



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0063700
(43) 공개일자 2018년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5284 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0163789
(22) 출원일자 2016년12월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
여준호
경상북도 칠곡군 석적읍 동중리9길 13 LG디스플레
이나래원기숙사 B-302
우철민
경상북도 상주시 내서면 상평길 51-149
이보택
대구광역시 달서구 도원로 45 강산타운아파트 40
4동 602호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

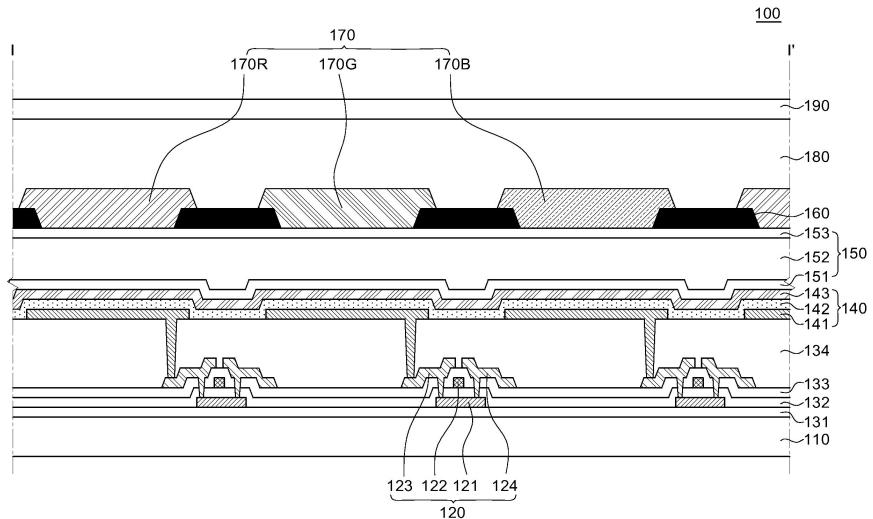
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 복수의 백색 유기 발광 소자, 복수의 백색 유기 발광 소자 상의 봉지층, 봉지층 상에 배치되고 복수의 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층 및 봉지층 상면과 접하도록 복수의 컬러 필터의 사이에 배치되는 블랙 절연층을 포함한다. 이로 인해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부광에 의한 반사가 최소화되어 시감 특성이 향상될 수 있다. 이와 동시에, 소성 온도가 낮은 블랙 절연층으로 구성함으로써, 블랙 절연층의 포토리소그래피 공정 중에 백색 유기 발광 소자의 유기층의 손상을 방지할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 51/0018 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/5256 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상의 복수의 백색 유기 발광 소자;

상기 복수의 백색 유기 발광 소자 상의 봉지층;

상기 봉지층 상에 배치되고 복수의 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층; 및

상기 봉지층 상면과 접하도록 상기 복수의 컬러 필터의 사이에 배치되는 블랙 절연층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 컬러 필터는 상기 봉지층 상면, 상기 블랙 절연층의 측면 및 상면과 접하도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 블랙 절연층은 테이퍼(taper) 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 블랙 절연층은 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 블랙 절연층은 120° C 이하의 소성 온도를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 블랙 절연층은 포토리소그래피 공정에 의해 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 기판은 플렉서빌리티를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 백색 유기 발광 소자 각각은, 애노드, 상기 애노드 상의 백색 유기 발광층 및 상기 백색 유기 발광층 상의 캐소드를 포함하고,

상기 복수의 백색 유기 발광 소자의 백색 유기 발광층은 연속층으로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 상기 복수의 백색 유기 발광 소자의 백색 유기 발광층은 상기 애노드의 측면에 접하고, 상기 애노드를 덮도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 애노드의 양측을 덮도록 배치된 뱅크를 더 포함하고,

상기 블랙 절연층은 상기 뱅크의 적어도 일부와 중첩되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 복수의 컬러 필터 각각은 상기 복수의 유기 발광 소자의 애노드 각각과 적어도 일부가 대응되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 봉지층은 제1 무기 봉지층, 상기 제1 무기 봉지층 상의 유기 봉지층 및 상기 유기 봉기층 상의 제2 무기 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터층 및 상기 블랙 절연층을 덮고, 상기 컬러 필터층 및 상기 블랙 절연층 상을 평탄화하는 오버 코팅층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

복수의 서브 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서,

상기 복수의 서브 화소 각각에 대응하여 배치된 복수의 애노드;

상기 복수의 애노드 상의 백색 유기 발광층;

상기 백색 유기 발광층 상의 캐소드;

상기 캐소드 상의 봉지층;

상기 봉지층 상에서 메쉬(mesh) 형상으로 배치되고, 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함하는 절연 패턴; 및

상기 절연 패턴 사이의 공간을 충진하도록 배치된 복수의 컬러 필터를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 복수의 컬러 필터 각각은 절연 패턴의 상면의 일부 및 측면과 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 애노드의 양측을 덮도록 배치된 뱅크를 더 포함하고,

상기 절연 패턴은 상기 뱅크의 적어도 일부와 중첩되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고해상도 구현이 가능하고, 외부광에 의한 반사가 최소화되며, 공정 중 유기 발광 소자에 발생하는 열손상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 이와 같은 표시 장치의 구체적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 특히, 유기 발광 표시 장치는 자발광 소자로서 다른 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광 효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있으므로 널리 주목받고 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치에 적용되는 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 광원으로서, 액정(Liquid Crystal)에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점을 갖는다.

[0005] 한편, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 형성하는 방법에 따라 2가지로 구분할 수 있다. 구체적으로, FMM(fine metal mask)을 이용하여 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소에 각각 적색, 녹색, 청색 유기 발광층을 각각 패턴 증착하는 방식과, 오픈 마스크(open mask)를 이용하여 복수의 서브 화소에 백색광을 출사하는 백색 유기 발광층을 연속하여 배치시키는 방식이 있다.

[0006] 보다 구체적으로, FMM은 서브 화소의 발광 영역 별로 개구된 개구 영역을 포함하며, FMM의 개구 영역을 통해 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 및 청색 유기 발광층이 각각의 서브 화소에 독립적으로 증착될 수 있다.

[0007] 그러나, FMM은 얇은 금속 형태이므로, 대형 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위하여 FMM을 크게 늘려 사용하는 경우, 마스크 증착 공정에서 중력에 의해 FMM이 쳐지거나 굴곡될 수 있다. 이 경우, 개구 영역이 변형되어 유기 발광층이 정확한 위치에 증착되지 못하며 서로 다른 색을 발광하기 위한 유기 발광층이 중첩되는 불량이 발생할 수 있다. 또한, 고해상도를 갖는 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위해 서브 화소 크기를 감소시키는 과정에서, 인접하는 서브 화소의 유기 발광층이 서로 중첩되거나 원하는 위치에 FMM이 정렬되지 못하는 문제가 발생될 수 있다.

[0008] [관련기술문헌]

[0009] 1. 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 제조 방법 (한국 공개특허 10-2011-0087829)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에 본 발명자는 위에서 언급한 문제점을 인식하고, 오픈 마스크를 이용하여 백색 유기 발광층을 모든 서브 화소에 대응하도록 형성하는 방식을 이용하여 대면적, 고해상도를 갖는 유기 발광 표시 장치를 구현하고자 노력하였다. 그러나, 오픈 마스크를 이용하여 백색 유기 발광층을 형성하는 방식은 색을 구현하기 위하여 유기 발광 소자 상부에 컬러 필터와 같은 색변환층을 필요로 한다. 이에, 별도의 기판 또는 필름에 컬러 필터를 증착한 다음, 접착제를 이용하여 유기 발광 소자 상부에 배치시키는 방법을 사용하였다. 그러나, 유기 발광 소자 상부에 별도의 컬러 필터를 포함하는 기판 또는 필름을 사용하는 경우, 유기 발광 표시 장치의 플렉서빌리티(flexibility)를 구현하기 어려운 문제점이 있다.

[0011] 이에 본 발명자들은 FMM을 이용하는 방식 대신 오픈 마스크를 이용하는 방식으로 백색 유기 발광 소자를 형성하는 경우, 별도의 컬러 필터 기판이 아니라, 유기 발광 소자를 보호하는 봉지층 상면에 컬러 필터 및 블랙 절연

층이 직접 배치된 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0012] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 봉지층 상면에 컬러 필터 및 블랙 절연층을 직접 형성함으로써, 고해상도를 갖는 유기 발광 표시 장치를 구현하는 것이다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 외광 반사에 따른 시감 특성 저하를 억제하는 것이다.

[0014] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 블랙 절연층을 블랙 안료와 폴리이미드를 포함하도록 구성함으로써, 블랙 절연층을 형성하기 위한 포토리소그래피 공정 중에 유기 발광 소자의 유기층들에 발생하는 열손상을 억제하는 것이다.

[0015] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 복수의 백색 유기 발광 소자, 복수의 백색 유기 발광 소자 상의 봉지층, 봉지층 상에 배치되고 복수의 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층 및 봉지층 상면과 접하도록 복수의 컬러 필터의 사이에 배치되는 블랙 절연층을 포함한다. 이로 인해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부광에 의한 반사가 최소화되어 시감 특성이 향상될 수 있다. 이와 동시에, 소성 온도가 낮은 블랙 절연층으로 구성함으로써, 블랙 절연층의 포토리소그래피 공정 중에 백색 유기 발광 소자의 유기층의 손상을 방지할 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 포함하고, 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소 각각에 대응하여 배치된 복수의 애노드, 복수의 애노드 상의 백색 유기 발광층, 백색 유기 발광층 상의 캐소드, 캐소드 상의 봉지층, 봉지층 상에서 메쉬(mesh) 형상으로 배치되고, 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함하는 절연 패턴 및 절연 패턴 사이의 공간을 충진하도록 배치된 복수의 컬러 필터를 포함한다.

[0018] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 오픈 마스크를 이용하여 백색 유기 발광 소자를 형성하고, 백색 유기 발광 소자 상부에 컬러 필터층 및 블랙 절연층을 형성함으로써, 고해상도를 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 본 발명은 오픈 마스크를 이용하여 백색 유기 발광 소자를 형성하고, 봉지층 상부에 컬러 필터층 및 블랙 절연층을 형성함으로써, FMM 마스크를 사용하여 백색 유기 발광 소자를 형성하지 않아도 되므로 FMM 마스크로 인한 불량을 해소할 수 있다.

[0021] 본 발명은 블랙 안료를 포함하는 블랙 절연층에 의하여, 외광이 애노드에서 반사하는 현상이 억제되어 시감 특성이 향상되는 효과가 있다.

[0022] 본 발명은 백색 유기 발광 소자 상부에 소성 온도가 낮은 물질로 블랙 절연층을 형성할 수 있으므로, 열에 의한 백색 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 1b는 도 1a의 I-I'에 대한 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 3a 내지 도 3g는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0026] 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 공기 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이 루어진다' 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.

[0027] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0028] 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.

[0029] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0030] 비록 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.

[0031] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0032] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[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, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0035] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 1b는 도 1a의 I-I'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는, 기판(110), 박막 트랜지스터(120), 백색 유기 발광 소자(140), 블랙 절연층(160), 컬러 필터층(170), 오버 코팅층(180) 및 편광층(190)을 포함한다.

[0036] 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 도 1a를 참조하면, 기판(110)은 표시 영역(A/A) 및 비표시 영역(N/A)을 갖는다. 표시 영역(A/A)은 백색 유기 발광 소자(140)가 배치되는 영역으로 실제 영상이 표시되는 영역이고 비표시 영역(N/A)은 표시 영역(A/A)을 둘러싸는 외곽 영역으로, 영상이 표시되지 않는 영역이며, 백색 유기 발광 소자(140)를 구동하기 위한 다양한 구동 소자가 배치되는 영역이다.

[0037] 도 1a를 참조하면, 기판(110)에는 복수의 서브 화소(SP)가 정의될 수 있다. 복수의 서브 화소(SP)는 표시 영역(A/A)에서 백색 유기 발광 소자(140)가 각각 배치되는 영역이다. 복수의 서브 화소(SP)는 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소로 구성될 수도 있고, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 백색 서브 화소로 구성될 수도 있다. 복수의 서브 화소(SP)는 도 1a에 도시된 바와 같이 매트릭스 형태로 정의될 수 있다.

[0038] 기판(110)은 절연 물질로 구성될 수 있다. 기판(110)은 플렉서블한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 플렉서블한 물질은 폴리이미드(polyimide; PI)를 비롯하여 폴리에테르이미드(polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 테레프탈레이드(polyethylene terephthalate; PET), 폴리카보네이트(polycarbonate; PC), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate; PMMA), 폴리스티렌(polystyrene; PS), 스티렌아크릴나이트릴코폴리머(styreneacrylnitrile copolymer; SAN), 실리콘-아크릴 수지(silicon-acryl resin) 등을 포함할 수 있다.

[0039] 기판(110) 상에 기판(110) 외부로부터의 수분(H₂O) 및 수소(H₂) 등의 침투로부터 유기 발광 표시 장치(100)의

다양한 구성요소들을 보호하기 위한 베피층(131)이 형성된다. 다만, 베피층(131)은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.

[0040] 베피층(131) 상에 게이트 전극(121), 액티브층(122), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막 트랜지스터(120)가 형성된다. 예를 들어, 기판(110) 상에 액티브층(122)이 형성되고, 액티브층(122) 상에 액티브층(122)과 게이트 전극(121)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(132)이 형성된다. 게이트 전극(121)과 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 절연시키기 위한 층간 절연층(133)이 형성되고, 층간 절연층(133) 상에 액티브층(122)과 각각 접하는 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 형성된다. 도 1b에서는 설명의 편의를 위해, 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였으나, 스위칭 박막 트랜지스터, 커패시터 등도 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(120)가 코플라네(coplanar) 구조인 것으로 설명하였으나, 스태거드(staggered) 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.

[0041] 박막 트랜지스터(120) 상에 평탄화층(134)이 형성된다. 평탄화층(134)은 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화한다. 평탄화층(134)은 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(134)은 아크릴(acryl)계 유기 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 평탄화층(134)은 박막 트랜지스터(120)와 애노드(141)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함한다.

[0042] 몇몇 실시예에서, 박막 트랜지스터(120)와 평탄화층(134) 사이에 패시베이션층이 형성될 수도 있다. 패시베이션층은 무기물로 이루어질 수 있고, 단일층 또는 복층으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0043] 백색 유기 발광 소자(140)는 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결되고, 애노드(141), 백색 유기 발광층(142) 및 캐소드(143)를 포함한다.

[0044] 애노드(141)는 평탄화층(134) 상에 배치된다. 애노드(141)는 백색 유기 발광층(142)으로 정공을 공급하도록 구성되는 전극이다. 애노드(141)는 일함수가 높은 투명 전도성 물질로 구성될 수 있다. 여기서, 투명 전도성 물질은 인듐 주석 산화물(ITO; Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물(IZO; Indium Zinc Oxide), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO; Indium Tin Zinc Oxide)을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션(top emission) 방식인 경우, 애노드(141)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0045] 애노드(141)는 평탄화층(134)의 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 도 1b에서는 애노드(141)는 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 전기적으로 연결되는 것으로 도시되었으나, 드레인 전극(124)과 전기적으로 연결될 수도 있다. 애노드(141)는 서브 화소(SP) 별로 이격되어 배치된다.

[0046] 캐소드(143)는 애노드(141) 상에 배치된다. 캐소드(143)는 백색 유기 발광층(142)으로 전자를 공급한다. 캐소드(143)는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide, ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide, TO) 계열의 투명 도전성 산화물 또는 이테르븀(Yb) 합금으로 이루어질 수도 있다. 또는, 캐소드(143)는 매우 얇은 두께의 금속 물질로 이루어질 수도 있다.

[0047] 애노드(141)와 캐소드(143) 사이에 백색 유기 발광층(142)이 배치된다. 백색 유기 발광층(142)은 백색광을 발광하도록 구성된다. 백색 유기 발광층(142)은 하나의 발광층으로 구성되어 백색광을 발광할 수도 있다. 또는, 백색 유기 발광층(142)은 전하 생성층을 사이에 두고 적층되어 있는 서로 다른 색의 광을 발생하는 복수의 발광층이 적층된 스택(stack) 구조를 갖는 발광부로부터 백색광을 발광할 수도 있다. 예를 들어, 제1 발광층에서 출사하는 광의 색은 제2 발광층에서 출사하는 광의 색과 보색 관계에 있어, 이러한 제1 발광층에서 출사하는 광과 제2 발광층에서 출사하는 광이 합쳐져서 최종적으로 백색광이 될 수 있다. 그리고, 백색 유기 발광 소자(140)는 백색 유기 발광층(142) 외에 정공수송층, 전자수송층, 정공저지층, 전자저지층, 정공주입층, 및 전자주입층 중 적어도 하나의 유기층을 포함할 수 있다. 이 유기층은 백색 유기 발광층(142)으로 전자 또는 정공을 전달하거나 주입할 수 있으므로, 백색 유기 발광층(142)의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0048] 이때, 백색 유기 발광층(142)은 복수의 서브 화소(SP)에 형성된 공통층일 수 있다. 즉, 도 1b에 도시된 바와 같이, 백색 유기 발광층(142)은 평탄화층(134) 및 애노드(141) 상에서 단일층으로 형성될 수 있다. 이에, 백색 유기 발광층(142)은 유기 발광 표시 장치(100)의 복수의 서브 화소(SP)에서 연속적으로 형성될 수 있다.

[0049] 복수의 서브 화소(SP)에 형성된 공통층의 구조를 갖는 백색 유기 발광층(142)은 오픈 마스크를 이용하여 형성될 수 있다. 오픈 마스크를 이용하여 백색 유기 발광층(142)을 형성하는 경우, FMM을 이용하여 유기 발광층을 패턴

증착하는 경우 발생하는 중첩에 의한 혼색, FMM의 오정렬(misalign) 등의 문제점을 해소할 수 있다.

[0050] 백색 유기 발광 소자(140) 상에 봉지층(150)이 배치된다. 봉지층(150)은 제1 무기 봉지층(151), 유기 봉지층(152) 및 제2 무기 봉지층(153)을 포함할 수 있다.

[0051] 제1 무기 봉지층(151)은 백색 유기 발광 소자(140)를 덮도록 배치된다. 제1 무기 봉지층(151)은 외부에서 침투할 수 있는 수분, 공기 또는 물리적 충격으로부터 백색 유기 발광 소자(140)를 보호한다. 제1 무기 봉지층(151)은 도 1b에 도시된 바와 같이 백색 유기 발광 소자(140)의 상면을 컨포멀(conformal)하게 덮도록 형성될 수 있다. 제1 무기 봉지층(151)은 무기물로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 무기 봉지층(151)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 산화질화물(SiON) 등과 같은 다양한 무기물로 형성될 수 있다.

[0052] 유기 봉지층(152)은 제1 무기 봉지층(151) 상에 배치된다. 유기 봉지층(152)은 유기 봉지층(152) 하부에 존재하는 단차를 보상할 수 있다. 예를 들어, 백색 유기 발광 소자(140) 및 박막 트랜지스터(120)에 의해 표시 영역에는 단차가 발생될 수 있다. 도 1b를 참조하면 서브 화소(SP)에 따라 분리되어 형성된 애노드(141)에 의하여, 애노드(141) 상에 배치된 각각의 층은 단차를 갖는다. 따라서, 유기 봉지층(152)은 이러한 단차를 보상하고, 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 유기 봉지층(152)은 유기 봉지층(152) 하부에 존재할 수 있는 이물에 의한 단차를 보상할 수도 있다. 예를 들어, 유기 봉지층(152) 하부의 구성요소 제조 중에 발생하는 이물이나 외부로부터 유입된 이물에 의해 단차가 발생할 수 있다. 이에, 유기 봉지층(152)은 이물에 의한 단차를 보상하고 평탄한 상면을 가질 수 있다.

[0053] 유기 봉지층(152)은 폴리스티렌계 레진(polystyrene resin), 아크릴계 레진(acryl resin), 에폭시계 레진(epoxy resin), 우레아계 레진(urea resin), 이소시아네이트계 레진(isocyanate resin), 자일렌계 레진(xylene resin), 실리콘 옥시카본(SiOC) 중 어느 하나의 물질 또는 이들의 혼합물로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0054] 제2 무기 봉지층(153)은 유기 봉지층(152) 상에 배치된다. 제2 무기 봉지층(153)은 유기 봉지층(152)을 덮는다. 제2 무기 봉지층(153)은 수분, 공기 또는 물리적 충격으로부터 백색 유기 발광 소자(140)를 보호하는 보호막일 수 있다. 제2 무기 봉지층(153)은 제1 무기 봉지층(151) 및 유기 봉지층(152)을 컨포멀(conformal)하게 덮도록 형성될 수 있다. 제1 무기 봉지층(151)은 무기물로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 무기 봉지층(151)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 산화질화물(SiON) 등과 같은 다양한 무기물로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0055] 봉지층(150) 상에 블랙 절연층(160)이 배치된다. 블랙 절연층(160)은 검정색을 띠며, 복수의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)의 사이에 형성되어 각각의 컬러 필터를 통과하는 빛이 서로 중첩되거나 혼합되지 않도록 컬러 필터를 통과한 빛의 방출 영역을 구획할 수 있다. 즉, 블랙 절연층(160)은 서브 화소(SP)를 정의할 수 있다.

[0056] 블랙 절연층(160)은 포토리소그래피(photolithography) 공정에 의해 형성될 수 있다. 구체적으로, 봉지층(150) 상에 블랙 절연층(160)을 형성하기 위한 물질을 도포한 다음, 노광, 현상 및 스트립의 단계를 거쳐 블랙 절연층(160)을 형성할 수 있다. 블랙 절연층(160)을 형성하기 위한 포토리소그래피 공정은 도 3a 내지 도 3g를 참조하여 후술하기로 한다.

[0057] 블랙 절연층(160)은 봉지층(150) 상면에 직접 접촉하도록 형성된다. 즉, 블랙 절연층(160) 하면은 봉지층(150)과 접촉한다. 상술한 바와 같이, 블랙 절연층(160)은 봉지층(150) 상에서 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있으므로, 블랙 절연층(160)의 하면이 봉지층(150)과 접촉할 수 있다.

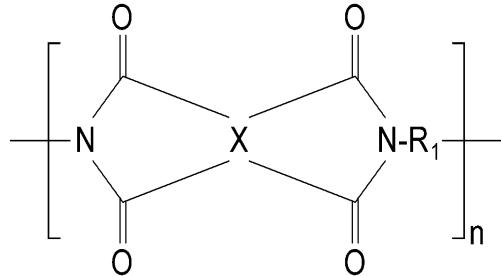
[0058] 블랙 절연층(160)은 테이퍼 형상으로 구성된다. 보다 구체적으로, 도 1b를 참조하면 블랙 절연층(160)의 측면은 경사를 갖고, 블랙 절연층(160)은 봉지층(150)으로부터 멀어질수록 단면의 면적이 작아지는 형상을 갖는다. 테이퍼 형상은 블랙 절연층(160)을 형성하는 과정에서 형성된다. 예를 들어, 블랙 절연층(160)의 테이퍼 형상은 포토리소그래피 공정을 통해 블랙 절연층(160)이 형성될 때, 현상 공정을 통해 형성된다. 그리고, 블랙 절연층(160)의 테이퍼 각도는 45도 이하로 구성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 블랙 절연층(160)은 평면 상에서 메쉬(mesh) 형상을 갖도록 패턴된 구조일 수 있다. 상술한 바와 같이, 블랙 절연층(160)은 서브 화소(SP)를 정의할 수 있다. 즉, 도 1a에 도시된 바와 같은 복수의 서브 화소(SP) 사이에 블랙 절연층(160)이 배치될 수 있다. 따라서, 평면 상에서 블랙 절연층(160)은 메쉬 형상 또는 격자 형상을 갖도록 형성될 수 있다. 이에, 블랙 절연층(160)은 서브 화소(SP)에 대응하는 영역에 개구부를 가질 수 있고, 블랙 절연층(160)의 개구부에 의해 노출된 봉지층(150) 상에는 복수의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)가 배치된다.

[0060] 블랙 절연층(160)은 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함할 수 있다.

[0061] 폴리이미드는 120° C 이하에서 소성이 가능한 재료로, 블랙 절연층(160)을 형성하는 경우, 백색 유기 발광 소자(140) 내부의 유기층들의 열손상을 최소화할 수 있다. 폴리이미드는 예를 들어, 비닐기(vinyl group)를 갖는 폴리이미드일 수 있으며, 하기 화학식 1로 나타낼 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0062] [화학식 1]



[0063]

[0064] 상기 화학식 1에서, X는 비닐기를 포함하는 4가의 유기기이고, R₁은 비닐기를 포함하는 2가의 유기기이고, n은 10내지 1000의 정수이다.

[0065] 블랙 안료는 블랙 절연층(160)에 색을 부여하는 물질로, 블랙 절연층(160)이 검정색을 띠게 한다. 구체적으로 블랙 안료는 유기물질 또는 무기물질로 구성될 수 있다. 또한, 블랙 안료는 카본계열(carbon-based) 또는 금속 산화물(metal oxide) 등으로 구성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0066] 블랙 절연층(160)은 필요에 따라 모노머, 경화제, 광개시제 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0067] 한편, 블랙 절연층(160)은 소성 온도가 120° C 이하인 재료로 구성할 수 있다. 포토리소그래피 공정을 통하여 블랙 절연층(160)을 형성하는 경우, 상술한 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함하는 포토레지스트를 도포한 후 노광 및 현상 공정을 수행하게 된다. 이때, 블랙 절연층(160)을 형성하기 위해서는 블랙 절연층(160)의 소성 온도보다 높은 온도에서 포토리소그래피 공정을 수행하여야 한다.

[0068] 그리고, 블랙 절연층(160)을 형성하기 위한 포토레지스트의 양을 100중량%(wt%)라고 할 경우, 블랙 안료는 1중량%(wt%) 내지 50중량%(wt%) 포함할 수 있다. 구체적으로, 블랙 안료는 3중량%(wt%) 내지 40중량%(wt%) 범위일 수 있다.

[0069] 일반적으로, 유기 발광 표시 장치에서 평탄화층을 구성하는 유기 물질은 200° C 이상의 높은 소성 온도를 가진다. 만약, 블랙 절연층(160)을 구성하는 물질의 소성 온도가 상술한 다른 유기 물질들과 같이 200° C 이상의 높은 소성 온도를 갖는 경우 이보다 높은 온도에서 포토리소그래피 공정이 수행되어야 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 백색 유기 발광 소자(140) 상의 봉지층(150) 상면에 블랙 절연층(160) 및 컬러 필터층(170)을 직접 형성하므로, 높은 온도에서 포토리소그래피 공정을 수행하는 경우, 백색 유기 발광 소자(140)를 구성하는 백색 유기 발광층(142)이 손상될 수 있다. 백색 유기 발광층(142)을 비롯한 백색 유기 발광 소자(140)를 구성하는 각종 유기층의 경우, 열에 취약한 성질을 가지고 있어 130° C 부터 열에 의한 손상을 받을 수 있다.

[0070] 따라서, 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함하는 본 발명의 블랙 절연층(160)은 소성 온도가 120° C 이하이므로, 포토리소그래피 공정 중 백색 유기 발광 소자(140)의 손상을 최소화할 수 있다.

[0071] 또한, 블랙 절연층(160)은 표시 장치의 시감을 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 컬러 필터층(170) 및 블랙 절연층(160) 하부에는 금속으로 이루어진 애노드(141)가 배치되고, 유기 발광 표시 장치가 탑 애미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 애노드(141)는 반사층을 포함할 수 있다. 이에, 애노드(141)에 포함된 반사층에 의하여 유기 발광 표시 장치 외부에서 입사하는 외광이 반사되는 문제점이 있다. 그러나, 블랙 절연층(160)이 백색 유기 발광 소자(140) 상부에 배치됨으로써, 외광이 애노드(141)에 의해 반사되어 유기 발광 표시 장치의 외부로 다시 출사되는 현상을 억제함으로써, 시감이 향상될 수 있다.

[0072] 봉지층(150) 및 블랙 절연층(160) 상에 컬러 필터층(170)이 배치된다. 컬러 필터층(170)은 백색 유기 발광층(142)에서 형성되는 백색광을 각각의 서브 화소(SP)에서 적색광, 녹색광 및 청색광으로 변환하여 화상을 구현할

수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 FMM을 이용하여 적색, 녹색, 청색 유기 발광 층을 각각 패턴 증착하는 구조와 달리, 단일층의 구조를 갖는 백색 유기 발광층(142)에서 모두 백색광을 출사하므로, 백색 유기 발광 소자(140) 상부에 색을 구현하는 컬러 필터층(170)을 필요로 한다.

[0073] 컬러 필터층(170)은 복수의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)를 포함한다. 구체적으로, 컬러 필터층(170)은 백색광이 입사하면 적색광을 출사하는 적색 컬러 필터(170R), 백색광이 입사하면 녹색광을 출사하는 녹색 컬러 필터(170G) 및 백색광이 입사하면 청색광을 출사하는 청색 컬러 필터(170B)를 포함한다.

[0074] 각각의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)는 봉지층(150)의 상면과 접하도록 배치된다. 각각의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)는 접착층 없이 봉지층(150)의 상면에 직접 배치된다. 별도의 기판 상에 컬러 필터(170R, 170G, 170B)를 형성하여 컬러 필터 기판 또는 컬러 필름을 제조한 다음 접착층을 사용하여 유기 발광 표시 소자와 부착시키는 방식과 달리, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 백색 유기 발광 소자(140)를 보호하는 봉지층(150)의 상면에 직접 컬러 필터(170R, 170G, 170B)를 형성한다는 점에서 구조상 특이점이 있다.

[0075] 블랙 절연층(160)이 봉지층(150) 상에 형성되며, 컬러 필터층(170)은 봉지층(150) 및 블랙 절연층(160) 상에 형성될 수 있다. 따라서, 각각의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)는 봉지층(150)의 상면과 접하고, 블랙 절연층(160)의 모서리를 덮을 수 있다. 즉, 컬러 필터(170R, 170G, 170B)는 블랙 절연층(160)의 상면의 일부 및 측면과 접하도록 형성될 수 있다.

[0076] 상술한 바와 같이, FMM을 이용하여 적색, 녹색, 청색 유기 발광층을 각각 패턴 증착하는 구조의 경우, 대형화 및 고해상도를 구현하기 어려운 면이 있었으나, 봉지층(150) 상면에 직접 컬러 필터층(170)을 형성함으로써, 혼색 또는 FMM와의 정렬이 어긋나는 문제점을 해결할 수 있다. 또한, 봉지층(150) 상면에 직접 컬러 필터를 형성하는 경우, 별도의 컬러 필터 기판을 제조하는 공정없이 백색 유기 발광 소자(140), 봉지층(150) 및 블랙 절연층(160)을 형성한 후 연속적으로 컬러 필터층(170)을 형성할 수 있으므로, 공정상 이점이 있다.

[0077] 각각의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)는 서브 화소(SP) 내의 애노드(141)와 적어도 일부가 대응되도록 배치된다. 즉, 각각의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)는 각각의 애노드(141)에 대응하도록 서로 분리되어 배치된다. 또한, 각각의 컬러 필터(170R, 170G, 170B)는 동일 평면에 위치한다.

[0078] 컬러 필터층(170) 및 블랙 절연층(160) 상에 오버 코팅층(180)이 배치된다. 오버 코팅층(180)은 컬러 필터층(170)을 보호하고, 컬러 필터층(170)에 의한 단차를 완화하여 컬러 필터층(170) 상부를 평탄화시킬 수 있다.

[0079] 오버 코팅층(180)은 투명한 절연 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 오버 코팅층(180)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 폐놀 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지 및 벤조사이클로부텐 중 하나로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0080] 편광층(190)은 오버 코팅층(180) 상에 배치된다. 편광층(190)은 유기 발광 표시 장치의 표시 특성, 예를 들어, 외부 광 반사, 색 정확도, 휘도 등을 제어할 수 있다. 도 1b에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)는 플렉서블리티를 위하여 편광 필름을 접착 시키는 방식이 아닌 편광 물질을 코팅하는 방식으로 형성된 편광층(190)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는, FMM을 이용하여 적색, 녹색, 청색 유기 발광층을 각각 패턴 증착하는 방식이 아닌, 오픈 마스크를 이용하여 백색 유기 발광층(142)을 연속하여 배치시키는 방식으로 제조된다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는, 백색 유기 발광 소자(140)를 보호하는 봉지층(150) 상에 직접 컬러 필터층(170) 및 블랙 절연층(160)이 배치된 새로운 구조를 가질 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 FMM을 이용하여 패턴 증착하는 방식에 비하여 고해상도를 구현할 수 있다. FMM을 이용하여 유기 발광층을 패턴하는 경우 유기 발광층들 사이의 간격을 줄이는데 한계가 있으나, 봉지층(150) 상면에 포토리소그래피 공정을 사용하여 블랙 절연층(160)을 형성하는 경우 블랙 절연층(160)의 폭을 좁게 형성할 수 있으므로 컬러 필터들 사이의 간격을 줄일 수 있기 때문이다.

[0081] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 블랙 안료를 포함하는 블랙 절연층(160)에 의하여, 외광이 애노드(141)에 반사하는 현상이 억제되어 시감 특성이 향상될 수 있다. 이와 동시에, 블랙 절연층(160)을 블랙 안료와 폴리이미드를 포함하도록 구성함으로써, 소성 온도를 감소시켜 포토리소그래피 공정 중에 백색 유기 발광 소자(140)의 유기층의 손상을 방지할 수 있다.

[0082] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 기판(110), 박막 트랜지스터(120), 백색 유기 발광 소자(140), 컬러 필터층(170), 블랙 절연층(160), 오버 코팅층(180) 및 편광층(190)을 포함한다. 이때, 도 2의 유기 발광 표시 장치

(200)는 백색 유기 발광 표시 소자(140)에 있어서 뱅크(235)를 더 포함하는 것을 제외하고는 도 1a 및 1b에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 구조와 동일하므로, 중복되는 구성요소에 대해서는 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0083] 백색 유기 발광 소자(140)는 애노드(141), 백색 유기 발광층(142) 및 캐소드(143)를 포함한다.

[0084] 이때, 애노드(141) 및 평탄화층(134) 상에 뱅크(235)가 형성된다. 뱅크(235)는 인접하는 서브 화소(SP)를 구분한다. 또한, 뱅크(235)는 복수의 서브 화소(SP)로 구성된 화소를 구분할 수도 있다. 뱅크(235)는 인접하는 애노드(141)의 양측의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 애노드(141)의 상면 일부를 노출시킨다. 뱅크(235)는 아크릴(acryl)계 수지, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지, 또는 폴리이미드로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0085] 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)는 애노드(141) 사이에 뱅크(235)를 더 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치(200)의 성능을 향상시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 뱅크를 사용하지 않는 경우 유기 발광 표시 장치가 발광하는 때에 애노드(141)의 모서리에 전류가 집중될 수 있다. 이러한 경우, 애노드(141)의 측면 방향으로 빛이 발광하게 되어, 의도하지 않은 서브 화소(SP)가 발광하거나 혼색이 되는 문제점이 발생할 수 있다. 따라서, 애노드(141) 사이에 뱅크(235)를 배치함으로써, 애노드(141) 내에서 전류가 편중되는 것을 억제할 수 있고, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0086] 이때, 블랙 절연층(160)은 뱅크(235)의 적어도 일부와 중첩되도록 배치된다. 뱅크(235)는 서브 화소(SP)를 구분하는 기능을 수행할 수 있으므로, 뱅크(235)가 존재하는 영역 상으로는 빛이 나오지 못하게 된다. 따라서, 블랙 절연층(160)을 뱅크(235)와 적어도 일부가 중첩되도록 배치함으로써, 유기 발광 표시 장치(200)의 개구부의 면적을 증가시키는 것이 고해상도 측면에서 유리할 수 있다.

[0087] 도 3a 내지 도 3g는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타내는 도면이다.

[0088] 도 3a를 참조하면, 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(120)가 형성된다. 박막 트랜지스터(120) 상에 평탄화층(134)이 형성된다. 평탄화층(134)은 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화하기 위한 절연층이다. 박막 트랜지스터(120) 상에 백색 유기 발광 소자(140)의 애노드(141)가 형성된다. 구체적으로, 평탄화층(134)의 상면에 애노드(141)가 형성된다. 이때, 평탄화층(134)은 각각의 서브 화소(SP)에서 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 중 하나와 애노드(141)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀이 형성된다.

[0089] 도 3b를 참조하면, 애노드(141)가 형성된 후 애노드(141)의 양측을 덮도록 뱅크(235)가 형성된다. 뱅크(235)는 각각의 서브 화소(SP)를 구분한다. 뱅크(235)는 포토리소그래피 공정에 의해 형성될 수 있다.

[0090] 뱅크(235)가 형성된 후 애노드(141)와 뱅크(235)의 상부에 백색 유기 발광층(142)이 배치된다. 백색 유기 발광층(142)은 복수의 서브 화소(SP)들 사이의 영역과 대응하는 영역에, 차단부가 없는 오픈 마스크를 이용하여 복수의 서브 화소(SP)에 공통으로 형성된다. 예를 들어, 백색 유기 발광층(142)은 하나의 적색 서브 화소, 인접하는 하나의 녹색 서브 화소 및 인접하는 청색 서브 화소에 공통으로 형성될 수도 있고, 표시 영역(A/A)의 모든 서브 화소(SP)에 공통으로 형성될 수도 있다. 오픈 마스크를 사용하는 경우, FMM을 이용하여 유기 발광층을 각각 패턴 증착하는 방식에 비하여 이격 마진을 줄일 수 있어 고해상도 구현이 가능하다.

[0091] 도 3c를 참조하면, 백색 유기 발광층(142) 상에 캐소드(143) 및 봉지층(150)이 적층된다. 구체적으로 백색 유기 발광층(142) 상에 캐소드(143)가 공통으로 형성된다. 캐소드(143) 상에 봉지층(150)이 적층된다. 구체적으로, 제1 무기 봉지층(151), 유기 봉지층(152), 제2 무기 봉지층(153)이 순차적으로 적층된다. 무기물로 형성된 제1 무기 봉지층(151) 및 제2 무기 봉지층(153)은 CVD(Chemical Vapour Deposition) 공정으로 증착될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 유기 봉지층(152)은 기상 증착(vapour deposition), 프린팅(printing), 슬릿 코팅(slit coating) 공정으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0092] 도 3d 및 3e를 참조하면, 봉지층(150) 상에 블랙 절연층(160)이 형성된다. 블랙 절연층(160)은 포토리소그래피 공정으로 형성될 수 있다. 구체적으로 봉지층(150) 상에 블랙 절연층(160)을 구성하는 물질을 포함하는 포토레지스트(361)를 도포한 다음, 노광, 현상 및 스트립의 일련의 단계를 거쳐 블랙 절연층(160)을 형성할 수 있다.

[0093] 도 3d를 참조하면, 봉지층(150) 상에 포토레지스트(361)를 도포한다. 포토레지스트(361)는 현상액에 대한 용해성 변화에 따라 포지티브형 포토레지스트(positive photoresist)와 네거티브형 포토레지스트(negative photoresist)로 분류할 수 있다. 도 3a 내지 3g에서는 포지티브형 포토레지스트를 이용한 경우를 설명하나, 필요에 따라 네거티브형 포토레지스트를 사용할 수도 있다.

- [0094] 포토레지스트(361)는 블랙 절연층(160)을 구성하는 물질인 폴리이미드 및 블랙 안료가 포함되고, 필요에 따라, 모노머, 광개시제, 경화제 중 적어도 하나가 더 포함될 수 있다. 포토레지스트(361)는 용매를 포함하며 포토리소그래피 공정 중 건조 공정이나 소성 공정에서 제거될 수 있다. 용매는 PGMEA(Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate), MBA(3-Methoxy Butyl Acetate), 및 EP(Ethyl-3-ethoxy Propionate) 중 적어도 하나가 사용될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0095] 도 3d 및 3e를 참조하면 도포된 포토레지스트(361) 상에 노광 마스크가 배치된다. 노광 마스크는 투과영역(M1) 및 차단영역(M2)으로 구성된다. 투과영역(M2)을 통해 이에 대응되는 포토레지스트(361)의 영역이 노광된다. 포지티브형 포토레지스트의 경우 빛에 노출된 영역의 포토레지스트(361)는 현상액과 반응하여 제거되고, 빛에 노출되지 않은 영역의 포토레지스트(361)는 현상액과 반응하지 않는다. 현상공정 후에 가열공정인 베이킹(baking) 공정을 거쳐 블랙 절연층(160)이 형성된다.
- [0096] 포토리소그래피 공정을 이용하는 경우, 빛의 노출에 의해 포토레지스트(361)가 제거되거나 남아있는 것이 결정된다. 따라서, 물질을 직접 패턴 증착하는 것과 비교하여 미세하고 정밀한 패턴 형성이 가능하다.
- [0097] 한편, 포토리소그래피 공정에는 베이킹 공정이 포함된다. 베이킹 공정을 통해 블랙 절연층(160)을 소성하게 되는데, 포토레지스트(361)의 소성 온도가 높으면 고온의 베이킹 공정을 요구하게 된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 블랙 절연층(160)이 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함하고, 소성 온도가 120° C 이하일 수 있다. 소성 온도가 120° C 이하인 경우 포토레지스트의 베이킹 공정에서 유기 발광 소자의 유기층이 열에 의한 손상이 최소화될 수 있다.
- [0098] 도 3f를 참조하면, 봉지층(150) 상에 컬러 필터층(170)이 형성된다. 컬러 필터층(170)은 포토리소그래피(photolithography), 기상 증착(vapour deposition), 프린팅(printing), 잉크젯(inkjet), 슬릿 코팅(slit coating) 및 바 코팅(bar coating) 공정 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 컬러 필터층(170)은 패턴 형상을 갖는 블랙 절연층(160)의 개구부에 배치되며, 블랙 절연층(160)의 모서리의 적어도 일부를 덮도록 배치된다.
- [0099] 도 3g를 참조하면, 블랙 절연층(160) 및 컬러 필터층(170) 상에 오버 코팅층(180) 및 편광층(190)이 형성된다. 오버 코팅층(180) 및 편광층(190) 모두 코팅 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0100] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상의 복수의 백색 유기 발광 소자, 복수의 백색 유기 발광 소자 상의 봉지층, 봉지층 상에 배치되고 복수의 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층 및 봉지층 상면과 접하도록 복수의 컬러 필터의 사이에 배치되는 블랙 절연층을 포함한다.
- [0102] 복수의 컬러 필터는 봉지층 상면, 블랙 절연층의 측면 및 상면과 접하도록 배치될 수 있다.
- [0103] 블랙 절연층은 테이퍼(taper) 형상을 가질 수 있다.
- [0104] 블랙 절연층은 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함할 수 있다.
- [0105] 블랙 절연층은 120° C 이하의 소성 온도를 가질 수 있다.
- [0106] 블랙 절연층은 포토리소그래피 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [0107] 기판은 플렉서빌리티를 가질 수 있다.
- [0108] 복수의 백색 유기 발광 소자 각각은, 애노드, 애노드 상의 백색 유기 발광층 및 백색 유기 발광층 상의 캐소드를 포함하고, 복수의 백색 유기 발광 소자의 백색 유기 발광층은 연속층으로 이루어질 수 있다.
- [0109] 복수의 복수의 백색 유기 발광 소자의 백색 유기 발광층은 애노드의 측면에 접하고, 애노드를 덮도록 배치될 수 있다.
- [0110] 애노드의 양측을 덮도록 배치된 뱅크를 더 포함하고, 블랙 절연층은 뱅크의 적어도 일부와 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0111] 복수의 컬러 필터 각각은 복수의 유기 발광 소자의 애노드 각각과 적어도 일부가 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0112] 봉지층은 제1 무기 봉지층, 제1 무기 봉지층 상의 유기 봉지층 및 유기 봉기층 상의 제2 무기 봉지층을 포함할 수 있다.

- [0113] 컬러 필터층 및 블랙 절연층을 덮고, 컬러 필터층 및 블랙 절연층 상을 평탄화하는 오버 코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [0114] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 포함한다. 유기 발광 표시 장치는, 복수의 서브 화소 각각에 대응하여 배치된 복수의 애노드, 복수의 애노드 상의 백색 유기 발광층, 백색 유기 발광층 상의 캐소드, 캐소드 상의 봉지층, 봉지층 상에서 메쉬(mesh) 형상으로 배치되고, 폴리이미드 및 블랙 안료를 포함하는 절연 패턴 및 절연 패턴 사이의 공간을 충진하도록 배치된 복수의 컬러 필터를 포함할 수 있다.
- [0115] 복수의 컬러 필터 각각은 절연 패턴의 상면의 일부 및 측면과 접할 수 있다.
- [0116] 애노드의 양측을 덮도록 배치된 뱅크를 더 포함하고, 절연 패턴은 뱅크의 적어도 일부와 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0117] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0118] 100, 200: 유기 발광 표시 장치

110: 기판

120: 박막 트랜지스터

121: 게이트 전극

122: 액티브층

123: 소스 전극

124: 드레인 전극

131: 베퍼층

132: 게이트 절연층

133: 충간 절연층

134: 평탄화층

140: 백색 유기 발광 소자

141: 애노드

142: 백색 유기 발광층

143: 캐소드

150: 봉지층

151: 제1 무기 봉지층

152: 유기 봉지층

153: 제2 무기 봉지층

160: 블랙 절연층

170: 컬러 필터층

180: 오버 코팅층

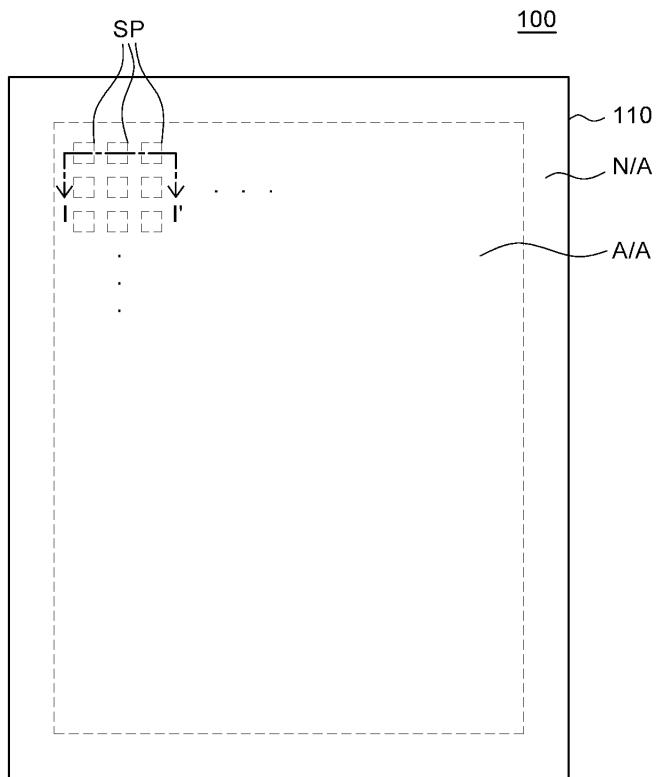
190: 편광층

235: 뱅크

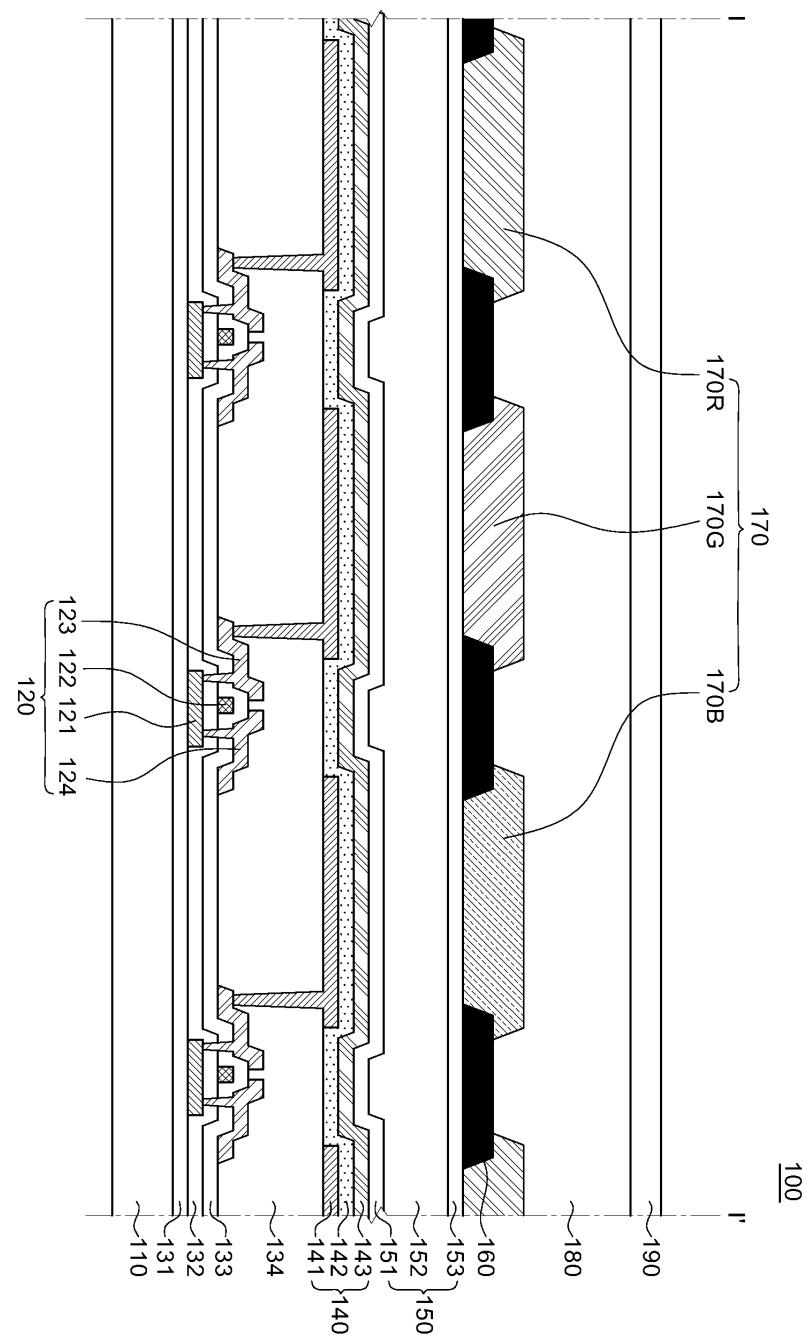
361: 포토레지스트

도면

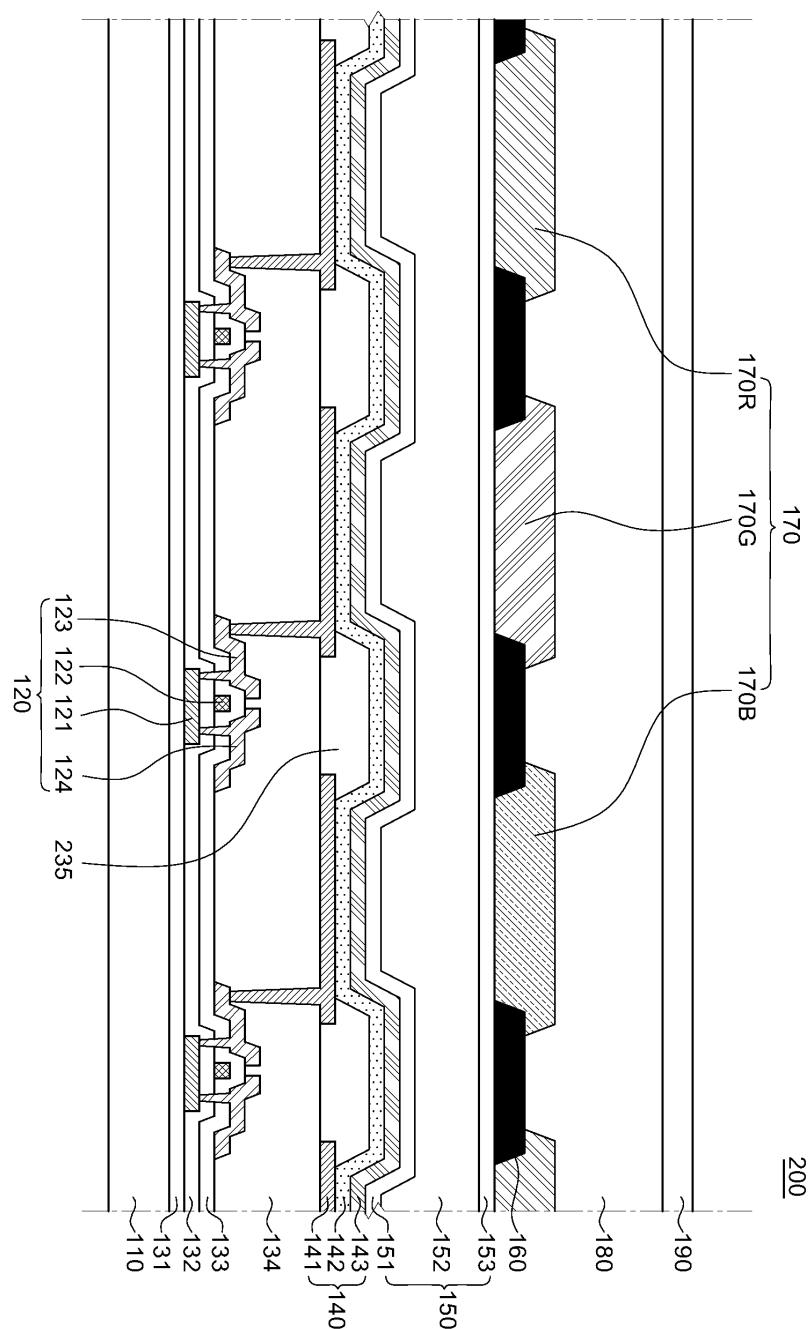
도면1a



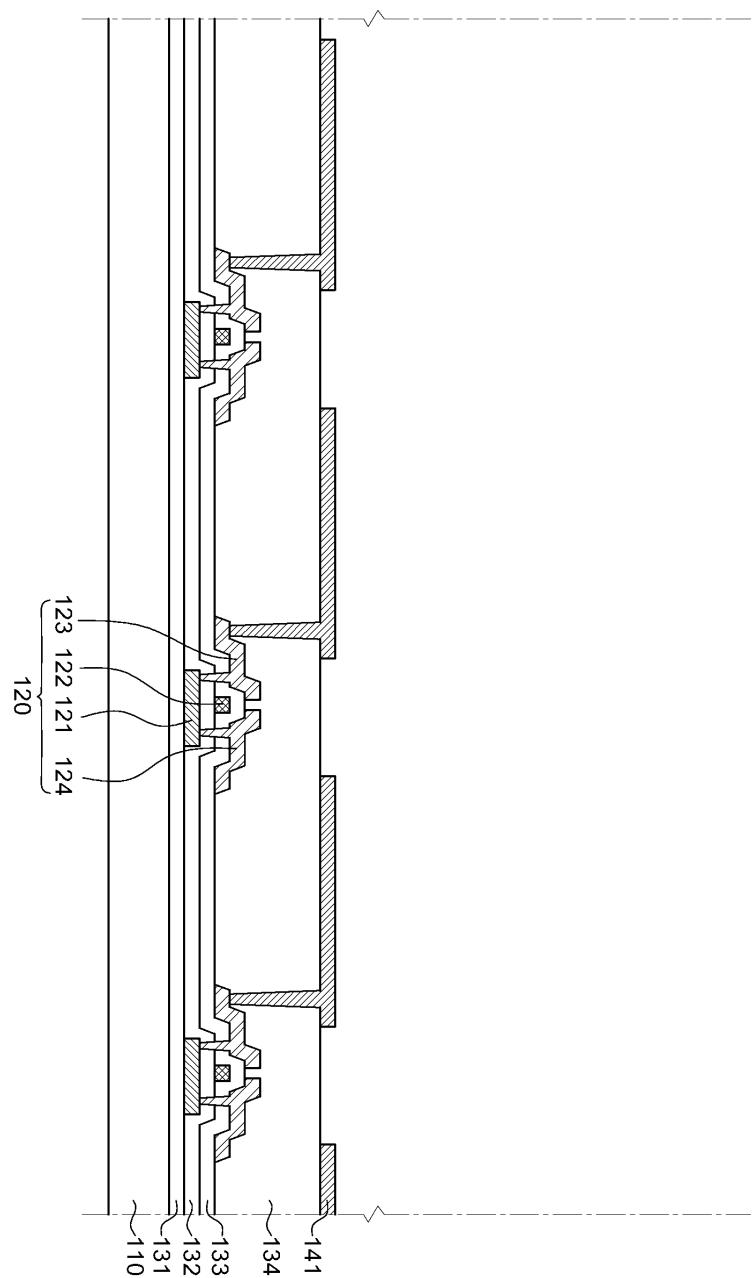
도면1b



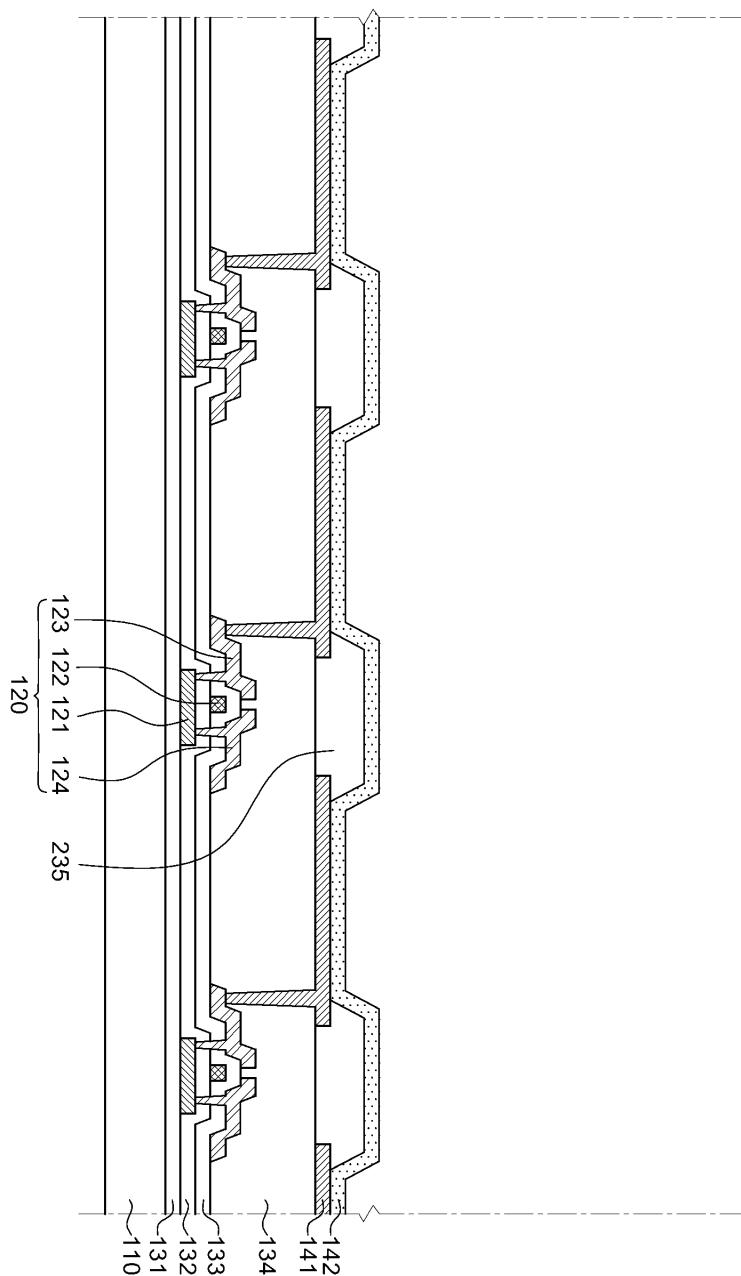
도면2



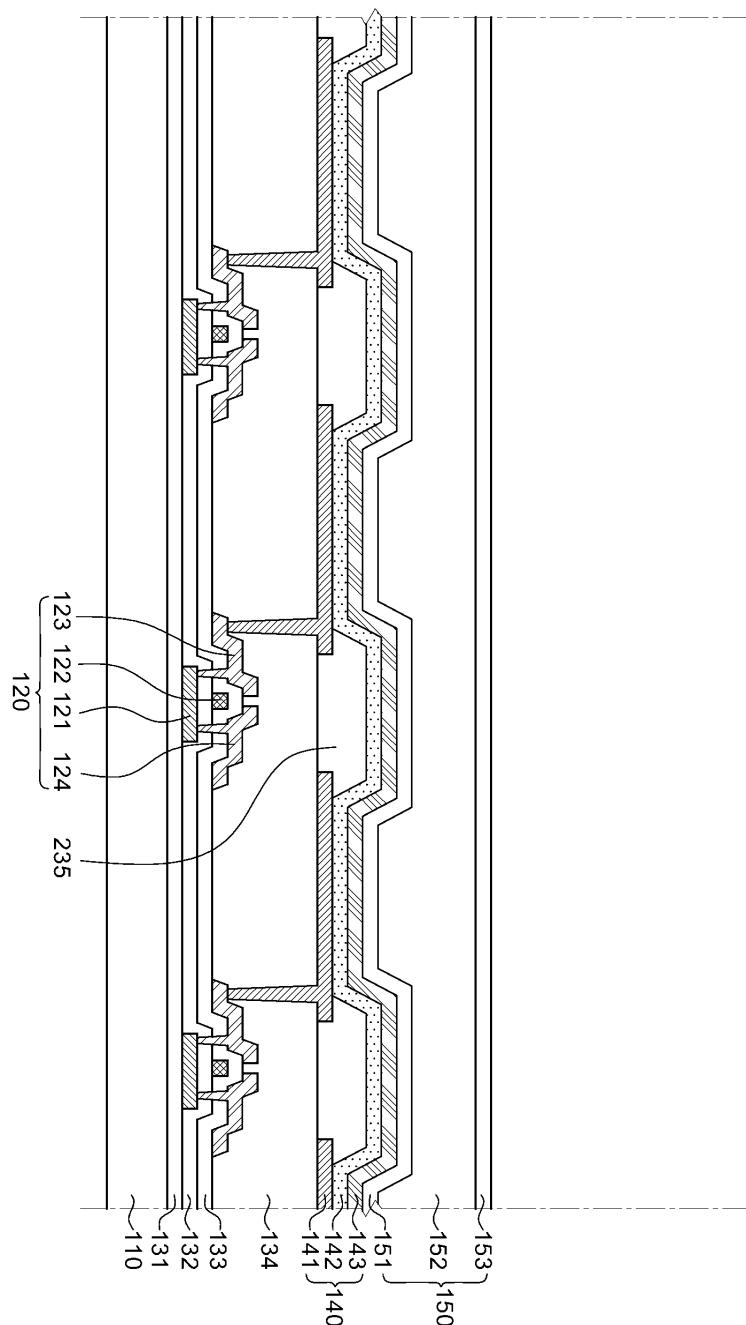
도면3a



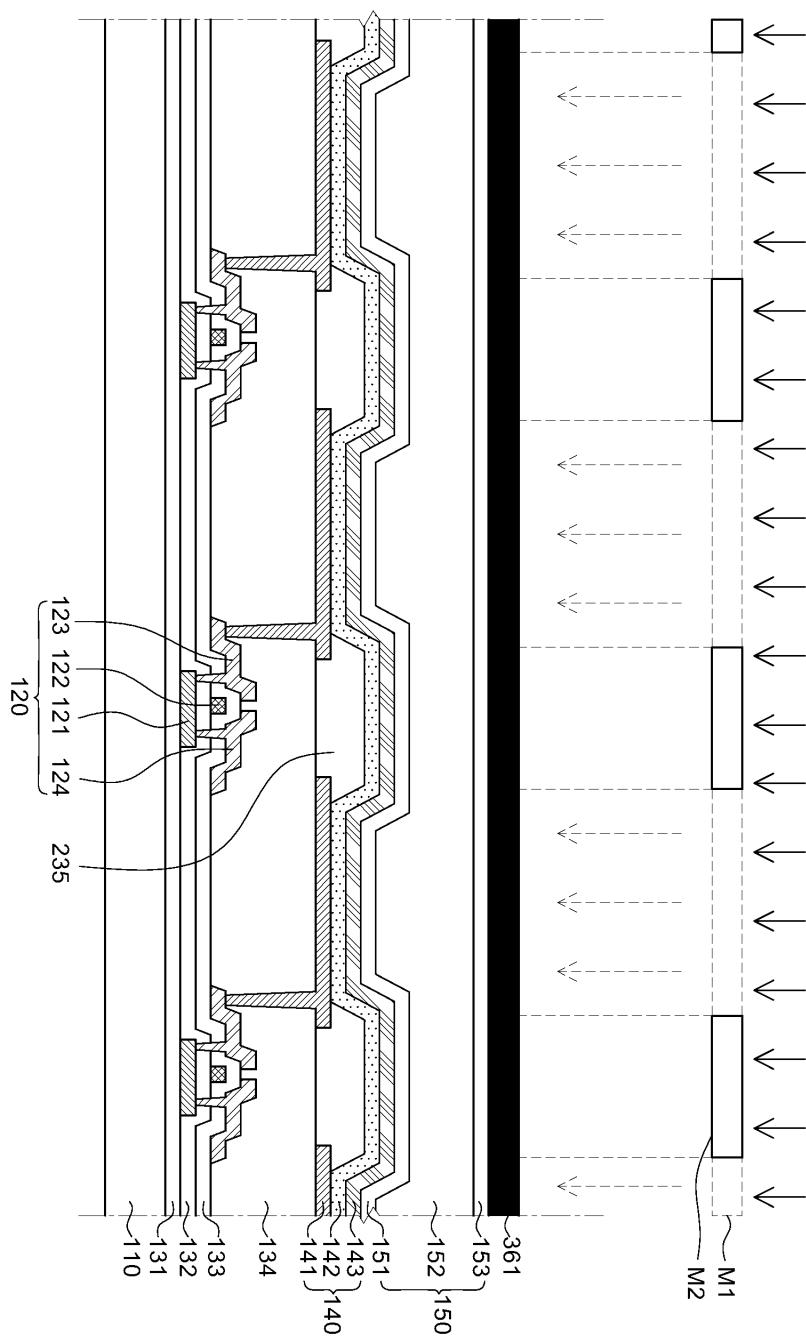
도면3b



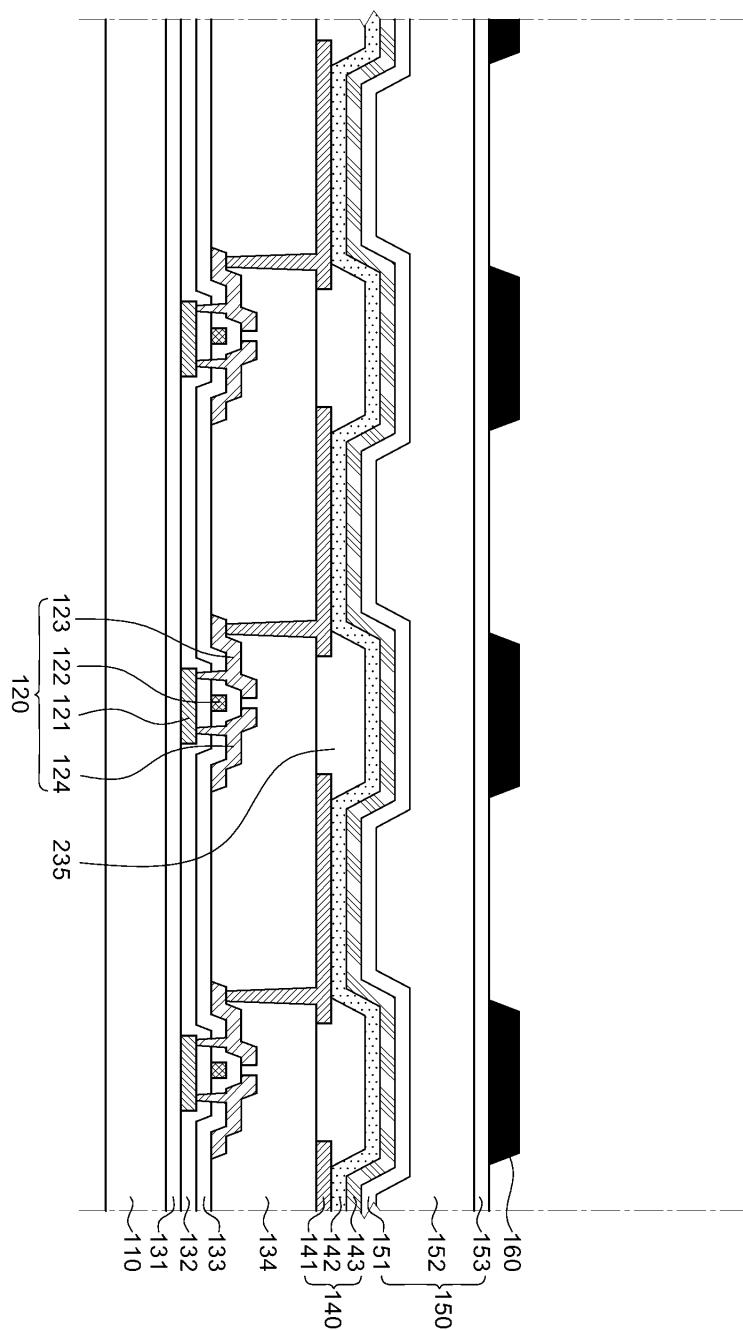
도면3c



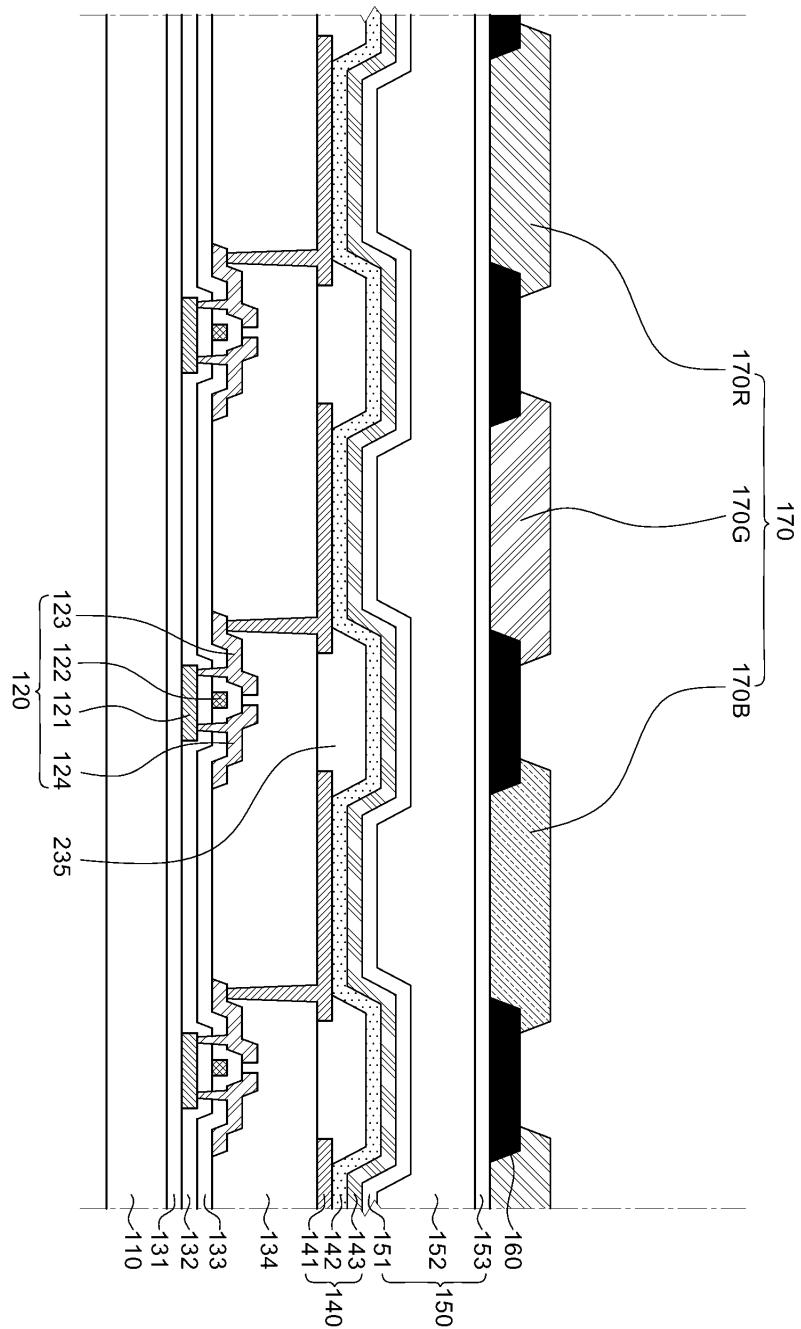
도면3d



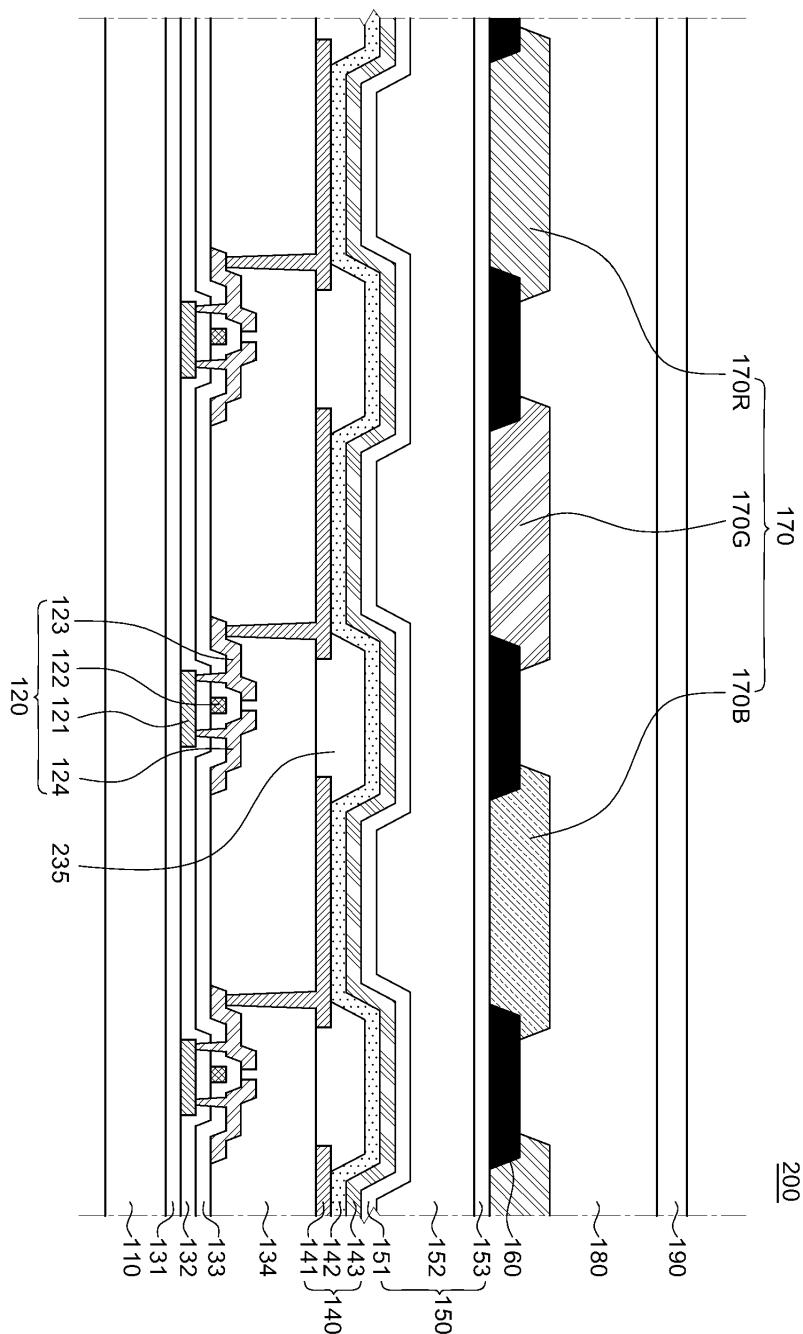
도면3e



도면3f



도면3g



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180063700A	公开(公告)日	2018-06-12
申请号	KR1020160163789	申请日	2016-12-02
[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		
[标]发明人	YEO JUN HO 여준호 WOO CHOEL MIN 우철민 LEE BO TAEK 이보택		
发明人	여준호 우철민 이보택		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/322 H01L51/5253 H01L27/3246 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/0018 H01L51/5256		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置。有机发光显示器包括在基板上的多个白色有机发光器件，在多个白色有机发光器件上的密封层，设置在密封层上并包括多个滤色器的滤色器层，并且黑色绝缘层设置在第一电极和第二电极之间。因此，根据本发明实施例的有机发光显示器可以最小化外部光的反射并提高发光效率。同时，通过构成具有低烧制温度的黑色绝缘层，可以防止白色有机发光元件的有机层在黑色绝缘层的光刻工艺期间被损坏。

