



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0000975
(43) 공개일자 2018년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 27/12* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/1288 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0079398

(22) 출원일자 2016년06월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 벌명자
이봉금
경기도 고양시 일산동구 노루목로 99, 508동 130
2호(장항동, 호수마을5단지아파트)

(74) 대리인
특허법인인벤투스

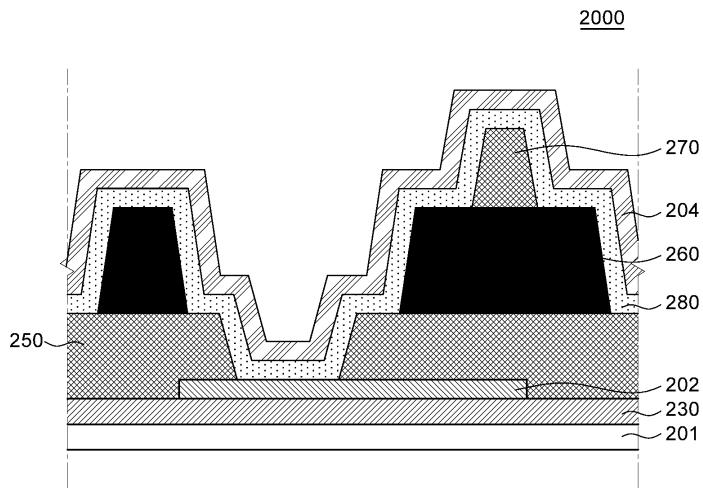
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요 약

본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판 위에 있는 애노드, 애노드 상에 있는 뱅크층, 및 애노드와 캐소드 사이에 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 뱅크층은 적어도 두 개의 이상의 층들로 구성되고, 상기 적어도 두 개의 층들 중 애노드에 가까운 층은 캐소드에 가까운 층보다 유전율이 낮은 물질로 구성함으로써, 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있으며, 누설전류를 최소화할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3223 (2013.01)

H01L 27/3272 (2013.01)

H01L 27/3283 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

H01L 2251/55 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 있는 애노드, 상기 애노드 상에 있는 뱅크층, 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서,

상기 뱅크층은 적어도 두 개의 층들로 구성되고, 상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 애노드에 가까운 층은 상기 캐소드에 가까운 층보다 유전율이 낮은 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 애노드에 가까운 층의 유전율은 $7C/m^2$ 이하인, 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 애노드에 가까운 층은 폴리이미드, 실리콘 산화물, 및 실리콘 질화물 중 하나로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층은 카도계열(cardo-based) 폴리머 및 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate) 폴리머 중 적어도 하나를 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층은 6개의 관능기를 포함하는 모노머를 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층은 옥심 및 옥심 에스테르 중 적어도 하나를 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 상기 스페이서는 상기 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층 및 상기 스페이서는 하프톤 공정으로 동시에 형성되는, 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 애노드에 가까운 층은 상기 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층, 상기 애노드에 가까운 층, 및 상기 스페이서는 하프톤 공정으로 동시에 형성되는, 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 캐소드에 가까운 층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 상기 스페이서는 투명한 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 스페이서는 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 및 벤조사이클로뷰텐(BCB) 중 하나로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광 표시장치에 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 상기 유기발광 표시장치의 반사각 30도에서의 반사회도는 30nit 이하인, 유기발광 표시장치.

청구항 15

기판 상에 있는 애노드, 상기 애노드 상에 있는 뱅크층, 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서,

상기 뱅크층은 블랙피그먼트를 포함하는 제2 뱅크층 및 상기 제2 뱅크층보다 유전율이 낮은 제1 뱅크층을 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제1 뱅크층의 유전율은 $70/\text{m}^2$ 이하인, 유기발광 표시장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제1 뱅크층은 폴리이미드, 실리콘 산화물, 및 실리콘 질화물 중 하나로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 제1 뱅크층은 상기 유기발광 표시장치의 누설전류가 최소화되도록 구성되고, 상기 제2 뱅크층은 상기 유기발광 표시장치에 입사되는 외부광의 반사가 최소화되도록 구성되는, 유기발광 표시장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제2 뱅크층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 상기 스페이서는 상기 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제2 뱅크층 및 상기 스페이서는 하프톤 공정에 의해 동시에 형성되는, 유기발광 표시장치.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제1 뱅크층은 상기 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성되며, 상기 제1 뱅크층 및 상기 제2 뱅크층의 상기 블랙피그먼트의 중량%(wt%)은 서로 다른, 유기발광 표시장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제1 뱅크층의 상기 블랙피그먼트의 중량%(wt%)은 상기 제2 뱅크층의 상기 블랙피그먼트의 중량%(wt%) 보다 작은, 유기발광 표시장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제2 뱅크층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 상기 제1 뱅크층, 상기 제2 뱅크층, 및 상기 스페이서는 하프톤 공정으로 동시에 형성되는, 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 명세서는 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 외부광에 의한 반사 및 누설전류를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치에 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 표시장치(Display Device)가 개발되고 있다.

[0003]

이와 같은 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004]

특히, 유기발광 표시장치는 자발광소자로서 다른 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광 효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있으므로 널리 주목받고 있다.

[0005]

또한, 유기발광 표시장치에 적용되는 유기발광소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 광원으로서, 액정(Liquid)에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점을 갖는다. 또한, 유기발광소자는 면 발광 구조를 가지므로, 플렉서블

(flexible)한 형태의 구현에 용이하다.

[0006] 최근에는, 유기발광소자의 많은 장점들을 바탕으로 유기발광소자를 조명(Lighting)이나 표시 장치(Display Device)의 광원으로 사용하기 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 유기발광 표시장치는 유기발광소자를 포함하며, 유기발광소자의 화소영역을 정의할 수 있는 뱅크층(bank layer)이 포함된다. 뱅크층은 투명한 물질로 이루어지며, 투명한 뱅크층에 의해서 외부로부터 투과된 빛이 뱅크층 하부에 있는 금속에서 반사되어 유기발광 표시장치의 외부광의 반사가 높아지는 문제점이 있다. 그리고, 플렉서블(flexible)한 형태의 구현에 용이한 차량용 표시장치에서는 외부광에 대한 낮은 수준의 반사가 요구되고 있으나, 아직 요구 수준에 이르지 못하고 있는 실정이다.

[0008] 이에 본 발명의 발명자는 위에서 언급한 문제점을 인식하고, 유기발광 표시장치를 구성하는 뱅크층의 물질을 개선하여 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위한 실험을 하였다.

[0009] 이에 여러 실험을 거쳐, 뱅크층의 물질을 개선하여 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있고, 누설전류를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치에 대해서 발명하였다.

[0010] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제는 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제는 광학밀도를 향상시킬 수 있고, 누설전류를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판 상에 있는 애노드, 애노드 상에 있는 뱅크층, 및 애노드와 캐소드 사이에 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 뱅크층은 적어도 두 개의 층들로 구성되고, 적어도 두 개의 층들 중 애노드에 가까운 층은 캐소드에 가까운 층보다 유전율이 낮은 물질로 구성한다.

[0014] 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판 상에 있는 애노드, 애노드 상에 있는 뱅크층, 및 애노드와 캐소드 사이에 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 뱅크층은 블랙피그먼트를 포함하는 제2 뱅크층 및 제2 뱅크층보다 유전율이 낮은 제1 뱅크층을 포함한다.

[0015] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0016] 본 명세서의 실시예들은 뱅크층을 블랙피그먼트를 포함하도록 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사를 최소화할 수 있다.

[0017] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층 및 스페이서를 블랙피그먼트를 포함하도록 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사를 최소화할 수 있다.

[0018] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층 및 스페이서를 블랙피그먼트를 포함하는 동일한 물질로 구성함으로써, 사진식각공정(photolithography)에 의해 동시에 형성할 수 있으므로 공정을 단순화할 수 있다.

[0019] 또한, 블랙피그먼트를 포함한 뱅크층으로 이루어진 본 명세서의 실시예들의 유기발광 표시장치를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있는 표시장치를 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층을 블랙피그먼트를 포함하도록 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있으므로 유기발광 표시장치의 좌우 방향에서의 시감 특성을 향상시킬 수 있다.

[0021] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층을 유전율이 낮은 물질을 포함하는 층 및 블랙피그먼트를 포함하는 층의 적어도 두 개의 층들로 구성함으로써, 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있고, 광학밀도를 향상시킬 수 있고,

누설전류를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

[0022] 본 명세서의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0023] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 명세서의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 명세서의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 반사회도 측정방법을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 5a 및 도 5b는 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 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.

[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 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 허릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 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.

[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 위치 할 수도 있다.

[0029] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0030] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이를 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0031] 본 명세서의 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.

[0032] 이하, 첨부된 도면 및 실시예를 통해 본 명세서의 실시예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0033] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0034] 도 1에 도시된 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)는 기판(101), 박막트랜지스터(130), 뱅크층(160), 스페이서(170), 및 유기발광소자(light-emitting device, ED)를 포함한다.

[0035] 유기발광소자(ED)는 박막트랜지스터(130) 상에 배치되며, 애노드(102), 발광부(180), 및 캐소드(104)를 포함한다.

- [0036] 박막트랜지스터(130)는 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함한다.
- [0037] 뱅크층(160)은 유기발광 표시장치(1000)의 화소 영역을 정의할 수 있으며, 애노드(102) 상면의 일부를 노출시킨다. 구체적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 애노드(102)의 일부 영역을 덮도록 뱅크층(160)이 배치될 수 있다. 뱅크층(160)은 투명한 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide)로 이루어진다.
- [0038] 그리고, 뱅크층(160)으로 정의될 수 있는 화소 영역에 발광부(180)를 형성하기 위해서 중착마스크인 FMM(fine metal mask)이 사용된다. 발광부(180)를 형성하기 위해서 중착마스크를 뱅크층(160) 위에 위치시킬 때, 뱅크층(160)과 중착마스크가 접촉하여 뱅크층(160)이 손상될 수 있다. 뱅크층(160)의 손상을 방지하고, 뱅크층(160)과 중착마스크와의 거리를 유지하기 위해서, 뱅크층(160)의 일부 영역에 스페이서(170)가 형성된다. 그리고, 스페이서(170)는 투명한 유기 절연 물질인 폴리이미드(polyimide)로 이루어진다.
- [0039] 뱅크층(160)이 투명한 물질로 형성되므로, 외부로부터 입사한 광이 투명한 뱅크층(160)에 의해서 투과되어 뱅크층(160) 하부에 있으며, 금속물질로 이루어진 층을 포함하는 애노드(102) 등에서 반사된다. 따라서, 유기발광 표시장치(1000)는 외부광에 의한 반사가 발생되는 문제점이 있다. 그리고, 유기발광 표시장치(1000)를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사로 인해 차량용 표시장치에 적용하기 어렵게 된다.
- [0040] 외부광에 의한 반사는 반사회도로 표현될 수 있으며, 반사회도를 측정하는 방법에 대해서 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0041] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 반사회도 측정방법을 나타내는 도면이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 반사회도는 유기발광 표시장치(1000)에서 400Knit의 광을 45도로 입사(도 2에서 입사광은 "B"로 표시)할 때, 여러 개의 반사광(A) 중에서 반사각 30도에서 반사되는 반사광의 회도를 말한다. 이 반사회도는 DMS803 장비로 측정된다. 이 장비를 이용하여 측정된 도 1의 유기발광 표시장치(1000)의 반사회도를 예로 들어 설명하면, 반사회도는 400Knit에서 입사각 45도로 입사 시에 반사각 30도에서 300nit 이상이 된다. 반사회도가 300nit 이상이 될 경우, 외부광에 의한 반사로 유기발광 표시장치(1000)의 좌우 시감특성이 저하되는 문제점이 생긴다. 따라서, 유기발광 표시장치(1000)의 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해서, 뱅크층(160)은 외부로부터 투과된 광이 반사되지 않는 물질로 구성하여야 한다. 이에 본 명세서의 발명자는 뱅크층(160)의 물질을 개선하기 위한 여러 실험을 진행하였다.
- [0043] 본 명세서의 발명자는 여러 실험을 통하여 외부광의 반사가 최소화되도록 뱅크층을 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성하였다. 그러나, 블랙피크먼트를 포함하는 물질로 뱅크층을 구성할 경우 광학밀도(optical density; OD)가 높아진다. 광학밀도가 높아질 경우 뱅크층의 유전율이 증가하게 되며, 유전율의 증가는 유기발광 표시장치의 누설전류를 발생시키는 문제점이 생긴다. 따라서, 본 명세서의 발명자는 광학밀도가 증가하더라도 누설전류가 최소화될 수 있으며, 외부광의 반사가 최소화될 수 있는 유기발광 표시장치를 발명하였다. 이를 적용한 본 명세서의 다른 실시예에 대해서는 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0044] 도 3은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0045] 도 3에 도시된 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)는 기판(201), 박막트랜지스터(230), 제1 뱅크층(250), 제2 뱅크층(260), 스페이서(270), 및 유기발광소자(light-emitting device, ED)를 포함한다.
- [0046] 기판(201)은 유기발광 표시장치(2000)의 여러 구성요소들을 지지 및 보호하는 역할을 한다. 기판(201)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 유리 또는 폴리이미드(Polyimide) 계열의 재료와 같은 플렉서빌리티(flexibility)를 가지는 물질로 이루어질 수 있다. 유기발광 표시장치(2000)가 플렉서블(flexible) 유기발광 표시장치인 경우, 기판(201)은 플라스틱 등과 같은 유연한 재질로 이루어질 수도 있다. 또한, 플렉서블(flexible) 구현에 용이한 유기발광소자를 차량용 조명장치나 차량용 표시장치에 적용할 경우, 차량의 구조나 외관의 형상에 맞춰 차량용 조명장치나 차량용 표시장치의 다양한 설계 및 디자인의 자유도가 확보될 수 있다.
- [0047] 그리고, 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)는 TV, 모바일(Mobile), 태블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 및 차량용 표시장치 등을 포함한 표시장치 등에 적용될 수 있다. 또는, 커브드(curved) 표시장치, 웨어러블(wearable) 표시장치, 폴더블(foldable) 표시장치, 및 롤러블(rollable) 표시장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0048] 도 3의 유기발광 표시장치(2000) 또는 유기발광 표시장치(2000)의 기판(201)은 서로 이웃하는 복수의 서브 화소들을 포함한다. 서브 화소(sub-pixel)는 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 광이 발광되는 최소 단위의 영역을 말하며, 서브 화소 영역으로 지칭될 수도 있다. 또한, 복수의 서브 화소가 모여 백색의 광을 표현할 수 있

는 하나의 화소(pixel)가 될 수 있으며, 예를 들어, 적색 서브 화소(red sub-pixel), 녹색 서브 화소(green sub-pixel) 및 청색 서브 화소(blue sub-pixel)가 하나의 화소로 구성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 화소 설계가 가능하다.

[0049] 기판(201) 상에 박막트랜지스터(230)가 배치되며, 박막트랜지스터(230)는 유기발광소자(ED)로 신호를 공급한다. 박막트랜지스터(230)는 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함한다. 액티브층은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물 (organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 액티브층을 산화물 반도체로 형성할 경우, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등으로 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 박막트랜지스터(230)는 코플래너(coplanar) 구조 또는 인버티드 스탠더드(inverted staggered) 구조일 수 있다.

[0050] 그리고, 기판(201) 위에는 베퍼층이 구성될 수 있다. 베퍼층은 기판(201)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지할 수 있다. 베퍼층은 반드시 필요한 구성은 아니다. 베퍼층의 형성 여부는, 기판(201)의 종류나 유기발광 표시장치(2000)에 적용되는 박막트랜지스터(230)의 종류에 기초하여 결정된다.

[0051] 그리고, 박막트랜지스터(230)는 유기발광소자(ED)의 애노드(202)와 연결된 구동 박막트랜지스터를 포함하고, 유기발광 표시장치(2000)의 각각의 서브 화소는 유기발광소자(ED)를 구동하기 위한 스위칭 박막트랜지스터나 커페시터 등을 더 포함할 수 있다.

[0052] 그리고, 박막트랜지스터(230) 상에 평탄화층이 배치될 수 있다. 평탄화층은 박막트랜지스터(230) 상부를 평탄화시키는 층으로서, 평탄화층 상에 유기발광소자(ED)가 배치될 수 있다. 평탄화층은 각각의 서브 화소에서 박막트랜지스터(230)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 하나와 애노드(202)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함할 수 있다.

[0053] 유기발광소자(ED)는 박막트랜지스터(230) 상에 배치되며, 애노드(202), 발광부(280), 및 캐소드(204)를 포함한다.

[0054] 애노드(202)는 발광부(280)로 정공(hole)을 공급하는 전극이며, 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), 및 인듐 갈륨 아연 산화물(IGZO; Indium Gallium Zinc Oxide)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0055] 그리고, 유기발광 표시장치(2000)가 탑 에미션(top emission) 방식으로 구현되는 경우, 애노드(202)는 금속물질로 구성되는 반사층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 애노드(202)는 투명층과 반사층이 적층된 2층 구조, 또는 투명층, 반사층, 및 투명층이 적층된 3층 구조일 수 있다. 투명층은 위에서 언급한 투명 전도성 물질로 이루어질 수 있다. 그리고, 반사층을 구성하는 금속물질은 구리(Cu), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 알루미늄(Al), 백금(At), 금(Au), 크롬(Cr), 텅스텐(T), 몰리브데늄(Mo), 티타늄(Ti), 및 이리듐(Ir) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서 애노드(202)는 화소전극으로 지칭될 수도 있다.

[0056] 캐소드(204)는 전자(electron)를 공급하는 전극으로, 상대적으로 일함수가 낮은 금속성 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 캐소드(204)는 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금(Ag:Mg), 마그네슘(Mg)과 플루오르화리튬의 합금(Mg:LiF)으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서 캐소드(204)는 공통전극으로 지칭될 수도 있다.

[0057] 발광부(280)에는 유기 발광층이 포함될 수 있다. 유기발광 표시장치(2000)는 설계에 따라, 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 가질 수 있다. 패턴 발광층 구조의 유기발광 표시장치는 서로 다른 색을 발광하는 발광층이 각각의 화소 별로 분리된 구조를 갖는다. 예를 들어, 적색의 광을 발광하기 위한 적색 유기 발광층, 녹색의 광을 발광하기 위한 녹색 유기 발광층 및 청색의 광을 발광하기 위한 청색 유기 발광층이 각각 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소에 분리되어 구성될 수 있다. 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 및 청색 유기 발광층 각각에서는 애노드(202) 및 캐소드(204)를 통해 공급된 정공과 전자가 서로 결합되어 광이 발광된다. 각각의 유기 발광층들은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 패턴 중착될 수 있다.

[0058] 애노드(202) 및 캐소드(204) 사이에는 유기 발광층 이외에, 유기발광소자의 발광 효율을 개선하기 위한 주입층(injecting layer), 수송층(transporting layer)중 적어도 하나의 유기층들이 더 배치될 수 있다. 이와 같은 유기층들 중 적어도 일부 유기층은, 제조 공정 상의 유리함을 취하기 위하여 복수의 서브 화소에 공통으로 배치

되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.

[0059] 여기서, 공통 구조를 갖는 층은 모든 서브 화소가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성 가능하며, 서브 화소 별 패턴 없이 모든 서브 화소에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 공통 구조를 갖는 층은 하나의 서브 화소에서 이웃하는 서브 화소까지 끊어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되므로, 복수의 서브 화소에서 공유된다. 공통 구조를 갖는 층은 공통층 또는 공통 구조의 층으로 지칭될 수도 있다.

[0060] 예를 들어, 애노드(202) 및 캐소드(204) 사이에는 유기 발광층 이외에, 정공의 이동을 보다 원활하게 하기 위한 정공 주입층(hole injecting layer), 정공 수송층(hole transporting layer), 및 정공 수송층에 p형 도편트(dopant)가 도핑된 p형 정공 수송층 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있다. 정공 주입층, 정공 수송층, 및 p형 정공 수송층은 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다. 그리고, 전자의 이동을 보다 원활하게 하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)이나 전자 수송층(electron transporting layer)이 더 배치될 수 있다. 전자 주입층이나 전자 수송층은, 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.

[0061] 그리고, 뱅크층(250, 260)은 서브 화소를 정의할 수 있으며, 적어도 두 개의

[0062] 층들로 구성될 수 있다. 즉, 제1 뱅크층(250)은 제2 뱅크층(250)보다 애노드(202)에 가까운 층일 수 있고, 제2 뱅크층(260)은 제1 뱅크층(250)보다 캐소드(204)에 가까운 층일 수 있다. 그리고, 제1 뱅크층(250) 및 제2 뱅크층(260)은 애노드(202) 상면의 일부를 노출시킨다. 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 애노드(202)의 에지(edge)를 덮도록 제1 뱅크층(250) 및 제2 뱅크층(260)이 배치될 수 있다.

[0063] 그리고, 제2 뱅크층(260)이 유기물질로 형성됨으로 인한 마진을 확보하기 위해서 제1 뱅크층(250)의 폭이 제2 뱅크층(260)의 폭보다 크게 구성될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0064] 제2 뱅크층(260)은 사진식각공정(photolithography)에 의하여 형성된다. 즉, 뱅크층(260)을 형성하기 위해서 애노드(202) 위에 포토레지스트를 형성한 후에 사진식각공정에 의하여 제2 뱅크층(260)을 형성한다.

[0065] 포토레지스트(photoresist)는 광의 작용에 의해 현상액에 대한 용해성이 변화하여 패턴을 얻을 수 있는 감광성 수지를 말한다. 포토레지스트는 포지티브형 포토레지스트(positive photoresist)와 네거티브형 포토레지스트(negative photoresist)로 분류할 수 있다. 포지티브형 포토레지스트는 노광부의 현상액에 대한 용해성이 증가하여 노광부가 현상 과정에서 제거됨으로써 패턴을 얻을 수 있다. 그리고, 네거티브형 포토레지스트는 노광부의 현상액에 대한 용해성이 저하되어 비노광부가 현상과정에서 제거됨으로써 패턴을 얻을 수 있다.

[0066] 유기발광 표시장치(2000)의 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해서, 제2 뱅크층(260)은 외부광의 반사가 최소화되는 물질로 구성되어야 한다. 따라서, 제2 뱅크층(260)을 형성하기 위한 포토레지스트는 블랙피그먼트(black pigment)가 포함된 물질로 구성될 수 있다. 블랙피그먼트는 유기물질 또는 무기물질로 구성될 수 있다. 그리고, 블랙피그먼트는 카본계열(carbon-based) 또는 금속산화물(metal oxide) 등으로 구성될 수 있다. 그리고, 포토레지스트는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다.

[0067] 반응 메커니즘을 살펴보면, 노광 전에는 포토레지스트는 용매에 의해 블랙피그먼트가 감광성 화합물에 분산된 형태를 갖는다. 포토레지스트의 용매는 진공건조(vacuum dry) 공정이나 소성(curing) 공정에서 제거될 수 있다. 그리고, 노광 후에는 감광성 화합물에 포함된 광개시제가 광에 의해 라디칼(radical)을 발생시킨다. 그리고, 포토레지스트에 포함된 모노머는 이중결합을 가지고 있어서 광개시제의 라디칼(radical)과 반응하여 가교결합(cross-linking)하게 된다. 이에 따라, 노광 후에는 높은 분자량을 갖는 포토레지스트가 형성되므로 현상액에 의해 용해되지 않게 된다. 그 후 현상액을 사용하여 현상하는 공정에서 현상액에 의해 용해되지 않는 부분은 제2 뱅크층(260)이 되고, 현상액에 의해 용해된 부분은 제거된다. 따라서, 제2 뱅크층(260)을 형성하는 포토레지스트는 네거티브형 포토레지스트(negative photoresist)라고 할 수 있다.

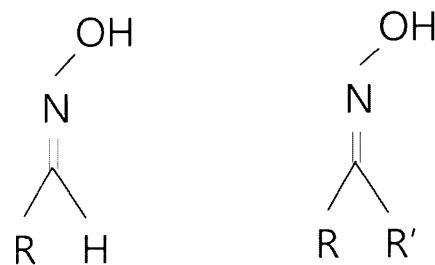
[0068] 그리고, 노광 후의 가교결합을 향상시키기 위해서 포토레지스트에 포함된 광개시제는 이민계열(imine-based)의 광개시제를 포함할 수 있다. 이민계열의 광개시제는 예를 들어, 옥심(oxime) 및 옥심 에스테르(oxime ester) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester)는 장파장의 광개시제로 가교결합을 향상시킬 수 있다. 여기서 장파장은 365nm 이상을 말한다. 그리고, 노광 시 사용되는 광원은 고압수은램프로 여러 개의 파장을 갖는다. 여러 개의 파장은 G-라인인 436nm, H-라인인 405nm, 및 I-라인인 365nm일 수 있다.

이 중에서 I-라인인 365nm 이상을 사용하여 사진식각공정을 수행한다.

[0069] 그리고, 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester)는 노광 후 생성되는 부산물을 최소화할 수 있으므로 가교결합 후의 후속공정인 베이킹 공정 등에서 부산물이 다른 분자와 반응하여 생기는 불순물을 최소화할 수 있다. 그리고, 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester)를 블랙피그먼트와 함께 사용하므로, 차광성이 높은 제2 뱅크층(260)을 형성할 수 있는 효과가 있다. 또는, 광개시제로 옥심 또는 옥심에스테르에 아세토페논(acetophenone)이 더 포함되어 구성될 수도 있다.

[0070] 예를 들어, 옥심은 아래 화학식 1로 표현될 수 있다.

[화학식 1]

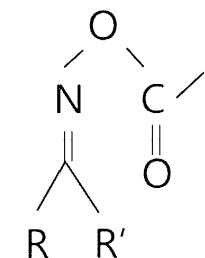


[0072]

[0073] 여기서 R, R'은 탄소수 1 내지 15의 알킬기(alkyl) 또는 페닐기(phenyl) 중 하나일 수 있다.

[0074] 예를 들어, 옥심 에스테르는 아래 화학식 2로 표현될 수 있다.

[화학식 2]



[0076]

[0077] 여기서 R은 아릴기(aryl)이고, R'은 탄소수 1 내지 15의 알킬기 또는 페닐기 중 하나일 수 있다.

[0078]

모노머는 6관능기를 포함할 수 있으며, 예를 들어 DPBA(DiPentaerythritol HexaAcrylate)를 포함할 수 있다. 이 DPBA는 이중결합이 있으며 가교결합 후에 광에 의해 빠르게 경화될 수 있다. 따라서, 제2 뱅크층(260)을 형성하기 위한 포토레지스트가 단단한 막으로 형성될 수 있으며, 내현상성이 향상되어 현상액의 농도가 높은 현상공정에서도 막이 유실되지 않도록 하는 효과가 있다.

[0079]

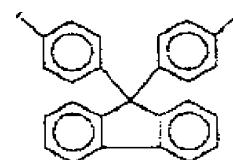
그리고, 포토레지스트의 폴리머는 카도계열(cardo-based)의 폴리머를 포함한다. 카도계열의 폴리머는 내열성 및 안료(pigment)와의 혼화성이 우수하며, 용해성(solubility)이 우수하다. 그리고, 포토레지스트의 폴리머에는 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate)가 더 포함될 수 있다. 따라서, 카도계열 또는 에폭시 아크릴레이트를 포함하는 포토레지스트의 폴리머는 블랙피그먼트가 폴리머 내에 잘 분산되도록 하여 분산성을 향상시키는 역할을 한다. 분산성은 포토레지스트의 균일성(uniformity)을 말하며, 분산성이 향상될수록 균일한 제2 뱅크층(260)을 형성할 수 있다.

[0080]

예를 들어, 카도계열의 폴리머는 아래 [화학식 3]으로 표현될 수 있다.

[0081]

[화학식 3]



[0082]

- [0083] 그리고, 현상액은 예를 들어, TMAH(TetraMethylAmmoniumHydroxide) 또는 KOH(Potassium Hydroxide) 등일 수 있다.
- [0084] 그리고, 제2 뱅크층(260)이 블랙피그먼트를 포함하므로, 광의 차단정도를 나타내는 광학밀도(Optical Density; OD)가 높아지게 된다. 광학밀도가 높아지면 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있다. 그러나, 광학밀도가 높아질 경우 유전율이 상승하게 되므로 누설전류(leakage current)가 발생하게 된다.
- [0085] 누설전류는 발광부(280)를 구성하는 유기층들이 공통층으로 구성됨에 따라 원하는 서브 화소를 구동시키기 위해서 전류를 인가할 때에 정공주입층이나 정공수송층 등과 같은 유기층을 통해 이웃하는 원하지 않는 서브 화소로 전류가 흐르는 현상이다. 이러한 누설전류는 의도하지 않은 다른 서브 화소가 발광하게 되어 서브 화소 간의 혼색을 유발하고, 휙도를 저하시키게 된다.
- [0086] 따라서, 제2 뱅크층(260)의 유전율을 감소시키면서 누설전류를 최소화하기 위해서 제1 뱅크층(250)은 유전율이 낮은 물질로 구성한다. 즉, 뱅크층(250, 260)은 적어도 두 개의 층들로 구성될 수 있으며, 제1 뱅크층(250)은 제2 뱅크층(250)보다 애노드(202)에 가까운 층일 수 있고, 제2 뱅크층(260)은 제1 뱅크층(250)보다 캐소드(204)에 가까운 층일 수 있다. 따라서, 애노드(202)에 가까운 층인 제1 뱅크층(250)은 유전율이 $7C/m^2$ ($Coulomb/m^2$) 이하의 물질로 구성할 수 있으며, 유기물질 또는 무기물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 뱅크층(250)은 폴리이미드(polyimide), 실리콘 산화물(SiO_x), 및 실리콘 질화물(SiNx) 중 하나로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 애노드(202)에 가까운 층인 제1 뱅크층(250)이 캐소드(204)에 가까운 층인 제2 뱅크층(260)보다 유전율이 낮은 물질로 구성됨으로써, 제2 뱅크층(260)에 의해 광학밀도가 증가하여 유전율이 상승되더라도 제1 뱅크층(250) 및 제2 뱅크층(260)의 전체 유전율은 감소될 수 있다. 즉, 제1 뱅크층(250)에 의해 제2 뱅크층(260)의 유전율 상승으로 인한 누설전류를 최소화할 수 있고, 누설전류에 의한 서브 화소 사이의 혼색이나 휙도 저하를 방지할 수 있다.
- [0087] 제2 뱅크층(260)이 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성됨으로써, 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 반사각 30도에서의 반사휘도는 30nit 이하로 구성할 수 있다. 따라서, 외부광에 의한 반사를 개선하여 반사휘도가 감소될 수 있다. 제2 뱅크층(260)의 반사휘도는 DMS803으로 측정된다. 여기서 반사휘도는 유기발광 표시장치의 좌우에서의 반사휘도를 포함할 수 있다. 즉, 좌우 반사휘도는 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 반사각 30도에서 30nit 이하일 수 있다. 그리고, 유기발광 표시장치를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사가 최소화된 표시장치를 제공할 수 있다. 그리고, 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 좌우 방향에서의 시감 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0088] 따라서, 제1 뱅크층(250)은 유전율이 낮은 물질로 구성되고, 제2 뱅크층(260)은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성됨으로써, 광학밀도가 향상된 뱅크층을 구성할 수 있으므로 누설전류를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다. 즉, 제1 뱅크층(250)에 의해 누설전류가 최소화될 수 있고, 제2 뱅크층(260)에 의해 외부광에 의한 반사가 최소화될 수 있는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0089] 그리고, 제1 뱅크층(250)은 제2 뱅크층(260)과 동일한 물질로 구성될 수 있다. 즉, 제1 뱅크층(250) 및 제2 뱅크층(260)에 포함되는 블랙피그먼트의 중량%(wt%)를 서로 다르게 구성할 수 있다. 따라서, 제1 뱅크층(250)에 포함되는 블랙피그먼트의 중량%(wt%)은 제2 뱅크층(260)에 포함되는 블랙피그먼트의 중량%(wt%)보다 작게 하여 유전율의 상승을 방지할 수 있다. 예를 들어, 제1 뱅크층(250)에 포함되는 블랙피그먼트의 양은 약 20중량%(wt%) 이하로 하고, 제2 뱅크층(260)에 포함되는 블랙피그먼트의 양은 약 40중량%(wt%) 이하로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서, 블랙피그먼트의 양은 제1 뱅크층(250) 또는 제2 뱅크층(260)을 형성하기 위한 포토레지스트의 중량을 100중량%(wt%)라고 할 때, 블랙피그먼트가 차지하는 중량%(wt%)일 수 있다. 그리고, 제1 뱅크층(250)의 유전율은 $7C/m^2$ 이하일 수 있으며, 제2 뱅크층(260)의 유전율은 $10C/m^2$ 이하일 수 있다.
- [0090] 따라서, 제1 뱅크층(250)과 제2 뱅크층(260)을 동일한 물질로 구성하더라도 블랙피그먼트의 중량%(wt%)을 조절함으로써 제1 뱅크층(250) 및 제2 뱅크층(260)의 전체 유전율이 감소될 수 있다. 즉, 유전율 상승으로 인한 누설전류를 최소화할 수 있고, 누설전류에 의한 서브 화소 사이의 혼색이나 휙도 저하를 방지할 수 있다.
- [0091] 그리고, 스페이서(270)는 캐소드(204)에 가까운 층인 제2 뱅크층(260)의 일부 영역에 배치되며, 유기발광 표시장치(2000)의 서브 화소가 아닌 영역에 구성될 수 있다. 즉, 스페이서(270)는 비화소영역에 배치될 수 있다. 비화소영역은 발광영역이 아닌 영역일 수 있다. 스페이서(270)는 투명한 물질인 폴리이미드(polyimide), 포토

아크릴(photo acryl), 및 벤조사이클로부텐(BCB; BenzoCycloButene) 중 하나로 형성될 수 있다.

[0092] 그리고, 제2 뱅크충(260)을 블랙피그먼트를 포함한 물질로 구성하더라도 스페이서(270)가 투명한 물질인 경우 광의 산란을 유발하므로, 제2 뱅크충(260)에 의한 외부광의 반사를 억제시키는 효과가 저감될 수 있다. 그리고, 제2 뱅크충(260) 및 스페이서(270)가 각각 다른 물질로 구성되는 경우, 2번의 사진식각공정을 진행하여야 한다. 이에 의해 공정이 증가되는 문제점이 발생할 수 있다.

[0093] 따라서, 유기발광 표시장치(2000)의 외부광에 의한 반사 및 광의 산란을 최소화하고, 공정을 단순화하기 위해서 제2 뱅크충(260)과 동일한 물질로 스페이서(270)가 구성될 수도 있다. 스페이서(270)를 형성하기 위한 포토레지스트는 블랙피그먼트를 포함한다. 그리고, 스페이서(270)를 형성하기 위한 포토레지스트는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photon initiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 포토레지스트의 폴리머는 카도계열 및 에폭시 아크릴레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트의 모노머는 6관능기를 포함할 수 있으며, 예를 들어 DPBA(DiPentaerythritol HexaAcrylate)를 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트의 광개시제는 옥심(oxime) 및 옥심 에스테르(oxime ester) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다.

[0094] 따라서, 스페이서(270)가 제2 뱅크충(260)과 동일한 물질로 구성되어 사진식각공정에 의해 제2 뱅크충(260) 및 스페이서(270)를 동시에 형성할 수 있으므로, 공정을 단순화할 수 있다. 즉, 하프톤 공정을 이용하여 제2 뱅크충(260) 및 스페이서(270)를 동시에 형성할 수 있으므로, 공정을 단순화할 수 있다. 이에 대해서 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명하면 아래와 같다.

도 4a 및 도 4b는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 도면이다.

[0095] 도 4a 및 도 4b에 도시한 바와 같이, 제1 뱅크충(250) 위에 블랙피그먼트를 포함하는 포토레지스트(290)를 형성한다. 포토레지스트는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photon initiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다. 포토레지스트의 폴리머는 카도계열 및 에폭시 아크릴레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트의 모노머는 6관능기를 포함할 수 있으며, 예를 들어 DPBA(DiPentaerythritol HexaAcrylate)를 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트의 광개시제는 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester) 중 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트의 용매는 PGMEA(Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate)일 수 있다.

[0096] [0097] 노광공정 전에 포토레지스트의 용매는 진공건조(vacuum dry) 공정이나 소성(curing) 공정에서 제거될 수 있다. 그리고, 포토레지스트(290) 상에 마스크를 배치한 후 사진식각공정인 노광공정과 현상공정을 수행한다. 마스크는 하프톤 마스크(halftone mask)이며, 광의 투과량이 서로 다른 마스크로 구성된다. 즉, 마스크는 반투과영역(M1), 투과영역(M2), 및 차단영역(M3)으로 구성된다. 반투과영역(M1)에 대응되는 포토레지스트(290)는 제1 영역(a)에 제2 뱅크충(260)을 형성한다. 그리고, 투과영역(M2)에 대응되는 포토레지스트(290)는 제3 영역(c)의 제2 뱅크충(260) 상에 스페이서(270)를 형성한다. 마스크의 차단영역(M3)은 광에 의해 차단되는 영역으로 현상공정에 의해 제2 영역(b)을 노출시킨다. 구체적으로, 마스크를 통해 광에 노출된 반투과영역(M1) 및 투과영역(M2)의 포토레지스트는 광에 의해 가교결합을 한 폴리머로 되어 현상액(developer)과 반응하지 않고, 광에 노출되지 않은 차단영역(M3)의 포토레지스트는 현상액과 반응하여 제거된다. 따라서, 제2 영역(b)에는 발광부(280)가 형성될 수 있다. 현상공정 후에 가열공정인 베이킹(baking) 공정을 수행하여 제2 뱅크충(260) 및 스페이서(270)가 형성될 수 있다. 즉, 제2 뱅크충(260) 및 캐소드(204)에 가까운 충인 제2 뱅크충(260)의 일부 영역에 스페이서(270)가 형성될 수 있다.

[0098] 그리고, 도 3에 도시된 바와 같이, 애노드(202)의 일부 영역, 제2 뱅크충(260), 및 스페이서(270) 상에는 발광부(280)가 형성될 수 있다. 그리고, 발광부(280) 상에는 캐소드(204)가 형성될 수 있다.

[0099] 그리고, 제2 뱅크충(260) 및 스페이서(270)가 블랙피그먼트를 포함하므로, 노광공정 시에 광을 흡수하게 되어 하프톤 공정의 적용이 어려울 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 노광공정 시에 노광량을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 노광량은 40mJ 내지 100mJ 범위에서 노광할 수 있다.

[0100] 도 5a 및 도 5b는 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 도면이다.

[0101] 도 5a 및 도 5b는 제1 뱅크충(350), 제2 뱅크충(360), 및 스페이서(370)를 하프톤 공정으로 동시에 형성하는 공정을 설명하기 위한 도면이다. 그리고, 도 5a 및 도 5b에 의해 형성된 유기발광 표시장치는 도 3에서 설명한 유

기발광 표시장치와 동일하게 구성될 수 있으므로, 여기서는 설명을 생략한다.

[0102] 도 5a 및 도 5b에 도시한 바와 같이, 애노드(302) 위에 블랙피그먼트를 포함하는 제1 포토레지스트(390)를 형성한다. 제1 포토레지스트(390) 위에 블랙피그먼트를 포함하는 제2 포토레지스트(391)를 형성한다. 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photon initiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 그리고, 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다. 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)의 폴리머는 카도계열 및 에폭시 아크릴레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)의 모노머는 6관능기를 포함할 수 있으며, 예를 들어 DPBA(DiPentaerythritol HexaAcrylate)를 포함할 수 있다. 그리고, 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)의 광개시제는 옥심(oxime) 및 옥심 에스테르(oxime ester) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 포토레지스트의 용매는 PGMEA(Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate)일 수 있다.

[0103] 그리고, 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)에 포함되는 블랙피그먼트의 중량(wt%)은 서로 다르게 구성한다. 예를 들어, 제1 포토레지스트(390)에 포함되는 블랙피그먼트의 양은 약 20중량%(wt%) 이하로 하고, 제2 포토레지스트(391)에 포함되는 블랙피그먼트의 양은 약 40중량(wt%) 이하로 구성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서, 블랙피그먼트의 양은 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)의 중량을 100중량%(wt%)라고 할 때, 블랙피그먼트가 차지하는 중량%(wt%)일 수 있다.

[0104] 노광공정 전에 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)의 용매는 진공건조(vacuum dry) 공정이나 소성(curing) 공정에서 제거될 수 있다. 그리고, 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391) 상에 마스크를 배치한 후 사진식각공정인 노광공정과 현상공정을 수행한다. 마스크는 하프톤 마스크(halftone mask)이며, 광의 투과량이 다른 마스크로 구성된다. 즉, 마스크는 반투과영역(M1), 투과영역(M2), 및 차단영역(M3)으로 구성된다. 반투과영역(M1)에 대응되는 제1 포토레지스트(390) 및 제2 포토레지스트(391)는 제1 영역(a)에 제1 뱅크층(350) 및 제2 뱅크층(360)을 형성한다. 그리고, 투과영역(M2)에 대응되는 제2 포토레지스트(391)는 제3 영역(c)의 제2 뱅크층(360) 상에 스페이서(370)를 형성한다. 마스크의 차단영역(M3)은 광에 의해 차단되는 영역으로 현상공정에 의해 제2 영역(b)을 노출시킨다. 구체적으로, 마스크를 통해 광에 노출된 반투과영역(M1) 및 투과영역(M2)의 포토레지스트는 광에 의해 가교결합을 한 폴리머로 되어 현상액(developer)과 반응하지 않고, 광에 노출되지 않은 차단영역(M3)의 포토레지스트는 현상액과 반응하여 제거된다. 따라서, 제2 영역(b)에는 발광부가 형성될 수 있다. 현상공정 후에 가열공정인 베이킹(baking) 공정을 수행하여 제1 뱅크층(350), 제2 뱅크층(360), 및 스페이서(370)가 형성될 수 있다. 따라서, 제1 뱅크층(350), 제2 뱅크층(360), 및 스페이서(370)는 하프톤 공정에 의하여 한번에 형성할 수 있으므로 공정이 단순화될 수 있다.

[0105] 그리고, 도 3에 도시된 바와 같이, 애노드(302)의 일부 영역, 제2 뱅크층(360), 및 스페이서(370) 상에는 발광부(280)가 형성될 수 있다. 그리고, 발광부(280) 상에는 캐소드(204)가 형성될 수 있다.

[0106] 그리고, 제1 뱅크층(350), 제2 뱅크층(360), 및 스페이서(370)가 블랙피그먼트를 포함하므로, 노광공정 시에 광을 흡수하게 되어 하프톤 공정을 적용하기 어려울 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 노광공정 시에 노광량을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 노광량은 40mJ 내지 100mJ 범위에서 노광할 수 있다.

[0107] 이상 설명한 바와 같이, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층을 블랙피그먼트를 포함하도록 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사를 최소화할 수 있다.

[0108] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층 및 스페이서를 블랙피그먼트를 포함하도록 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사를 최소화할 수 있다.

[0109] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층 및 스페이서를 블랙피그먼트를 포함하는 동일한 물질로 구성함으로써, 사진식각공정(photonolithography)에 의해 동시에 형성할 수 있으므로 공정을 단순화할 수 있다.

[0110] 또한, 블랙피그먼트를 포함한 뱅크층으로 이루어진 본 명세서의 실시예들의 유기발광 표시장치를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있는 표시장치를 제공할 수 있다.

[0111] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층을 블랙피그먼트를 포함하도록 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있으므로 유기발광 표시장치의 좌우 방향에서의 시감 특성을 향상시킬 수 있다.

[0112] 또한, 본 명세서의 실시예들은 뱅크층을 유전율이 낮은 물질을 포함하는 층 및 블랙피그먼트를 포함하는 층의 적어도 두 개의 층들로 구성함으로써, 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있고, 광학밀도를 향상시킬 수 있고,

누설전류를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

[0113] 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판 상에 있는 애노드, 애노드 상에 있는 뱅크층, 및 애노드 와 캐소드 사이에 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 뱅크층은 적어도 두 개의 층들로 구성되고, 상기 적어도 두 개의 층들 중 상기 애노드에 가까운 층은 상기 캐소드에 가까운 층보다 유전율이 낮은 물질로 구성한다.

[0114] 애노드에 가까운 층의 유전율은 $7C/m^2$ 이하일 수 있다.

[0115] 적어도 두 개의 층들 중 애노드에 가까운 층은 폴리이미드, 실리콘 산화물,

[0116] 및 실리콘 질화물 중 하나로 구성될 수 있다.

[0117] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성될 수 있다.

[0118] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층은 카도계열(cardo-based) 폴리머 및 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate) 폴리머 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0119] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층은 6개의 관능기를 포함하는 모노머를 더 포함할 수 있다.

[0120] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층은 옥심 및 옥심 에스테르 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0121] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 스페이서는 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성될 수 있다.

[0122] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층 및 스페이서는 하프톤 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

[0123] 적어도 두 개의 층들 중 애노드에 가까운 층은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성될 수 있다.

[0124] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층, 애노드에 가까운 층, 및 스페이서는 하프톤 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

[0125] 적어도 두 개의 층들 중 캐소드에 가까운 층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 스페이서는 투명한 물질로 구성될 수 있다.

[0126] 스페이서는 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 및 벤조사이클로뷰텐(BCB) 중 하나로 구성될 수 있다.

[0127] 유기발광 표시장치에 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 유기발광 표시장치의 반사각 30도에서의 반사회도는 30nit 이하일 수 있다.

[0128] 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판 상에 있는 애노드, 애노드 상에 있는 뱅크층, 및 애노드 와 캐소드 사이에 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 뱅크층은 블랙피그먼트를 포함하는 제2 뱅크층 및 제2 뱅크층보다 유전율이 낮은 제1 뱅크층을 포함한다.

[0129] 제1 뱅크층의 유전율은 $7C/m^2$ 이하일 수 있다.

[0130] 제1 뱅크층은 폴리이미드, 실리콘 산화물, 및 실리콘 질화물 중 하나로 구성될 수 있다.

[0131] 제1 뱅크층은 유기발광 표시장치의 누설전류를 최소화되도록 구성되고, 제2 뱅크층은 유기발광 표시장치에 입사되는 외부광의 반사를 최소화되도록 구성될 수 있다.

[0132] 제2 뱅크층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 스페이서는 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성될 수 있다.

[0133] 제2 뱅크층 및 스페이서는 하프톤 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

[0134] 제1 뱅크층은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성되며, 제1 뱅크층 및 제2 뱅크층의 블랙피그먼트의 중량%(wt%)은 서로 다를 수 있다.

[0135] 제1 뱅크층의 블랙피그먼트의 중량%(wt%)은 제2 뱅크층의 블랙피그먼트의 중량%(wt%) 보다 작을 수 있다.

[0136] 제2 뱅크층의 일부 영역에 스페이서를 더 포함하며, 제1 뱅크층, 제2 뱅크층, 및 스페이서는 하프톤 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

[0137]

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. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0139]

1000, 2000: 유기발광 표시장치

102, 202, 302: 애노드 104, 204, 304: 캐소드

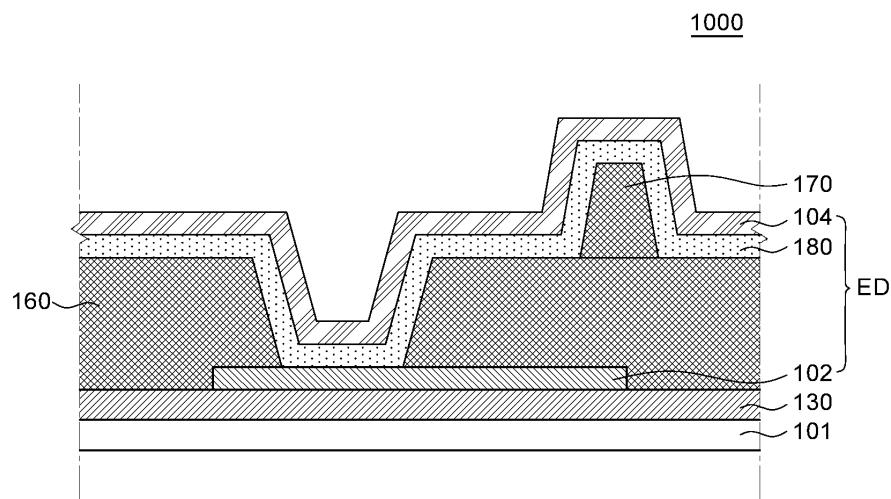
160, 250, 260, 350, 360: 뱅크층

170, 270, 370: 스페이서 180, 280: 발광부

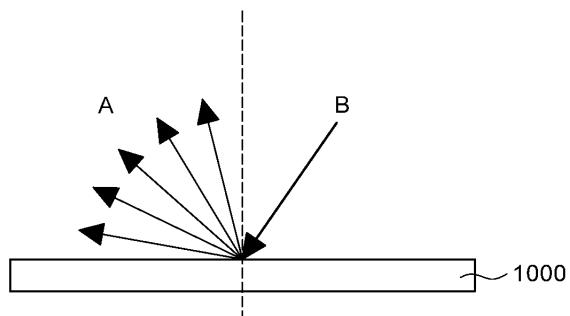
ED: 유기발광소자 230: 박막트랜지스터

도면

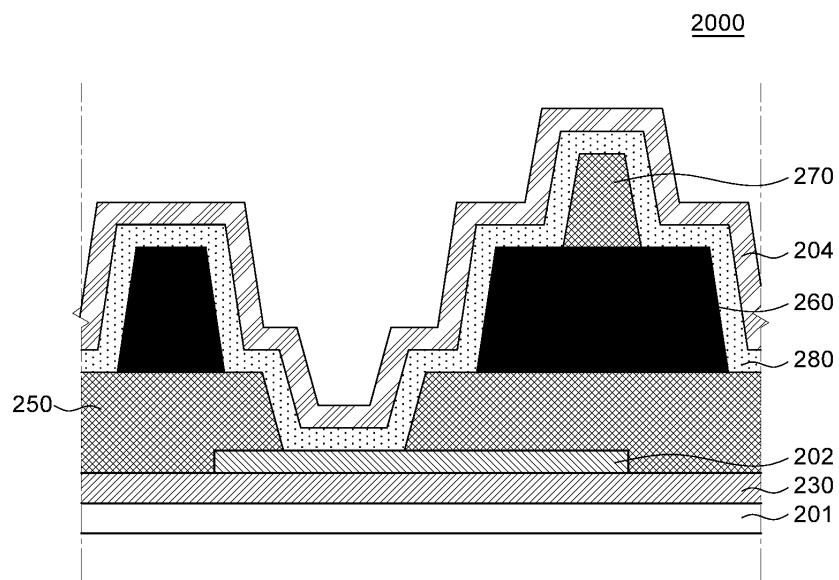
도면1



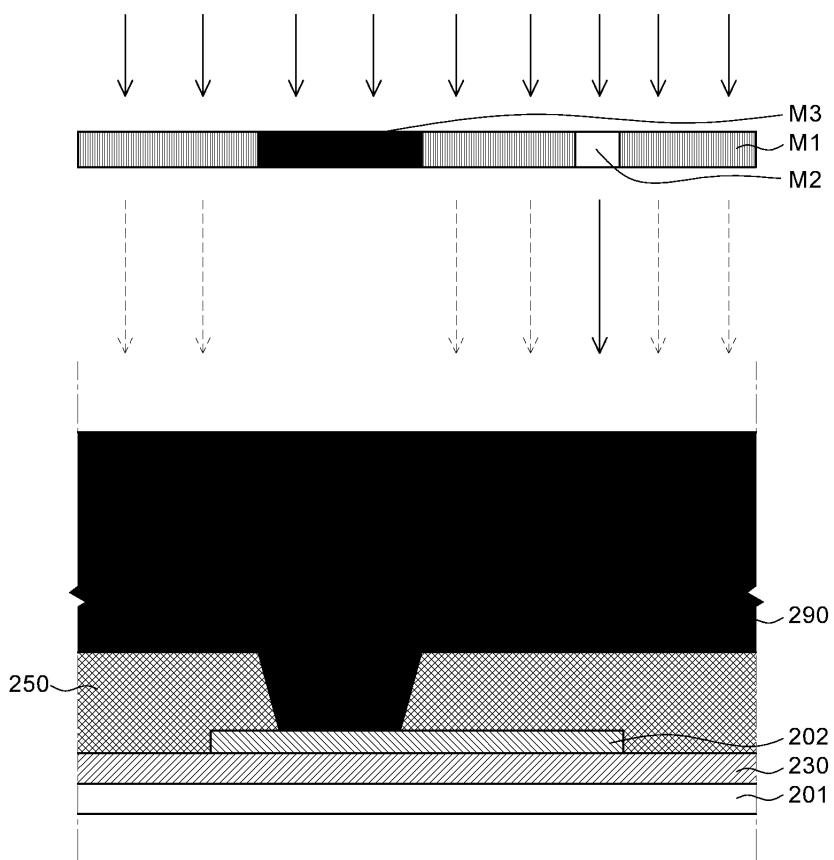
도면2



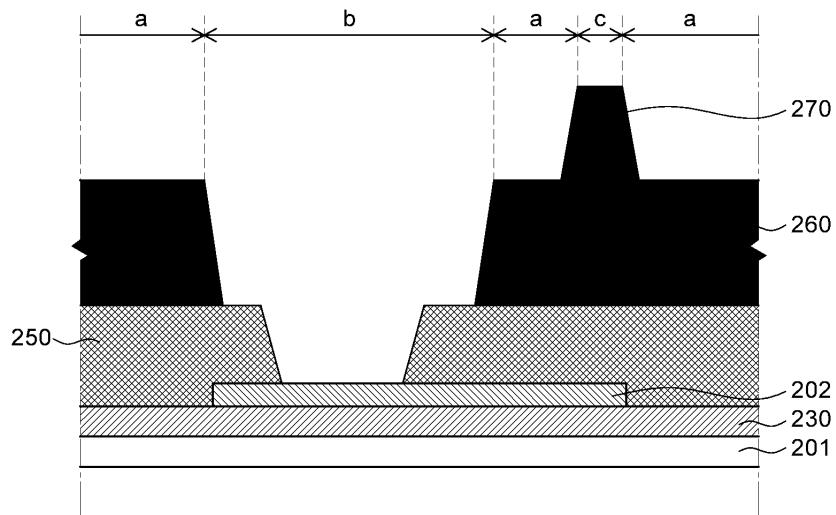
도면3



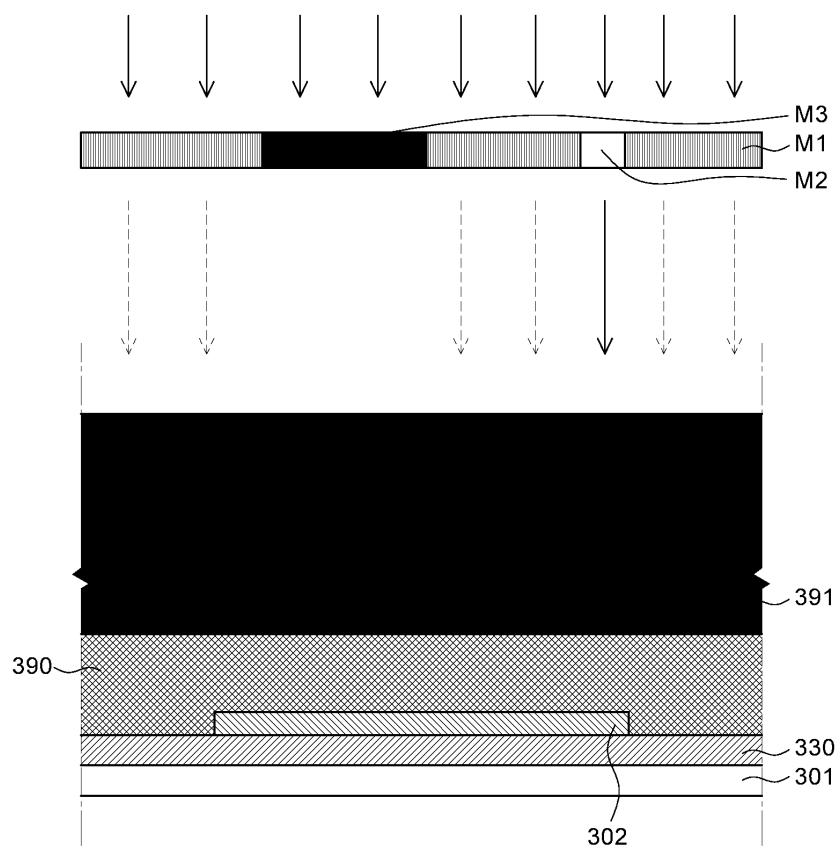
도면4a



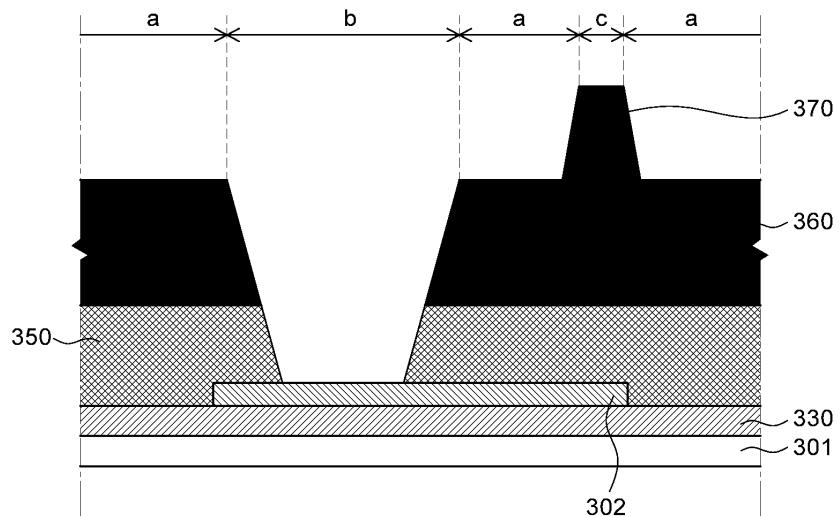
도면4b



도면5a



도면5b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180000975A	公开(公告)日	2018-01-04
申请号	KR1020160079398	申请日	2016-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE BONG GEUM 이봉금		
发明人	이봉금		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/12 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/5284 H01L27/3272 H01L27/3223 H01L27/1288 H01L2251/55		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

2000

根据本说明书的实施方式的有机发光显示装置可以使漏电流最小化，可以使外部光的反射最小化，堤层由关于有机发光显示装置的两层或更多层的层组成。靠近阳极的层组织在介电常数低于阴极中的层的材料中，所述两层或更多层包括在基板上具有的阳极，在阳极上具有堤层，以及阳极和阴极之间的发光单元。

