



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0064523
(43) 공개일자 2014년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0131941
(22) 출원일자 2012년11월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이민우
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
구영모
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

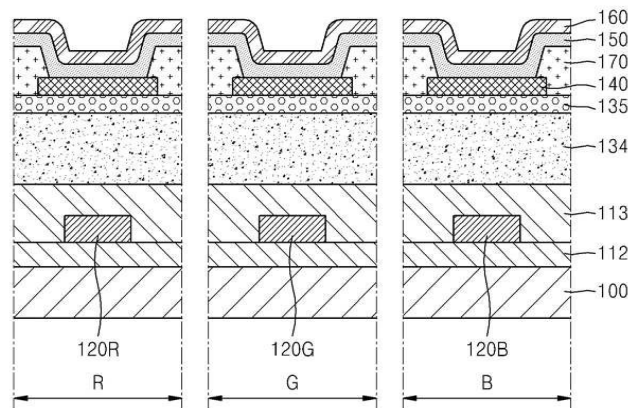
전체 청구항 수 : 총 19 항

(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)

특허청구의 범위

청구항 1

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 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 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광산란층과 상기 제 1 전극 사이에 제 2 패시베이션층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

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 2 항에 있어서,

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

청구항 6

제 2 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

제 2 항에 있어서,

상기 광산란층의 두께는 1nm 이상 100nm 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 광산란층은 고굴절용 금속 산화물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 광산란층이 Nb_2O_5 , ZnO , CuO , InGaZnO_4 로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 조합으로 이루어지는 것을 특징을 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

(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 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 (a) 단계와 상기 (b) 단계 사이에, 상기 기판 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

제 10 항에 있어서,

상기 (e)단계에 있어서, 상기 광산란층의 두께는 1nm 이상 100nm 이하로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

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

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 (e)단계에 있어서, 상기 광산란층은 Nb_2O_5 , ZnO , CuO , InGaZnO_4 로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의

조합으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

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

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 (e) 단계와 상기 (f) 단계 사이에, 상기 광산란층 상에 제 2 패시베이션층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18 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.

명세서

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 동영상 구현을 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, 유기 층 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 형성될 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, 나이가 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.

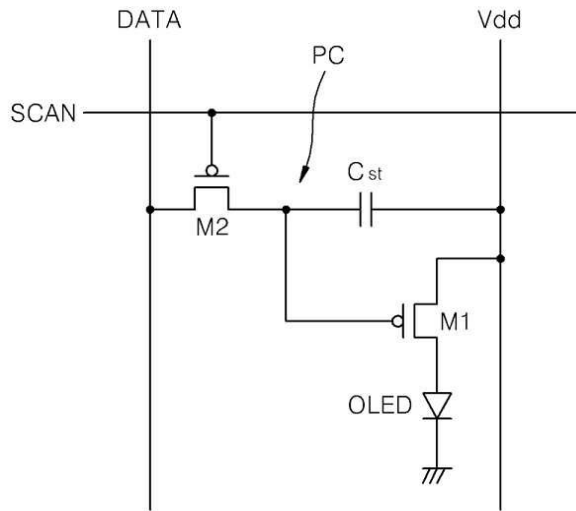
부호의 설명

- [0091] 100: 기관 112: 보호층

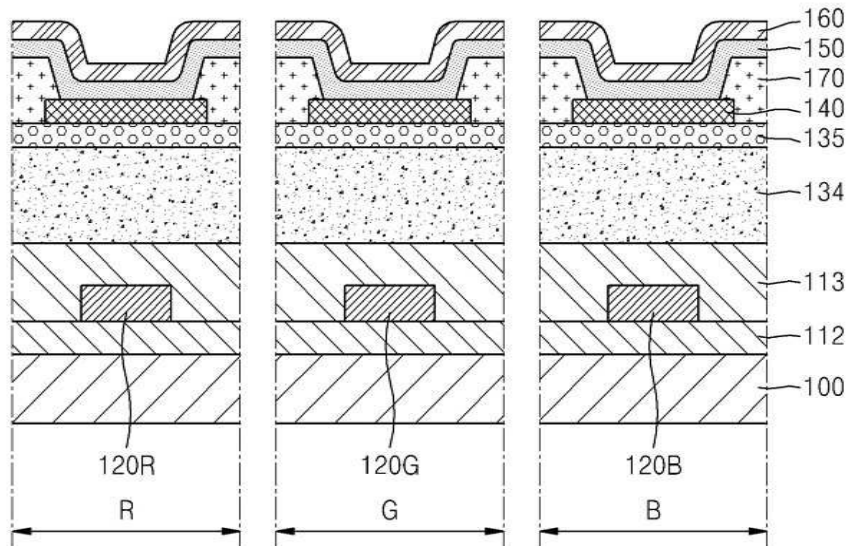
- | | |
|-----------------|----------------|
| 120R: 적색 컬러 필터 | 120G: 녹색 컬러 필터 |
| 120B: 청색 컬러 필터 | 113: 오버코트층 |
| 134: 제 1 패시베이션층 | 135: 광산란층 |
| 140: 제 1 전극 | 150: 유기층 |
| 160: 제 2 전극 | |

도면

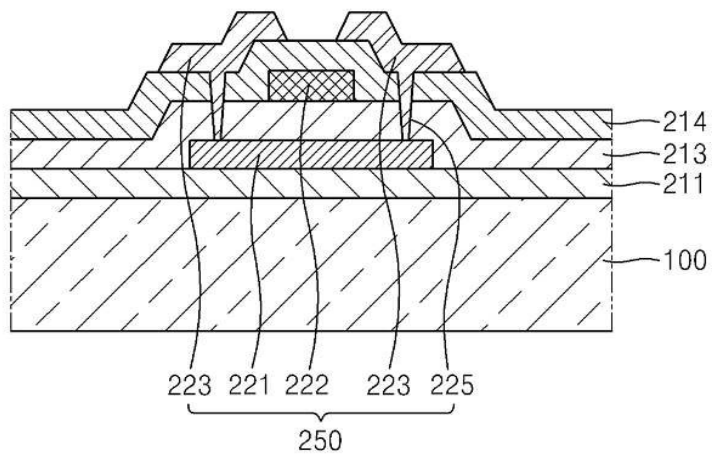
도면1



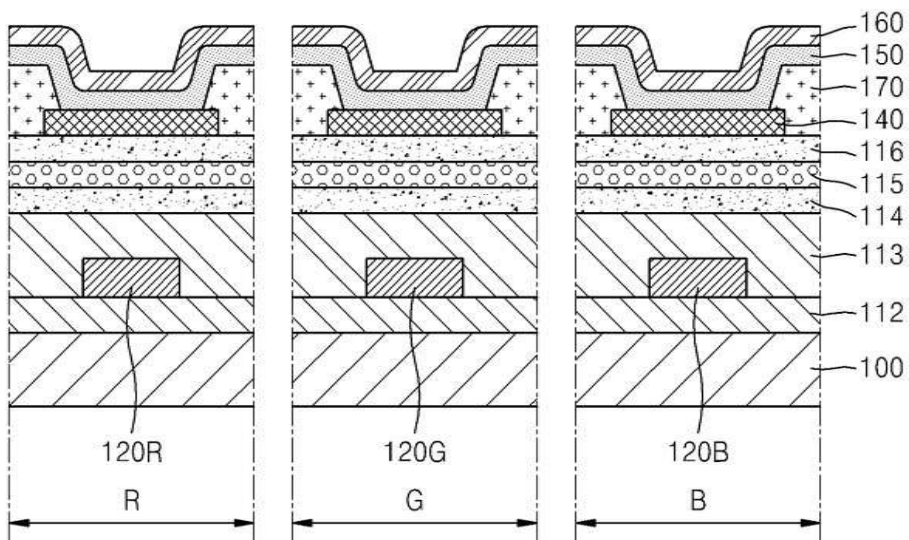
도면2



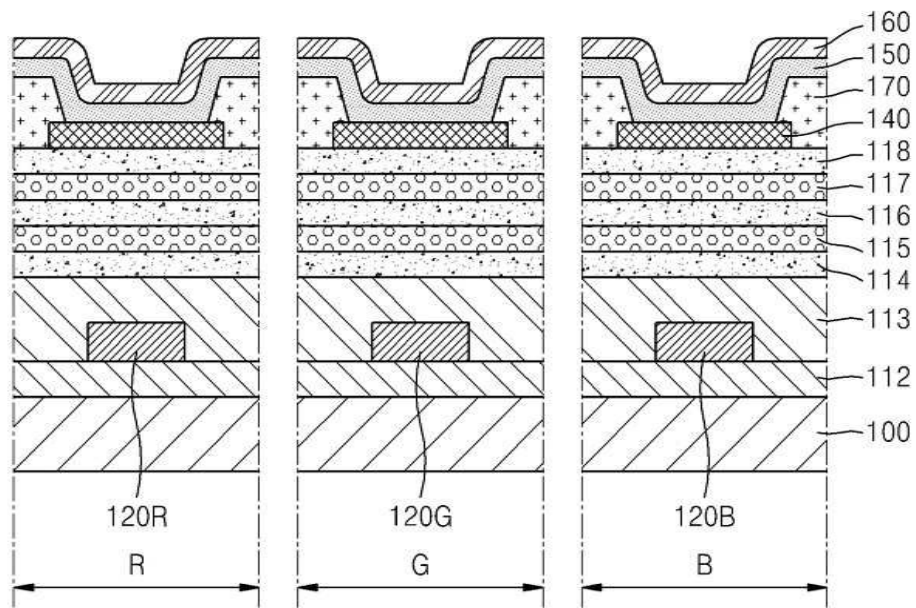
도면3



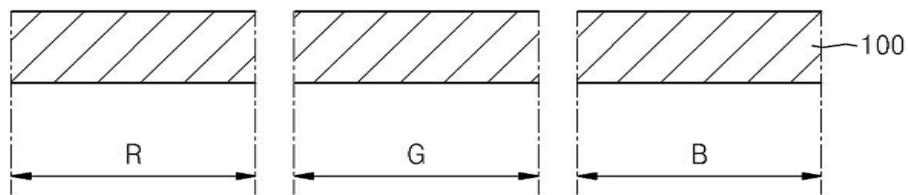
도면4



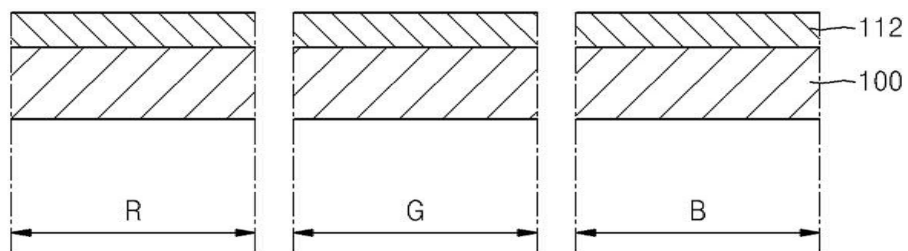
도면5



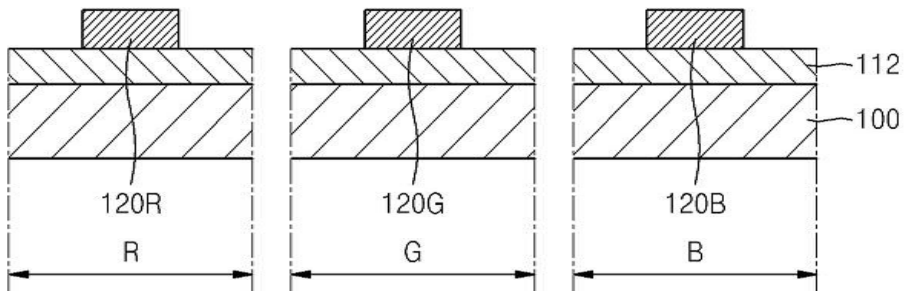
도면6a



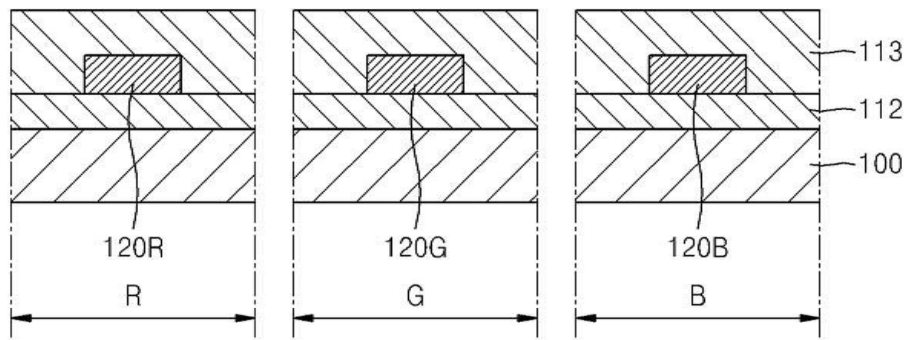
도면6b



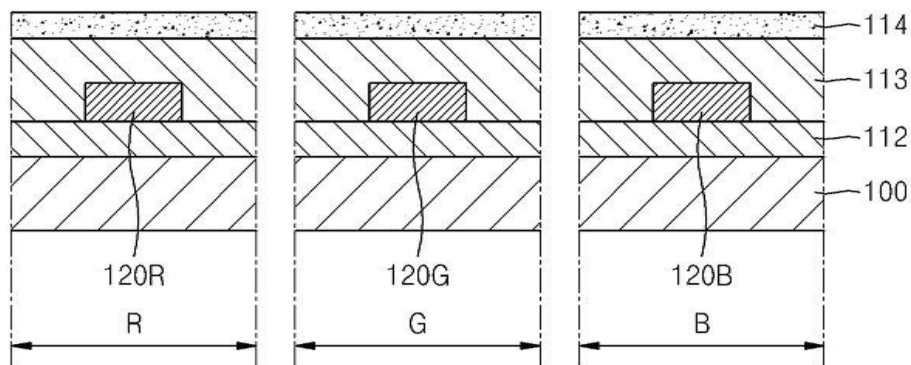
도면6c



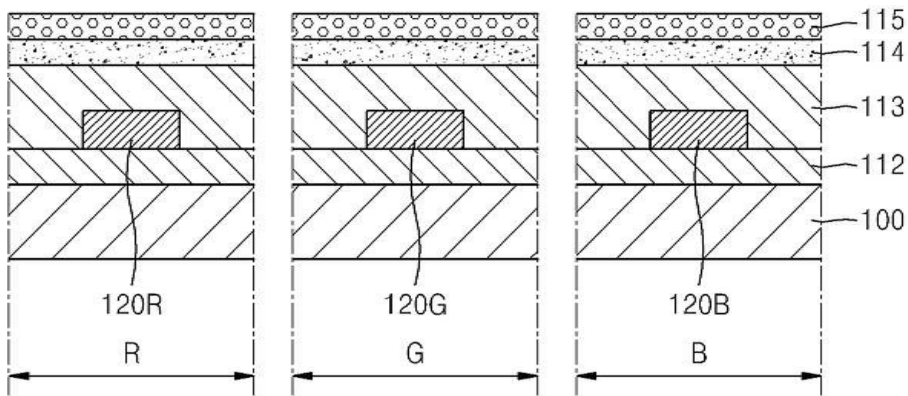
도면6d



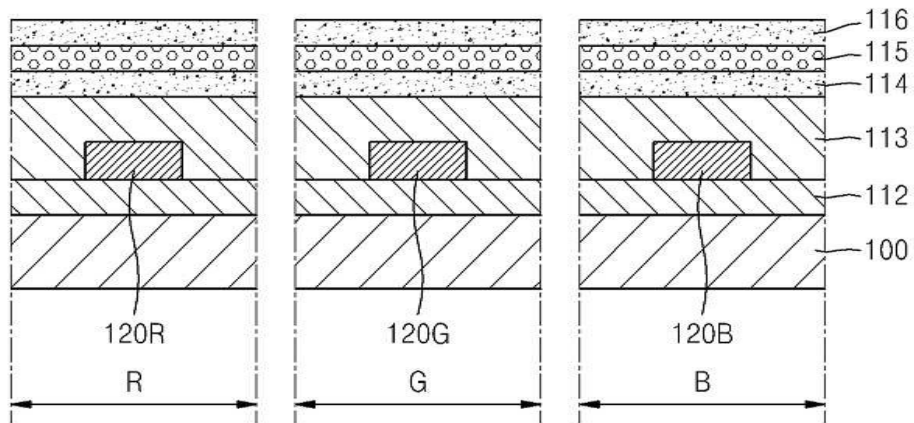
도면6e



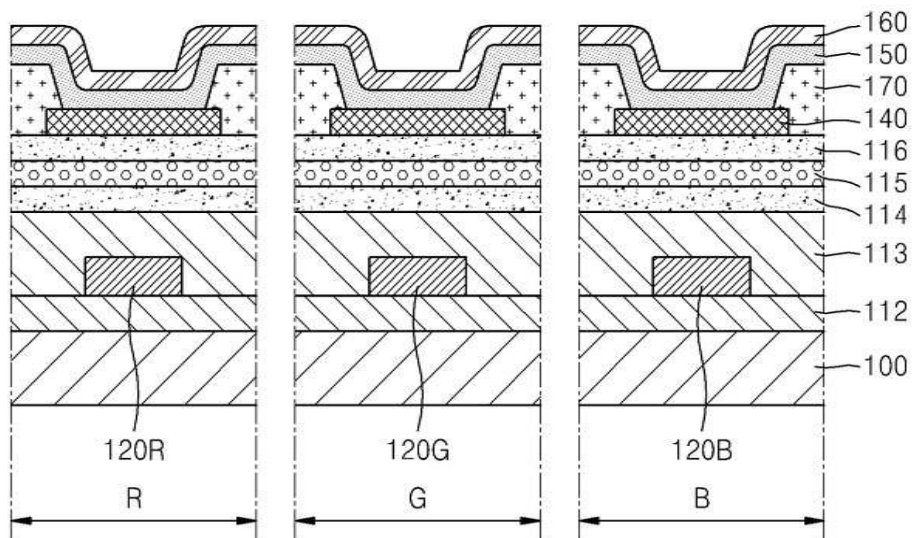
도면6f



도면6g



도면6h



专利名称(译)	OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140064523A	公开(公告)日	2014-05-28
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		
[标]发明人	LEE MIN WOO 이민우 KOO YOUNG MO 구영모 LEE JAE GOO 이재구 JEON WOO SIK 전우식		
发明人	이민우 구영모 이재구 전우식		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5268 G02B5/0226		
其他公开文献	KR102013316B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面，基板;在基板上形成至少一个滤色器;覆盖滤色器的外涂层;在外涂层上形成第一钝化层;在第一钝化层上形成光散射层;形成在光散射层上的第一电极;与第一电极相对的第二电极;一种有机发光显示装置，包括：插入在第一电极和第二电极之间的有机层。 专利公开10-2014-0064523

