2 정공 주입층(122), 제2 정공 수송층(124), 청색 발광층(126) 및 제2 전자 수송층(128)을 구비한다. 제2 정공 수송층(124)은 캐리어 생성층(130)으로부터의 정공을 제2 발광층(126)에 공급하며, 제2 전자 수송층(128)은 제2 전극(104)으로부터의 전자를 청색 발광층(126)에 공급하며, 청색 발광층(126)에서는 제2 정공 수송층(124)을 통해 공급된 정공과 제2 전자 수송층(128)을 통해 공급된 전자들이 재결합되므로 광이 생성된다.
- [0024] 캐리어 생성층(130)은 n형 전하인 전자와 p형 전하인 정공을 생성하고 분리한다. 분리된 전자는 캐리어 생성층(130)을 통해 제1 발광 유닛(110)으로 이동하고 제1 발광 유닛(110)의 적색 발광층(116)에서 제1 전극(102)으로부터 이동한 정공과 결합하여 여기자를 형성하고 에너지를 방출하면서 가시광선 영역의 적색광을 출사한다. 분리된 정공은 제2 발광 유닛(120)으로 이동하고 청색 발광층(126)에서 제2 전극(104)로부터 이동한 전자와 결합하여 여기자를 형성하고 에너지를 방출하면서 청색광을 출사한다.
- [0025] 이와 같은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 청색 발광층(126)에서 출사된 청색광의 일부 휘도만이 적색 발광층(116)에서 출사된 적색광에 혼합되어 s-RGB규격에 대응하는 적색광을 구현할 수 있도록 한다.
- [0026] 이를 위해, 본 발명에서는 청색광과 적색광의 효율 저하가 발생되지 않도록 적색 발광층(116)과 청색 발광층(126) 간의 거리를 70nm이상, 바람직하게는 70nm~130nm로 형성된다. 적색 발광층(116)과 청색 발광층(126) 간의 거리가 70nm미만이면, 제2 정공 수송층(124) 및 제1 전자 수송층(118)의 두께가 얇아져 전기적으로 구동이 어려워진다. 적색 발광층(116)과 청색 발광층(126) 간의 거리가 130nm를 초과하면, 제2 정공 수송층(124)과 제1 전자 수송층(118)의 두께가 두꺼워져 전하 균형을 맞출 수 없으며, 제2 정공 수송층(124)과 제1 전자 수송층(118)의 두께가 두꺼워지는 만큼 구동 전압이 상승하게 되며, 캐비티(cavity)가 약해져 효율이 저하된다.
- [0027] 또한, 본 발명에서는 제1 정공 주입층(112)에서부터 제2 전자 수송층(128)까지의 거리가 300~300nm인 유기 발광 표시 장치에서, 제1 및 제2 정공 수송층(114, 124) 중 적어도 어느 한 층의 두께를 20~100nm로 형성하고, 제1 및 제2 정공 수송층(114, 124)의 두께합을 40~180nm으로 형성한다. 이 때, 제2 정공 수송층(124)의 두께는 제1 정공 수송층(114)의 두께와 같거나 제1 정공 수송층(124)의 두께보다 두껍게 형성된다. 여기서, 제1 정공 수송층(114)은 적색광의 캐비티(cavity)를 조절하는 역할을 하며, 제2 정공 수송층(124)은 청색광의 캐비티(cavity)를 조절하는 역할을 한다. 이 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 적색 발광층(116)으로부터 제1 전극(102)까지의 적색광의 광경로와, 청색 발광층(126)으로부터 제1 전극(102)까지의 청색광의 광경로가 다르며, 적색 발광층(116)으로부터 제2 전극(104)까지의 적색광의 광경로와, 청색 발광층(126)으로부터 제2 전극(104)까지의 청색광의 광경로가 다르다. 이러한 광경로의 차이로, 적색 발광층(116)에서 생성되어 제1 전극(102)에서 반사된 적색광과, 적색 발광층(116)에서 생성되어 제2 전극(104)으로 향하는 적색광이 서로 보강 간섭하여 적색광의 세기가 강해진다. 그리고, 청색 발광층(126)에서 생성되어 제1 전극(102)에서 반사된 청색광과, 청색 발광층(126)에서 생성되어 제2 전극(104)으로 향하는 청색광이 서로 상쇄 간섭하여 청색광의 세기가 약해진다. 이에 따라, 본

발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 청색광의 일부 휘도만이 적색광에 혼합되어 s-RGB규격에 대응하는 적색광을 구현할 수 있다.

[0028] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이 아웃커플링 커브(OC curve)의 광발광(PL) 피크의 최대치와 청색 발광층(126)의 광 발광(PL) 피크의 최대치의 차이가 최소 40nm, 예를 들어, 40nm~70nm이다. 이 경우, 청색 발광층(126)의 광발광(PL) 피크와 아웃커플링 커브의 광발광(PL) 피크의 중첩영역(B)은 상대적으로 적어, 청색광의 광 발광 피크 파장의 최대치는 450nm대역으로 청색광의 전계 발광(EL)이 최소화된다. 그리고, 적색 발광층(116)의 광발광(PL) 피크와 아웃커플링 커브의 광발광(PL) 피크의 중첩 영역(A)은 청색광의 중첩영역(B)보다 넓으므로, 적색광의 전계 발광(EL)은 최대화된다.

[0029] 한편, 아웃커플링 커브(OC curve)의 광발광(PL) 피크의 최대치와 청색 발광층(126)의 광 발광(PL) 피크의 최대치의 차이가 40nm미만이면, 청색광의 휘도가 강해져서 적색광이 아닌 보라색 방향으로 색좌표가 이동하게 되고, 그 차이가 70nm초과하면, 청색광의 휘도가 약해져 적색광에 혼합되는 청색광이 약해 s-RGB규격에 대응하는 적색광을 구현할 수 없다.

[0030] 이와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 캐리어 생성층(130)을 사이에 두고 마주보는 적색 발광층(116)과 청색 발광층(126)의 거리를 70~100nm로 형성하고, 적색 발광층(116) 및 청색 발광층(126)의 두께의 합을 40~180nm로 형성한다. 이에 따라, 청색광의 강도는 낮아지고 적색광의 강도는 높아져 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 s-RGB규격에 만족하는 색좌표를 구현할 수 있어 효율 저하없이 색재현성이 향상된다.

[0031] 도 4는 비교예와 실시 예의 색좌표를 나타내는 도면이다. 도 4에서, 비교예(A)는 청색 발광층과 적색 발광층이 서로 접촉하도록 상하로 배치된 유기 발광 표시 장치이며, 실시 예(B)는 청색 발광층(126)과 적색 발광층(116)이 캐리어 생성층(130)을 사이에 두고 배치된 유기 발광 표시 장치이다. 특히, 실시 예는 표 1과 같은 두께로 유기 발광 표시 장치를 구성한 경우이다. 한편, 표 1에 기재된 각 층의 두께에 대한 수치는 실시예일 뿐 이를 한정하는 것은 아니며 사용자의 선택에 의해 증감되도록 변경 가능하다.

표 1

	두께(nm)
캐핑층(140)	65
제2 전극(104)	16
제2 전자수송층(128)	37
청색 발광층(126)	20
제2 정공 수송층(124)	55
제2 정공 주입층(122)	10
캐리어 생성층(130)	10
제1 전자 수송층(118)	37
적색 발광층(116)	45
제1 정공 수송층(114)	50
제1 정공 주입층(112)	10
제1 전극(투명 금속)(102)	7
제1 전극(불투명 금속)(102)	100
기판(101)	100

[0033] 도 4 및 표 2에 기재된 바와 같이 실시예의 적색 색좌표가 0.677, 0.321에서 0.639, 0.331로 움직임에 따라 s-RGB규격에 만족하는 색좌표를 구현할 수 있으며 효율도 비교예보다 향상됨을 알 수 있다.

표 2

	색좌표(x,y)	효율(cd/A)
비교예	0.677, 0.322	57.5
실시예	0.639, 0.331	59

[0035] 한편, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 2개의 발광유닛을 가지는 탠덤 구조를 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 3개 이상의 발광유닛을 가지는 탠덤 구조에서도 적용가능하다.

[0036] 이와 같은 s-RGB규격에 만족하는 색좌표를 구현할 수 있는 적색 유기 발광 표시 장치는 도 5에 도시된 구조에 적용가능하다. 도 5에서 녹색 서브 화소(GSP)는 녹색광을 생성하며, 청색 서브 화소(BSP)는 청색광을 생성하며, 적색 서브 화소(RSP)는 캐리어 생성층(130)을 사이에 두고 적색 발광층(116)을 가지는 발광 유닛(120)과 청색 발광층(126)을 가지는 발광 유닛(120)이 중첩되도록 형성되므로 s-RGB규격에 만족하는 적색광을 생성한다.

[0037] 도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0038] 먼저, 기관(101) 상에 제1 전극(102)이 형성된다(S10단계). 제1 전극(122)이 형성된 기관(101) 상에 제1 정공 주입층(112), 제1 정공 수송층(114), 적색 발광층(116), 제1 전자 수송층(118)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 적층되어 제1 발광 유닛(110)이 형성된다(S12단계). 그런 다음, 제1 발광 유닛 상에 캐리어 생성층(130)이 형성된다(S14단계). 전하 생성층(130)이 형성된 기관(101) 상에 제2 정공 주입층(122), 제2 정공 수송층(124), 청색 발광층(126), 제2 전자 수송층(128)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 적층되어 제2 발광 유닛(120)이 형성된다(S16단계). 제2 발광 유닛(120)이 형성된 기관(101) 상에 제2 전극(104)이 형성된다(S18단계).

[0039] 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 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

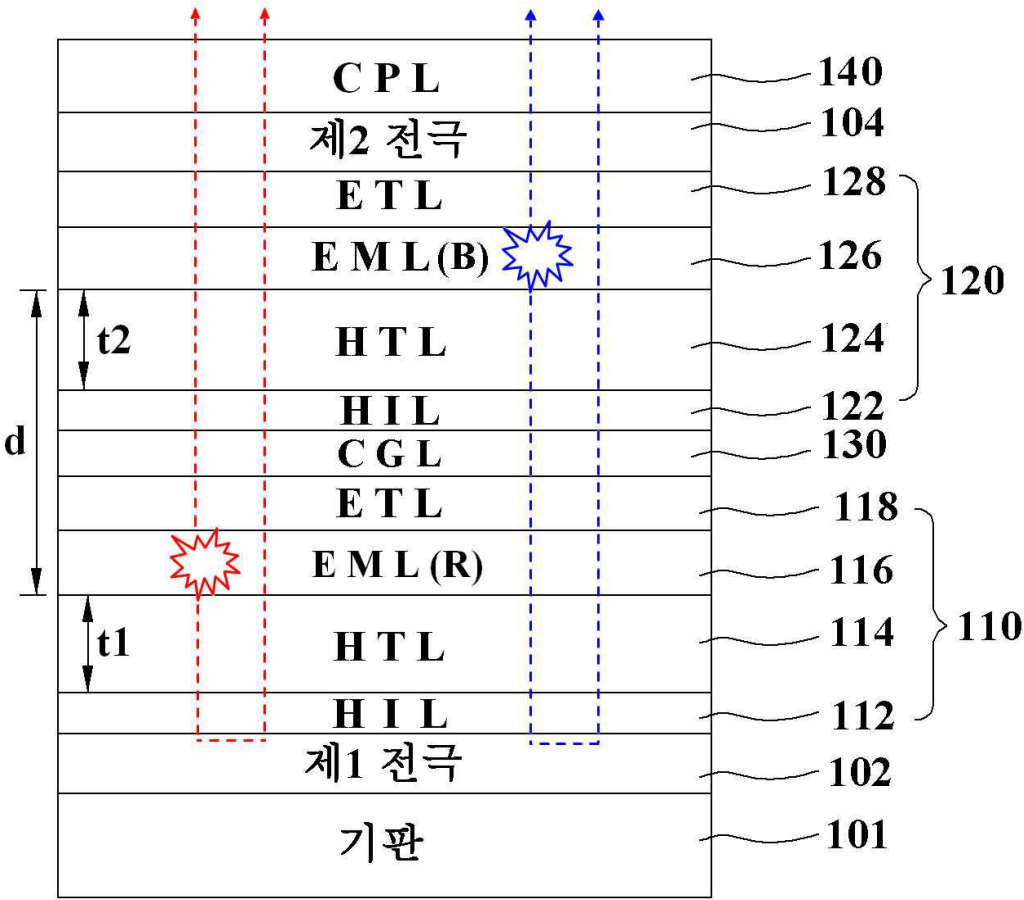
[0040]	102 : 제1 전극	104 : 제2 전극
	110, 120 : 발광 유닛	116, 126 : 발광층
	130 : 캐리어 생성층	

도면

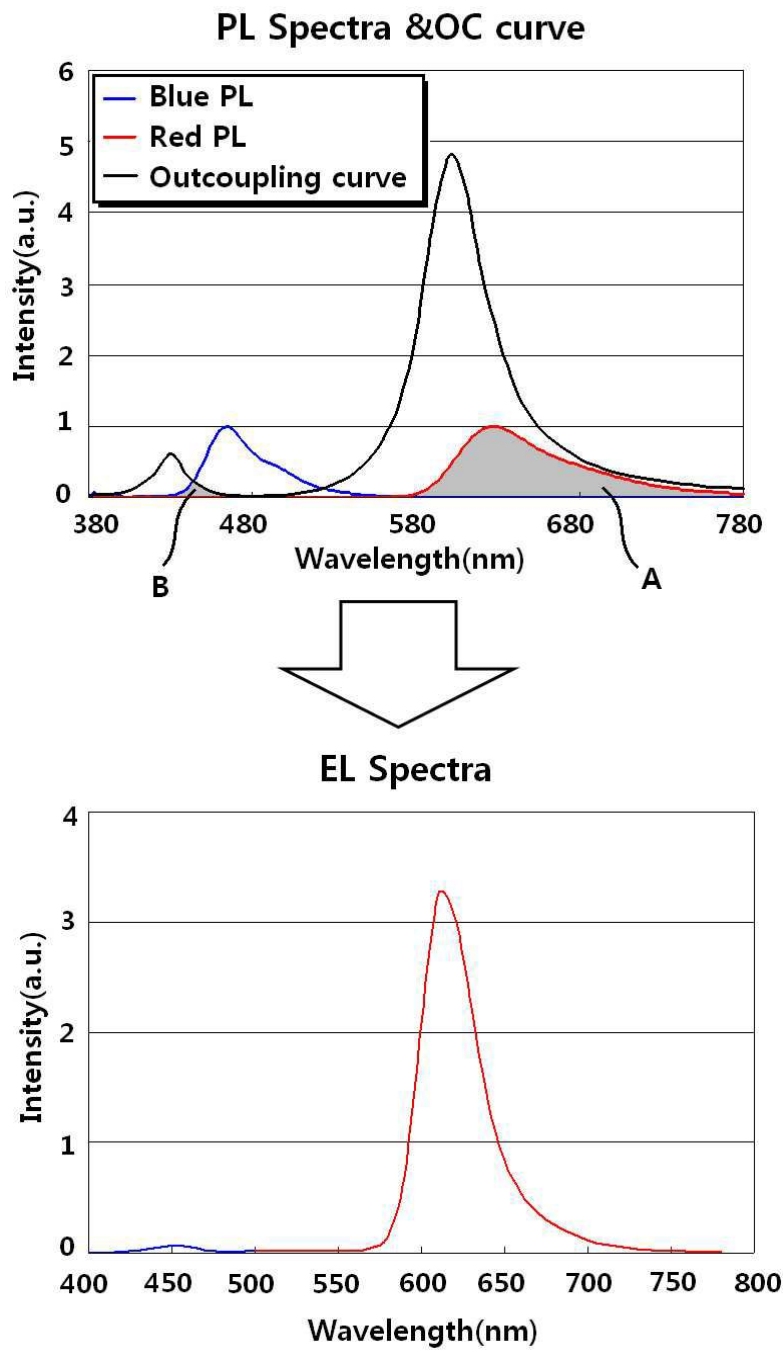
도면1

C P L	140	
제2 전극	104	
E T L	128	120
E M L (B)	126	
H T L	124	
H I L	122	
C G L	130	
E T L	118	110
E M L (R)	116	
H T L	114	
H I L	112	
제1 전극	102	
기판	101	

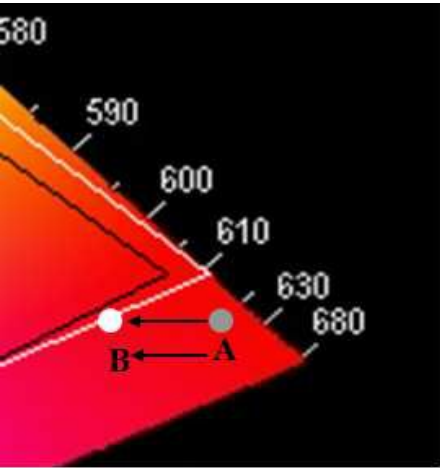
도면2



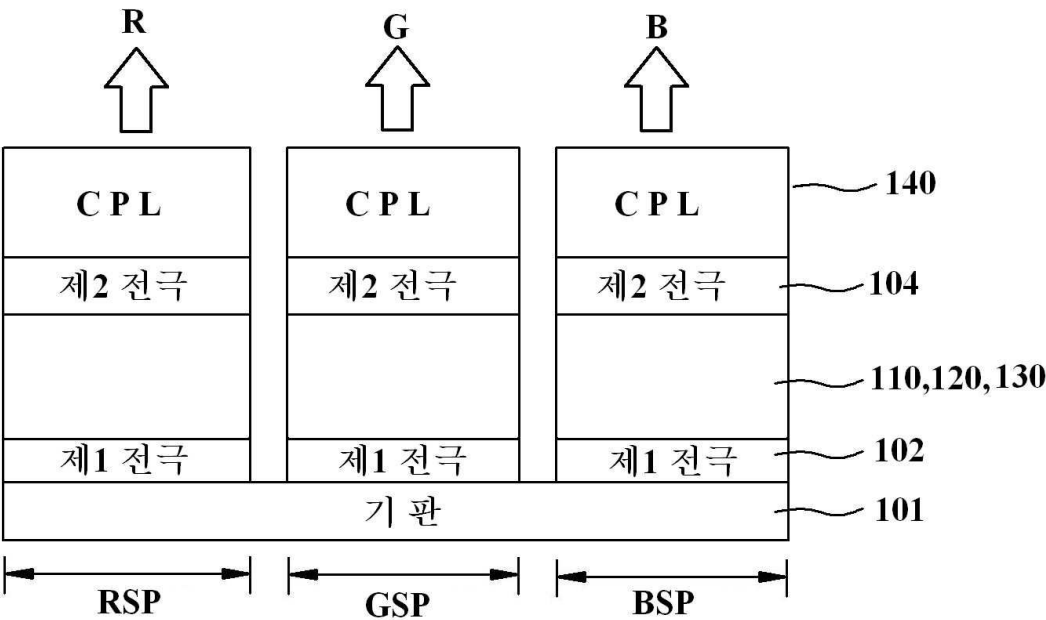
도면3



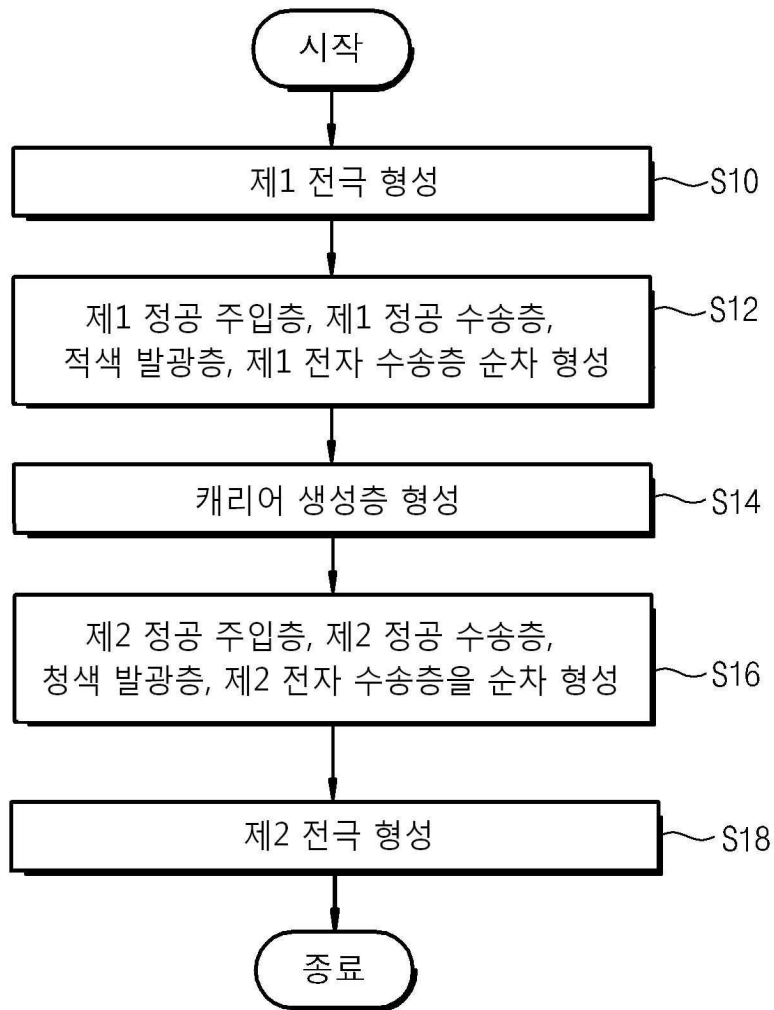
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR102023943B1	公开(公告)日	2019-09-23
申请号	KR1020120156654	申请日	2012-12-28
[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	김현석 권순갑 김호성		
发明人	김현석 권순갑 김호성		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020140086322A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置及其制造方法，其可以在不降低效率的情况下提高颜色再现性。根据本发明的有机发光二极管显示器包括：在基板上彼此面对的第一电极和第二电极；在第一和第二电极之间形成载流子产生层。第一发光单元形成在第一电极和载流子产生层之间以产生红光。第二发光单元形成在第二电极与载流子产生层之间以产生蓝光，其中第一发光单元的红色发光层与第二发光单元的蓝色发光层之间的距离为70至130nm。它的功能。