



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월23일
(11) 등록번호 10-2013316
(24) 등록일자 2019년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0131941
(22) 출원일자 2012년11월20일
심사청구일자 2017년10월23일
(65) 공개번호 10-2014-0064523
(43) 공개일자 2014년05월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005050597 A*
JP2007287697 A*
KR1020100089753 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이민우
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
구영모
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

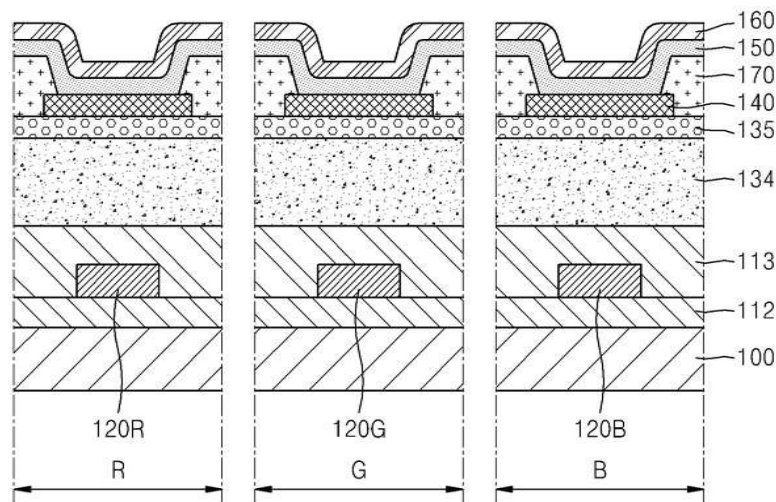
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따르면, 기관; 상기 기관 상부에 적어도 하나 이상 형성되는 컬러 필터; 상기 컬러 필터를 덮는 오버코트층; 상기 오버코트층 상에 형성되는 제 1 패시베이션층; 상기 제 1 패시베이션층 상에 형성되는 광 산란층; 상기 광산란층 상에 형성되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 개재되는 유기층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이재구

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

전우식

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상부에 적어도 하나 이상 형성되는, 컬러 필터;

상기 컬러 필터를 덮는, 오버코트층;

상기 오버코트층 상에 형성되며 무기물질을 포함하는, 제 1 패시베이션층;

1nm 이상 100nm 이하의 두께를 갖도록 상기 제 1 패시베이션층 상에 형성되고, Nb₂O₅, CuO로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 조합을 포함하는, 광산란층;

상기 광산란층 상에 형성되는, 제 1 전극;

상기 제 1 전극에 대향하는, 제 2 전극;

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 개재되는, 유기층; 및

상기 광산란층과 상기 제 1 전극 사이에 개재되는, 제 2 패시베이션층;을 포함하고,

상기 광산란층은 상기 제1 패시베이션층과 상기 제2 패시베이션층 사이에 개재되어, 상기 제1 패시베이션층 및 상기 제2 패시베이션층과 직접 접촉하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기관과 상기 컬러 필터 사이에 위치한 보호층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 패시베이션층 상에 화소 영역과 비화소 영역으로 구분되어 형성되는 화소 정의막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 패시베이션층 및 상기 제 2 패시베이션층은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 광산란층은 고굴절용 금속 산화물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

(a) 기관을 제공하는 단계;

(b) 상기 기관 상부에 적어도 하나 이상의 컬러 필터를 형성하는 단계;

(c) 상기 컬러 필터를 덮는 오버코트층을 형성하는 단계;

(d) 상기 오버코트층 상에 무기물질을 포함하는 제 1 패시베이션층을 형성하는 단계;

(e-1) 상기 제 1 패시베이션층 상에 상기 제 1 패시베이션층과 직접 접촉하도록 광산란층을 형성하는 단계;

(e-2) 상기 광산란층 상에 상기 광산란층과 직접 접촉하도록 제2 패시베이션층을 형성하는 단계;

(f) 상기 광산란층 상부에 제 1 전극을 형성하는 단계;

(g) 상기 제1 전극 상에 유기층을 형성하는 단계; 및

(h) 상기 유기층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 (e-1)단계에 있어서, 상기 광산란층의 두께는 1nm 이상 100nm 이하로 형성되고, 상기 광산란층은 Nb_2O_5 , CuO로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 조합으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 (a) 단계와 상기 (b) 단계 사이에, 상기 기관 상에 보호층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 (f) 단계와 상기 (g) 단계 사이에, 화소 정의막을 상기 제 2 패시베이션층 상에 화소 영역과 비화소 영역으로 구분하여 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 (d) 단계에 있어서, 상기 제 1 패시베이션층은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 (e-1)단계에 있어서, 상기 광산란층은 고굴절용 금속 산화물로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 (e-1)단계에 있어서, 상기 광산란층은 화학 증착법 또는 스퍼터링(Sputtering)법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 패시베이션층은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 광산란층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 유기 전계 발광소자(OLED: Organic Light Emitting Device)는 애노드(양극)와 캐소드(음극) 사이에 기능성 박막 형태의 유기 발광층이 삽입되어 있는 구조로, 양극에서 정공이 주입되고 음극에서 전자가 주입되어 유기 발광층 내에서 전자와 정공이 재결합하면서 빛을 내는 소자이다.

[0003] 유기 전계 발광 소자는 그 구동방식에 따라, 수동 구동방식의 패시브 매트릭스(PM: Passive Matrix)형과, 능동 구동방식의 액티브 매트릭스(AM: Active Matrix)형으로 구분된다. 패시브 매트릭스형 OLED(PM-OLED)는 단순히 양극과 음극이 각각 컬럼(column)과 로우(row)로 배열되어 음극에는 로우 구동회로로부터 스캐닝 신호가 공급되고, 이때, 복수의 로우 중 하나의 로우만이 선택된다. 또한, 컬럼 구동회로에는 각 화소로 데이터 신호가 입력된다. 한편, 액티브 매트릭스형 OLED(AM-OLED)는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)를 이용해 각 화소 당 입력되는 신호를 제어하는 것으로, 방대한 양의 신호를 처리하기에 적합하여 동영상을 구현하기 위한 표시 장치로서 많이 사용되고 있다.

[0004] 현재 저 소비전력과 높은 명실 CR(Bright Room Contrast Ratio) 특성을 갖는 AM-OLED 구현을 위해서 전면 발광 방식의 RGB 독립 증착법이 많이 이용되고 있다. RGB 독립 증착 방식은 제작에 있어서 미세 금속 마스크를 사용하여 각 발광색 별로 패터닝을 하여야 하는데, 금속 마스크를 정렬할 시의 정밀도나, 마스크 크기가 커짐으로 인해 발생하는 처짐 현상 등으로 인해 대형 크기로의 응용이 어렵다. 다른 RGB 독립 발광층을 형성하는 방식 중 하나인 잉크젯 방식은 대형크기의 기판을 사용할 수 있는 장점은 있으나, 현재 가용성(Soluble) 재료의 특성이 증착용 재료 특성보다 나빠서 물질 특성이 선 확보 되어야 한다. 그 외에 레이저를 이용해서 도너 필름에 형성된 발광층을 독립적으로 전사하는 레이저전사법(LITI)이 있으나, OLED 소자의 수명에 약점을 가지고 있다.

[0005] 공정성, 수율 등을 고려할 시 백색 OLED(White OLED)에 컬러 필터를 채용하는 WOLED-CF 방식이 많은 각광을 받고 있다. WOLED-CF 방식은 컬러 패터닝(color patterning)을 위해 컬러 필터(color filter)를 사용하고 이를 평탄화 하기 위한 오버코트층을 적용하는 구조를 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 휘도 특성 및 광 이용 효율이 극대화되고, 시야각이 향상되며, 빛샘 현상을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기판; 상기 기판 상부에 적어도 하나 이상 형성되는 컬러 필터; 상기 컬러 필터를 덮는 오버코트층; 상기 오버코트층 상에 형성되는 제 1 패시베이션층; 상기 제 1 패시베이션층 상에 형성되는 광산란층; 상기 광산란층 상에 형성되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 개재되는 유기층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 광산란층과 상기 제 1 전극 사이에 제 2 패시베이션층을 더 포함한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기판과 상기 컬러 필터 사이에 위치한 보호층을 더 포함한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터 중에서 어느 하나이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 패시베이션층 상에 화소 영역과 비화소 영역으로 구분되어 형성되는 화소 정의막을 더 포함한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 패시베이션층 및 상기 제 2 패시베이션층은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막을 포함한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 광산란층의 두께는 1nm 이상 100nm 이하이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 광산란층은 고굴절용 금속 산화물을 포함한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 광산란층이 Nb_2O_5 , ZnO , CuO , InGaZnO_4 로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 조합으로 이루어진다.

[0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, (a) 기판을 제공하는 단계; (b) 상기 기판 상부에 적어도 하나 이상의 컬러 필터를 형성하는 단계; (c) 상기 컬러 필터를 덮는 오버코트층을 형성하는 단계; (d) 상기 오버코트층 상에 제 1 패시베이션층을 형성하는 단계; (e) 상기 제 1 패시베이션층 상에 광산란층을 형성하는 단계; (f) 상기 광산란층 상부에 제 1 전극을 형성하는 단계; (g) 상기 제 1 전극 상에 유기층을 형성하는 단계; (h) 상기 유기층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (a) 단계와 상기 (b) 단계 사이에, 상기 기판 상에 보호층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0018] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (f) 단계와 상기 (g) 단계 사이에, 화소 정의막을 상기 제 2 패시베이션층 상에 화소 영역과 비화소 영역으로 구분하여 형성하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (d) 단계에 있어서, 상기 제 1 패시베이션층은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막으로 형성된다.

[0020] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (e)단계에 있어서, 상기 광산란층의 두께는 1nm 이상 100nm 이하로 형성된다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (e)단계에 있어서, 상기 광산란층은 고굴절용 금속 산화물로 형성된다.

[0022] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (e)단계에 있어서, 상기 광산란층은 Nb_2O_5 , ZnO , CuO , InGaZnO_4 로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 조합으로 형성된다.

[0023] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (e)단계에 있어서, 상기 광산란층은 화학 증착법 또는 스퍼터링(Sputtering)법으로 형성된다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (e) 단계와 상기 (f) 단계 사이에, 상기 광산란층 상에 제 2 패시베이션층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 패시베이션층은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막으로 형성된다.

발명의 효과

[0026] 상기와 같은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 광산란층을 포함한다. 따라서 광 추출 효율 및 시야각을 향상시킴으로써 화면품위를 개선할 수 있고, 빛샘 현상을 방지함으로써 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 표시 장치의 일 픽셀의 픽셀 회로를 나타내는 회로도이다.

도 2는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 픽셀(R, G, B)을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 도 2의 구동 회로를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 픽셀(R, G, B)을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 5는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 픽셀(R, G, B)을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 6a 내지 도 6h는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계별로 도시한 단면도로서,

도 6a는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기판이 제공된 이후의 상태를 도시한 단면도,

도 6b는 도 6a의 기판 상에 보호층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,

도 6c는 도 6b의 보호층 상에 적어도 하나 이상의 컬러 필터를 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,

도 6d는 도 6c의 컬러 필터를 덮는 오버코트층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,

도 6e는 도 6d의 오버코트층 상에 제 1 패시베이션층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,

도 6f는 도 6e의 제 1 패시베이션층 상에 광산란층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도이다.

도 6g는 도 6f의 광산란층 상에 제 2 패시베이션층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도이다.

도 6h는 도 6g의 제 2 패시베이션층 상에 화소 영역과 비화소 영역으로 구분하는 화소 정의막, 제 1 전극, 유기층 및 제 2 전극을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0029] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0030] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 표시 장치의 일 픽셀의 픽셀 회로를 나타

내는 회로도이다.

- [0033] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 픽셀들(R, G, B)이 포함되어 있고, 각 픽셀들은 픽셀 회로(PC)를 갖는다.
- [0034] 각 픽셀에는 데이터 라인(Data), 스캔 라인(Scan), 및 유기 발광 소자(OLED: Organic Light Emitting Diode)의 일 구동전원이 되는 Vdd 전원라인(Vdd)이 구비된다. 픽셀 회로(PC)는 이들 데이터 라인(Data), 스캔 라인(Scan), 및 Vdd 전원라인(Vdd)에 전기적으로 연결되어 있으며, 유기 발광 소자(OLED)의 발광을 제어하게 된다.
- [0035] 각 픽셀은 스위칭 TFT(M2)와, 구동 TFT(M1)의 적어도 2개의 박막 트랜지스터와, 커패시터 유닛(Cst) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)를 구비한다.
- [0036] 상기 스위칭 TFT(M2)는 스캔 라인(Scan)에 인가되는 스캔 신호에 의해 ON/OFF되어 데이터 라인(Data)에 인가되는 데이터 신호를 스토리지 커패시터(Cst) 및 구동 TFT(M1)에 전달한다. 스위칭 소자로는 반드시 도 2와 같이 스위칭 TFT(M2)만에 한정되는 것은 아니며, 복수개의 박막 트랜지스터와 커패시터를 구비한 스위칭 회로가 구비될 수도 있고, 구동 TFT(M1)의 Vth값을 보상해주는 회로나, 구동전원(Vdd)의 전압강하를 보상해주는 회로가 더 구비될 수도 있다.
- [0037] 상기 구동 TFT(M1)는 스위칭 TFT(M2)를 통해 전달되는 데이터 신호에 따라, 유기 발광 소자(OLED)로 유입되는 전류량을 결정한다.
- [0038] 상기 커패시터 유닛(Cst)은 스위칭 TFT(M2)를 통해 전달되는 데이터 신호를 한 프레임 동안 저장한다.
- [0039] 도 1에 따른 회로도에서 구동 TFT(M1) 및 스위칭 TFT(M2)는 PMOS TFT로 도시되어 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 구동 TFT(M1) 및 스위칭 TFT(M2) 중 적어도 하나를 NMOS TFT로 형성할 수도 있음은 물론이다. 그리고, 상기와 같은 박막 트랜지스터 및 커패시터의 개수는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 이보다 더 많은 수의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 구비할 수 있음은 물론이다.
- [0040] 도 2는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 픽셀(R, G, B)을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 3은 도 2의 구동 회로를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0041] 적색 픽셀(R), 녹색 픽셀(G) 및 청색 픽셀(B)을 포함한 세 개의 픽셀은 행 및/또는 열을 따라 반복될 수 있으며, 픽셀의 배치는 다양하게 구성될 수 있다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판(100) 상에 적색 픽셀(R), 녹색 픽셀(G) 및 청색 픽셀(B)이 구비될 수 있다. 또한 각 픽셀에 대응하여 각 픽셀로부터 방출되는 백색광을 선택적으로 흡수하는 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터(120R, 120G, 120B)를 구비할 수 있다.
- [0043] 기판(100)은 투명기판으로 SiO₂를 주성분으로 하는 글라스재의 기판이 사용될 수 있다. 기판(100)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 플라스틱재로 형성될 수도 있고, 금속제 기판이어도 무방하다.
- [0044] 상기 기판(100)의 상면에는 도 3에 도시된 바와 같은 구동 TFT(250)가 구비될 수 있다. 본 실시예에서는 TFT의 일 예로서 탑 게이트(top gate) 방식의 TFT를 도시하고 있다. 그러나, 이와 달리 다른 구조의 TFT가 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0045] 상기 기판(100)의 상면에는 TFT(250)를 형성하기 전에, 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어층 및/또는 버퍼층과 같은 절연층(211)이 형성될 수 있다. 상기 절연층(211)은 SiO₂ 및/또는 SiNx 등으로 형성할 수 있다.
- [0046] 상기 절연층(211) 상에 TFT의 활성층(221)이 반도체 재료에 의해 형성되고, 이를 덮도록 게이트 절연막(213)이 형성된다. 활성층(221)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있고, 소스 영역, 드레인 영역과 이들 사이의 채널 영역을 갖는다.
- [0047] 활성층(221)은 폴리 실리콘으로 형성될 수 있으며, 이 경우 소정 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 물론 활성층(221)은 폴리 실리콘이 아닌 아모퍼스 실리콘으로 형성될 수도 있고, 나아가 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 형성될 수도 있다.
- [0048] 게이트 절연막(213)은 활성층(221)과 게이트 전극(222) 사이를 절연하기 위해 구비된다. 게이트 절연막(213)은 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 물론 이 외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다.

- [0049] 게이트 절연막(213) 상에는 게이트 전극(222)이 구비되고, 이를 덮도록 층간 절연막(214)이 형성된다. 그리고, 층간 절연막(214) 상에는 소스 및 드레인 전극(223)이 콘택홀(225)을 통해 활성층(221)과 연결된다.
- [0050] 게이트 전극(222)은 다양한 도전성 물질로 형성할 수 있다. 예컨대 Mg, Al, Ni, Cr, Mo, W, MoW 또는 Au 등의 물질로 형성할 수 있으며, 이 경우에도 단일층 뿐만 아니라 복수층의 형상으로 형성할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0051] 층간 절연막(214)은 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 물론 이 외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 상기 층간 절연막(214)과 게이트 절연막(213)을 선택적으로 제거하여 소스 및 드레인 영역이 노출되는 콘택홀(225)을 형성할 수 있다. 그리고 상기 콘택홀(225)이 매립되도록 층간 절연막(214) 상에 전술한 게이트 전극(222)용 물질로, 단일층 또는 복수층의 형상으로 소스 및 드레인 전극(223)을 형성한다.
- [0052] 상기 TFT(250)의 소스 및 드레인 전극(223)은 픽셀의 하부 전극과 전기적으로 연결된다.
- [0053] 이렇게 형성된 TFT들은 보호층(112)으로 덮여 보호될 수 있다. 보호층(112)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있는데, 무기 절연막으로는 SiO_x , SiN_x , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 보호층(112)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 보호층(112) 상부에는 적색 픽셀(R)에 대응하는 적색 컬러 필터(120R), 녹색 픽셀(G)에 대응하는 녹색 컬러 필터(120G), 청색 픽셀(B)에 대응하는 청색 컬러 필터(120B)가 구비된다. 컬러 필터(120R, 120G, 120B)는 코팅(coating) 후 패터닝(patterning)으로 형성될 수 있다.
- [0055] 컬러 필터(120R, 120G, 120B)는 COA(color filter on array) 방식으로 배치될 수 있다. 컬러 필터(120R, 120G, 120B)는 각 픽셀로부터 백색광을 수신하여 서로 다른 색의 광을 생성한다.
- [0056] 상기 컬러 필터(120R, 120G, 120B) 상부에는 컬러 필터를 보호하고 컬러 필터가 형성된 층의 표면을 평탄화하기 위한 오버코트층(113)이 구비될 수 있다. 오버코트층(113)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있는데, 무기 절연막으로는 SiO_2 , SiN_x , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 오버코트층(113)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다. 또한 발광 효율을 고려해서 투과도가 높은 물질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0057] 상기 오버코트층(113) 상에 제 1 패시베이션층(134)이 형성될 수 있다. 제 1 패시베이션층(134)은 화학 증착(CVD), 스퍼터(sputter) 또는 코팅(coating)으로 형성될 수 있다. 제 1 패시베이션층(134)은 보호층(112)과 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0058] 컬러 필터(120R, 120G, 120B) 및 오버코트층(113)은 무기막과 달리 재료에서 아웃가스(outgas)가 발생하며, 이로 인해 유기발광층의 열화에 의한 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 발생한다. 이를 방지하기 위해 오버코트층(113) 상에 제 1 패시베이션층(134)을 형성한다.
- [0059] 제 1 패시베이션층(134) 상에 광산란층(135)이 형성될 수 있다. 광산란층(135)은 고굴절용 금속 산화물을 포함할 수 있다. 보다 상세하게는, 광산란층(135)은 Nb_2O_5 , ZnO , CuO , InGaZnO_4 로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0060] 또한 광산란층(135)은 화학 증착법 또는 스퍼터링(Sputtering)법으로 형성될 수 있다.
- [0061] 또한 제 1 전극(140)과 TFT(250)의 소스 및 드레인 전극(223)을 연결하기 위해서는 광산란층(135)과 제 1 패시베이션층(134)을 동시에 에칭(etching)해야 하므로, 광산란층(135)의 두께는 1nm 이상 100nm 이하로 형성될 수 있다. 만약 광산란층(135)을 100nm 이상의 두께로 형성한다면, 2단 에칭(etching)을 하거나 습식 식각(wet etching) 및 건식 식각(dry etching)을 병행 사용하여 제 1 전극(140)과 TFT(250)의 소스 및 드레인 전극(223)을 연결하기 위한 홀을 형성할 수 있다.
- [0062] 결국 광산란층(135)이 제 1 패시베이션층(134)과 제 1 전극(140) 사이에 형성됨으로써, 유기층(150)에서 발생된

빛이 효율적으로 방출될 수 있도록 돕는 역할을 한다. 즉, 유기 발광 표시 장치의 휘도 특성 및 광 이용 효율이 극대화된다. 또한 유기층(150)에서 발생된 빛을 산란시킴으로써 시야각을 향상시킬 수 있다. 또한 유기층(150)에서 발생된 빛 중 픽셀(R, G, B)의 외곽으로 빠지는 빛을 산란하여 빛샘 현상을 방지할 수 있다.

- [0063] 광산란층(135) 상에 화소 영역과 비화소 영역으로 구분되어 형성되는 화소 정의막(170)이 형성될 수 있다. 화소 정의막(170)은 제 1 전극(140)의 적어도 일부를 드러내는 개구부를 갖는다. 즉, 화소 정의막(170)의 개구부는 실제로 빛이 발생하는 발광 영역을 정의한다.
- [0064] 상기 광산란층(135)의 상부에는 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터(120R, 120G, 120B)에 대응하여 적색 픽셀(R), 녹색 픽셀(G) 및 청색 픽셀(B)이 형성된다.
- [0065] 상기 적색 픽셀(R), 녹색 픽셀(G), 청색 픽셀(B) 각각은, 제 1 전극(140), 유기층(150) 및 제 2 전극(160)을 포함한다.
- [0066] 제 1 전극(140)은 전도성 물질로 형성할 수 있는데, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성될 수 있고, 포토 리소그 래피법에 의해 각 픽셀별로 소정의 패턴이 되도록 형성할 수 있다. 제 1 전극(140)은 하부의 TFT와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 전극(140)은 도시되지 않은 외부 전극단자에 연결되어 애노드(anode)로서 작용할 수 있다.
- [0067] 제 2 전극(160)은 제 1 전극(140)에 대응하여 유기층(150) 상부에 구비된다. 제 2 전극(160)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, Ba 또는 이들의 화합물 등 제 2 도전 물질을 전면 증착하여 형성함으로써, 각 픽 셀의 제 2 전극이 공통으로 묶여 있는 공통형일 수 있다. 제 2 전극(160)은 도시되지 않은 외부 전극단자에 연 결되어 캐소드(cathode)로서 작용할 수 있다.
- [0068] 상기 제 1 전극(140)과 상기 제 2 전극(160)의 극성은 서로 반대가 되어도 무방하다.
- [0069] 상기 제 1 전극(140)과 상기 제 2 전극(160) 사이에 개재되는 유기층(150)은 발광층(emissive layer)과, 그 외 에 정공 수송층(hole transport layer), 정공 주입층(hole injection layer), 전자 수송층(electron transport layer), 및 전자 주입층(electron injection layer) 등의 기능층 중 어느 하나 이상의 층이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0070] 유기층(150)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물 재료로는 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등 을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 고분자 유기물 재료를 사용한 고분자 유기층은 폴리에틸렌 디히드록시티오 펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉 크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 형성될 수 있고, 고분자 유기 발광층은 PPV, Soluble PPV's, Cyano-PPV, 폴리플루오렌(Polyfluorene) 등을 사용할 수 있다.
- [0071] 발광층은 적층식 또는 직렬식(Tandem Type)일 수 있다. 적층식 발광층은 적색, 녹색 및 청색의 서브 발광층으로 구성될 수 있고, 이들의 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다. 상기 적층식 발광층은 적색, 녹색 및 청색의 발 광층이 모두 형광 발광층이거나, 적어도 하나 이상의 발광층이 인광 발광층일 수 있다. 상기 직렬식 발광층은 적색, 녹색 및 청색의 발광층이 모두 형광 발광층이거나, 적어도 하나 이상의 발광층이 인광 발광층일 수 있다. 또한 직렬식 발광층은 CGL(Charge Generation Layer)을 매개로 양쪽에 적층되는 각 발광층이 백색, 서로 다른 색, 또는 동일한 색을 발광할 수 있고, 이때 서로 다른 색 또는 동일한 색은 단색 또는 다색일 수 있다.
- [0072] 각 픽셀의 서브 발광층의 구조는 상이할 수 있으며, 백색광을 낼 수 있는 조합이면 적색, 녹색, 청색에 한하지 않고 다양한 색의 조합으로 형성할 수 있다.
- [0073] 도 4는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 픽셀 (R, G, B)을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 2의 유기 발광 표시 장치와 동일 구성에 대한 상세한 설명은 생 략하겠다.
- [0074] 도 4를 참조하면, 광산란층(115)과 제 1 전극(140) 사이에 제 2 패시베이션층(116)을 더 포함할 수 있다.
- [0075] 제 2 패시베이션층(116)은 제 1 패시베이션층(114)과 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0076] 컬러 필터(120R, 120G, 120B) 및 오버코트층(113)은 무기막과 달리 재료에서 아웃가스(outgas)가 발생하며, 이 로 인해 유기발광층의 열화에 의한 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 발생한다. 본 실시예에서는, 제 2 패시

패시베이션층(116)을 광산란층(115) 상에 추가로 형성하여, 패시베이션층(114, 116)을 이중으로 형성함으로써 컬러 필터(120R, 120G, 120B) 및 오버코트층(113)에서 발생하는 아웃개스(outgas)를 더욱 효과적으로 차단하여, 유기 발광층의 열화에 의한 화소 수축(pixel shrinkage) 현상을 방지할 수 있다.

- [0077] 도 5는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 픽셀(R, G, B)을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 2의 유기 발광 표시 장치와 동일 구성에 대한 상세한 설명은 생략하겠다.
- [0078] 도 4를 참조하면, 패시베이션층(114, 116, 118)과 광산란층(115, 117)이 교대로 적층됨으로써, 패시베이션층(114, 116, 118)은 삼중으로 형성될 수 있고, 광산란층(115, 117)은 이중으로 형성될 수 있다.
- [0079] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 패시베이션층(114, 116, 118)과 광산란층(115, 117)의 적층 구조는 위에 한정되는 것이 아니며, 복수개의 다양한 적층 구조로 형성될 수 있다.
- [0080] 이상 설명한 도 2, 도 4 및 도 5에 따른 실시예들은 빛이 기관(100)의 방향으로 방출되는 배면 발광형의 경우를 나타내었는데, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 전면(前面) 발광형의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 이 경우, 각 픽셀의 하부 전극은 반사 전극으로 형성되고, 상부 전극은 투명 전극으로 형성될 수 있다. 각 픽셀에 대응하는 컬러 필터는 상기 투명 전극 상부에 적층식으로 또는 별도의 기관에 형성할 수 있다.
- [0081] 도 6a 내지 도 6h는 도 1의 회로를 구현하는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계별로 도시한 것이다.
- [0082] 도 6a를 참조하면, 기관(100)이 제공된다.
- [0083] 도 6b를 참조하면, 기관(100) 상에 보호층(112)을 형성한다. 보호층(112)은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막으로 형성될 수 있다.
- [0084] 도 6c를 참조하면, 보호층(112) 상에 적어도 하나 이상의 컬러 필터(120R, 120G, 120B)를 형성한다.
- [0085] 도 6d를 참조하면, 컬러 필터(120R, 120G, 120B)를 덮는 오버코트층(113)을 형성한다.
- [0086] 도 6e를 참조하면, 오버코트층(113) 상에 제 1 패시베이션층(114)을 형성한다. 제 1 패시베이션층(114)은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막으로 형성될 수 있다.
- [0087] 도 6f를 참조하면, 제 1 패시베이션층(114) 상에 광산란층(115)을 형성한다. 광산란층(115)은 고굴절용 금속 산화물을 포함할 수 있다. 보다 상세하게는, 광산란층(115)은 Nb_2O_5 , ZnO, CuO, InGaZnO_4 로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 조합으로 이루어질 수 있다. 또한 광산란층(115)은 화학 증착법 또는 스퍼터링(Sputtering)법으로 형성될 수 있다. 또한 제 1 전극(140)과 TFT(250, 도 3 참조)의 소스 및 드레인 전극(223, 도 3 참조)을 연결하기 위해서는 광산란층(115)과 제 1 패시베이션층(114)을 동시에 에칭(etching)해야 하므로, 광산란층(115)의 두께는 1nm 이상 100nm 이하로 형성될 수 있다. 제 1 패시베이션층(114) 상에 광산란층(115)이 형성됨으로써, 광 추출 효율 및 시야각을 향상시킬 수 있고, 빛샘 현상을 방지할 수 있다.
- [0088] 도 6g를 참조하면, 광산란층(115) 상에 제 2 패시베이션층(116)을 형성한다. 제 2 패시베이션층(116)은 SiO_x 계열의 막 또는 SiN_x 계열의 막으로 형성될 수 있다. 결국 패시베이션층(115, 116)이 이중으로 형성됨으로써 컬러 필터(120R, 120G, 120B) 및 오버코트층(113)에서 발생하는 아웃개스(outgas)를 더욱 효과적으로 차단하여, 유기 발광층의 열화에 의한 화소 수축(pixel shrinkage) 현상을 방지할 수 있다.
- [0089] 도 6h를 참조하면, 제 2 패시베이션층(116) 상에 화소 정의막(170), 제 1 전극(140), 유기층(150) 및 제 2 전극(160)을 형성한다. 제 2 패시베이션층(114) 상에 제 1 전극(140)이 형성된 이후에, 화소 정의막(170)을 상기 제 2 패시베이션층(114) 상에 화소 영역과 비화소 영역으로 구분하여 형성할 수 있다. 그 이후에 제 1 전극(140) 상에 유기층(150)을 형성하고, 유기층(150) 상에 제 2 전극(160)을 형성할 수 있다.
- [0090] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

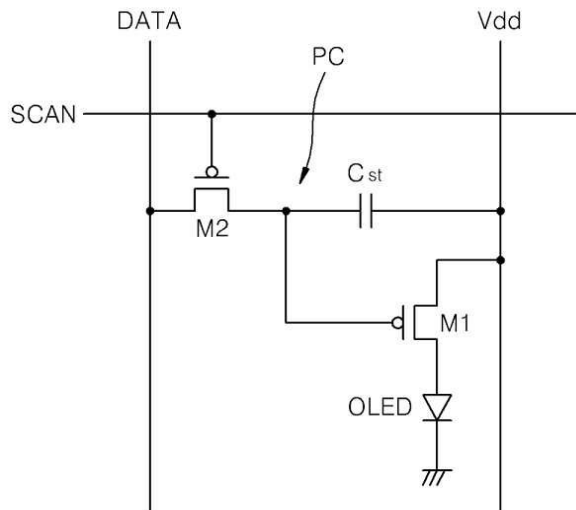
부호의 설명

- [0091] 100: 기관 112: 보호층

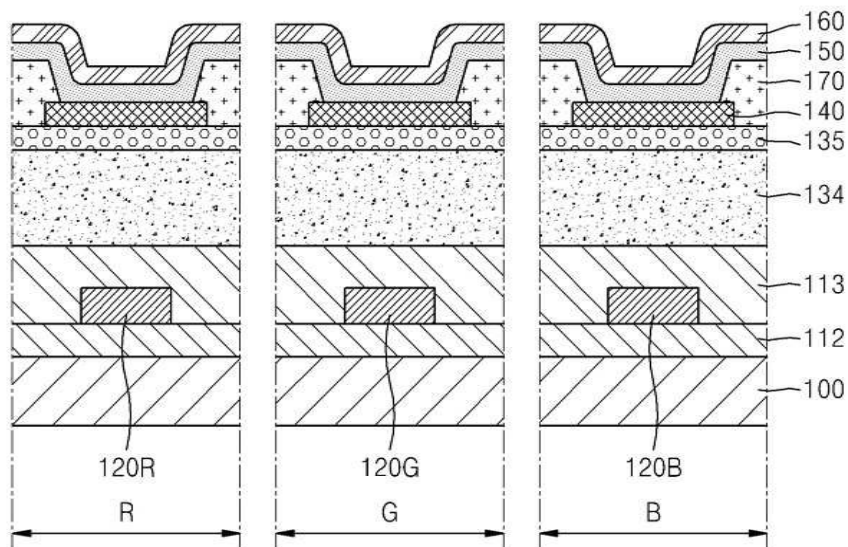
- | | |
|-----------------|----------------|
| 120R: 적색 컬러 필터 | 120G: 녹색 컬러 필터 |
| 120B: 청색 컬러 필터 | 113: 오버코트층 |
| 134: 제 1 패시베이션층 | 135: 광산란층 |
| 140: 제 1 전극 | 150: 유기층 |
| 160: 제 2 전극 | |

도면

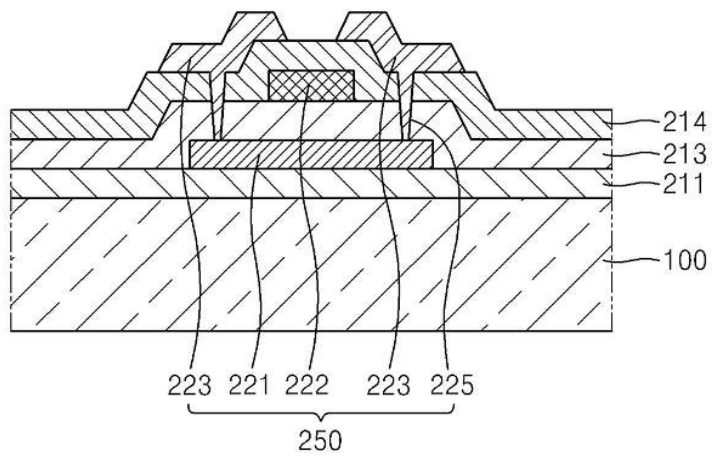
도면1



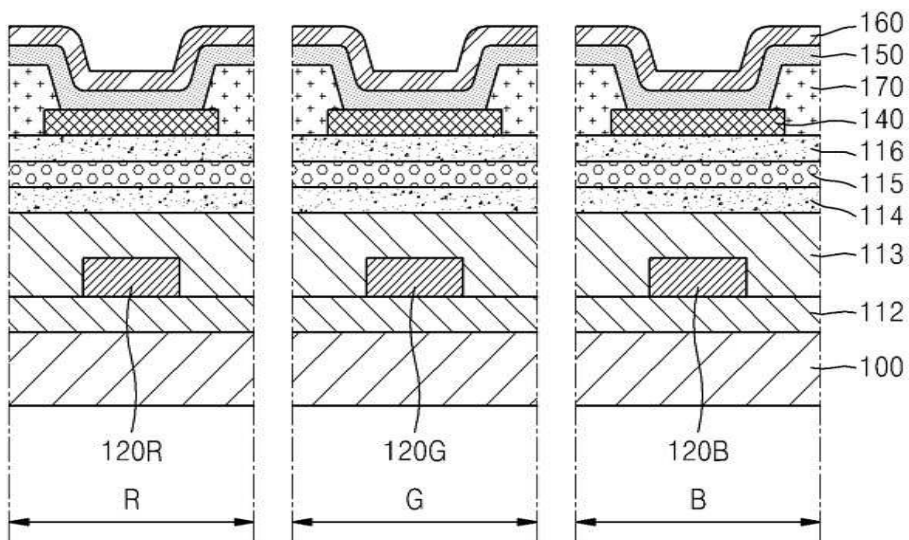
도면2



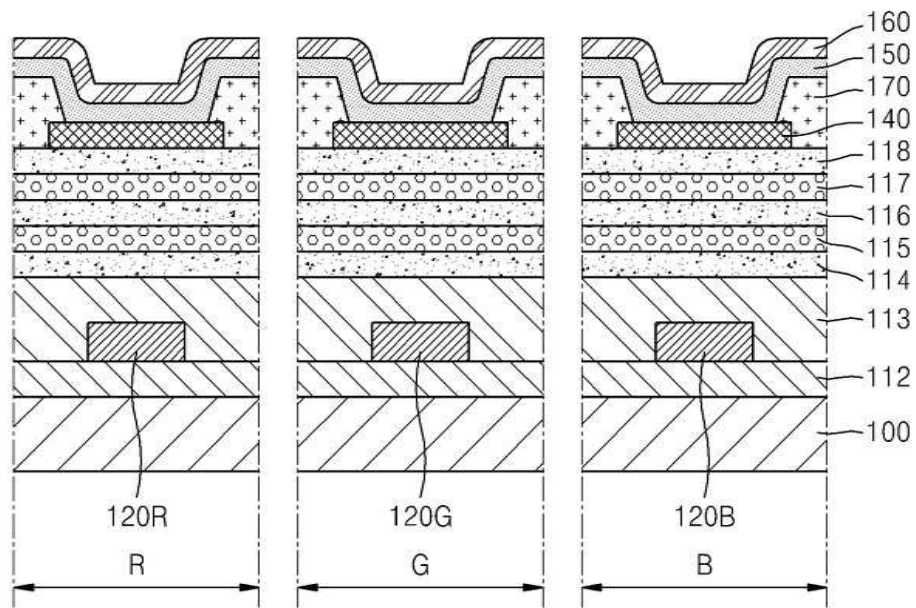
도면3



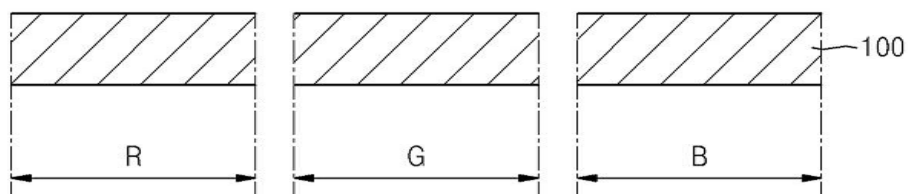
도면4



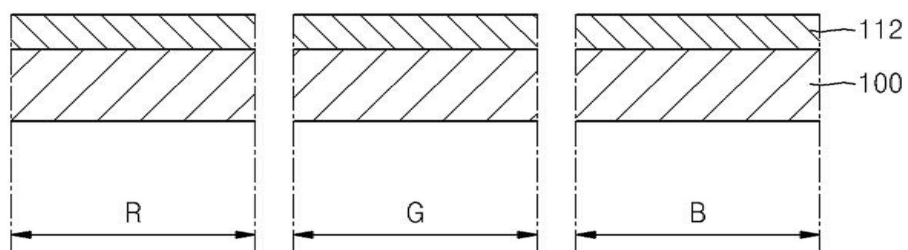
도면5



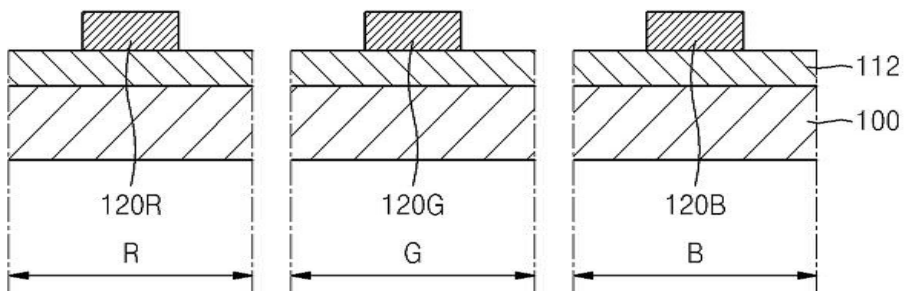
도면6a



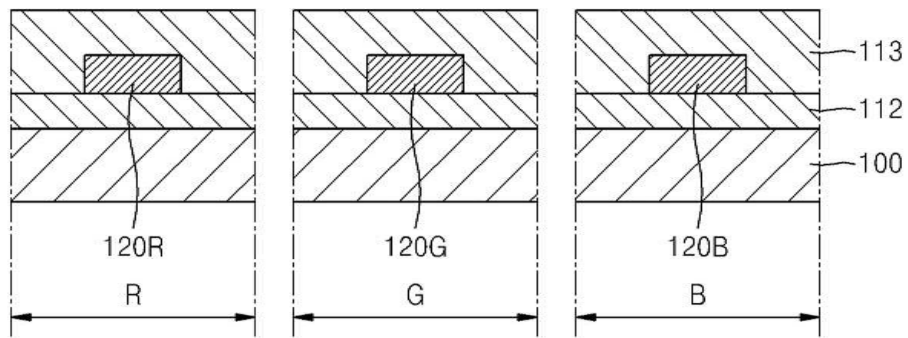
도면6b



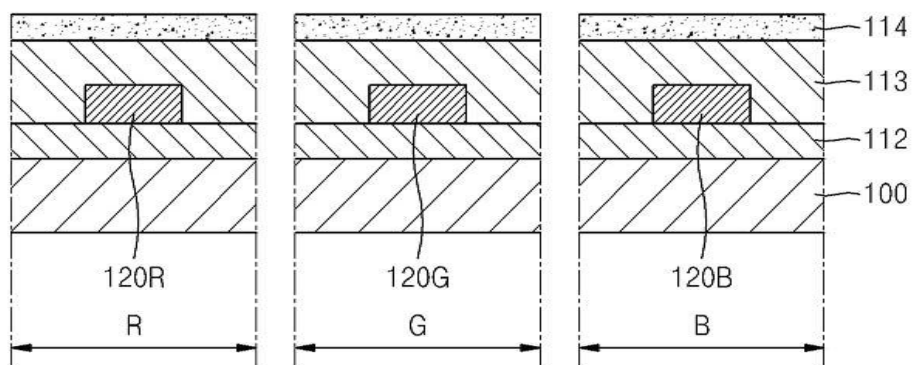
도면6c



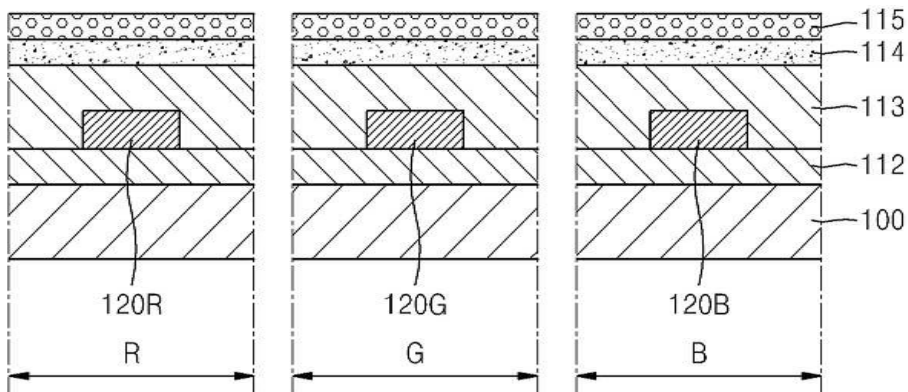
도면 6d



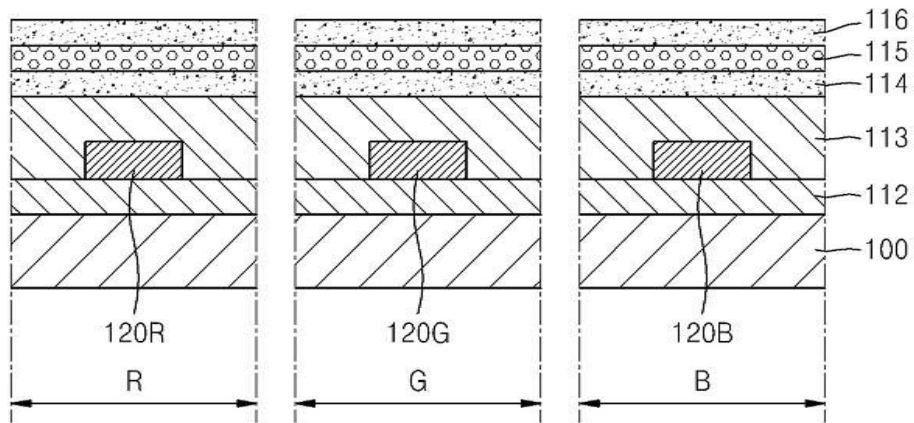
도면 6e



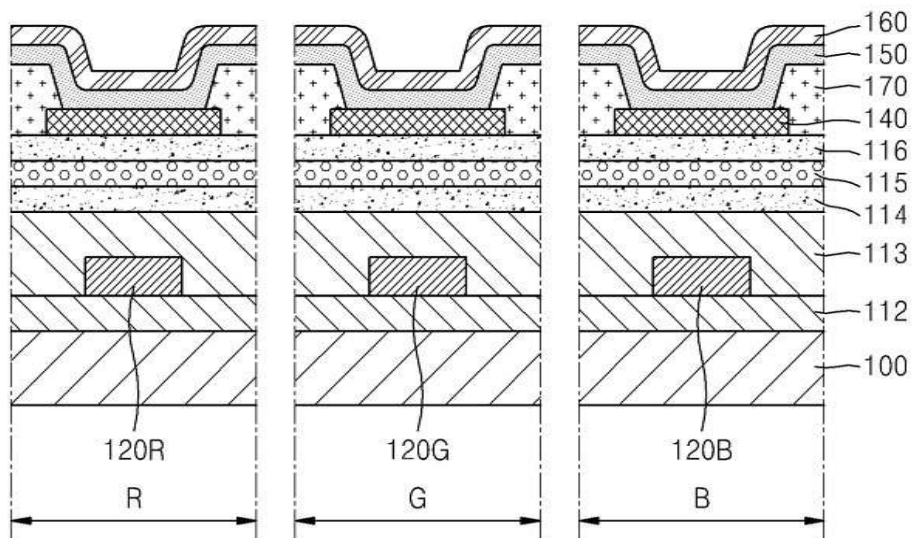
도면6f



도면6g



도면6h



专利名称(译)	OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR102013316B1	公开(公告)日	2019-08-23
申请号	KR1020120131941	申请日	2012-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	이민우 구영모 이재구 전우식		
发明人	이민우 구영모 이재구 전우식		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020140064523A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在一个方面，一种有机发光显示装置，包括：基板；在基板上形成至少一个滤色器；覆盖至少一个滤色器的保护层；在保护层上形成的第一钝化层；在第一钝化层上形成的光散射层；第一电极形成在光散射层上；面对第一电极的第二电极；提供位于第一和第二电极之间的有机层。

