



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0112304  
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H01L 27/3246 (2013.01)  
H01L 21/0274 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0039178  
(22) 출원일자 2016년03월31일  
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자  
안상진  
경기도 고양시 일산서구 강성로 62 강선마을9단지  
아파트 905동 1602호

전종호  
서울특별시 마포구 백범로 152(공덕동, 공덕파크  
자이) 102동 702호

(74) 대리인  
특허법인인벤투스

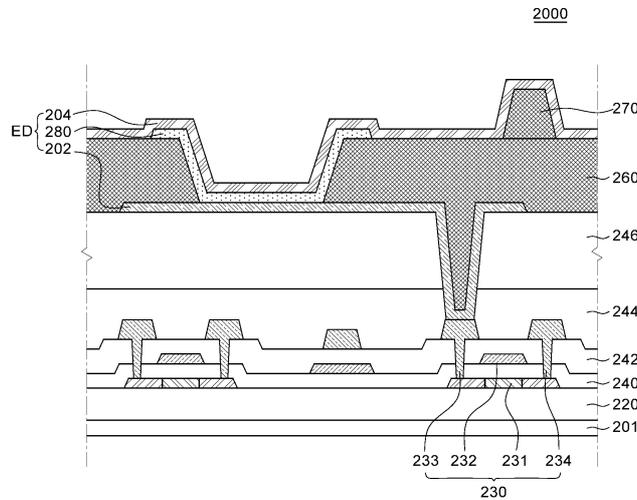
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기관 위에 있는 애노드, 상기 애노드 상에 있는 बैं크층, 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 있는 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 유기발광 표시장치의 외부광의 반사가 최소화되도록 상기 बैं크층은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성함으로써, 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*H01L 51/0018* (2013.01)

*H01L 51/5281* (2013.01)

*H01L 51/5284* (2013.01)

*H01L 51/56* (2013.01)

*H01L 2251/55* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관 상에 있는 애노드, 상기 애노드 상에 있는 बैं크층, 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 있는 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서,

상기 유기발광 표시장치의 외부광의 반사가 최소화되도록 상기 बैं크층은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크층은 카도계열(cardo-based) 폴리머 및 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate)를 포함하는 폴리머를 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크층은 6개의 관능기를 포함하는 모노머를 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크층은 옥심 또는 옥심 에스테르 중 하나를 포함하는 광개시제를 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 외부광의 반사는 상기 외부광이 45도로 상기 유기발광 표시장치에 입사할 때 상기 유기발광 표시장치의 30도의 반사각에서 30nit 이하가 되도록 최소화되는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크층의 일부 영역에 있는 스페이서를 더 포함하며, 상기 스페이서는 상기 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크층의 일부 영역에 있는 스페이서를 더 포함하며, 상기 스페이서는 투명한 물질로 구성된, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 투명한 물질은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나인, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 9

기판 상에 애노드를 형성하는 단계;

상기 애노드 상에 블랙 피그먼트를 포함하는 포토레지스트를 형성하는 단계;

사진식각공정으로 상기 포토레지스트를 패터닝하여 상기 애노드의 일부 영역에 बैं크층을 형성하고, 상기 बैं크층의 일부 영역에 스페이서를 형성하는 단계;

상기 포토레지스트가 제거된 상기 애노드 상에 발광부를 형성하는 단계; 및

상기 발광부 상에 캐소드를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 बैं크층 및 스페이서를 형성하는 단계는 투과영역, 반투과영역, 및 차단영역으로 구성된 하프톤 마스크를 이용하는, 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 बैं크층 및 스페이서를 형성하는 단계는 상기 차단영역에 대응되는 영역의 포토레지스트를 제거하여 상기 발광부가 형성될 위치를 노출시키고, 상기 반투과영역에 대응되는 영역의 포토레지스트를 부분적으로 제거하여 상기 애노드의 상기 일부 영역에 상기 बैं크층을 형성하고, 상기 투과영역에 대응되는 상기 बैं크층의 상기 일부 영역에 상기 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 बैं크층 및 상기 스페이서는 상기 사진식각공정에 의하여 동시에 형성되는, 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 포토레지스트는 폴리머, 모노머 및 광개시제 중 적어도 하나를 더 포함하는, 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 폴리머는 카도계열 아크릴레이트 (cardo-based acrylate) 및 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate)를 포함하며, 상기 모노머는 6개의 관능기를 포함하며, 상기 광개시제는 옥심 또는 옥심 에스테르 중 하나를 포함하는, 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 15

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

상기 बैं크층의 광학밀도(OD)는 बैं크층의 두께 3 μm에서 4이하이며, 상기 बैं크층의 테이퍼각은 45도 이하이며, 상기 बैं크층의 체적저항율은  $1 \times 10^{15}$  cm 이상인, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

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

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 외부광의 반사를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들어 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 광원으로, 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.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 백색 유기발광소자(특허출원번호 제10-2007-0053472호)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 유기발광 표시장치는 유기발광소자를 포함하며, 유기발광소자의 화소영역을 정의할 수 있는 बैं크층(bank layer)이 포함된다. बैं크층은 투명한 물질로 이루어지며, 투명한 बैं크층에 의해서 외부로부터 투과된 빛이 बैं크층 하부에 있는 금속에서 반사되어 유기발광 표시장치의 외부광의 반사가 높아지는 문제점이 있다. 그리고, 플렉서블(flexible)한 형태의 구현에 용이한 차량용 표시장치에서는 외부광의 반사가 낮은 수준을 요구하고 있으나, 아직 수준에 이르지 못하고 있는 실정이다.

[0009] 이에 본 발명의 발명자들은 위에서 언급한 문제점들을 인식하고, 유기발광 표시장치를 구성하는 बैं크층의 물질을 개선하여 유기발광 표시장치의 외부광의 반사를 최소화시키고, 반사휘도를 개선하기 위한 실험을 하였다.

[0010] 이에 여러 실험을 거쳐, बैं크층의 물질을 개선하여 유기발광 표시장치의 외부광의 반사를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법에 대해서 발명하였다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는 외부광의 반사를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치 및 이의 제조방법을 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 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 기판 상에 있는 애노드, 상기 애노드의 일부 영역에 있는 बैं크층, 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 있는 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 유기발광 표시장치의 외부광의 반사가 최소화되도록 상기 बैं크층은 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성된다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법은, 기판 상에 애노드를 형성하는 단계, 상기 애노드 상에 블랙피그먼트를 포함하는 포토레지스트를 형성하는 단계, 사진식각공정으로 상기 포토레지스트를 패터닝하여 상기 애노드의 일부 영역에 बैं크층을 형성하고, 상기 बैं크층의 일부 영역에 스페이서를 형성하는 단계, 및 상기 포토레지스트가 제거된 상기 애노드 상에 발광부를 형성하는 단계, 및 상기 발광부 상에 캐소드를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판 상에 있는 애노드, 상기 애노드 상에 있는 बैं크층, 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 있는 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 बैं크층의 광학밀도(OD)는 बैं크층의 두께 3 μm에서 4이하이며, 상기 बैं크층의 테이퍼각은 45도 이하이며, 상기 बैं크층의 체적저항율은  $1 \times 10^{15}$  cm 이상이다.
- [0016] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명은 बैं크층을 블랙피그먼트를 포함하여 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사휘도를 감소시킬 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 बैं크층 및 스페이서를 블랙 피그먼트를 포함하여 구성함으로써, 스페이서에 의한 산란을 방지하여 유기발광 표시장치의 외부광의 반사휘도를 더 감소시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명은 बैं크층 및 스페이서를 블랙 피그먼트를 포함한 동일한 물질로 구성함으로써, 사진식각공정에 의해 동시에 형성할 수 있으므로 공정을 단순화할 수 있다.
- [0020] 또한, 블랙피그먼트를 포함한 बैं크층으로 이루어진 본 발명의 유기발광 표시장치를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사휘도를 감소시키는데 더 효과적일 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은 बैं크층을 블랙피그먼트를 포함하여 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사휘도를 저감할 수 있으므로 유기발광 표시장치의 좌우 방향에서의 시감 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0022] 본 발명의 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 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반사휘도 측정방법을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하는 순서도이다.
- 도 5a 내지 도5f는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하는 공정단계별 단면도이다.

**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 흐릴 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 위치할 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 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 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 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.
- [0032] 이하, 첨부된 도면 및 실시예를 통해 본 발명의 실시예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0034] 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)는 기관(101), 박막트랜지스터(130), बैं크층(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] बैं크층(160)은 유기발광 표시장치(1000)의 서브 화소를 정의할 수 있으며, 애노드(102) 상면의 일부를 노출시킨다. 구체적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 애노드(102)의 일부 영역을 덮도록 बैं크층(160)이 배치될 수 있다. बैं크층(160)은 투명한 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로뷰텐(BCB; BenzoCycloButene) 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0037] 그리고, बैं크층(160)으로 정의될 수 있는 서브 화소에 발광부(180)를 형성하기 위해서 증착마스크인 FMM(fine metal mask)을 이용한다. 발광부(180)를 형성하기 위해서 증착마스크를 बैं크층(160) 위에 위치시킬 때, बैं크층(160)과 증착마스크가 접촉하여 बैं크층(160)이 손상될 수 있다. बैं크층(160)의 손상을 방지하고, बैं크층(160)과 증착마스크와의 거리를 유지하기 위해서, बैं크층(160)의 일부 영역에 스페이서(170)가 형성된다.
- [0038] 스페이서(170)는 투명한 유기 절연 물질인 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로뷰텐(BCB; BenzoCycloButene) 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0039] 그리고, बैं크층(160) 및 스페이서(170)는 사진식각공정(photolithography)에 의해서 형성된다. 투명한 물질로 이루어진 बैं크층(160)을 먼저 사진식각공정에 의해 형성한 후에 스페이서(170)를 사진식각공정에 의해 형성하므로 2번의 사진식각공정이 필요하다.
- [0040] 그러나, बैं크층(160)이 투명한 물질로 형성되므로, 외부로부터 입사한 광이 투명한 बैं크층(160)에 의해서 투과되어 बैं크층(160) 하부에 있는 금속인 애노드 등에서 반사된다. 외부광으로부터 입사한 광이 반사되므로, 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사가 발생하는 문제점이 있다. 그리고, 유기발광 표시장치를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사가 심각한 문제로 대두되고 있다.
- [0041] 외부광에 의한 반사는 반사회도로 표현될 수 있으며, 반사회도를 측정하는 방법에 대해서 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반사회도 측정방법을 나타내는 도면이다.

- [0043] 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 표시장치의 반사회도를 예로 들어 설명하면, 반사회도는 400Knit에서 입사각 45도로 입사 시에 반사각 30도에서 300nit 이상이 된다. 따라서, 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해서, बैं크층(160)은 외부로부터 투과된 광이 반사되지 않는 물질로 구성하여야 한다. 이에 본 발명의 발명자들은 बैं크층(160)의 물질을 개선하기 위한 여러 실험을 진행하였다.
- [0044] 본 발명의 발명자들은 여러 실험을 통하여 외부광의 반사가 최소화되도록 बैं크층을 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 구성하였다. 이를 적용한 본 발명의 다른 실시예에 대해서는 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 3에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)는 기관(201), 버퍼층(220), 박막트랜지스터(230), 게이트 절연층(240), 층간 절연층(242), 보호층(244), 평탄화층(246), बैं크층(260), 스페이서(270), 및 유기발광소자(light-emitting device, ED)를 포함한다.
- [0047] 기관(201)은 유기발광 표시장치(2000)의 여러 구성요소들을 지지 및 보호하는 역할을 한다. 기관(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 표시장치가 플렉서블(flexible) 유기발광 표시장치인 경우에는 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.
- [0048] 그리고, 본 발명의 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, 웨어러블(wearable) 표시장치, 폴더블(foldable) 표시장치, 및 롤러블(rollable) 표시장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0049] 도 3의 유기발광 표시장치(2000) 또는 유기발광 표시장치(2000)의 기관(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 있는 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.
- [0050] 기관(201) 상에 버퍼층(220)이 배치된다. 버퍼층(220)은 기관(201)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 기관(201) 상부를 평탄화한다. 다만, 버퍼층(220)은 반드시 필요한 구성은 아니다. 버퍼층(220)의 형성 여부는, 기관(201)의 종류나 유기발광 표시장치(2000)에 적용되는 박막트랜지스터(230)의 종류에 기초하여 결정된다.
- [0051] 박막트랜지스터(230)는 버퍼층(220) 상에 배치되며, 유기발광소자(ED)로 신호를 공급한다. 박막트랜지스터(230)는 액티브층(231), 게이트 전극(232), 소스 전극(233), 및 드레인 전극(234)을 포함한다. 구체적으로, 버퍼층(220) 상에 액티브층(231)이 형성되고, 액티브층(231) 상에 액티브층(231)과 게이트 전극(232)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(240)이 형성된다. 또한, 게이트 절연층(240) 상에 액티브층(231)과 중첩되도록 게이트 전극(232)이 형성되고, 게이트 전극(232) 및 게이트 절연층(240) 상에 층간 절연층(242)이 형성된다. 층간 절연층(242) 상에 소스 전극(233) 및 드레인 전극(234)이 형성된다. 소스 전극(233) 및 드레인 전극(234)은 액티브층(231)과 전기적으로 연결된다.
- [0052] 그리고, 액티브층(231)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 액티브층(231)을 산화물 반도체로 형성할 경우, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 도 3에서 액티브층(231)은 세 개의 영역으로 구성되어 있다. 예를 들어, 소스 전극(233) 및 드레인 전극(234)과 연결되는 두 개의 영역은 폴리실리콘으로 구성될 수 있다. 그리고, 액티브층(231)과 중첩되는 게이트 전극(23

2)이 있는 액티브층(231)의 영역은 비정질 실리콘, 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물 (organic) 반도체 등으로 구성될 수 있다. 액티브층(231)을 구성하는 물질이 본 발명의 내용을 제한하는 것은 아니다.

- [0054] 본 명세서에서 두 개의 객체가 중첩(overlap)된다는 것은, 두 개의 객체의 상하 관계에 있어서 그 사이에 다른 객체의 존재 유무를 떠나 적어도 일부분이 겹친다는 의미를 가지며, 다른 다양한 명칭으로도 지칭될 수 있다.
- [0055] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기발광 표시장치(2000)에 포함될 수 있는 다양한 박막트랜지스터(230) 중 유기발광소자(ED)의 애노드(202)와 연결된 구동 박막트랜지스터(230)만을 도시하였다. 각각의 서브 화소는 유기발광소자(ED)를 구동하기 위한 스위칭 박막트랜지스터나 커패시터 등이 더 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 박막트랜지스터(230)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스테aggered(inverted staggered) 구조의 박막트랜지스터(230)도 사용될 수 있다. 또한, 도면에서는 유기발광소자(ED)의 애노드(202)가 박막트랜지스터(230)의 소오스 전극(233)과 연결된 구조가 도시되었으나, 설계에 따라 유기발광소자(ED)의 애노드(202)는 박막트랜지스터(230)의 드레인 전극(234)과 연결될 수도 있다.
- [0056] 박막트랜지스터(230) 상에 보호층(244) 및 평탄화층(246)이 배치된다. 평탄화층(246)은 기판(201)의 상부를 평탄화하는 층으로서, 평탄화막으로 기능할 수 있다. 보호층(244) 및 평탄화층(246)은 각각의 서브 화소에서 박막트랜지스터(230)의 소스 전극(233)과 애노드(202)를 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.
- [0057] 유기발광소자(ED)는 평탄화층(246) 상에 배치되며, 애노드(202), 발광부(280), 및 캐소드(204)를 포함한다.
- [0058] 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)을 포함할 수 있다. 도 2와 같이 유기발광 표시장치(2000)가 탑 에미션(top emission) 방식으로 구동되는 경우, 애노드(202)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 애노드(202)는 화소전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0059] 캐소드(204)는 전자(electron)를 공급하는 전극으로, 상대적으로 일함수가 낮은 금속성 물질, 예를 들어, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금(Ag:Mg)으로 구성될 수 있다. 여기서 캐소드(204)는 공통전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0060] 발광부(280)에는 유기 발광층이 포함될 수 있다. 유기발광 표시장치는 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 증착될 수 있다.
- [0061] 애노드(202) 및 캐소드(204) 사이에는 유기 발광층 이외에, 유기발광소자의 발광 효율을 개선하기 위한 주입층(injecting layer), 수송층(transporting layer)과 같은 유기층들이 더 배치될 수 있다. 이와 같은 유기층들 중 적어도 일부 유기층은, 제조 공정 상의 유리함을 취하기 위하여 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.
- [0062] 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.
- [0063] 예를 들어, 애노드(202) 및 캐소드(204) 사이에는 유기 발광층 이외에, 정공의 이동을 보다 원활하게 하기 위한, 정공 주입층(hole injecting layer)이나, 정공 수송층(hole transporting layer)에 p형 도펀트(dopant)가 도핑된 p형 정공 수송층이 더 배치될 수 있고, 정공 주입층이나 p형 정공 수송층은, 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.
- [0064] 그리고, 뱅크층(260)은 서브 화소를 정의할 수 있으며, 애노드(202) 상면의 일부를 노출시킨다. 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 애노드(202)의 에지(edge)를 덮도록 뱅크층(260)이 배치될 수 있다.
- [0065] 뱅크층(260)은 사진식각공정(photolithography)에 의하여 형성된다. 즉, 뱅크층(260)을 형성하기 위해서 애노드

(202) 위에 포토레지스트를 형성한 후에 사진식각공정에 의하여 बैं크층(260)을 형성한다.

[0066] 포토레지스트(photoresist)는 광의 작용에 의해 현상액에 대한 용해성이 변화하여 패턴을 얻을 수 있는 감광성 수지를 말한다. 포토레지스트에는 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 크게 저하되어 비노광부가 현상공정에서 제거됨으로써 패턴을 얻을 수 있다.

[0067] 본 발명의 बैं크층(260)을 형성하기 위한 포토레지스트는 외부광의 반사가 최소화되는 물질로 구성되어야 한다.

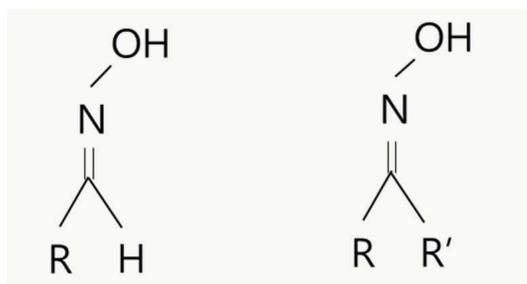
[0068] 따라서, बैं크층(260)을 형성하기 위한 포토레지스트는 블랙피그먼트(black pigment)가 포함된 물질로 구성할 수 있다. 포토레지스트는 유기 물질일 수 있다. 그리고, 포토레지스트에는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 반응 메커니즘을 살펴보면, 노광 전에는 포토레지스트는 블랙피그먼트가 감광성 화합물에 분산된 형태로 되어 있다. 노광 후에는 감광성 화합물에 포함된 광개시제가 광에 의해 라디칼(radical)을 발생시킨다. 그리고, 모노머는 이중결합을 가지고 있어서 광개시제의 라디칼과 반응하여 가교결합(cross-linking)하게 된다. 이에 따라, 노광 후에는 높은 분자량을 갖는 포토레지스트가 형성되므로 현상액에 의해 용해되지 않게 된다. 그 후 현상액에 의해 현상하는 공정에서 현상액에 의해 용해되지 않는 부분은 बैं크층(260)이 형성되고, 현상액에 의해 용해된 부분은 제거된다. 따라서, बैं크층(260)을 형성하는 포토레지스트는 네거티브형 포토레지스트(negative photoresist)라고 할 수 있다.

[0069] 그리고, 노광 후의 가교결합을 향상시키기 위해서 광개시제는 이민계열(imine-based)이 포함될 수 있다. 이민계열은 예를 들어, 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester)일 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.

[0070] 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)는 블랙피그먼트와 함께 사용되므로, 차광성이 높은 बैं크층(260)이 제공될 수 있는 효과가 있다. 또는, 광개시제로 옥심 또는 옥심에스테르에 아세토펜논(acetophenone)이 더 포함되어 구성될 수도 있다.

[0071] 예를 들어, 옥심은 아래 [화학식 1]로 표현될 수 있다.

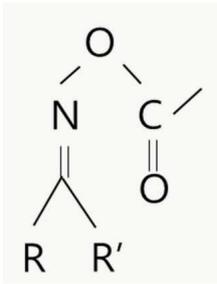
**화학식 1**



[0072] 여기서 R, R'은 탄소수 1 내지 15의 알킬기 또는 페닐기 중 하나일 수 있다.

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

화학식 2



[0075]

[0076]

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

[0077]

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

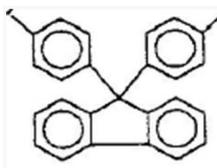
[0078]

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

[0079]

예를 들어, 카도계열은 아래 [화학식 3]으로 표현될 수 있다.

화학식 3



[0080]

[0081]

그리고, 현상액으로는 예를 들어, TMAH(TetraMethylAmmoniumHydroxide) 또는 KOH(Potassium Hydroxide) 등일 수 있다.

[0082]

그리고, बैं크층(260)은 광의 차단정도를 나타내는 광학밀도(Optical Density; OD)가 बैं크층(260)의 두께 3 μm에서 4이하로 구성할 수 있다. 광학밀도(OD)는 OD미터(OD meter)로 측정된다.

[0083]

그리고, बैं크층(260)은 스텝 커버리지(step coverage)가 높은 물질로 구성하여야 한다. 여기서, 스텝 커버리지(step coverage)란 역테이퍼(reverse taper) 등과 같이 트랜치(trench)나 홀(hole)의 바닥과 벽면에도 균일한 두께의 막이 증착될 수 있는 것을 말한다. 따라서, बैं크층(260)의 테이퍼각(taper angle)은 45도 이하로 구성하여 बैं크층(260) 상에 형성하게 될 애노드(202) 및 발광부(280) 등을 포함하는 층들이 균일하게 형성될 수 있다.

[0084]

뱅크층(260)의 체적저항율(volume resistivity)은  $1 \times 10^{15}$  cm 이상으로 구성할 수 있다. 체적저항율이 높을수록 누설전류(leakage current)를 감소시킬 수 있다. 누설전류는 발광부(280)를 구성하는 유기층들이 공통층으로 구성됨에 따라 특정 서브 화소를 구동시키기 위해서 전류를 인가할 때에 정공주입층이나 정공수송층 등의 유기층을 통해 이웃하는 다른 서브 화소로 전류가 흐르는 현상이다. 이러한 누설전류는 의도하지 않은 다른 서브 화소가 발광하게 되어 서브 화소 간의 혼색을 유발하고, 휘도를 저하시키게 된다. 따라서, 체적저항율(volume resistivity)이  $1 \times 10^{15}$  cm 이상일 경우, 누설전류에 의한 서브 화소 사이의 혼색이나 휘도 저하를 방지할 수 있다. 체적저항율은 Ultra High Resistance Meter R8340A로 측정된다.

- [0085]     뱅크층(260)을 블랙피그먼트와 감광성 화합물을 포함하는 물질로 구성함으로써, 외부광의 입사각 45도일 때 반사각 30도에서의 반사휘도는 30nit 이하로 구성할 수 있으므로, 외부광에 의한 반사를 개선하여 반사휘도를 감소시킬 수 있다. 뱅크층(260)의 반사휘도는 DMS803으로 측정된다. 여기서 반사휘도는 유기발광 표시장치의 좌우에서의 반사휘도를 포함할 수 있다. 따라서, 좌우 반사휘도가 외부광의 입사각 45도일 때 반사각 30도에서 30nit 이하로 구성할 수도 있다. 그리고, 유기발광 표시장치를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 반사휘도가 감소된 표시장치를 제공할 수 있다. 그리고, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사휘도를 저감할 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 좌우 방향에서의 시감 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0086]     따라서, 외부광의 반사를 최소화하기 위해서 뱅크층(260)의 광학밀도(OD)는 뱅크층(260)의 두께 3 $\mu$ m에서 4이하로 구성할 수 있다. 그리고, 스텝 커버리지의 향상을 위해서 테이퍼각은 45도 이하로 구성할 수 있다. 그리고, 누설전류를 감소시키고 휘도를 향상시키기 위해서 체적저항율은  $1 \times 10^{15}$  cm 이상으로 구성할 수 있다.
- [0087]     그리고, 뱅크층(260)을 블랙피그먼트와 감광성 화합물을 포함하는 물질로 구성함으로써, 분산성이 향상된 균일한 막을 구성할 수 있고, 내현상성이 향상되어 현상액의 농도가 높은 현상공정에서도 막이 유실되지 않도록 할 수 있으므로, 차광성이 향상되고 외부광에 의한 반사가 최소화될 수 있는 뱅크층(260)이 형성될 수 있다.
- [0088]     그리고, 뱅크층(260)을 블랙피그먼트와 감광성 화합물을 포함하는 물질로 구성함으로써, 외부광에 의한 반사가 감소하므로, 반사휘도가 개선된 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0089]     그리고, 스페이서(270)는 유기발광 표시장치(2000)의 서브 화소가 아닌 영역에 구성된다. 즉, 비화소영역에 구성될 수 있다. 비화소영역은 발광영역이 아닌 영역이라고 할 수 있다. 스페이서(270)는 투명한 물질인 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB; BenzoCycloButene) 중 어느 하나로 형성할 수 있다. 그러나, 본 발명의 발명자들은 스페이서(270)를 투명한 물질로 구성할 경우 유기발광 표시장치(2000)의 표면에서의 광을 산란시켜 유기발광 표시장치의 반사휘도가 증가함을 인식하였다. 그리고, 뱅크층(260)을 블랙피그먼트를 포함한 물질로 구성하더라도 스페이서(270)가 투명한 물질인 경우 광의 산란을 유발하므로, 뱅크층(260)에 의한 외부광에 의한 반사의 효과가 저감될 수 있다. 그리고, 뱅크층(260) 및 스페이서(270)를 각각 다른 물질로 구성하므로, 2번의 사진식각공정을 진행하여야 한다. 따라서, 공정이 증가되는 문제점도 있다.
- [0090]     따라서, 유기발광 표시장치의 외부광에 의한 반사를 최소화하고 광의 산란을 최소화하고, 공정을 단순화하기 위해서 블랙피그먼트를 포함한 물질로 스페이서(270)를 구성할 수도 있다. 스페이서(270)를 형성하기 위한 포토레지스트에는 블랙피그먼트를 포함한다. 그리고, 스페이서(270)를 형성하기 위한 포토레지스트에는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 폴리머는 카도계열 아크릴레이트 및 에폭시 아크릴레이트를 포함할 수 있다. 그리고, 모노머는 6관능기를 포함할 수 있으며, 예를 들어 DPHA(DiPentaerythritol HexaAcrylate)를 포함할 수 있다. 그리고, 광개시제는 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester) 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0091]     그리고, 뱅크층(260)의 두께는 1 $\mu$ m 내지 3 $\mu$ m 범위로 구성할 수 있다. 스페이서(270)의 두께는 뱅크층(260)과 FMM 마스크 등의 증착마스크와의 거리를 고려하여 1 $\mu$ m 내지 3 $\mu$ m 범위로 할 수 있다.
- [0092]     그리고, 스페이서(270)는 뱅크층(260)과 동일한 물질로 구성할 수 있다. 스페이서(270)를 뱅크층(260)과 동일한 물질로 구성할 경우 사진식각공정에 의해 뱅크층(260) 및 스페이서(270)를 동시에 형성할 수 있으므로, 공정을 단순화할 수 있는 효과가 있다.
- [0093]     유기발광 표시장치의 제조방법에 대해서는 도 4, 및 도 5a 내지 도 5f를 참조하여 설명한다.
- [0094]     도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하는 순서도이다. 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정단계별 단면도이다.
- [0095]     도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)의 제조 방법은 기판 위에 애노드를 형성하는 단계(S410), 애노드 위에 블랙피그먼트를 포함하는 포토레지스트를 형성하는 단계(S420), 사진식각공정으로 포토레지스트를 패터닝하여 애노드의 일부 영역에 뱅크층을 형성하고, 상기 뱅크층의 일부 영역에 스페이서를 형성하는 단계(S430), 포토레지스트가 제거된 애노드 상에 발광부를 형성하는 단계(S440), 및 발광부 상에 캐소드를 형성하는 단계(S450)를 포함한다.
- [0096]     먼저 도 5a를 참조하면, 기판(201) 상에 버퍼층(220)이 형성된다. 버퍼층(220)은 실리콘 산화막(SiOx) 등으로

형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 버퍼층(220) 상에 액티브층(231)이 형성되고, 액티브층(231) 상에 액티브층(231)과 게이트 전극(232)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(240)이 형성된다. 또한, 게이트 절연층(240) 상에 액티브층(231)과 중첩하도록 게이트 전극(232)이 형성되고, 게이트 전극(232) 및 게이트 절연층(240) 상에 층간 절연층(242)이 형성된다. 층간 절연층(242) 상에 소스 전극(233) 및 드레인 전극(234)이 형성된다. 층간 절연층(242)은 게이트 전극(232)과 소스 전극(233) 및 드레인 전극(234)을 구분하는 절연막 역할을 할 수 있다. 그리고, 소스 전극(233) 및 드레인 전극(234)은 액티브층(231)과 전기적으로 연결된다.

[0097] 그리고, 액티브층(231)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물 (organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 액티브층(231)을 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.

[0098] 도 5에서 액티브층(231)은 세 개의 영역으로 구성되어 있다. 예를 들어, 소스 전극(233) 및 드레인 전극(234)과 연결되는 두 개의 영역은 폴리실리콘으로 구성될 수 있다. 그리고, 액티브층(231)과 중첩되는 게이트 전극(232)이 있는 액티브층(231)의 영역은 비정질 실리콘, 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물 (organic) 반도체 등으로 구성될 수 있다. 액티브층(231)을 구성하는 물질이 본 발명의 내용을 제한하는 것은 아니다.

[0099] 그리고, 박막트랜지스터(230) 상에 보호층(244) 및 평탄화층(246)이 형성된다. 보호층(244) 및 평탄화층(246)은 각각의 서브 화소에서 박막트랜지스터(230)의 소스 전극(233)과 애노드(202)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함한다. 그리고, 평탄화층(246) 상에 애노드(201)가 형성된다(S410).

[0100] 도 5b에 도시한 바와 같이, 애노드(201) 위에 블랙피그먼트를 포함하는 포토레지스트(290)를 형성한다(S420). 포토레지스트(290)에는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 폴리머는 카도계열 아크릴레이트 및 에폭시 아크릴레이트를 포함할 수 있다. 그리고, 모노머는 6관능기를 포함할 수 있으며, 예를 들어 DPFA(DiPentaerythritol HexaAcrylate)를 포함할 수 있다. 그리고, 광개시제는 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester) 중 하나를 포함할 수 있다.

[0101] 그리고, 도 5c 및 도 5d에 도시한 바와 같이, 포토레지스트(290) 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 포토레지스트(290)는 애노드(202)의 일부 영역(202a)에 बैं크층(260)을 형성한다. 그리고, 투과영역에 대응되는 포토레지스트(290)는 애노드(202)의 일부 영역(202a)의 बैं크층(260) 상에 스페이서(270)를 형성한다(S430). 마스크의 차단영역(M3)은 광에 의해 차단되는 영역으로 현상공정에 의해 애노드(202)의 일부 영역(202b)을 노출시킨다. 구체적으로, 마스크를 통해 광에 노출된 반투과영역(M1) 및 투과영역(M2)의 포토레지스트(290)는 광에 의한 가교결합을 한 폴리머로 이루어져 현상액(developer)과 반응하지 않고, 광에 노출되지 않은 차단영역(M3)의 포토레지스트(290)는 현상액과 반응하여 제거된다. 따라서, 애노드(202)의 일부가 노출된 영역(202b)에는 추후 공정으로 발광부(280)가 형성된다. 현상공정 후에 가열공정인 베이킹(baking) 공정을 수행하여 बैं크층(260) 및 스페이서(270)가 형성된다. 따라서, बैं크층(260) 및 스페이서(270)를 형성하는 단계는, 차단영역(M3)에 대응되는 영역의 포토레지스트를 제거하여 상기 발광부가 형성될 위치(202b)를 노출시키며, 반투과영역(M1)에 대응되는 영역의 포토레지스트를 부분적으로 제거하여 애노드(202)의 일부 영역(202a)에 बैं크층(260)을 형성하고, 투과영역(M2)에 대응되는 बैं크층(260)의 일부 영역에 스페이서(270)를 형성하는 단계를 포함한다.

[0102] 그리고, बैं크층(260) 또는 스페이서(270)가 블랙피그먼트를 포함하므로, 노광공정 시에 광을 흡수하게 되어 하프톤 마스크를 사용하는 공정이 어려울 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 노광공정 시에 노광량을 증가하여 개선할 수 있다. 예를 들어, 노광량은 40mJ 내지 100mJ 범위에서 노광할 수 있다.

[0103] 그리고, 도 5e에 도시한 바와 같이, 포토레지스트가 제거된 애노드(202) 상에 발광부(280)를 형성한다(S440). 발광부(280)에는 유기 발광층이 포함될 수 있다. 유기발광 표시장치는 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 증착될 수 있다. 애노드(202) 및 캐소드(204) 사이에는 유기 발광층 이외에, 유기발광소자의 발광 효율을 개선하기 위한 주입층(injecting layer), 수송층(transporting layer)과 같은 유기층들이 더 배치될 수 있다.

- [0104] 도 5f에 도시한 바와 같이, 상기 발광부(280) 상에 캐소드(204)를 형성한다(S450).
- [0105] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 बैं크층을 블랙피그먼트를 포함하여 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사휘도를 감소시킬 수 있다.
- [0106] 또한, 본 발명은 बैं크층 및 스페이서를 블랙 피그먼트를 포함하여 구성함으로써, 스페이서에 의한 산란을 방지하여 유기발광 표시장치의 외부광의 반사휘도를 더 감소시킬 수 있다.
- [0107] 또한, 본 발명은 बैं크층 및 스페이서를 블랙 피그먼트를 포함한 동일한 물질로 구성함으로써, 사진식각공정에 의해 동시에 형성할 수 있으므로 공정을 단순화할 수 있다.
- [0108] 또한, 블랙피그먼트를 포함한 बैं크층으로 이루어진 본 발명의 유기발광 표시장치를 차량용 표시장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사휘도를 감소시키는데 더 효과적일 수 있다.
- [0109] 또한, 본 발명은 बैं크층을 블랙피그먼트를 포함하여 구성함으로써, 유기발광 표시장치의 외부광의 반사휘도를 저감할 수 있으므로 유기발광 표시장치의 좌우 방향에서의 시감 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0110] 상기 बैं크층은 카도계열(cardo-based) 폴리머 및 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate)를 포함하는 폴리머를 더 포함할 수 있다.
- [0111] 상기 बैं크층은 6개의 관능기를 포함하는 모노머를 더 포함할 수 있다.
- [0112] 상기 बैं크층은 옥심 또는 옥심 에스테르 중 하나를 포함하는 광개시제를 더 포함할 수 있다.
- [0113] 상기 외부광의 반사는 상기 외부광이 45도로 상기 유기발광 표시장치에 입사할 때 상기 유기발광 표시장치의 30도의 반사각에서 30nit 이하가 되도록 최소화될 수 있다.
- [0114] 상기 बैं크층의 일부 영역에 있는 스페이서를 더 포함하며, 상기 스페이서는 상기 블랙피그먼트를 포함하는 물질로 구성될 수 있다.
- [0115] 상기 बैं크층의 일부 영역에 있는 스페이서를 더 포함하며, 상기 스페이서는 투명한 물질로 구성될 수 있다.
- [0116] 상기 투명한 물질은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나일 수 있다.
- [0117] 상기 बैं크층 및 스페이서를 형성하는 단계는 투과영역, 반투과영역, 및 차단영역으로 구성된 하프톤 마스크를 이용할 수 있다.
- [0118] 상기 बैं크층 및 스페이서를 형성하는 단계는 상기 차단영역에 대응되는 영역의 포토레지스트를 제거하여 상기 발광부가 형성될 위치를 노출시키고, 상기 반투과영역에 대응되는 영역의 포토레지스트를 부분적으로 제거하여 상기 애노드의 상기 일부 영역에 상기 बैं크층을 형성하고, 상기 투과영역에 대응되는 상기 बैं크층의 상기 일부 영역에 상기 스페이서를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0119] 상기 बैं크층 및 상기 스페이서는 상기 사진식각공정에 의하여 동시에 형성될 수 있다.
- [0120] 상기 포토레지스트는 폴리머, 모노머 및 광개시제 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0121] 상기 폴리머는 카도계열 아크릴레이트(cardo-based acrylate) 및 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate)를 포함하며, 상기 모노머는 6개의 관능기를 포함하며, 상기 광개시제는 옥심 또는 옥심 에스테르 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0122] 상기 유기발광 표시장치에 입사각이 45도일 때 상기 유기발광 표시장치의 반사각 30도에서의 반사휘도는 30nit 이하일 수 있다.
- [0123] 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.

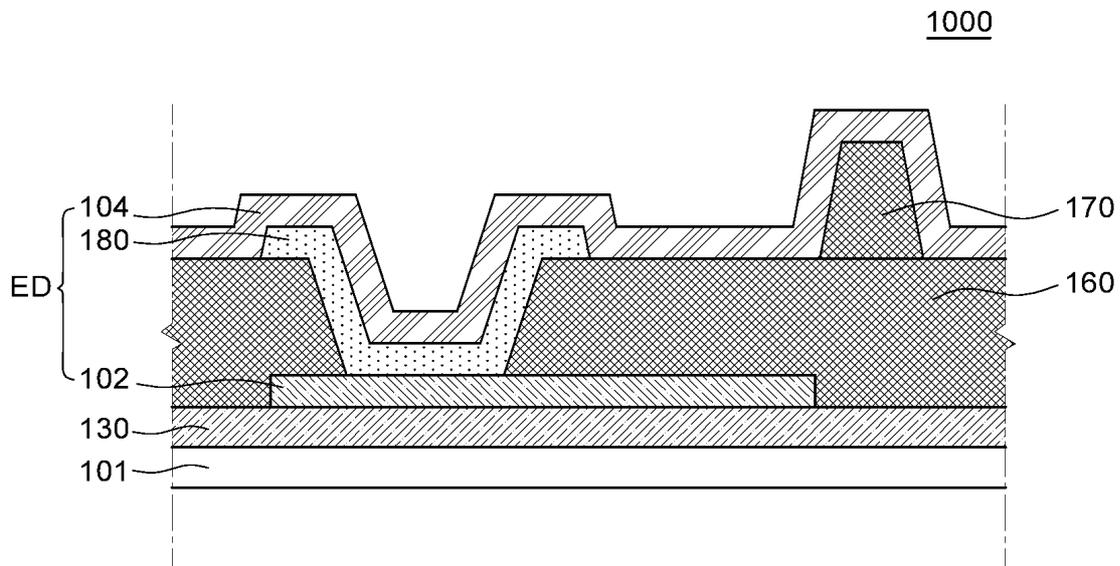
**부호의 설명**

[0124]

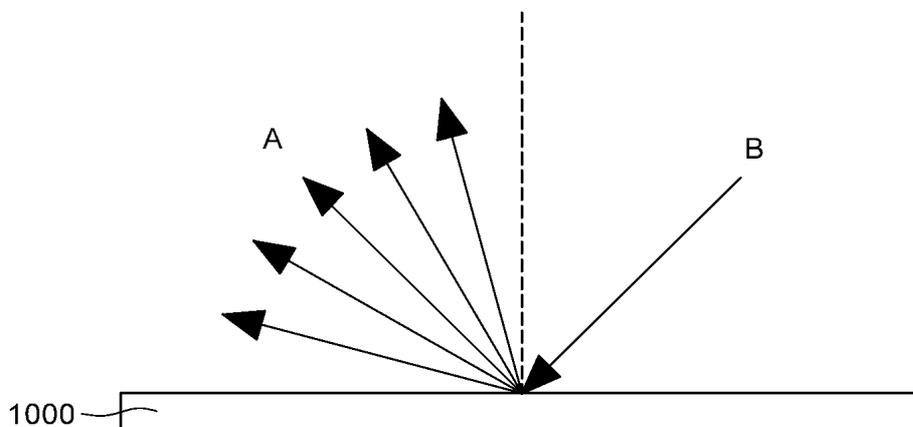
- 1000, 2000: 유기발광 표시장치
- 102, 202: 애노드                      104, 204: 캐소드
- 160, 260: बैं크층                      170, 270: 스페이서
- 180, 280: 발광부                      ED: 유기발광소자
- 230: 박막트랜지스터

**도면**

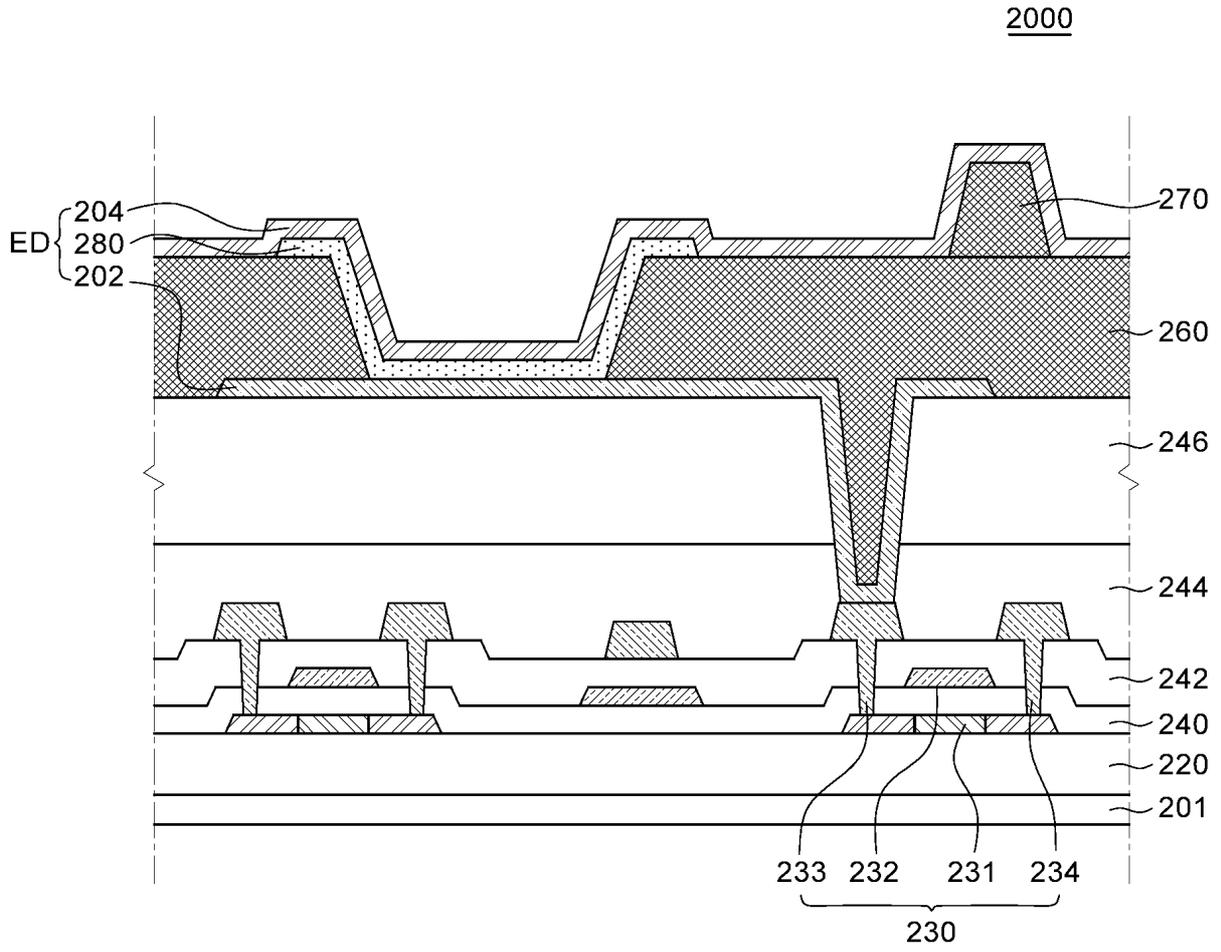
**도면1**



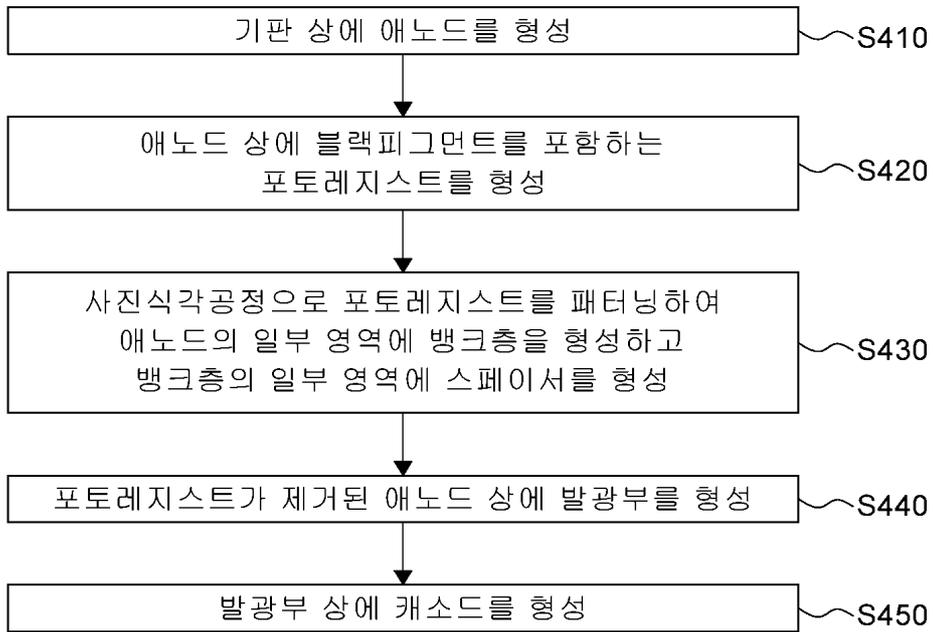
**도면2**



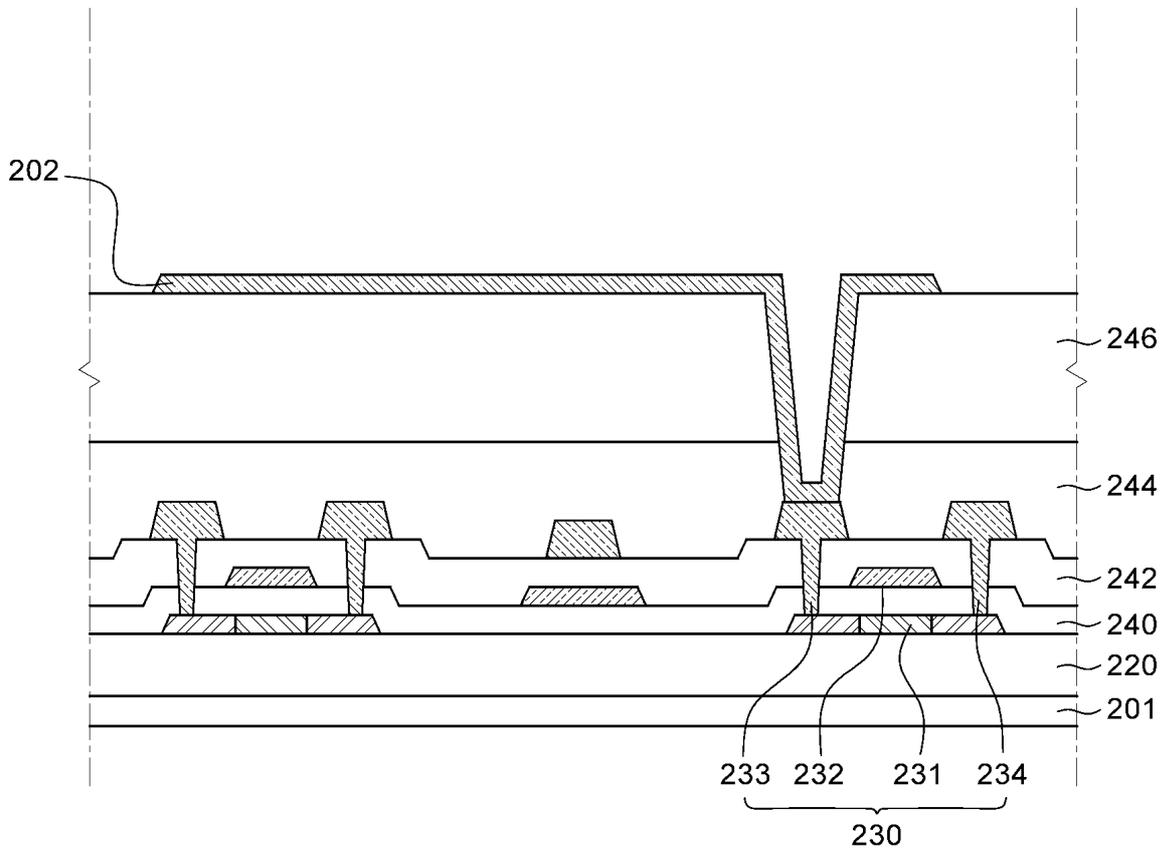
도면3



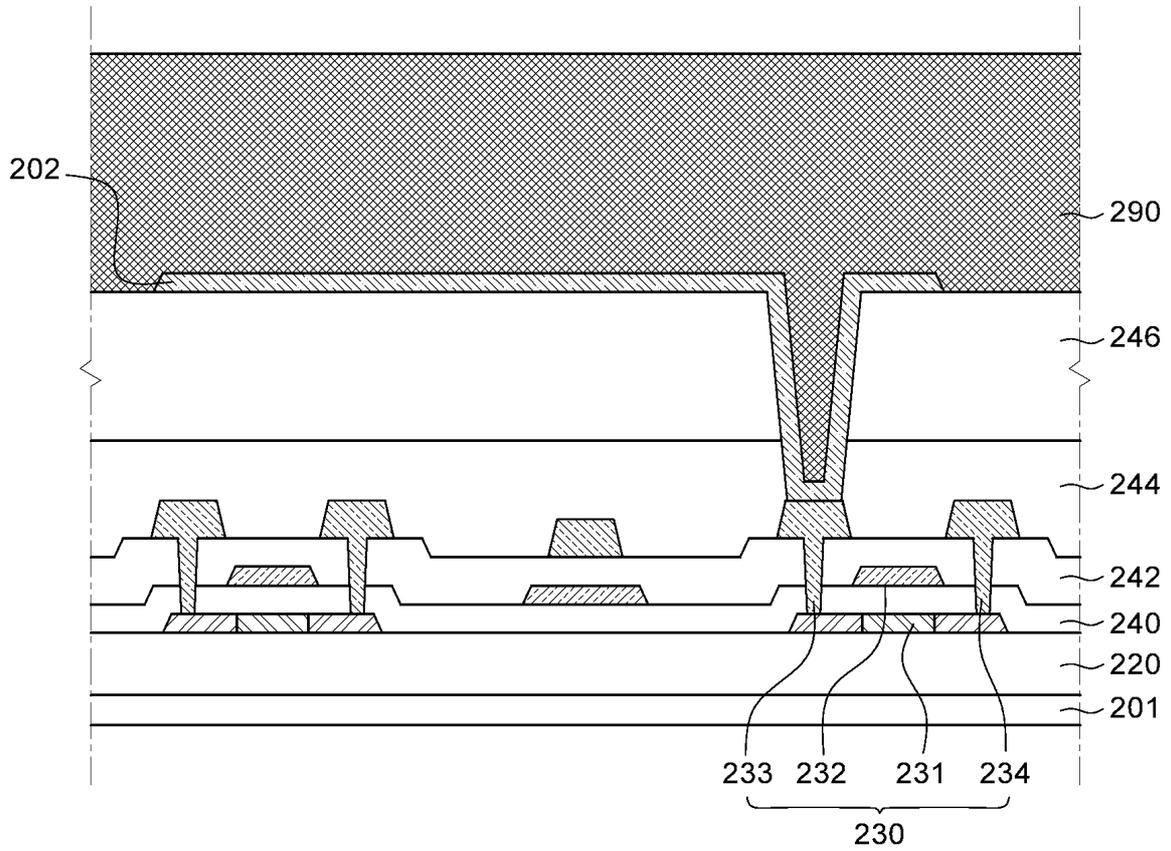
도면4



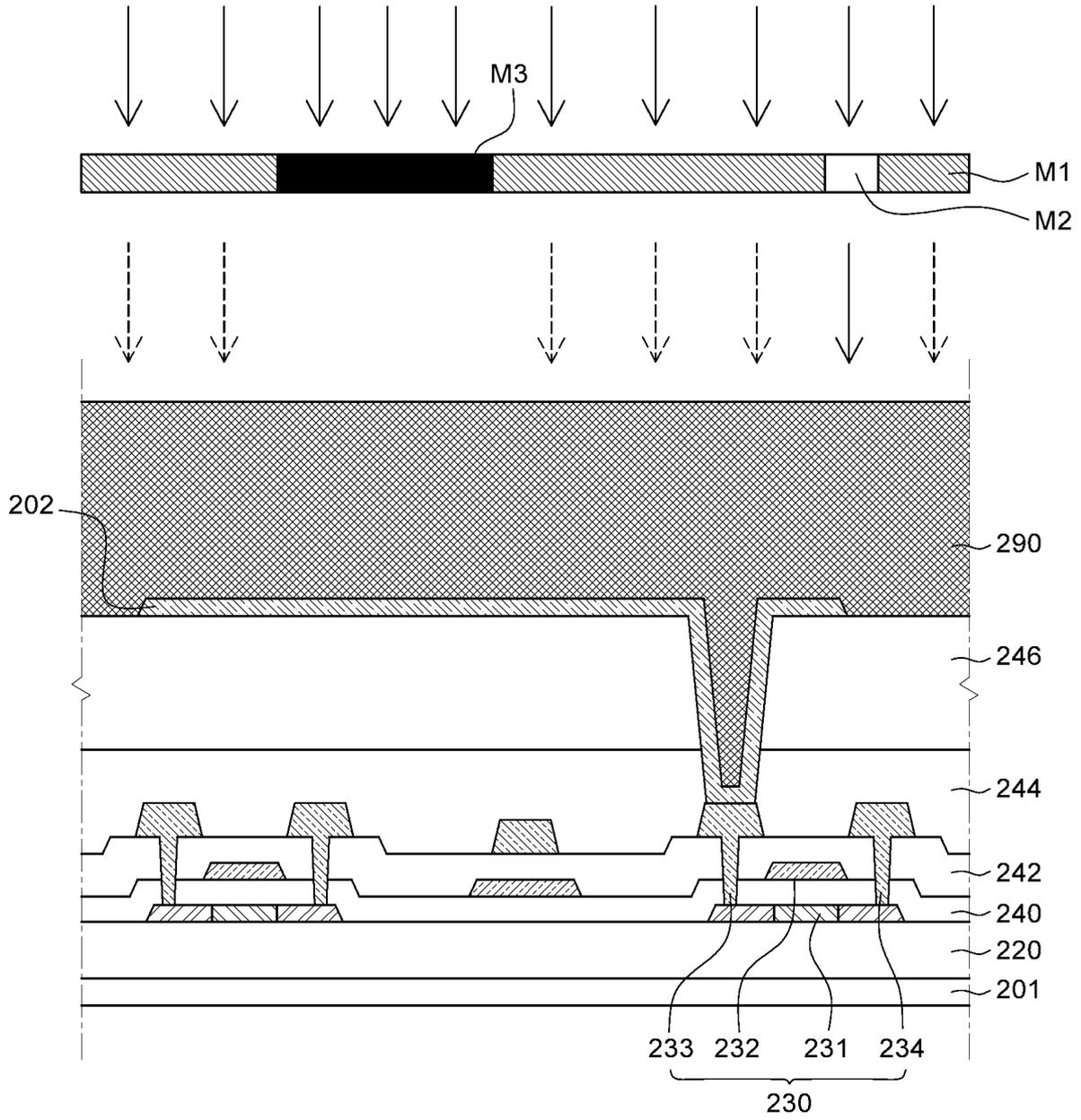
도면5a



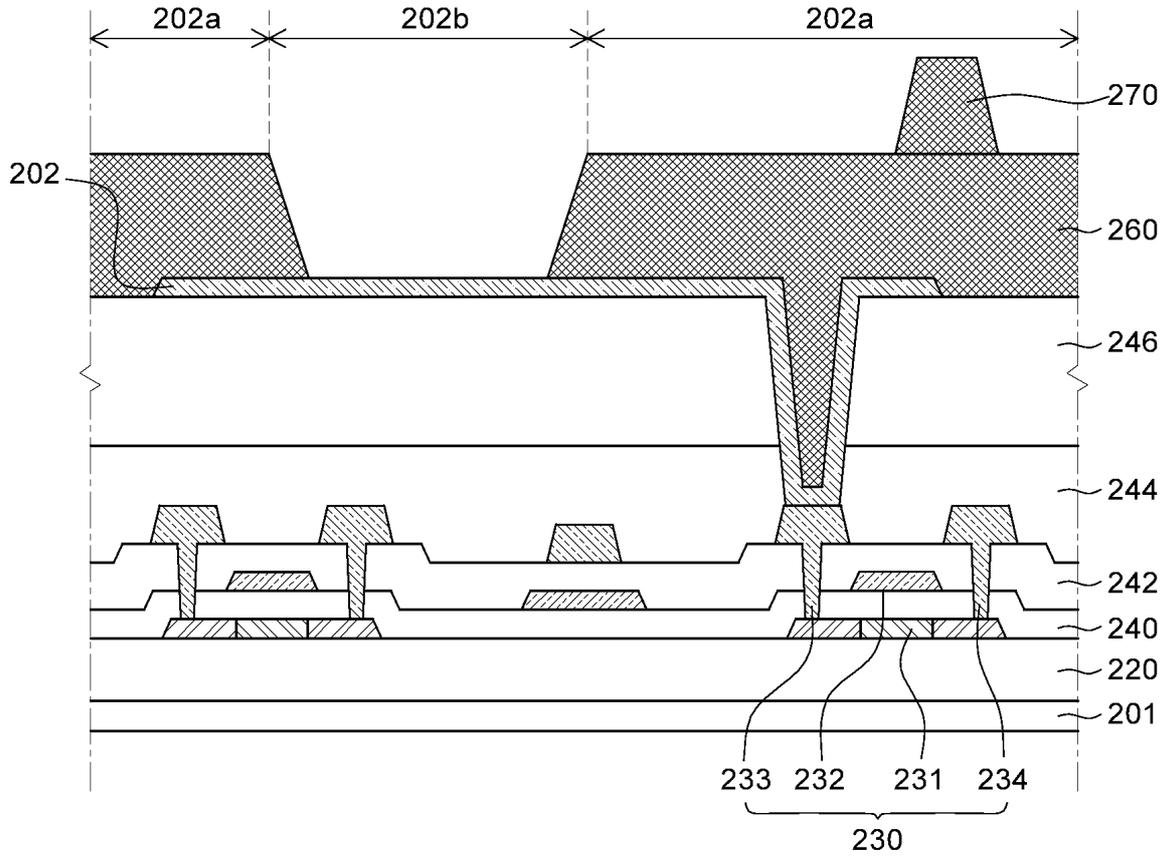
도면5b



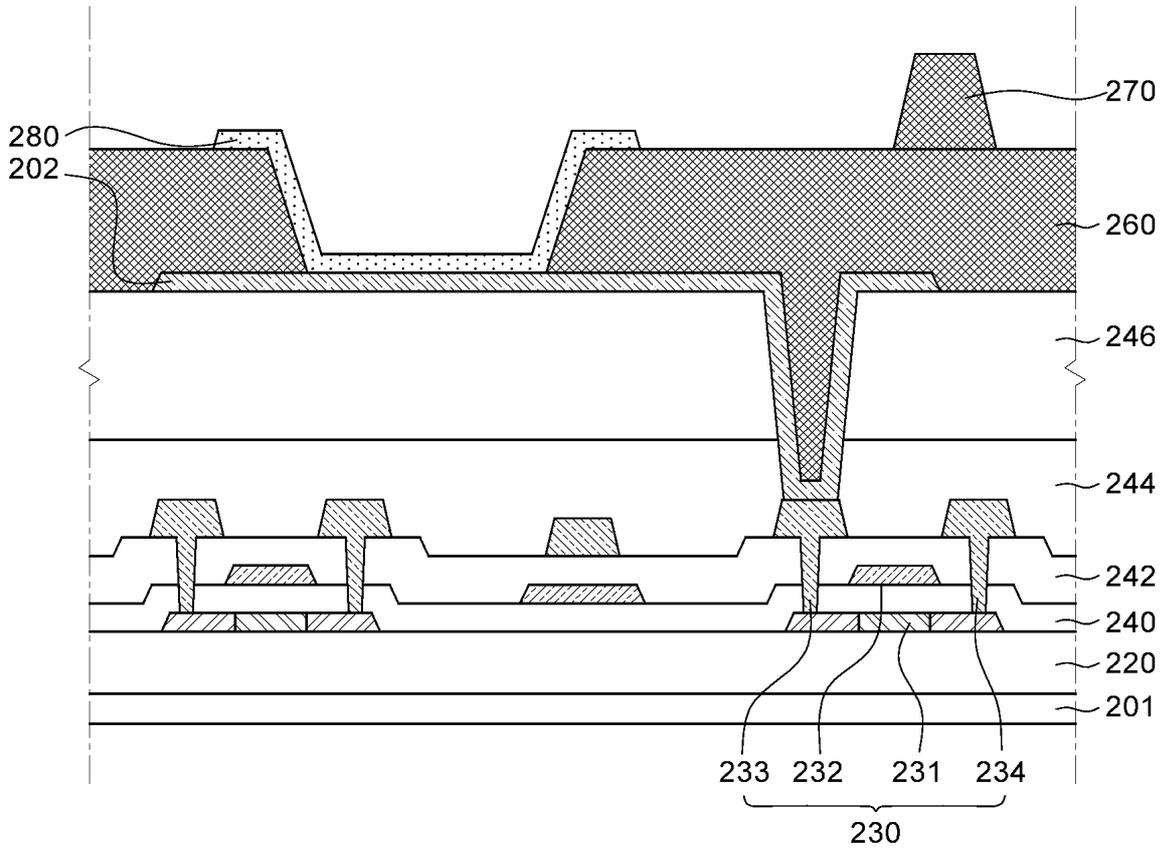
도면5c



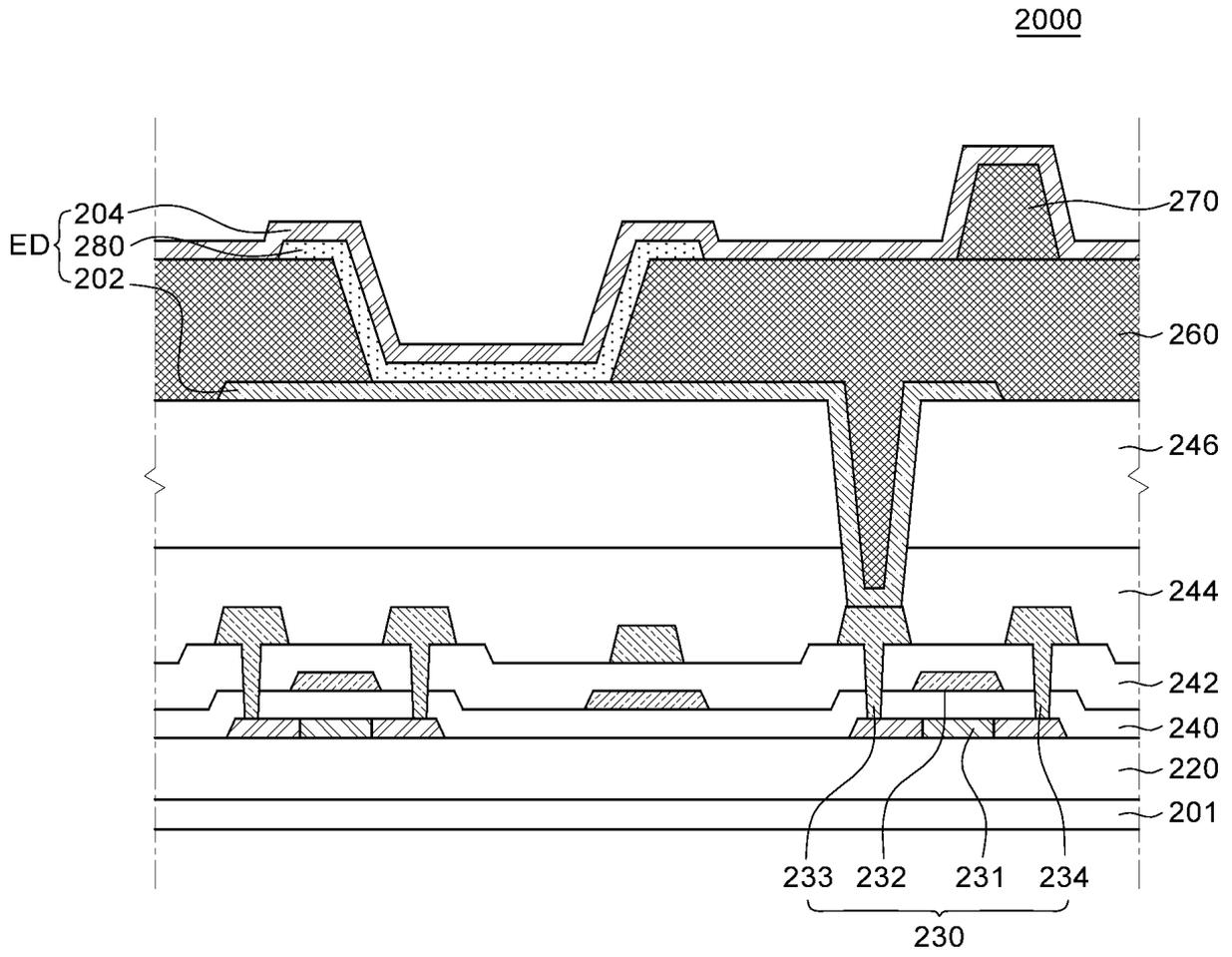
도면5d



도면5e



도면5f



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170112304A</a>	公开(公告)日	2017-10-12
申请号	KR1020160039178	申请日	2016-03-31
[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	AN SANG JIN 안상진 JEON JONG HO 전종호		
发明人	안상진 전종호		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/027 H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5281 H01L51/5284 H01L51/56 H01L2251/55 H01L51/0018 H01L21/0274		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在有机发光显示装置中，有机发光显示装置包括具有在基板上的阳极，以及具有在堤层之间的发光单元，在阳极上具有根据本发明实施例的阳极和阴极，银行层在包括黑色颜料的材料上组织，使得有机发光显示装置的外部光的反射最小化。以这种方式，可以最小化外部光的反射。

