(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0054076
(43) 공개일자 2016년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0152562
(22) 출원일자 2014년11월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
양희정
경기 양주시 삼숭로58번길 141, 704동 1105호 (삼숭동, 양주자이7단지아파트)
호원준
전북 전주시 완산구 거마평로 125, 102동 1206호 (효자동1가, 상산타운)
윤명철
경기도 시흥시 대야동 뱀내장터로 25번길 19
(74) 대리인
김기문

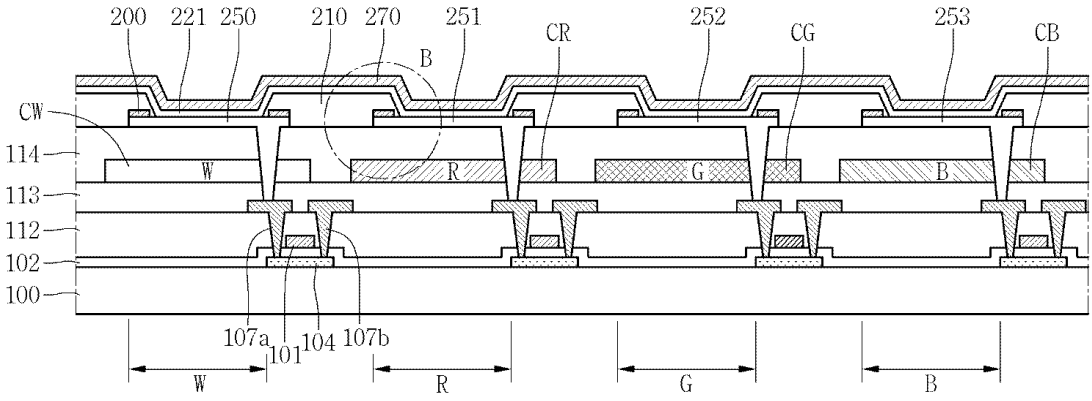
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광표시장치 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 개시한다. 개시된 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 복수의 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기판; 상기 기판의 각 서브 화소 영역별로 배치된 트랜지스터; 상기 트랜지스터가 형성된 기판의 각 서브 화소 영역에 배치된 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층; 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들과 대응되도록 각 서브 화소 영역에 배치된 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극; 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들이 노출되도록 상기 서브 화소 영역들을 구획하는 뱅크층; 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극과 상기 뱅크층이 중첩되는 영역에 배치된 광차단층; 및 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들 상에 각각 배치되어 유기발광다이오드를 구성하는 유기발광층 및 전극을 포함한다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역이 구획된 기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상에 각각의 서브 화소 영역 별로 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 트랜지스터가 형성된 기판의 각 서브 화소 영역에 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들을 형성하는 단계;

상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들과 대응되도록 각 서브 화소 영역에 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들과 상기 각 화소전극의 가장자리 둘레를 따라 광차단층을 형성하는 단계;

상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들이 노출되도록 상기 서브 화소 영역들을 구획하는 뱅크층을 형성하는 단계; 및

상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들 및 뱅크층이 형성된 기판 상에 유기발광층 및 전극을 형성하여 각 서브 화소 영역에 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 광차단층은 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들과 상기 뱅크층이 중첩되는 영역에 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 광차단층은 상기 뱅크층의 가장자리 측면으로부터 내측으로 소정 거리 이격된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 광차단층은 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극의 가장자리 둘레를 따라 폐루프 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 광차단층은 제1 내지 제3 금속층들이 화소전극 상에 순차적으로 적층된 구조로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 광차단층의 제3 금속층은 상기 제1 및 제2 금속층의 두께보다 얇게 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제1 금속층 및 제3 금속층은 Ti, Mo, Cr, W, V, Ta, Cu, Al 또는 이들 중 어느 하나를

포함하는 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제2금속층은 IZO, ITO, IGZO 계열의 투명성 도전금속으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

청구항 9

복수의 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기판;

상기 기판의 각 서브 화소 영역별로 배치된 트랜지스터;

상기 트랜지스터가 형성된 기판의 각 서브 화소 영역에 배치된 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층;

상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들과 대응되도록 각 서브 화소 영역에 배치된 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극;

상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들이 노출되도록 상기 서브 화소 영역들을 구획하는 뱅크층;

상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극과 상기 뱅크층이 중첩되는 영역에 배치된 광차단층; 및

상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들 상에 각각 배치되어 유기발광다이오드를 구성하는 유기발광층 및 전극을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 광차단층은 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들과 상기 뱅크층이 중첩되는 영역에 배치된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 광차단층은 상기 뱅크층의 가장자리 측면으로부터 내측 방향으로 소정 거리 이격된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 광차단층은 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극의 가장자리 둘레를 따라 폐루프 형태로 배치된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 광차단층은 제1 내지 제3 금속층들이 화소전극 상에 순차적으로 적층된 구조로 배치된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 광차단층의 제3 금속층은 상기 제1 및 제2 금속층의 두께보다 얇은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 화소 영역의 빛샘을 방지한 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 유기전계발광표시장치(Organic Electroluminescence Display Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. TFT LCD(Thin Film Transistor LCD)는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 유기전계발광표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이고, 도 2는 상기 도 1의 Ⅰ-Ⅰ'선을 절단한 단면도이며, 도 3은 도 2의 A영역을 확대한 도면이다.

[0005] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 종래 유기전계발광표시장치는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 매트릭스 형태로 정의되고, 각각의 서브 화소 영역에는 적색, 녹색 및 청색광을 발생하는 유기발광다이오드들이 배치된다.

[0006] 도면에 도시된 바와 같이, 종래 유기전계발광표시장치는 동일한 폭을 갖는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들이 순차적으로 배열되는 구조로 형성된다.

[0007] 상기 유기전계발광표시장치는 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 신호배선들 및 스토리지 캐패시터(Cst)들이 형성된 어레이 기판(10) 상에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역과 대응되도록 각각 적색컬러필터층(CR), 녹색컬러필터층(CG) 및 청색컬러필터층(CB)이 배치된다.

[0008] 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(CR, CG, CB) 상에는 오버코트층(15)이 배치되고, 상기 오버코트층(15) 상에는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들을 구분하는 뱅크층(60)과 상기 뱅크층(60) 사이에 유기발광다이오드가 배치되어 있다.

[0009] 상기 유기발광다이오드(OLED)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역 단위로 배치된 적색화소전극(20), 녹색화소전극(30) 또는 청색화소전극(40)과 상기 전극들 각각에 대응하도록 배치된 유기발광층(21) 및 전극(50)으로 구성된다.

[0010] 상기와 같이, 어레이 기판(10) 상에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(CR, CG, CB)이 배치되면, 유기발광다이오드에 사용되는 유기발광층(21)은 백색광을 발생하는 유기발광층을 사용한다.

[0011] 또한, 상기와 같이, 백색광을 발생하는 유기발광층을 사용하기 때문에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 구분하지 않고, 어레이기판(10) 전면에 유기발광층(21)과 전극(50)을 순차적으로 형성한다.

[0012] 특히, 상기 전극(50)은 반사율이 높은 금속을 사용하여, 상기 유기발광층(21)에서 발생되는 광이 상기 유기발광층(21) 하부에 배치된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(CR, CG, CB)을 통과하도록 한다.

[0013] 하지만, 도 3에 도시된 바와같이, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 구획하는 뱅크층(60)은 적색화소전극(20), 녹색화소전극(30) 및 청색화소전극(40)의 양측 가장자리 일부와 오버랩되도록 배치된다.

[0014] 즉, 상기 적색화소전극(20), 녹색화소전극(30) 및 청색화소전극(40)이 패터닝되면, 이후, 뱅크층(60)을 형성하는데, 상기 뱅크층(60)은 상기 적색화소전극(20), 녹색화소전극(30) 및 청색화소전극(40)의 양측 일부와 오버랩된다.

[0015] 상기와 같은 구조에서는 상기 뱅크층(60)과 서브 화소 영역의 유기발광층(21)의 경계에서 발생되는 광이 상기 뱅크층(60) 내부로 진행하면서, 상기 뱅크층(60) 상의 전극(21)에 반사되어, 서브 화소 영역들 사이에서 빛샘 불량이 발생된다.

[0016] 또한, 상기 서브 화소 영역들에 배치되어 있는 적색화소전극(20), 녹색화소전극(30) 및 청색화소전극(40)들이 투명성 도전금속으로 형성되기 때문에 상기 뱅크층(60) 내에서 반사된 광은 화소전극에 의해 차단되지 못하고, 그대로 어레이기판(10) 배면 방향으로 출사된다.

[0017] 따라서, 종래 기술에서는 각 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들 둘레를 따라 빛샘 불량이 발생된다.

[0018] 이와 같이, 서브 화소 영역 둘레를 따라 빛샘이 발생되면, 유기전계발광표시장치의 화질 품위가 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은, 각각의 서브 화소 영역 단위로 배치된 화소전극과 뱅크층의 중첩 영역에 광차단층을 배치하여, 서브 화소 영역 둘레를 따라 발생되는 빛샘을 방지한 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0020] 또한, 본 발명은, 서브 화소 영역에 배치되는 화소전극 둘레를 따라 복수의 저반사 금속층들로 이루어진 광차단층을 배치하여, 유기발광다이오드가 발광할 때, 뱅크층을 통해 발생하는 빛샘을 차단한 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기전계발광표시장치 제조방법은, 복수의 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역이 구획된 기판을 제공하고, 상기 기판 상에 각각의 서브 화소 영역 별로 트랜지스터를 형성하며, 상기 트랜지스터가 형성된 기판의 각 서브 화소 영역에 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들을 형성하고, 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들과 대응되도록 각 서브 화소 영역에 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들과 상기 각 화소전극의 가장자리 둘레를 따라 광차단층을 형성하며, 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들이 노출되도록 상기 서브 화소 영역들을 구획하는 뱅크층을 형성하고, 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들 및 뱅크층이 형성된 기판 상에 유기발광층 및 전극을 형성하여 각 서브 화소 영역에 유기발광다이오드를 형성함으로써, 서브 화소 영역 둘레를 따라 발생하는 빛샘을 방지한다.

[0022] 또한, 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 복수의 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기판을 포함하고, 상기 기판의 각 서브 화소 영역별로 배치된 트랜지스터를 구비하며, 상기 트랜지스터가 형성된 기판의 각 서브 화소 영역에 배치된 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층과, 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들과 대응되도록 각 서브 화소 영역에 배치된 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극을 포함하고, 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들이 노출되도록 상기 서브 화소 영역들을 구획하는 뱅크층과, 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극과 상기 뱅크층이 중첩되는 영역에 배치된 광차단층을 배치하고, 상기 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소전극들 상에 각각 배치되어 유기발광다이오드를 구성하는 유기발광층 및 전극을 포함함으로써, 서브 화소 영역 둘레를 따라 발생하는 빛샘을 방지한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 각각의 서브 화소 영역 단위로 배치된 화소전극과 뱅크층의 중첩 영역에 광차단층을 배치하여, 서브 화소 영역 둘레를 따라 발생되는 빛샘을 방지한 효과가 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 서브 화소 영역에 배치되는 화소전극 둘레를 따라 복수의 저반사 금속층들로 이루어진 광차단층을 배치하여, 유기발광다이오드가 발광할 때, 뱅크층을 통해 발생하는 빛샘을 차단한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 상기 도 1의 Ⅰ-Ⅰ'선을 절단한 단면도이다.

도 3은 도 2의 A 영역을 확대한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 화소 영역을 절단한 단면도이다.

도 6은 상기 도 5의 B 영역을 확대한 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 유기전계발광표시장치의 제조 공정을 도시한 도면이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 광차단층이 형성되는 공정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0027] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0029] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0030] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0031] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0032] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0033] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0034] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0035] 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 화소 영역을 절단한 단면도이다.

[0036] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 유기전계발광표시장치는 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소(SP: Sub Pixel)들이 하나의 화소 단위로 정의 되고, 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에는 유기발광다이오드와 각각 대응되도록 백색컬러필터층(CW), 적색컬러필터층(CR), 녹색컬러필터층(CG) 및 청색컬러필터층(CB)이 배치되어 있다.

[0037] 보다 구체적으로 보면, 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소(SP)가 정의된 기판(100) 상에는 각각의 서브 화소 영역 단위로 스위칭과 구동 트랜지스터들이 배치되어 있다.

[0038] 설명의 편의를 위하여 TFT는 구동 트랜지스터로 설명하지만, 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터들이 배치되어 있는 영역을 의미한다.

[0039] 상기 구동 트랜지스터(TFT)는 기판(100) 상에 배치된 채널층(104), 게이트 절연막(102)을 사이에 두고 상기 채널층(104)과 중첩되도록 배치된 게이트 전극(101), 상기 채널층(104)과 각각 전기적으로 접속된 소스 및 드레인 전극(107a, 107b)을 포함한다.

[0040] 상기 채널층(104)은 결정질 실리콘막과 오믹층을 포함된 반도체층으로 형성하거나 산화물 반도체층으로 형성될 수 있다.

[0041] 상기 산화물 반도체층은 인듐(In), 아연(Zn), 갈륨(Ga) 또는 하프늄(Hf) 중 적어도 하나를 포함하는 비정질 산화물로 이루어질 수 있다. 예컨대 스퍼터링 (sputtering) 공정으로 Ga-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, In2O3, Ga2O3 및 ZnO 로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Ga-In-Zn 산화물의 단일 타겟을 이용할 수 있다. 또한, 스퍼터링 (sputtering) 공정으로 hf-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, HfO2, In2O3 및 ZnO로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Hf-In-Zn 산화물의 단일 타겟을 이용할 수 있다.

[0042] 또한, 상기 소스 및 드레인 전극(107b, 107a)은 상기 채널층(104)과 사이에 배치되어 있는 게이트 절연막(102) 및 층간절연막(112)에 형성된 콘택홀을 통해 상기 채널층(104)와 전기적으로 접속된다.

[0043] 상기 구동 트랜지스터(TFT) 상에는 보호막(113)과 평탄화막(114)이 배치되어 있는데, 상기 보호막(113)과 평탄화막(114) 사이에는 각 서브 화소 영역별로 백색컬러필터층(CW), 적색컬러필터층(CR), 녹색컬러필터층(CG) 및 청색컬러필터층(CB)이 각각 배치되어 있다.

[0044] 특히, 상기 백색컬러필터층(CW)은 상기 평탄화막(114)과 다른 투명한 절연막으로 형성되거나, 상기 평탄화막(114)이 투명한 절연막이므로 별도 패턴 형성 없이 이를 백색컬러필터층(CW)으로 이용할 수 있다.

[0045] 상기 평탄화막(114) 상에는 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역 별로 유기발광다이오드가 배치되어 있다. 상기 백색(W) 서브 화소 영역에는 백색화소전극(250), 유기발광층(221) 및 전극(270)으로 구성된 유기발광다이오드가 배치되고, 상기 적색(R) 서브 화소 영역에는 적색화소전극(251), 유기발광층(221) 및 전극(270)으로 구성된 유기발광다이오드가 배치되며, 상기 녹색(G) 서브 화소 영역에는 녹색화소전극(252), 유기발광층(221) 및 전극(270)으로 구성된 유기발광다이오드가 배치되고, 상기 청색(B) 서브 화소 영역에는 청색화소전극(253), 유기발광층(221) 및 전극(270)으로 구성된 유기발광다이오드가 배치된다.

[0046] 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253) 사이에는 뱅크층(210)이 배치되어 각 서브 화소 영역을 구획한다. 따라서, 서브 화소 영역에서는 상기 뱅크층(210)이 제거되고, 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253)이 외부로 노출된 구조를 갖는다.

[0047] 또한, 본 발명에서는 서브 화소 영역 단위로 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(CW, CR, CG, CB)이 배치되어 있어, 상기 유기발광층(221)과 전극(270)은 상기 기판(100) 전면에 배치된다.

[0048] 즉, 상기 유기발광층(221)과 전극(270)은 상기 뱅크층(210) 상에도 존재한다.

[0049] 따라서, 상기 유기발광층(221)은 백색광을 발생하는 유기발광층으로 형성되고, 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다. 상기 정공수송층에는 전자차단층(EBL)을 더 포함할 수 있고, 상기 전자수송층(ETL)은 PBD, TAZ, Alq3, BAlq, TPBI, Bepp2와 같은 저분자재료를 사용하여 형성할 수 있다.

[0050] 또한, 본 발명에서는 상기 서브 화소 영역들(SP: W, R, G, B)을 구획하는 상기 뱅크층(210)과 상기 서브 화소 영역들(SP)에 각각 배치되어 있는 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253)의 가장자리 둘레 영역과 중첩되는 영역에 광차단층(200)을 배치하였다.

[0051] 상기 광차단층(200)은 유기발광다이오드가 발광할 때, 서브 화소 영역의 가장자리, 즉, 상기 뱅크층(210)과 서브 화소 영역의 경계에서 상기 뱅크층(210) 내측으로 입사되는 광이 상기 뱅크층(210) 내에서 반사된 후, 상기 기판(100) 배면으로 출사되어 빛샘을 유발하는 것을 방지한다.

[0052] 상기 광차단층(200)은 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253) 각각에 배치되고, 상기 각 화소전극의 가장자리 둘레를 따라 폐루프 형태로 배치된다.

[0053] 따라서, 각 서브 화소 영역(SP)의 외곽 둘레에 배치된 뱅크층(210)을 통해 상기 기판(100) 배면으로 발생하는 빛샘을 차단할 수 있다.

[0054] 도 6은 상기 도 5의 B 영역을 확대한 도면으로서, 도면을 참조하면, 적색(R) 서브 화소 영역에는 보호막 상에 적색컬러필터층(CR)이 배치되어 있고, 상기 적색컬러필터층(CR) 상에는 평탄화막(114)가 배치된다.

[0055] 상기 평탄화막(114) 상에는 적색화소전극(114)이 배치되어 있고, 상기 적색화소전극(114) 상에는 유기발광층(221) 및 전극(270)이 배치되어 있다.

[0056] 상기 적색화소전극(114) 가장자리 영역은 서브 화소 영역을 구획하는 뱅크층(210)의 일부과 중첩되어 있고, 상기 뱅크층(210)과 중첩되는 적색화소전극(251) 가장자리 둘레에는 광차단층(200)이 배치되어 있다.

[0057] 상기 광차단층(200)은 제1 내지 제3층(200a, 200b, 200c)들이 적층된 구조로 형성되고, 상기 제1층 및 제3층(200a, 200c)은 Ti, Mo, Cr, W, V, Ta, Cu, Al 또는 이들 중 어느 하나를 포함하는 합금으로 형성된다.

[0058] 또한, 상기 제2층(200b)은 IZO, ITO, IGZO 계열의 투명성 도전금속으로 형성된다.

[0059] 하지만, 상기 적색화소전극(251)과 접촉하는 상기 광차단층(200)의 제1층(200a)은 비전도성을 갖는 물질로 형성될 수 있다.

[0060] 특히, 상기 광차단층(200)의 제3층(200c)은 제1층과 제2층보다 얇은 두께로 형성되기 때문에 불투명 금속으로 형성되지만 반투과 특성을 갖는다.

[0061] 이는 상기 뱅크층(210) 내부로 입사된 광이 상기 뱅크층(210) 상에 배치된 전극(270)에서 반사된 후, 상기 광차단층(200)의 제3층(200c)에서 일부는 흡수되고 일부는 투과된 후, 투과된 광은 상기 광차단층(200)의 제1층(200a)에서 반사되면서 상기 제2 및 제3층(200b, 200c)에서 흡수될 수 있도록 하기 위함이다.

[0062] 따라서, 상기 뱅크층(210) 내부로 입사된 광은 상기 뱅크층(210) 내부에서 광차단층(200)의 제1 내지 제3층(200a, 200b, 200c)들에서 반사와 흡수 되어 서브 화소 영역의 가장자리 둘레에서 발생되는 빛샘 불량을 방지할 수 있다.

[0063] 또한, 상기 광차단층(200)은 서브 화소 영역의 유기발광층(221)과 접촉하는 뱅크층(210)의 가장자리 측면에서 소정 거리(D) 이격되어 배치된다.

[0064] 이는 상기 광차단층(200)이 상기 뱅크층(210)의 가장자리 측면과 동일하거나 측면으로부터 외측으로 돌출될 경우, 상기 광차단층(200)과 뱅크층(210) 상에 배치된 전극(270)과 전계가 형성되어 빛샘을 유발하는 것을 방지하기 위함이다.

[0065] 따라서, 상기 광차단층(200)은 서브 화소 영역의 유기발광층(221)과 전기적으로 접촉하지 않는 범위로 이격시키는 것이 바람직하다.

[0066] 이는 상기 광차단층(200)과 상기 뱅크층(210) 상에 배치되어 있는 전극(270)과 전계를 형성하여, 상기 뱅크층(210) 상에 배치된 유기발광층(221)에서 광을 발생하는 문제를 제거하기 위함이다.

[0067] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 유기전계발광표시장치의 제조 공정을 도시한 도면이다.

[0068] 도 7a 내지 도 7c를 참조하면, 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들이 구획된 기판(100) 상에 반도체층을 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 스위칭 트랜지스터 또는 구동 트랜지스터의 채널층(104)을 형성한다.

[0069] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 채널층(104) 형성 전에 기판(100) 상에 실리콘 산화물(SiOx) 단일층 또는 실

리콘 질화물(SiNx) 및 실리콘 산화물(SiOx) 이중층으로 형성된 버퍼층이 형성될 수 있다.

[0070] 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 트랜지스터와 대응되는 기판(100) 상에 광차단을 위한 쉴드층(Shield Layer)을 형성할 수 있다.

[0071] 상기 반도체층은 결정질 실리콘막과 오믹층을 포함된 반도체층으로 형성하거나 산화물 반도체층으로 형성될 수 있다.

[0072] 상기 산화물 반도체층은 인듐(In), 아연(Zn), 갈륨(Ga) 또는 하프늄(Hf) 중 적어도 하나를 포함하는 비정질 산화물로 이루어질 수 있다. 예컨대 스퍼터링 (sputtering) 공정으로 Ga-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, In2O3, Ga2O3 및 ZnO 로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Ga-In-Zn 산화물의 단일 타겟을 이용할 수 있다. 또한, 스퍼터링 (sputtering) 공정으로 hf-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, HfO2, In2O3 및 ZnO로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Hf-In-Zn 산화물의 단일 타겟을 이용할 수 있다.

[0073] 상기와 같이, 기판(100) 상에 채널층(104)이 형성되면, 게이트 절연막(102)과 게이트 금속막을 기판(100) 전면에 순차적으로 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 상기 채널층(104) 상부의 게이트 절연막(102) 상에 게이트 전극(101)을 형성한다.

[0074] 상기 게이트 절연막(102)은 실리콘 산화물(SiOx) 단일층으로 형성하거나, 실리콘 질화물(SiNx) 및 실리콘 산화물(SiOx)을 연속으로 증착하여 형성할 수 있다.

[0075] 상기 게이트 금속막은 알루미늄(aluminium; Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 텅스텐(tungsten; W), 구리(copper; Cu), 니켈(nickel; Ni), 크롬(chromium; Cr), 몰리브덴(molybdenum; Mo), 티타늄(titanium; Ti), 백금(platinum; Pt), 탄탈(tantalum; Ta) 등과 같은 저저항 불투명 도전물질중 어느 하나의 금속막 또는 이들 물질의 합금을 포함한 이중막 구조 또는 적어도 2개 이상의 금속막이 적층된 구조로 형성될 수 있다.

[0076] 그런 다음, 상기 기판(100) 상에 층간절연막(112)을 형성하고, 마스크 공정에 따라 소스/드레인 전극이 형성될 영역과 대응되는 채널층(104) 상부에 콘택홀을 형성한다.

[0077] 상기와 같이, 층간절연막(112)이 형성되면 기판(100)의 전면에 상기 소스/드레인 금속막을 형성하고, 마스크 공정에 따라 소스 전극(107b)과 드레인 전극(107a)을 형성하여 스위칭 트랜지스터 또는 구동 트랜지스터를 완성한다.

[0078] 상기 소스/드레인 금속막은 알루미늄, 알루미늄 합금, 텅스텐, 구리,니켈, 크롬, 몰리브덴, 티타늄, 백금, 탄탈 등과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 또한, 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)와 같은 투명한 도전물질과 불투명 도전물질이 적층된 다층 구조로 형성할 수 있다.

[0079] 상기와 같이, 구동 트랜지스터(TFT)가 기판(100) 상에 형성되면, 상기 기판(100)의 전면에 보호막(113)을 형성하고, 상기 보호막(113) 상에 각 서브 화소 영역과 대응되도록 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(CW, CR, CG, CB)을 형성한다.

[0080] 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(CR, CG, CB)은 컬러레진을 이용하여 컬러필터층을 형성할 수 있고, 상기 백색(W) 컬러필터층(CW)은 투명한 절연물질 또는 별도 컬러필터층을 형성하지 않고, 이후 형성되는 평탄화막(114)을 백색(W) 컬러필터층(CW)으로 사용할 수 있다.

[0081] 그런 다음, 상기 기판(100)의 전면에 평탄화막(114)을 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 상기 드레인 전극(107a)의 일부를 노출하는 콘택홀 공정을 진행한다.

[0082] 상기와 같이, 기판(100) 상에 평탄화막(114)이 형성되면, 기판(100)의 전면에 제1 및 제2 금속막(245, 243)을 연속으로 형성한 다음, 회절마스크 또는 하프톤 마스크를 이용하여 각 서브 화소 영역에 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253)을 형성한다.

[0083] 또한, 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253) 각각에는 가장자리 둘레를 따라 광차단층(200)을 형성한다.

[0084] 따라서, 상기 제1 금속막(245)은 ITO, ITZO, IZO와 같은 투명한 도전성 물질로 형성하고, 상기 제2 금속막(243)은 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3층이 적층된 구조로 형성될 수 있다.

[0085] 상기와 같이, 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253) 및 광차단층(200)

이 상기 기판(100) 상에 형성되면, 상기 기판(100)의 전면에 절연층을 형성한 다음, 각 서브 화소 영역을 구획하도록 뱅크층(210)을 형성한다.

[0086] 상기 뱅크층(210)의 가장자리 일부는 상기 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253) 각각의 가장자리 둘레 일부와 중첩된다.

[0087] 따라서, 상기 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소전극들(250, 251, 252, 253) 각각에 폐루프 형태로 형성된 광차단층(200)은 상기 뱅크층(210)과 중첩된다.

[0088] 그런 다음, 상기 기판(100)의 전면에 유기발광층(221)과 금속막을 형성하여 전극(270)을 형성하여, 유기전계발광표시장치를 완성한다.

[0089] 상기 유기발광층(221)은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다. 상기 정공수송층에는 전자차단층(EBL)을 더 포함할 수 있고, 상기 전자수송층(ETL)은 PBD, TAZ, Alq3, BAlq, TPBI, Bepp2와 같은 저분자재료를 사용하여 형성할 수 있다.

[0090] 또한, 상기 유기발광층(221)은 백색광을 발생하는 유기발광층이다.

[0091] 이와 같이, 본 발명의 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 각각의 서브 화소 영역 단위로 배치된 화소전극과 뱅크층의 중첩 영역에 광차단층을 배치하여, 서브 화소 영역 둘레를 따라 발생되는 빛샘을 방지한 효과가 있다.

[0092] 또한, 본 발명의 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 서브 화소 영역에 배치되는 화소전극 둘레를 따라 복수의 저반사 금속층들로 이루어진 광차단층을 배치하여, 유기발광다이오드가 발광할 때, 뱅크층을 통해 발생하는 빛샘을 차단한 효과가 있다.

[0093] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 광차단층이 형성되는 공정을 도시한 도면이다.

[0094] 상기 도면에서는 도 5의 적색 서브 화소 영역을 중심으로 설명하지만, 백색(W), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서도 동일한 구조를 갖고, 동일한 방법을 형성된다.

[0095] 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, 적색(R) 서브 화소 영역에는 보호막 상에 적색컬러필터층(CR)이 형성되고, 상기 적색컬러필터층(CR) 상에는 평탄화막(114)이 형성된다.

[0096] 그런 다음, 상기 평탄화막(114) 상에는 제1 금속막(245)과 제2 금속막(243)이 연속하여 형성되는데, 상기 제1 금속막(245)는 ITO, ITZO, IZO와 같은 투명성 금속막으로 형성된다.

[0097] 또한, 상기 제1 금속막(245) 상에 형성되는 제2 금속막(243)은 제1 내지 제3 금속층들(243a, 243b, 243c)로 형성된다.

[0098] 상기 제1금속층 및 제3금속층(243a, 243c)은 Ti, Mo, Cr, W, V, Ta, Cu, Al 또는 이들 중 어느 하나를 포함하는 합금으로 형성되고, 상기 제2금속층(243b)은 IZO, ITO, IGZO 계열의 투명성 도전금속으로 형성될 수 있다.

[0099] 상기와 같이, 제1 및 제2 금속막(245, 243)이 평탄화막(114) 상에 형성되면, 감광막을 기판 전면에 형성한 다음, 하프톤 마스크 또는 회절 마스크를 이용하여 제1 감광막패턴(500)을 형성한다. 상기 제1 감광막패턴(500)은 상기 광차단층(200)이 형성될 영역의 두께가 상기 적색화소전극(251)이 형성될 영역의 두께보다 두꺼운 구조를 갖는다.

[0100] 상기 제1 감광막패턴(500)을 마스크로 식각 공정으로 이용하여 적색 서브 화소 영역에 적색화소전극(251)을 형성하고, 에싱(ashing) 공정을 진행하여 상기 제2 금속막(243) 상에 제2 감광막패턴(501)을 형성한다.

[0101] 그런 다음, 상기 제2 감광막패턴(501)을 마스크로 식각 공정을 진행하여 상기 적색 서브 화소 영역의 둘레와 대응되는 상기 적색화소전극(251)의 가장자리 둘레에 광차단층(200)을 형성한다.

[0102] 상기 광차단층(200)은 제1 내지 제3층(200a, 200b, 200c)으로 형성되고, 상기 제3층(200c)의 두께는 제1 및 제2 층(200a, 200b)의 두께보다 얇게 형성한다.

[0103] 이는 도 5의 상기 뱅크층(210) 내부로 입사된 광이 상기 뱅크층(210) 상에 배치된 전극(270)에 반사된 후, 상기 광차단층(200)의 제3층(200c)에서 일부가 흡수되고 일부가 투과된 후, 투과된 광은 상기 광차단층(200)의 제1층(200a)에서 반사되면서 상기 제2 및 제3층(200b, 200c)에서 흡수될 수 있도록 하기 위함이다.

[0104] 따라서, 상기 뱅크층(210) 내부로 입사된 광은 상기 뱅크층(210) 내부에서 광차단층(200)의 제1 내지 제3층

(200a, 200b, 200c)들에서 반사와 흡수 되어 서브 화소 영역의 가장자리 둘레에서 발생되는 빛샘 불량을 방지할 수 있다.

[0105] 이와 같이, 본 발명의 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 각각의 서브 화소 영역 단위로 화소전극과 뱅크층이 중첩되는 영역의 둘레에 광차단층을 배치하여, 서브 화소 영역들 사이에서 발생되는 빛샘을 방지한 효과가 있다.

[0106] 또한, 본 발명의 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 서브 화소 영역에 배치되는 화소전극 둘레를 따라 복수의 저반사 금속층들로 이루어진 광차단층을 배치하여, 유기발광다이오드가 발광할 때, 발생하는 빛샘을 차단한 효과가 있다.

부호의 설명

[0107] 100: 기판 102: 게이트 절연막

104: 채널층 112: 층간절연막

101: 게이트 전극 107b: 소스 전극

107a: 드레인 전극 113: 보호막

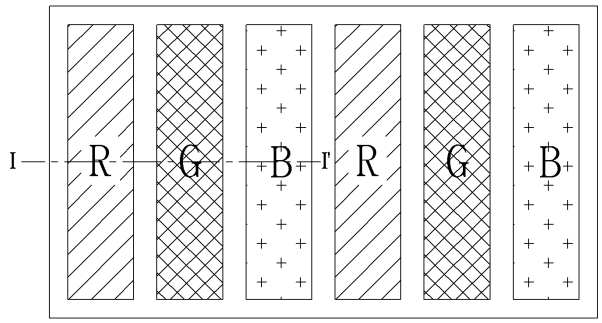
114: 평탄화막 200: 광차단층

210: 뱅크층 221: 유기발광층

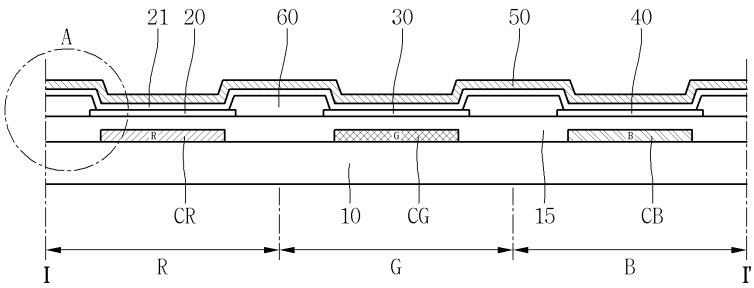
270: 전극

도면

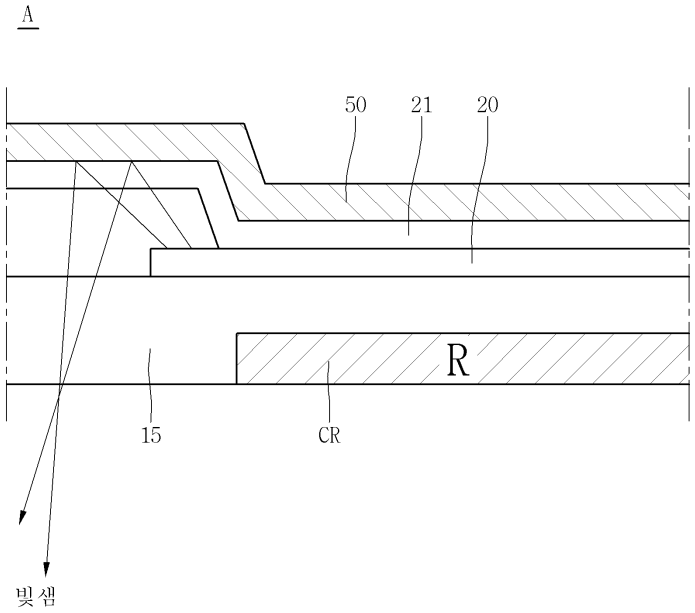
도면1



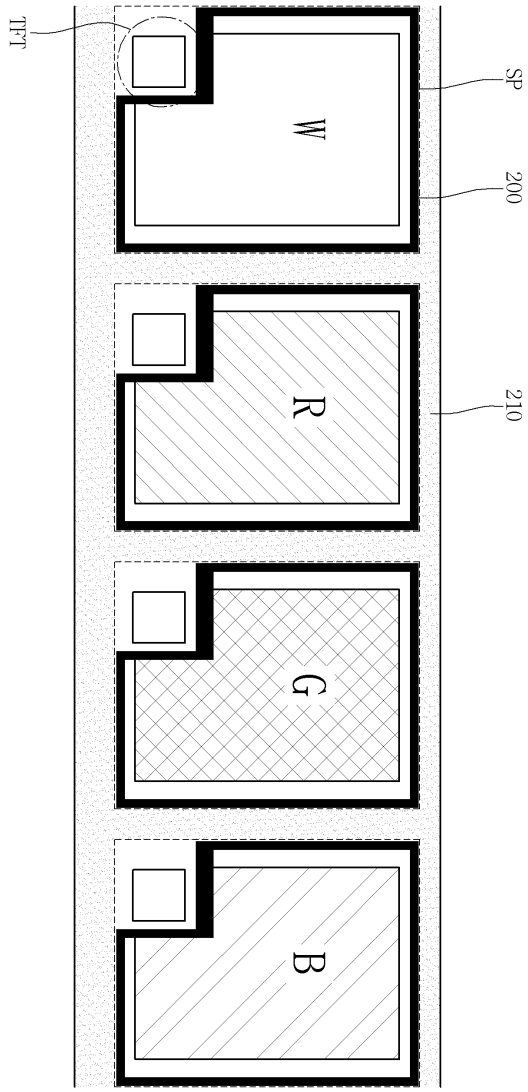
도면2



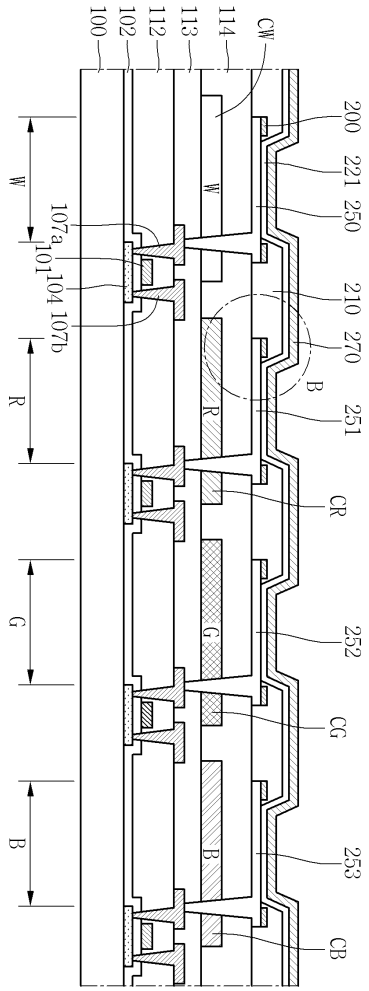
도면3



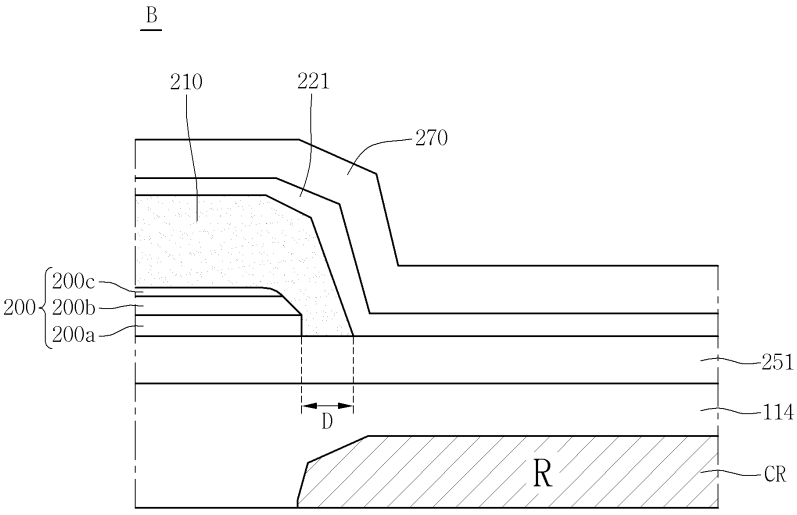
도면4



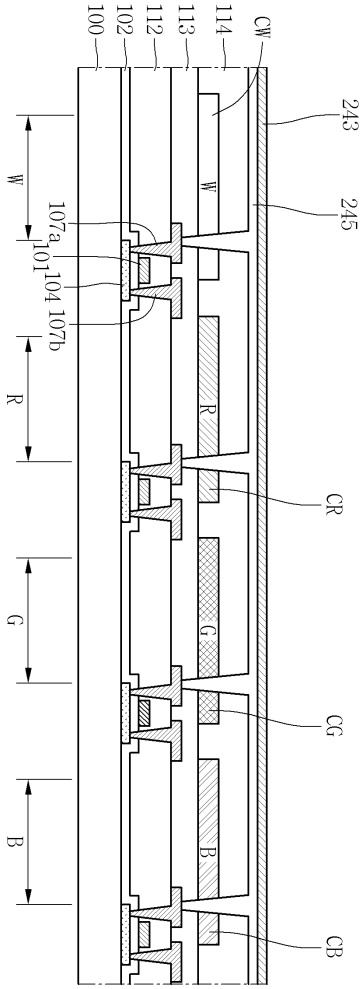
도면5


100
102
112
113
114
CW
200
221
250
210
270
251
CR
252
CG
253
CB
107a
101
104
107b
W
R
G
B

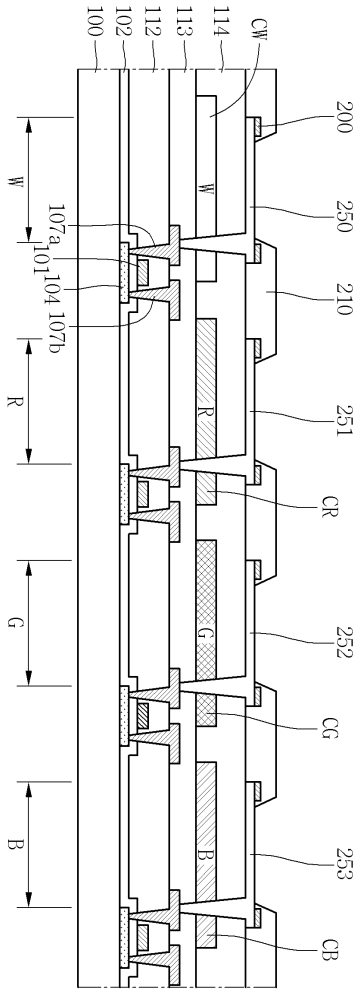
도면6


B
210
221
270
200
200c
200b
200a
251
114
CR
D
R

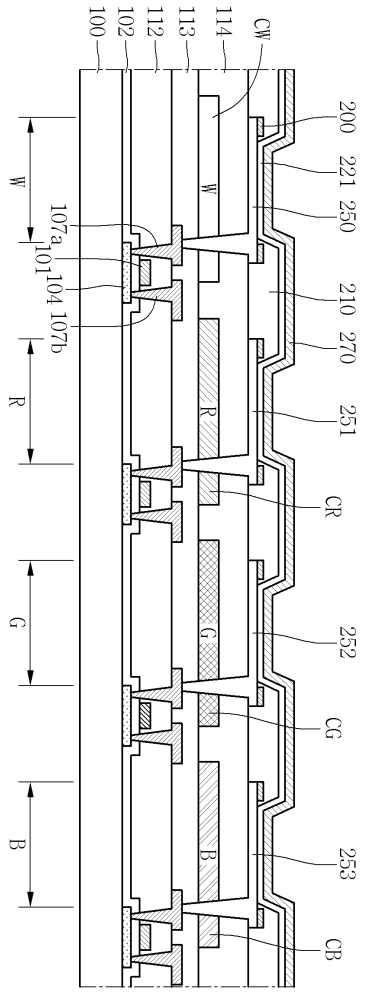
도면7a



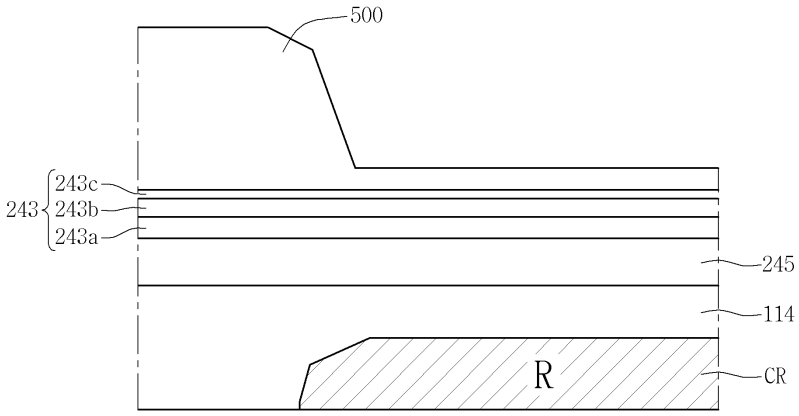
도면7b


100
102
112
113
114
CW
200
250
210
251
CR
252
CG
253
CB
W
R
G
B
107a
101
104
107b

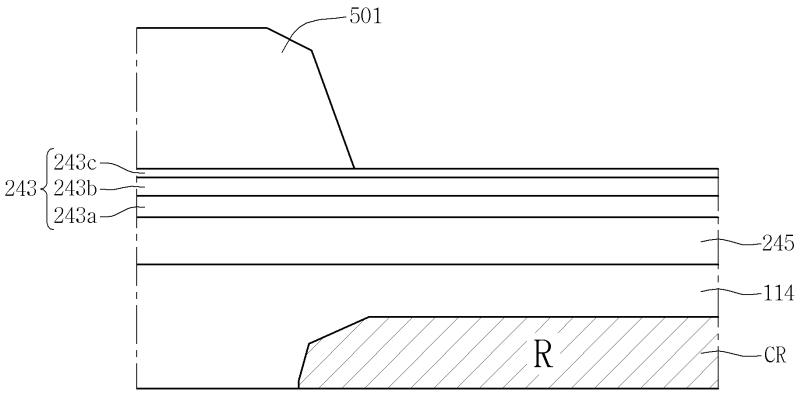
도면7c


100
102
112
113
114
CW
200
221
250
210
270
251
CR
252
CG
253
CB
W
R
G
B
107a
101
104
107b

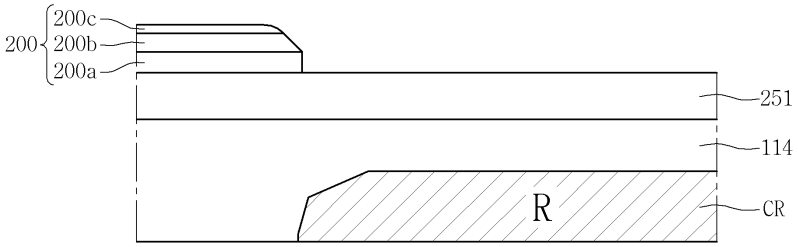
도면8a


500
243
243c
243b
243a
245
114
R
CR

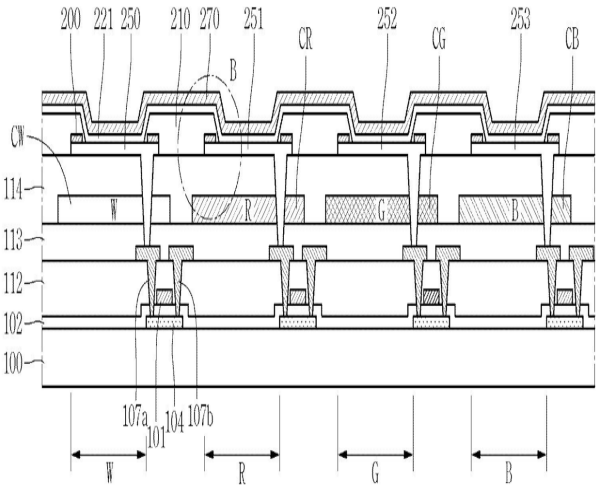
도면8b


501
243
243c
243b
243a
245
114
R
CR

도면8c


200
200c
200b
200a
251
114
R
CR

专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160054076A	公开(公告)日	2016-05-16
申请号	KR1020140152562	申请日	2014-11-05
[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	YANG HEE JUNG 양희정 HO WON JOON 호원준 YOON MYUNG CHUL 윤명철		
发明人	양희정 호원준 윤명철		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3213 H01L27/3248 H01L27/3272		
代理人(译)	谁김기문Ki月亮		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。本发明的有机电致发光显示装置包括多个白色（W），红色（R），白色（W），其排列在基板的每个子像素区域中：晶体管板，其中晶体管形成为绿色（G）和蓝色（B）子像素域帧的基板的每个子像素区域被分段，红色（R），绿色（G）和蓝色（B）滤色器层：白色（W），红色（R）和绿色（G），以及布置在遮光层上的有机发光层和电极，所述遮光层布置在其中堤层：白色的区域中，其划分子像素域框架为了对应蓝色（B）滤色器层使白色，在每个子像素区域中排列红色，绿色和蓝色像素电极：白色，红色，绿色和蓝色像素电极暴露红色和绿色，蓝色像素电极和堤层重叠，白色，红色，绿色和蓝色像素电极es和配置有机发光二极管。图像的存在（专业参考）