



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0074367

(43) 공개일자 2015년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0162079

(22) 출원일자 2013년12월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

정낙윤

경기 광명시 광덕산로 26, 107동 502호 (하안동, 두산트레지움아파트)

(74) 대리인

김기문

전체 청구항 수 : 총 12 항

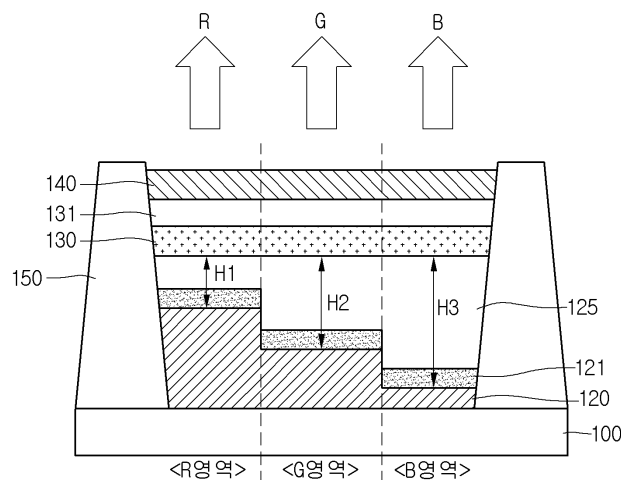
(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광표시장치 및 그 제조방법을 개시한다. 개시된 본 발명의 유기발광 표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기관; 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들을 단위 화소 영역으로 구분하도록 상기 기관 상에 형성된 뱅크층; 및 상기 뱅크층 사이의 기관 상에 형성되고, 제1 전극, 유기발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기발광 다이오드를 포함하고, 상기 제1 전극은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들 별로 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 유기발광표시장치 및 그 제조방법은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 대응되는 전극의 두께를 서로 다르게 형성하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 각각 독립적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광할 수 있도록 한 효과가 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기관;

상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들을 단위 화소 영역으로 구분하도록 상기 기관 상에 형성된 बैं크층; 및

상기 बैं크층 사이의 기관 상에 형성되고, 제1 전극, 유기발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기발광 다이오드를 포함하고,

상기 제1 전극은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들 별로 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유기발광층과 제1 전극 사이의 거리는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 전극 상에는 투명성 도전물질로 된 제1 밸런스층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1전극과 기관 사이에는 투명성 도전물질로 된 제2 밸런스층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 유기발광층은 백색광을 발생하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 유기발광 다이오드는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 파장의 광을 출사하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기관을 제공하는 단계;

상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들을 단위 화소 영역으로 구분하도록 상기 기관 상에 형성된 बैं크층을 형성하는 단계;

상기 बैं크층이 형성된 기관 상에 금속막을 형성하고, 제1 투과영역, 제2 투과영역, 제3 투과영역 및 비투과영역으로 구분된 마스크를 이용하여 제1 감광막패턴을 형성하는 단계;

상기 제1 감광막패턴을 마스크로 하여 금속막을 식각하고, 에싱한 후, 제2 감광막패턴을 형성하는 단계;

상기 제2 감광막패턴을 마스크로 하여 금속막을 식각하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 두께를 갖는 제1 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제1 전극 상에 유기발광층 및 제2 전극을 형성하여 유기발광 다이오드를 완성하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 유기발광층과 제1 전극 사이의 거리는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제1 전극 형성 후, 투명성 도전물질로 된 제1 밸런스층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1전극과 기관 사이에는 투명성 도전물질로 된 제2 밸런스층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 유기발광층은 백색광을 발생하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 유기발광 다이오드는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 파장의 광을 출사하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유기발광층과 전극 사이의 간격을 조절하여, 마이크로캐비티(Micriocavity) 원리에 의해 서로 다른 파장의 광을 발생시키도록 한 유기발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode) 등이 각광받고 있다.

[0004] 상기 유기발광표시장치는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.

[0005] 그리고 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이

가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0006] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다. 이러한 특성을 갖는 유기발광 표시장치는 크게 패시브 매트릭스 타입(passive matrix type)과 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)으로 나뉘어 지는데, 패시브 매트릭스 타입은 신호선을 교차하면서 매트릭스 형태로 소자를 구성하는 반면, 액티브 매트릭스 타입은 화소를 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터와 전류를 흘려보내 주는 구동 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터에 한 프레임 동안 전압을 유지해 주는 캐패시터가 화소 별로 위치하도록 한다.

[0007] 최근, 패시브 매트릭스 타입은 해상도나 소비전력, 수명 등에 많은 제한적인 요소를 가지고 있어, 고해상도나 대화면을 구현할 수 있는 액티브 매트릭스 타입 유기발광 표시장치의 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0008] 또한, 이러한 유기발광 표시장치는 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉘게 되는데, 하부 발광방식은 안정성 및 공정이 자유도가 높은 반면 개구율의 제한이 있어 고해상도 제품에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

[0009] 이에, 최근에는 고개구율 및 고해상도를 갖는 상부 발광방식에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0010] 도 1은 종래 기술에 따른 상부 발광방식 유기발광표시장치의 구조를 도시한 도면이다.

[0011] 도 1을 참고하면, 종래 상부 발광방식 유기발광표시장치는, 각각의 서브 화소 영역별로 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue) 유기발광 다이오드(R, G, B)가 형성된 제 1 기판(10)과, 제 1 기판(10)과 마주하는 제 2 기판(30)으로 구성된다.

[0012] 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광 다이오드가 형성된 서브 화소 영역별로 제1 기판(10)에는 구동 박막트랜지스터(D-Tr)가 형성되어 있고, 각각의 구동 박막트랜지스터(D-Tr)와 연결되는 상기 유기발광 다이오드(R, G, B)를 제어하는 스위칭 소자들, 게이트 라인, 데이터 라인 및 전원라인들이 형성되어 있다.

[0013] 또한, 상기 유기발광 다이오드(R, G, B)는 양극(anode) 상에 순차적으로 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 적, 녹 및 청색 유기발광층(EML), 전자수송층(ETL), 전자주입층(EIL) 및 음극(cathode)들이 적층된 구조로 형성된다.

[0014] 또한, 각각의 서브 화소 영역은 도 1에 도시된 바와 같이, 뱅크층(20)에 의해 분리되어 있다.

[0015] 하지만, 종래 상부 발광방식 유기발광 표시장치는 박막 트랜지스터가 형성된 기판 상에 각각의 화소 영역을 구분하기 위해 뱅크층을 형성하고, 각각의 화소 영역에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기물질을 순차적으로 형성하기 때문에 제조되어 공정이 복잡한 단점이 있다.

[0016] 또한, 일반적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광 다이오드에 각각 형성되는 적색 유기발광층, 녹색 유기발광층 및 청색 유기발광층들은 각각의 발광 파장이 달라 서로 다른 두께로 형성된다.

[0017] 이로 인하여 종래 유기발광 표시장치의 유기발광 다이오드들의 영역은 균일한 평면을 유지할 수 없어, 화면 품질이 떨어지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 대응되는 전극의 두께를 서로 다르게 형성하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 각각 독립적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광할 수 있도록 한 유기발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0019] 또한, 본 발명은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광 다이오드에 대응되도록 하나의 전극을 형성하고, 전극의 두께를 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역별로 서로 다르게 형성하여, 마이크로캐비티 효과에 서로 다른 파장의 광을 발생시킬 수 있는 유기발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

[0020] 또한, 본 발명은, 유기발광 표시장치에 형성되는 बैं크층을 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역들 단위로 형성하여, 공정을 단순화하고 고해상도 구현을 가능하도록 한 유기발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기발광 표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기관; 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들을 단위 화소 영역으로 구분하도록 상기 기관 상에 형성된 बैं크층; 및 상기 बैं크층 사이의 기관 상에 형성되고, 제1 전극, 유기발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기발광 다이오드를 포함하고, 상기 제1 전극은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들 별로 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치 제조방법은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기관을 제공하는 단계; 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들을 단위 화소 영역으로 구분하도록 상기 기관 상에 형성된 बैं크층을 형성하는 단계; 상기 बैं크층이 형성된 기관 상에 금속막을 형성하고, 제1 투과영역, 제2 투과영역, 제3 투과영역 및 비투과영역으로 구분된 마스크를 이용하여 제1 감광막패턴을 형성하는 단계; 상기 제1 감광막패턴을 마스크로 하여 금속막을 식각하고, 에칭한 후, 제2 감광막패턴을 형성하는 단계; 상기 제2 감광막패턴을 마스크로 하여 금속막을 식각하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 두께를 갖는 제1 전극을 형성하는 단계; 및 상기 제1 전극 상에 유기발광층 및 제2 전극을 형성하여 유기발광 다이오드를 완성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 유기발광표시장치 및 그 제조방법은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 대응되는 전극의 두께를 서로 다르게 형성하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 각각 독립적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광할 수 있도록 한 효과가 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 유기발광표시장치 및 그 제조방법은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광 다이오드에 대응되도록 하나의 전극을 형성하고, 전극의 두께를 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역별로 서로 다르게 형성하여, 마이크로캐비티 효과에 서로 다른 파장의 광을 발생할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 유기발광표시장치 및 그 제조방법은, 유기발광 표시장치에 형성되는 बैं크층을 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역들 단위로 형성하여, 공정을 단순화하고 고해상도 구현을 가능하도록 한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 종래 기술에 따른 상부 발광방식 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 유기발광 표시장치의 제조 공정을 도시한 도면이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 유기발광 표시장치에 적용하는 마이크로캐비티(Microcavity) 효과를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성

요소들을 나타낸다.

- [0028] 유기발광 표시장치는 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉘게 되는데, 이하 본 발명에서는 상부 발광방식을 일례로 설명한다. 하지만, 하부 발광 방식에도 적용될 수 있다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 도시하지 않았지만, 구동 박막 트랜지스터(D-Tr), 스위칭 소자, 게이트 라인, 데이터 라인 및 전원라인들이 형성된 기판(100) 상에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 단일한 유기발광 다이오드가 형성된다.
- [0031] 상기 구동 박막 트랜지스터와 스위칭 소자를 구성하는 박막 트랜지스터는 탑-게이트 형 또는 바텀-게이트 형으로 형성될 수 있고, 채널층은 결정질실리콘막 또는 IGZO와 같은 산화물 반도체로 형성할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 표시장치는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 하나의 단위 화소로 규정하고, 단위 화소 영역에는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 각각 독립된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광하는 하나의 유기발광 다이오드가 형성된다.
- [0033] 따라서, 본 발명의 유기발광 표시장치는 적색(R), 녹색(B) 및 청색(B) 서브 화소영역들 단위로 뱅크층(150)이 형성된다. 즉, 본 발명의 제1실시예에서는 적색(R), 녹색(B) 및 청색(B) 서브 화소영역들 각각을 구분하기 위한 뱅크층이 형성되지 않는다.
- [0034] 따라서, 고해상도 유기전계 발광표시장치에 적용이 용이하다.
- [0035] 상기 뱅크층(150)은 유기절연재질인 블랙 수지, 그래파이트 파우더(graphite powder), 그라비아 잉크, 블랙 스프레이, 블랙 에나멜 중 선택된 하나의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 뱅크층은 굴절율이 서로 다른 물질들이 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계 발광표시장치는, 상기 기판(100) 상에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 두께를 갖는 제1 전극(120)이 형성된다.
- [0037] 상기 제1 전극(120)은 유기발광 다이오드의 양극(Anode)으로써, 알루미늄(Al)과 같이 일함수 값이 비교적 큰 물질로 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 제1 전극(120) 상에는 투명성 도전물질(ITO, IZO, ITZO)로 형성된 밸런스층(121)이 더 형성된다. 상기 밸런스층(121)은 상기 제1 전극(120)의 일함수와 에너지 밸런스를 맞추기 위해 형성된다.
- [0039] 상기와 같이, 제1 전극(120) 상에 밸런스층(121)이 형성되면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 대응되는 밸런스층(121) 상에 정공주입층(HIL: Hole Injection Layer) 및 정공수송층(HTL: Hole Transport Layer)로 구성된 정공층(125)이 형성된다.
- [0040] 그런 다음, 상기 정공층(125) 상에는 유기발광층(130), 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer)과 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer))로 구성된 전자층(131) 및 제2 전극(140)을 형성한다.
- [0041] 상기 유기발광층(130)은 백색(W) 유기발광물질로 형성되어, 백색광을 발광하도록 한다.
- [0042] 또한, 상기 제1 전극(120)의 두께가 서브 화소 영역인 적색(R) 영역, 녹색(G) 영역 및 청색(B) 영역별로 서로 다른 두께로 형성되기 때문에 상기 유기발광층(130)과 상기 제1 전극(120) 사이의 거리는 전극 두께에 따라 서로 다른 거리(H)를 갖는다.
- [0043] 상기 적색(R) 영역에서는 제1 전극(120)과 유기발광층(130) 사이의 거리가 H1이고, 상기 녹색(G) 영역에서는 제1 전극(120)과 유기발광층(130) 사이의 거리가 H2이며, 상기 청색(B) 영역에서는 제1 전극(120)과 유기발광층(130) 사이의 거리가 H3이다.
- [0044] 따라서, 아래 도 4a 내지 도 4c에서 설명한 마이크로캐비티 원리에 의해 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서는 유기발광층(130)에서 발생하는 광이 제1 전극(120)에서 반사되면서 보강간섭이 일어나는 파장의 광, 즉, 거리(H1, H2, H3)에 따라 서로 다른 파장(λ)의 광이 출사된다.

수학식 1

$$\frac{2\pi(2nH)}{\lambda} + \pi = m2\pi$$

[0045]

수학식 2

$$H = \frac{(2m-1)\lambda}{4n}$$

[0046]

[0047]

상기 수학식 1, 2에 의해 제1 전극(120)과 유기발광층(130) 거리에 따라 보광간섭이 일어나는 파장 대의 광을 구할 수 있다.

표 1

[0048]

굴절률[n=1.6]	파장(λ)[nm]	두께(H)[nm]
청(Blue)	450	70
녹(Green)	545	85
적(Red)	640	100

[0049]

표 1에서와 같이, 적색(R) 서브 화소 영역에서 적색 파장의 광을 출광시키기 위해서는 제1 전극(120)과 유기발광층(130)의 거리를 100nm로 구현하는 것이 바람직하다.

[0050]

또한, 녹색(G) 서브 화소 영역에서 녹색 파장의 광을 출광시키기 위해서는 제1 전극(120)과 유기발광층(130)의 거리를 85nm로 구현하는 것이 바람직하다.

[0051]

또한, 청색(B) 서브 화소 영역에서 청색 파장의 광을 출광시키기 위해서는 제1 전극(120)과 유기발광층(130)의 거리를 70nm로 구현하는 것이 바람직하다.

[0052]

즉, 본 발명에서는 적색(R) 영역, 녹색(G) 영역 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 유기발광층(130)에서 발생하는 광이 반사되어 출사되는 경로(거리)를 조절하여, 하나의 전극에서 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 독립적으로 출사시킬 수 있다.

[0053]

본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 대응되는 전극의 두께를 서로 다르게 형성하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 각각 독립적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광할 수 있도록 한 효과가 있다.

[0054]

또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광 다이오드에 대응되도록 하나의 전극을 형성하고, 전극의 두께를 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역별로 서로 다르게 형성하여, 마이크로캐비티 효과에 서로 다른 파장의 광을 발생시킬 수 있는 효과가 있다.

[0055]

또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 유기발광 표시장치에 형성되는 뱅크층을 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역들 단위로 형성하여, 공정을 단순화하고 고해상도 구현을 가능하도록 한 효과가 있다.

[0056]

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 유기발광 표시장치의 제조 공정을 도시한 도면이다.

[0057]

도 3a 내지 도 3d를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들

을 단위 화소 영역으로 규정하고, 박막 트랜지스터와 게이트 및 데이터 라인들이 형성된 기판(100) 상에 단위 화소 영역별로뱅크층(150)을 형성한다.

- [0058] 상기와 같이, 기판(100) 상에 뱅크층(150)이 형성되면, 제1 금속막(120a)을 각각의 뱅크층(150) 사이에 형성한다. 상기 제1 금속막(120a)은 스퍼터링 방식으로 형성될 수 있다.
- [0059] 그런 다음, 상기 제1 금속막(120a) 상에 감광막을 형성하고, 제1 투과영역, 제2 투과영역, 제3 투과영역 및 비투과영역으로 구분된 마스크를 이용하여 노광 및 현상 공정을 진행하여 제1 감광막패턴(300)을 형성한다.
- [0060] 상기 제1 투과영역은 30%의 광을 투과하고, 제2 투과영역은 50%의 광을 투과하며, 제3 투과영역은 100%의 광을 투과하는 영역일 수 있다.
- [0061] 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역과 대응되는 제1 금속막(120a)의 두께를 조절하기 위해 제1 및 제2 투과영역의 투과율은 다양하게 조절될 수 있다. 예를 들어, 제1 투과영역은 70%, 제2 투과영역은 25%로 형성될 수 있다.
- [0062] 따라서, 상기 제1 감광막 패턴(300)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역과 대응되는 영역에서 서로 다른 두께로 형성된다.
- [0063] 상기와 같이, 제1 감광막 패턴(300)이 형성되면, 식각 공정을 진행하고, 이후 에칭 공정을 진행하여, 도 3b와 같은 제2 감광막 패턴(301)을 형성한다.
- [0064] 상기 제2 감광막 패턴(301)을 마스크로 식각 공정을 진행하여 두께가 제1 금속막(120a) 보다 얇은 제2 금속막(120b)을 형성한다.
- [0065] 동일한 방식으로, 제2 감광막 패턴(301)을 에칭 한 후, 녹색(G) 서브 화소 영역에서 제1 금속막(120a) 보다는 얇고, 청색(B) 서브 화소 영역의 제2 금속막(120b) 두께보다 두껍도록 식각 공정을 진행한다.
- [0066] 상기 청색(B) 서브 화소 영역의 금속막은 제1 전극(120)이 완성될 때까지 식각 공정에 노출되어 있기 때문에 제2 감광막 패턴(301)에 의한 식각되는 두께를 조절할 수 있다. 즉, 녹색(G) 서브 화소 영역에 대응되는 금속막을 식각하여, 전극 두께를 구현할 때, 청색(B) 서브 화소 영역의 전극 두께도 최종적으로 완성된다.
- [0067] 도 3c에 도시된 바와 같이, 식각 공정이 완료되면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 서로 다른 두께를 갖는 제1 전극(120)이 완성된다.
- [0068] 그런 다음, 상기 제1 전극(120) 상에 투명성 도전물질(ITO, IZO, ITZO)을 형성하여, 상기 제1 전극(120) 상에 헬렌스층(121)을 형성한다.
- [0069] 그런 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 대응되는 영역에 정공주입층(HIL: Hole Injection Layer) 및 정공수송층(HTL: Hole Transport Layer)로 구성된 정공층(125)을 형성한다.
- [0070] 상기 정공층(125) 상에는 유기발광층(130)을 형성하고, 계속하여 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer)과 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer))으로 구성된 전자층(131) 및 제2 전극(140)을 형성한다.
- [0071] 상기 유기발광 다이오드의 제1 전극(120)의 두께가 적색(R) 영역, 녹색(G) 영역 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 달라, 유기발광층(130)과 제1 전극(120) 사이의 거리는 적색(R) 영역, 녹색(G) 영역 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 달라진다.
- [0072] 상기 적색(R) 영역에서는 제1 전극(120)과 유기발광층(130) 사이의 거리가 H1이 되고, 상기 녹색(G) 영역에서는 H2가 되며, 상기 청색(B) 영역에서는 H3가 된다.
- [0073] 따라서, 도 2에서 설명한 바와 같이, 적색(R) 영역, 녹색(G) 영역 및 청색(B) 서브 화소 영역이 뱅크층에 의해 각각 구별되어 있지 않고, 형성되는 유기발광층도 백색(W) 유기발광층이지만, 적색(R) 영역, 녹색(G) 영역 및 청색(B) 영역에서는 서로 다른 파장의 광이 출사된다.
- [0074] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 유기발광 표시장치에 적용하는 마이크로캐비티(Microcavity) 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 투명성 절연물질로 형성된 기판(G) 상에 제1 전극(E1)이 형성되고, 상기 제1 전

극(E1) 상에 소정이 경사면을 갖는 제1 정공층(H1), 제2 정공층(H2) 및 유기발광층(EML) 및 복수개의 제2 전극(E2)들이 형성되어 있다.

[0076] 상기 제1 정공층(H1)의 경사면으로 인하여, 상기 복수개의 제2 전극들(E2) 각각은 상기 제1 전극(E1)과의 거리가 달라진다.

[0077] 상기와 같은 구조에서 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2)에 전압이 공급되면, 유기발광층(EML)에서 발생하는 광은 제2 전극들(E2)에 각각 반사되어, 서로 다른 거리의 광경로를 진행한 후, 제1 전극(E1) 배면으로 출사한다.

[0078] 도 4b 및 도 4c를 참조하면, 첫번째 제2 전극(E2) 영역(①)에서는 파장이 600nm의 광이 출사되고, 두번째 제2 전극(E2) 영역(②)에서는 575~600nm 사이 파장의 광이 출사된다.

[0079] 또한, 세번째 제2 전극(E2) 영역(③)에서는 550~560nm, 네번째 영역(④)에서는 525nm, 다섯번째 영역(⑤)에서는 480nm, 여섯번째 영역(⑥)에서는 475nm의 파장의 광이 출사되는 것을 볼 수 있다.

[0080] 즉, 단일한 유기발광 다이오드에서 각 영역별로 유기발광층과 유기발광층에서 발생하는 광이 반사하는 전극 사이의 거리를 조절하면, 마이크로캐비티 효과에 의해 다양한 파장의 광이 독립적으로 발생하는 것을 알 수 있다.

[0081] 본 발명의 제1 및 제2 실시예에서는 기본적으로 마이크로캐비티 효과를 이용하되, 유기발광층과 전극 사이의 거리를 적색, 녹색 및 청색 영역별로 전극의 두께를 다르게 형성하여 구현하였다.

[0082] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이다.

[0083] 도 5의 제2실시예는 도 2의 제1실시예의 유기발광 표시장치의 구조와 동일한 구조로 되어 있고, 제1 전극과 기판 사이에 밸런스층이 추가되는 부분만 구별된다.

[0084] 따라서, 제1실시예의 동작 원리 및 제조방법은 제2실시예에서도 동일하게 적용된다.

[0085] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 하나의 단위 화소로 규정하고, 단위 화소 영역에는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 각각 독립된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광하는 단일한 유기발광 다이오드가 형성된다.

[0086] 본 발명의 유기발광 표시장치는 기판(200) 상에 적색(R), 녹색(B) 및 청색(B) 서브 화소영역들 단위로 뱅크층(250)이 형성되고, 상기 뱅크층(250) 사이에는 상기 기판(100)과의 접촉 특성을 개선하기 위해 투명성 도전물질(ITO, IZO, ITZO)로 형성된 제2 밸런스층(221)이 형성된다.

[0087] 상기 제2 밸런스층(221) 상에는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 두께를 갖는 제1 전극(220)이 형성되고, 상기 제1 전극(220) 상에는 투명성 도전물질(ITO, IZO, ITZO)로 형성된 제1 밸런스층(222)이 형성된다.

[0088] 상기 제1 밸런스층(222)은 상기 제1 전극(220)의 일함수와의 에너지 밸런스를 위하여 형성된다.

[0089] 상기 제1 밸런스층(222) 상에는 정공주입층(HIL) 및 정공수송층(HTL)으로 구성된 정공층(225), 백색(W) 유기발광층(230), 전자수송층(ETL)과 전자주입층(EIL)으로 구성된 전자층(231) 및 제2 전극(240)이 형성된다.

[0090] 또한, 상기 제1 전극(220)의 두께가 서브 화소 영역인 적색(R) 영역, 녹색(G) 영역 및 청색(B) 영역별로 서로 다른 두께로 형성되기 때문에 상기 유기발광층(230)과 상기 제1 전극(220) 사이의 거리는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별로 서로 다른 거리를 갖는다.

[0091] 따라서, 도 4a 내지 도 4c에서 설명한 마이크로캐비티 원리에 의해 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서는 유기발광층(230)에서 발생하는 광이 제1 전극(220)에서 반사되면서 보강간섭이 일어나, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역별 거리에 따라 서로 다른 파장(λ)의 광을 출광한다.

[0092] 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 대응되는 전극의 두께를 서로 다르게 형성하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 각각 독립적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광할 수 있도록 한 효과가 있다.

[0093] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광 다이오드에 대

응되도록 하나의 전극을 형성하고, 전극의 두께를 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역별로 서로 다르게 형성하여, 마이크로캐비티 효과에 서로 다른 파장의 광을 발생할 수 있는 효과가 있다.

[0094]

또한, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광표시장치는, 유기발광 표시장치에 형성되는 बैं크층을 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역들 단위로 형성하여, 공정을 단순화하고 고해상도 구현을 가능하도록 한 효과가 있다.

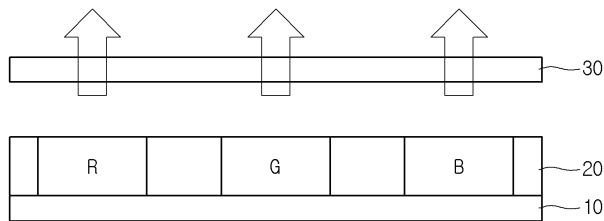
부호의 설명

[0095]

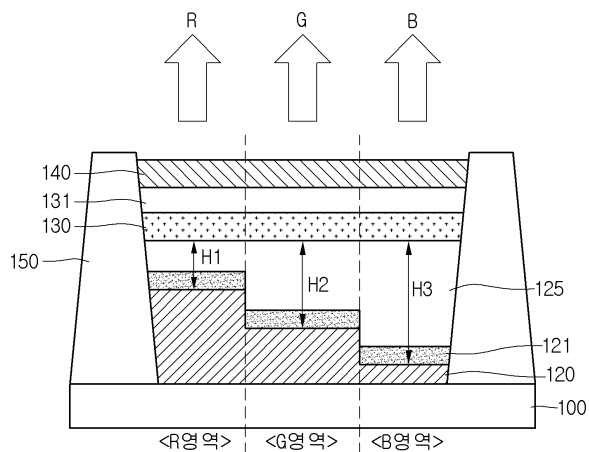
100: 기판 120: 제1 전극
140: 제2 전극 121: 밸런스층
125: 정공층 130: 유기발광층
131: 전자층 140: 제2 전극
150: बैं크층

도면

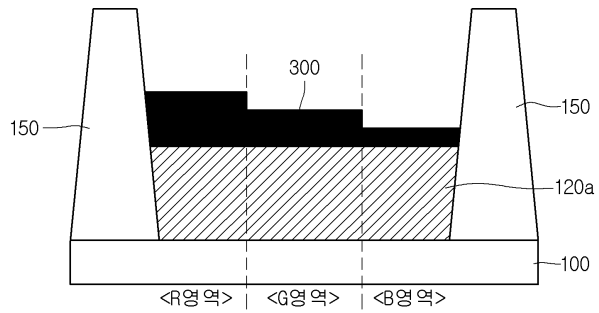
도면1



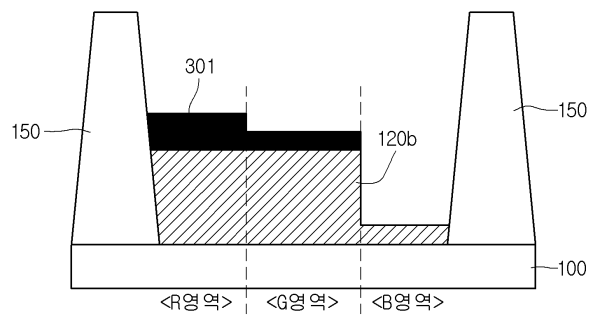
도면2



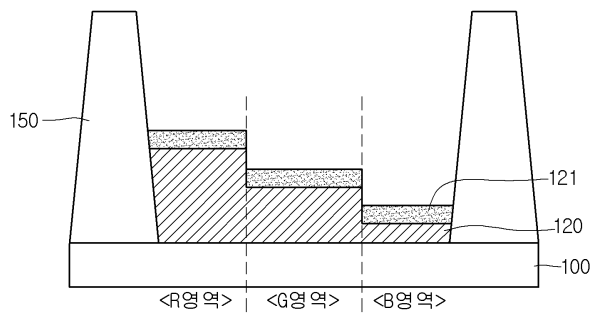
도면3a



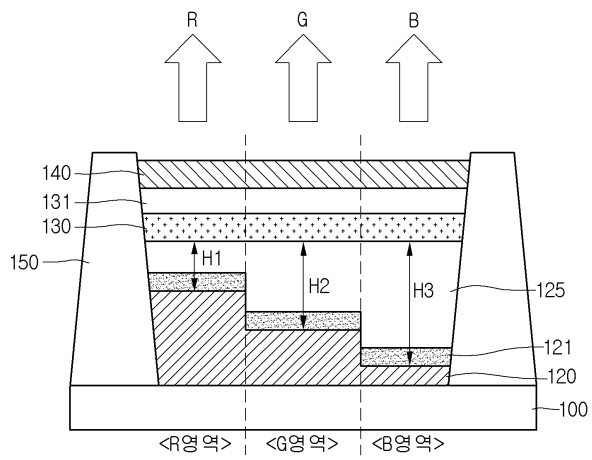
도면3b



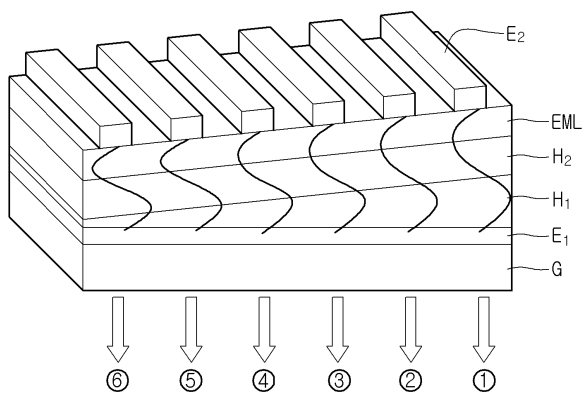
도면3c



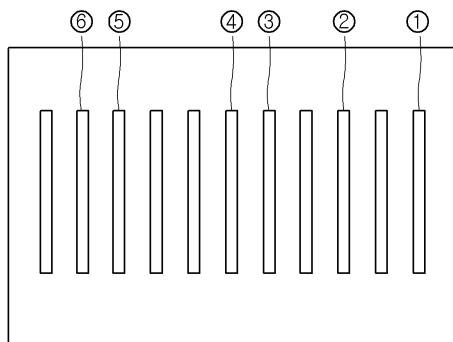
도면3d



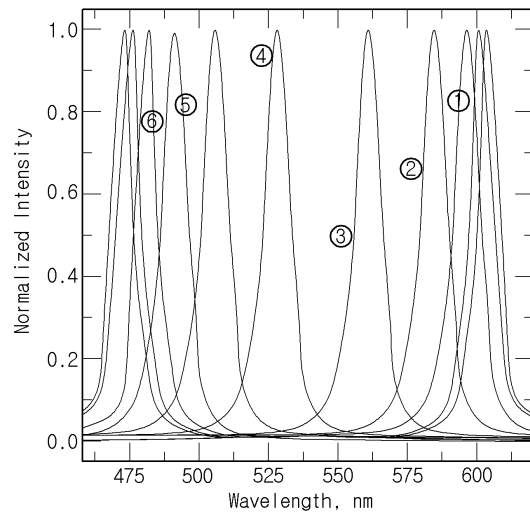
도면4a



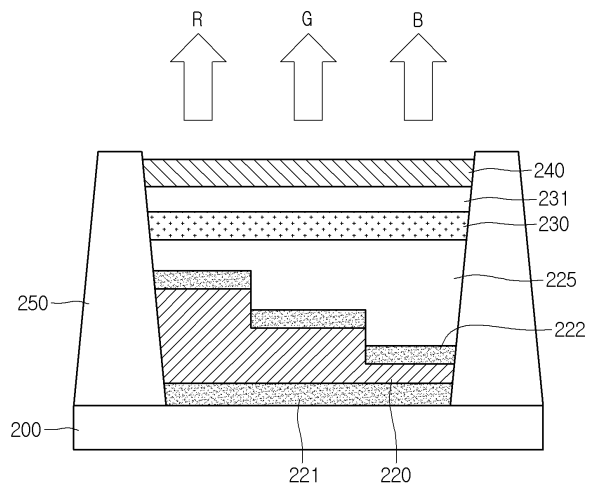
도면4b



도면4c



도면5



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150074367A	公开(公告)日	2015-07-02
申请号	KR1020130162079	申请日	2013-12-24
[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	JUNG NACK YOUN		
发明人	JUNG, NACK YOUN		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5209 H01L27/3211		
代理人(译)	KIM KI MOON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器及其制造方法。本发明的有机发光显示器包括其上分隔有红色 (R)，绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素区域的基板;形成在所述衬底上以将所述红色 (R)，绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素区域分成单位像素区域的堤岸层;以及有机发光二极管，形成在堤岸层之间的基板上，有机发光二极管包括第一电极，有机发光层和第二电极，第一电极对于红色 (R)，绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素区域具有不同的厚度。根据本发明的有机发光显示装置及其制造方法的特征在于，与红色 (R)，绿色 (G) 和蓝色 (B) 相对应的电极，(R)，绿色 (G) 和蓝色 (B) 光可以独立地发射到蓝色 (B) 有。

