



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0067361  
(43) 공개일자 2017년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3253 (2013.01)  
H01L 27/3211 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0173942  
(22) 출원일자 2015년12월08일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김경만  
경기도 고양시 일산서구 주엽로 122 문촌마을16단지아파트 1611동 1103호  
(74) 대리인  
특허법인인벤투스

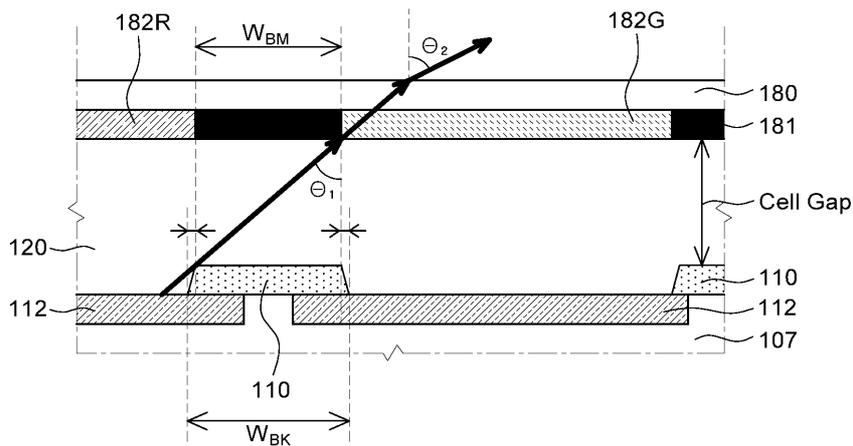
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는 픽셀들의 어레이가 배열된 제1 기판; 상기 제1 기판으로 향하는 면에, 각 픽셀에 대응되는 컬러 층 및 상기 각 픽셀을 구분하는 블랙 매트릭스를 구비한 제2 기판을 포함하고, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 간격은, 특정 픽셀에서 방출된 빛이 이웃 픽셀로 새는 것을 예방하도록 마련된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

*H01L 27/322* (2013.01)

*H01L 27/326* (2013.01)

*H01L 51/5284* (2013.01)

*H01L 2227/32* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

픽셀들의 어레이가 배열된 제1 기판; 및

상기 제1 기판으로 향하는 면에, 각 픽셀에 대응되는 컬러 층 및 상기 각 픽셀을 구분하는 블랙 매트릭스를 구비한 제2 기판을 포함하고,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 간격은, 특정 픽셀에서 방출된 빛이 이웃 픽셀로 새는 것을 예방하도록 마련된 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 공간을 채우는 층진 층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 층진 층은, 에폭시(epoxy)계 또는 올레핀(olefin)계 물질인 유기발광 표시장치.

#### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 기판은, 상기 픽셀들의 경계를 정의하고 상기 블랙 매트릭스에 대응하는 बैं크(bank)를 구비한 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 बैं크는 상기 블랙 매트릭스보다 넓은 폭을 갖는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 간격은,

상기 बैं크와 상기 블랙 매트릭스 사이의 거리로 정의된 유기발광 표시장치.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 बैं크와 상기 블랙 매트릭스는,

소정의 시야 각(viewing angle)에서 이웃 픽셀의 색이 인식되지 않는 거리만큼 이격된 유기발광 표시장치.

#### 청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 बैं크와 상기 블랙 매트릭스 사이의 거리는,

상기 층진 층의 굴절률 및 상기 유기발광 표시장치 외부의 공기의 굴절률을 기반으로 계산된 유기발광 표시장치.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,

상기 बैं크와 상기 블랙 매트릭스 사이의 거리(Cell Gap)는, 하기 수학식에 기반하여 결정되며,

$$Cell\ Gap < W_{BM} \cdot \tan(90^\circ - \sin^{-1}(\frac{n_2}{n_1} \sin\theta_2))$$

여기서, 상기  $W_{BM}$ 은 상기 블랙 매트릭스의 폭, 상기  $n_1$ 은 상기 층진 층의 굴절률, 상기  $n_2$ 는 공기의 굴절률, 상기  $\theta_2$ 는 상기 소정의 시야 각인 유기발광 표시장치.

**청구항 10**

제8 항에 있어서,

상기 시야 각은, 상기 제2 기관의 법선 방향에 대하여  $60^\circ$  이하인 유기발광 표시장치.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,

상기 층진 층의 굴절률은 1.55이고,

상기 बैं크와 상기 블랙 매트릭스 사이의 거리는, 상기 블랙 매트릭스의 폭의 1.48배 이하인 유기발광 표시장치.

**청구항 12**

제2 항에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에, 상기 층진 층의 외곽을 두르는 댐을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

**청구항 13**

제1 항에 있어서,

상기 제1 기관의 픽셀들에 포함된 유기발광소자는, 상부 발광(top emission) 방식으로 백색 광을 방출하도록 구비된 유기발광 표시장치.

**청구항 14**

블랙 매트릭스를 포함하는 컬러필터 기관;

상기 컬러필터 기관에 대항하는 어레이 기관; 및

상기 컬러필터 기관과 상기 어레이 기관 사이의 층진재를 포함하고,

상기 컬러필터 기관과 상기 어레이 기관은, 상기 층진재의 굴절률 및 상기 블랙 매트릭스의 선폭에 기반하여 결정된 간격을 두고 이격되어 대향함으로 인하여, 인접 픽셀에서 방출된 광에 의한 혼색이 최소화된 유기발광 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 명세서는 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 시야 각에 따른 시인정 저하를 예방한 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상표시장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기

발광 표시장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기 발광 표시장치는 기판에 화소 구동 회로와 유기발광소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광소자에서 방출된 빛이 기판 또는 배리어층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치가 대형 TV, 전광판 등의 커다란 표시장치에 적용되는 사례가 늘어나고 있다. 이러한 표시장치들은 여러 사용자가 동시에 여러 다른 각도에서 볼 때가 많다 이때 특정 시야 각에서 빛샘이 발생하거나, 또는 시인되는 색이 달라질 수도 있고, 또는 영상이 왜곡되는 등의 화질 및/또는 시인성 저하 현상이 발생할 가능성이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 명세서는 시야 각에 따른 시인성 저하 현상이 예방된 유기발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 본 명세서는 상기의 유기발광 표시장치에 적용되는 구조를 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 본 명세서의 일 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는, 픽셀들의 어레이가 배열된 제1 기판; 상기 제1 기판으로 향하는 면에, 각 픽셀에 대응되는 컬러 층 및 상기 각 픽셀을 구분하는 블랙 매트릭스를 구비한 제2 기판을 포함하고, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 간격은, 특정 픽셀에서 방출된 빛이 이웃 픽셀로 새는 것을 예방하도록 마련된다.

[0008] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는 블랙 매트릭스를 포함하는 컬러필터 기판; 상기 컬러필터 기판에 대향하는 어레이 기판; 상기 컬러필터 기판과 상기 어레이 기판 사이의 충진재를 포함하고, 상기 컬러필터 기판과 상기 어레이 기판은, 상기 충진재의 굴절률 및 상기 블랙 매트릭스의 선폭에 기반하여 결정된 간격을 두고 이격되어 대향함으로써 인접 픽셀에서 방출된 광에 의한 혼색이 최소화될 수 있다.

[0009] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

#### 발명의 효과

[0010] 본 명세서의 실시예들은, 충진재의 물성, 시인성 평가 기준 등을 기반으로 하여 이웃 픽셀로의 빛샘이 예방되는 구조를 제공할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 빛샘을 방지하여 시야 각에 따른 시인성 변동을 최소화하는 장점을 가질 수 있다. 이러한 장점은 대화면 표시장치에 적용되기에 적합하다.

[0011] 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

#### 도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.

도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 4a 및 4b는 유기발광 표시장치에서 발생할 수 있는 색 불량 현상을 나타낸 도면이다.

도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 설명하는 도면이다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실

시예들을 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.

- [0014] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 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 언급된 '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. 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0015] 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. 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. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0016] 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.
- [0017] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 상기 유기발광 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area, A/A)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 픽셀(pixel)들의 어레이(array)가 배치된다. 하나 이상의 비표시 영역(inactive area, I/A)이 상기 표시 영역의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 상기 비표시 영역은, 표시 영역의 하나 이상의 측면에 인접할 수 있다. 도 1에서, 상기 비표시 영역은 사각형 형태의 표시 영역을 둘러싸고 있다. 그러나, 표시 영역의 형태 및 표시 영역에 인접한 비표시 영역의 형태/배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다. 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역은, 상기 표시장치(100)를 탑재한 전자장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 상기 표시 영역의 예시적 형태는 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등이다.
- [0020] 상기 표시 영역 내의 각 픽셀은 픽셀구동회로와 연관될 수 있다. 상기 픽셀구동회로는, 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 픽셀구동회로는, 상기 비표시 영역에 위치한 게이트 드라이버, 데이터 드라이버 등과 통신하기 위해 게이트 라인 및 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0021] 상기 게이트 드라이버, 데이터 드라이버는 상기 비표시 영역에 TFT(thin film transistor)로 구현될 수 있다. 이러한 드라이버는 GIP(gate-in-panel)로 지칭될 수 있다. 또한, 데이터 드라이버 IC와 같은 몇몇 부품들은, 분리된 인쇄 회로 기판에 탑재되고, FPCB(flexible printed circuit board), COF(chip-on-film), TCP(tape-carrier-package) 등과 같은 회로 필름을 통하여 상기 비표시 영역에 배치된 연결 인터페이스(패드, 범프, 핀 등)와 결합될 수 있다. 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 표시장치(100)의 뒤면에 위치될 수 있다.
- [0022] 상기 유기발광 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 픽셀을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들 포함할 수 있다. 상기 픽셀을 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전(electro static discharge) 회로 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 표시장치(100)는 픽셀 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(tactile feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 상기 언급된 부가 요소들은 상기 비표시 영역 및/또는 상기 연결 인터페이스와 연결

된 외부 회로에 위치할 수 있다.

- [0023] 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치는, 하부 기판(101), 하부 기판(101) 상의 박막 트랜지스터 및 유기발광소자, 표시 영역(A/A)의 외부를 둘러 배치된 측면 봉지 구조물 (150), 상기 측면 봉지 구조물(150) 안쪽의 공간을 채우는 충전재(fill, 120) 등을 포함할 수 있다. 하부 기판(또는 어레이 기판)은, 그 위에 형성된 소자 및 기능층, 예를 들어 스위칭 TFT, 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT, 구동 TFT와 연결된 유기발광소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.
- [0024] 하부 기판(101)은 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 하부 기판(101)은 투명한 절연 물질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0025] 유기발광소자가 하부 기판(101) 상에 배치된다. 유기발광소자는 애노드, 애노드 상에 형성된 유기발광층 및 유기발광층 상에 형성된 캐소드로 구성된다. 유기발광소자는 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다. 유기발광소자는 표시 영역에 대응하도록 하부 기판(101)의 중앙 부분에 형성될 수 있다. 유기발광소자가 백색 광을 발광하는 경우, 컬러 필터가 더 구비될 수도 있다.
- [0026] 보호 층(passivation layer)이 유기발광소자를 덮을 수 있다. 보호 층은 유기발광소자를 외부의 수분 또는 산소로부터 보호한다.
- [0027] 측면 봉지 구조물(150)은 상부 기판과 하부 기판 사이에 위치하며, 표시장치(100)의 측면으로 침투하는 수분 및/또는 산소를 차단하는 역할을 한다. 상기 측면 봉지 구조물(150)은 댐(dam), 엣지 씸(edge seal) 또는 사이드 씸(side seal)로 호칭되기도 한다.
- [0028] 충전재(120)는 제 1 기판(101)의 유기발광소자와 상부 기판(봉지 기판) 사이의 공간을 채운다. 즉, 하부 및 상부 기판 사이의 공간 중 측면 봉지 구조물(150) 안쪽의 공간을 채운다.
- [0029] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 제1 기판(101) 상에 박막트랜지스터(102, 104, 106, 108)와 유기발광소자(112, 114, 116)들의 어레이 및 각종 기능 층(layer)이 위치하고 있다.
- [0031] 제1 기판(또는 어레이 기판)은 유리 또는 플라스틱 기판일 수 있다. 플라스틱 기판인 경우, 폴리이미드 계열 또는 폴리 카보네이트 계열 물질이 사용되어 가요성(flexibility)을 가질 수 있다.
- [0032] 박막트랜지스터는 제1 기판(101) 상에 반도체층(102), 게이트 절연막(103), 게이트 전극(104), 층간 절연막(105), 소스 및 드레인 전극(106, 108)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다.
- [0033] 반도체층(102)은 폴리 실리콘(p-Si)으로 만들어질 수 있으며, 이 경우 소정의 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 또한, 반도체층(102)은 아몰포스 실리콘(a-Si)으로 만들어질 수도 있고, 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 만들어질 수도 있다. 나아가 반도체층(102)은 산화물(oxide)로 만들어질 수도 있다.
- [0034] 게이트 절연막(103)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 등과 같은 절연성 무기물로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 게이트 전극(104)은 다양한 도전성 물질, 예컨대, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 금(Au) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0035] 층간 절연막(105)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 층간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)의 선택적 제거로 소스 및 드레인 영역이 노출되는 콘택 홀(contact hole)이 형성될 수 있다.
- [0036] 소스 및 드레인 전극(106, 108)은 층간 절연막(105) 상에 게이트 전극(104)용 물질로 단일층 또는 다층의 형상으로 형성된다.
- [0037] 평탄막(107)이 박막트랜지스터 상에 위치할 수 있다. 평탄막(107)은 박막트랜지스터를 보호하고 평탄화시킨다. 평탄막(107)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(Benzocyclobutene) 또는 아크릴(Acryl) 등과 같은 유기 절연막, 또는 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>), 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>)와 같은 무기 절연막으로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다층 층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0038] 유기발광소자는 제1 전극(112), 유기발광 층(114), 제2 전극(116)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 즉, 유

기발광소자는 보호막(107) 상에 형성된 제1 전극(112), 제1 전극(112) 상에 위치한 유기발광 층(114) 및 유기발광 층(114) 상에 위치한 제2 전극(116)으로 구성될 수 있다.

- [0039] 제1 전극(112)은 컨택 홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(108)과 전기적으로 연결된다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 이러한 제1 전극(112)은 반사율이 높은 불투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(112)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0040] बैं크(110)는 발광 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 이에 따라, बैं크(110)는 발광 영역과 대응되는 제1 전극(112)을 노출시키는 बैं크 홀을 가진다. बैं크(110)는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx)와 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.
- [0041] 유기발광 층(114)이 बैं크(110)에 의해 노출된 제1 전극(112) 상에 위치한다. 유기발광 층(114)은 발광층, 전자 주입층, 전자수송층, 정공수송층, 정공주입층 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 제2 전극(116)이 유기발광층(114) 상에 위치한다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 제2 전극(116)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등과 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 유기발광 층(114)에서 생성된 광을 제2 전극(116) 상부로 방출시킨다.
- [0043] 보호 층(118)이 제2 전극(116) 상에 위치한다. 이때, 보호 층(passivation layer)은 유리, 금속, 산화 알루미늄(AlOx) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 보호 층(118)은, 발광 재료와 전극 재료의 산화를 방지하기 위하여, 외부로부터의 산소 및 수분 침투를 막는다. 유기발광소자가 수분이나 산소에 노출되면, 발광 영역이 축소되는 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 흑점(dark spot)이 생길 수 있다.
- [0044] 충전재(120)는 상기 보호 층(118)의 상부에 위치하며, 상기 보호 층(118)과 제2 기판(180) 사이의 공간을 채운다. 충전재(120)는 자외선과 열에 모두 경화될 수 있는 재료로 이루어질 수 있다. 충전재(120)의 재료로는 아크릴계, 에폭시계, 실리콘계, 고무계의 레진(resin) 중의 어느 하나 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다.
- [0045] 제2 기판(180)은 제1 기판(101)과 대향한다. 상기 제2 기판은 봉지 기판(encapsulation plate)일 수 있다. 제2 기판(180)의 하면은 충전재(120)와 접할 수 있다. 제2 기판(180)은 유리, 폴리머(polymer), 금속 등과 같은 물질로 형성될 수 있고, 제2 기판(180)의 구성 물질은 유기발광 표시장치(100)의 발광 방향에 따라 결정될 수도 있다. 한편, 백색 유기발광 타입인 경우, 상기 제 2 기판(180)에는 컬러 필터(color filter)들과 이들을 구획하는 블랙 매트릭스(black matrix)가 배치될 수 있다.
- [0046] 한편, 제1 기판(101) 아래에는 하부 접착 층(160)과 하부 봉지 층(170)이 순차적으로 형성되어 있다. 하부 봉지 층(170)은 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리에틸렌 에테르프탈레이트 (polyethylene ether phthalate), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리에테르이미드(polyether imide), 폴리에테르술폰산(polyether sulfonate), 폴리이미드(polyimide) 또는 폴리아크릴레이트(polyacrylate)에서 선택된 하나 이상의 유기 물질로 형성될 수 있다. 하부 봉지 층(170)은 외부로부터 수분 또는 산소가 기판으로 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0047] 하부 접착 층(160)은 열 경화형 또는 자외선 경화형의 접착제로 형성되며, 하부 기판(101)과 하부 봉지 층(170)을 접착시키는 역할을 한다. 예를 들어, 하부 접착 층(160)은 OCA(Optical Cleared Adhesive) 등의 물질로 형성될 수 있다.
- [0048] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- [0049] 상기 유기발광 표시장치(100)는 어레이 기판(110), 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED), 보호 층(118), 측면 봉지 구조물(150), 충전 층(120), 봉지 기판(180)을 포함할 수 있다.
- [0050] 어레이 기판(제1 기판)은 절연 물질로 형성되며, 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다.
- [0051] 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)는 어레이 기판(110) 상에 배치된다. 유기발광소자는 애노드(anode), 애노드 상에 형성된 유기발광 층, 유기발광 층 상에 형성된 캐소드(cathode)를 포함한다. 유기발광 층은 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조일 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조일 수도

있다. 유기발광소자는 표시 영역에 대응하도록 어레이 기판(110)의 중앙 부분에 형성될 수 있다. 유기발광소자를 구동하기 위한 픽셀구동회로, 즉 박막 트랜지스터(thin film transistor), 커패시터(capacitor) 등의 다양한 소자 및 배선들이 유기발광소자와 연관되어 배치될 수 있다. 픽셀구동회로 및 유기발광소자의 예시적인 구조와 기능은 도 2에서 설명된 것과 실질적으로 동일하다.

[0052] 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)는 제 1 기판(101) 상에 데이터 라인들, 게이트 라인들, 박막 트랜지스터, 유기 발광다이오드 등의 표시소자가 형성된 층이다.

[0053] 보호 층(118)은 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)를 커버하여 외부로부터 산소 및 수분이 그 내부로 침투하는 것을 방지한다. 보호 층(118)은 무기 보호막과 유기 보호막이 번갈아 배치되는 복수의 층으로 이루어질 수 있다. 무기 보호막은 산소 및 수분의 침투를 방지하는데 있어 유기 보호막보다 적합하며, 유기 보호막은 무기 보호막의 내충격성을 보완하는 역할을 할 수 있다.

[0054] 측면 봉지 구조물(150)은, 표시장치의 측면 및/또는 양 기판 사이로 침투하는 산소 및 수분을 차단한다. 유기발광소자가 수분이나 산소에 노출되면, 발광 영역이 축소되는 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 흑점(dark spot)이 생길 수 있다. 도 3에는 측면 봉지 구조물(150)이 보호 층(118)과 이격되어 있는 것으로 도시되었지만, 상기 측면 봉지 구조물(150)은 보호 층(118)의 끝단(모서리)과 일부 겹쳐서 위치할 수도 있다.

[0055] 충전 층(120)은 제 1 기판(101) 상의 보호 층(118)과 제 2 기판(180) 사이의 공간에 채워진다. 이때 상기 충전 층(120)은 측면 봉지 구조물(120)의 안쪽에 채워질 수 있다. 충전 층(120)은 자외선과 열에 모두 경화될 수 있는 재료로 이루어질 수 있다. 충전 층(120)의 재료로는 아크릴계, 에폭시계, 실리콘계, 올레핀계의 레진(resin) 중의 어느 하나 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 충전 층(118)은 대략 1,000~50,000 cp의 점도를 가지며, 스크린 프린팅(screen printing), 잉크젯(ink-jet), 슬롯 다이 코팅(slot dye coating) 등의 방법으로 도포될 수 있다.

[0056] 제2 기판(봉지 기판)은 충전 층(120) 상에 위치한다. 백색 유기발광 타입인 경우, 제 2 기판(180)에는 컬러필터들과 이들을 구획하는 블랙 매트릭스가 배치될 수 있다. 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)와 보호 층(118)이 위치된 제 1 기판(101)이 제 2 기판(180) 상에 위치된 충전 층(118)와 마주 보도록 정렬된 후, 진공 합착 등에 의해 제 1 기판(101)과 제 2 기판(180)이 합착된다.

[0057] 도 4a 및 4b는 유기발광 표시장치에서 발생할 수 있는 색 불량 현상을 나타낸 도면이다.

[0058] 백색 유기발광(White OLED) 타입의 표시장치 중에 컬러필터를 사용하는 상부 발광(top emission) 표시장치의 경우, 시야 각에 따라 색 불량을 유발될 수 있다. 상기 색 불량은 표시 화면을 보는 각도, 즉 시야 각(viewing angle)에 따라 인접 (서브) 픽셀의 색이 섞여서 관찰되는 현상을 의미한다. 예컨대, 적색(R) 픽셀을 표현하기 위해 발광된 빛이 인접한 녹색(G) 또는 청색(B) 픽셀로 유입되어, 적색에 녹색 (또는 청색)이 섞여서 보이는 현상이다. 이러한 현상은, 특정 픽셀에서 인접한 픽셀로의 빛 샘에 기인한 것으로 파악되고 있다.

[0059] 이하에서는 도 4a 및 4b를 참조하여 색 불량 현상이 나타나는 원인을 설명한다. 도 4a 및 4b는 픽셀 영역의 일부를 나타낸 도면이다.

[0060] 시야 각에 따른 시인성은 주로 60° 의 시야 각에서 평가된다. 즉,  $\theta_2$ 가 60° 인 지점에서 관찰 및 평가된다. 이때 60° 의 시야 각에서 관찰되는 빛은, 60° 의 굴절각(= $\theta_2$ )을 갖고 표시장치 내부(매질 1)에서 표시장치 외부(매질 2)로 진행하는 빛이다. 상기 빛이 상부 기판(180)에 입사되는 입사각( $\theta_1$ )은 아래와 같은 스넬의 법칙(Snell's law)을 이용해 계산할 수 있다.

[0061] 
$$n_1 \cdot \sin\theta_1 = n_2 \cdot \sin\theta_2$$

[0062] 여기서  $n_1$ 은 제1 매질의 굴절률,  $n_2$ 는 제2 매질의 굴절률,  $\theta_1$ 은 제1 매질에서 제2 매질로의 입사각,  $\theta_2$ 는 제2 매질에서의 굴절각이다.

[0063] 유기발광 표시장치에서 애노드(112) 상의 유기발광층에서 방출된 빛은 충전 층(112), 컬러 층, 상부 기판을 통과하여 외부에서 인식된다. 이때 캐소드, 보호 층, 컬러 층, 상부 기판(유리인 경우)에 의한 빛의 굴절은 거의 없으므로 이를 고려하지 않고 스넬의 법칙을 적용해 보면 다음과 같다.

[0064] 제1 매질은 충전 층(120)이고, 제2 매질은 공기이다. 충전 층(120)은 에폭시, 올레핀 등이 주로 사용되며, 그

굴절률은 대체로 1.55 정도이다. 그리고 공기의 굴절률은 1.0이다. 따라서,  $n_1$ 은 약 1.55,  $n_2$ 는 1.0이고,  $\theta_2$ 는  $60^\circ$  이므로, 상기 수식에 의해 구해지는  $\theta_1$ 은 약  $34^\circ$  이다. 즉, 특정 픽셀에서 발광된 빛 중 일부는 약  $34^\circ$ 의 입사각을 갖고 이웃 픽셀의 컬러 층과 그 상부 기관에 입사할 수 있다. 이러한 일부의 빛은 (원치 않는) 이웃 픽셀의 색상을 표현함으로써 색 불량을 야기할 수 있다.

- [0065] 위와 같은 색 불량이 시인되는 양태를 본다. 먼저, 도 4a와 같이 बैंक(110)의 폭이 블랙 매트릭스(181) 폭보다 작은 경우에는, 색 불량을 야기하는 약  $34^\circ$ 의 입사각을 갖는 빛이 बैंक(110)에 의해 충분히 가려지지 않아 인접한 픽셀의 컬러 층으로 빛샘이 발생할 수 있다. 도 4a에 도시된 현상은 상하 기관의 오정렬(misalignment)이 없더라도 발생할 가능성이 있다.
- [0066] 이에 대한 대안으로, 도 4b와 같이 बैंक(110)의 폭이 블랙 매트릭스(181) 폭보다 크게 만들어진 경우에도, 셀 갭(cell gap)이 너무 크면  $60^\circ$ 의 시야 각에서 빛샘에 의한 색 불량이 인식될 수 있다.
- [0067] 표시장치가 대형인 경우(예: 대형 TV)에는, 여러 사람이 서로 다른 각도로 화면을 보기 때문에 각자의 시야 각에서 시인이 잘 되어야 한다. 그러나, 도 4a 및 4b와 같이 이웃 픽셀로의 빛샘이 발생하면 시야 각에 따라 시인되는 색이 달라져, 표시 품질이 저평가될 우려가 있다. 그러므로, 특정 픽셀의 색상을 표현하기 위한 빛이 이웃한 픽셀로 새는 현상은 해결되어야 할 필요가 있다.
- [0068] 도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 설명하는 도면이다.
- [0069] 발명자는 도 4a 및 4b에 기술된 문제점들을 인식하고, 이웃 픽셀로의 빛샘 현상을 해결할 수 있는 구조를 가진 유기발광 표시장치를 발명하였다. 상기 유기발광 표시장치는, 제1 기관(어레이 기관), 제2 기관(컬러필터 기관), 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이의 층진재를 포함한다. 상기 컬러필터 기관과 상기 어레이 기관 사이에는 층진재(120)가 있다. 상기 두 기관은, 상기 층진재의 굴절률 및 블랙 매트릭스의 선폭에 기반하여 결정된 간격을 두고 이격되어 대향한다. 이로 인하여, 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 인접 픽셀에서 방출된 광에 의한 혼색이 최소화되는 구조를 갖는다.
- [0070] 설명의 편의를 위하여, 도 5에서는 제1 기관의 평탄화 층(107) 아래 부분은 생략되었다. 또한 애노드(112) 상의 유기발광층, 캐소드, 보호 층도 생략되었으며, 생략된 부분 대한 설명 역시 도 2 및 도 3에서와 같다.
- [0071] 상기 어레이 기관(제1 기관)은 픽셀(픽셀구동회로, 유기발광소자 등)들의 어레이가 배열되며, 상기 컬러필터 기관(제2 기관)에 대향한다. 상기 제2 기관(180)은, 제1 기관으로 향하는 면에 각 픽셀에 대응되는 R/G/B 컬러 층(182R, 182G) 및 서로 다른 픽셀 사이를 구분하는 블랙 매트릭스(181)를 구비한다. 상기 제1 기관의 픽셀들에 포함된 유기발광소자는, 상부 발광(top emission) 방식으로 백색 광을 방출하도록 구비된 것일 수 있다. 상기 제1 기관과 상기 제2 기관(180) 사이에는 층진 층(120)이 있어 두 기관 사이의 공간을 채운다. 상기 층진 층(120)은 에폭시(epoxy)계 또는 올레핀(olefin)계 물질일 수 있다. 한편, 상기 유기발광 표시장치는, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에, 상기 층진 층(120)의 외곽을 두르는 댐(도 3의 150)을 더 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이의 간격은, 특정 픽셀에서 방출된 빛이 이웃 픽셀로 새는 것을 예방하도록 마련된다. 이때 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이의 간격(cell gap)은, 도 5와 같이 상기 बैंक(110)와 상기 블랙 매트릭스(181) 사이의 (최단) 거리로 정의될 수 있다.
- [0073] 도 4b에서 설명하였듯이, बैंक의 폭이 블랙 매트릭스의 폭보다 넓더라도 빛샘이 발생할 수 있으므로, 셀 갭(cell gap)은 충분히 작은 것이 빛샘 방지에 유리하다.
- [0074] 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치에서, बैंक(110)의 폭( $W_{BK}$ )은 블랙 매트릭스(181)의 폭( $W_{BM}$ )보다 넓다. 여기서 블랙 매트릭스(181)의 폭은 그 선폭을 의미한다. 즉, 블랙 매트릭스(181)의 연장방향과 수직 방향으로의 너비를 말한다. बैंक(110)의 폭도 마찬가지로이며, 이는 도 5를 참조하면 명확히 이해될 수 있다. 예를 들어, 블랙 매트릭스(181)의 폭( $W_{BM}$ )은 18 마이크로미터( $\mu m$ )이고, बैंक(110)의 폭( $W_{BK}$ )은 24 마이크로미터( $\mu m$ )일 수 있다.
- [0075] 더 나아가 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서, 셀 갭은 소정의 시야 각(viewing angle)에서 이웃 픽셀의 색이 인식되지 않는 거리만큼 이격될 수 있다. 상기 시야 각은, 상기 제2 기관(180)의 법선 방향에 대하여  $60^\circ$  이하일 수 있다.
- [0076] 상기 이웃 픽셀의 색이 인식되지 않는만큼의 셀 갭(cell gap)은, 상기 층진 층의 굴절률 및 상기 유기발광 표시

장치 외부의 공기의 굴절률을 기반으로 계산될 수 있다.

[0077] 빛샘이 발생하기 시작하는  $\theta_2$  시야 각으로 진행하는 빛은, 굴절률이  $n_1$ 인 제1 매질(충진 층)에서 굴절률이  $n_2$ 인 제2 매질(외부 공기)로 입사각  $\theta_1$  및 굴절각  $\theta_2$ 를 갖고 진행하는 빛으로 볼 수 있다. 이 경우 하기 수학적 1을 만족한다.

**수학적 1**

[0078] 
$$n_1 \cdot \sin\theta_1 = n_2 \cdot \sin\theta_2$$

[0079] 또한, 밀변으로 '블랙 매트릭스의 폭( $W_{BM}$ )', 높이로 'Cell Gap'을 갖는 직각삼각형에서, 하기 수학적 2가 성립한다.

**수학적 2**

[0080] 
$$\tan(90^\circ - \theta_1) = \frac{Cell\ Gap}{W_{BM}}$$

[0081] 상기 수학적 1 및 2를 'Cell Gap'에 대하여 정리하면 아래 수학적 3과 같이 된다.

**수학적 3**

[0082] 
$$Cell\ Gap = W_{BM} \cdot \tan(90^\circ - \theta_1) = W_{BM} \cdot \tan(90^\circ - \sin^{-1}(\frac{n_2}{n_1} \sin\theta_2))$$

[0083] 여기서,  $n_1$ 은 충진 층의 굴절률,  $n_2$ 는 공기의 굴절률,  $\theta_2$ 는 시야 각이다.

[0084] 따라서, 특정 시야 각( $\theta_2$ )에서 이웃 픽셀로의 빛샘이 발생하지 않는 최적의 셀 갭은

[0085] 
$$Cell\ Gap < W_{BM} \cdot \tan(90^\circ - \theta_1) = W_{BM} \cdot \tan(90^\circ - \sin^{-1}(\frac{n_2}{n_1} \sin\theta_2))$$

[0086] 예를 들어, 상기 충진 층(120)의 굴절률이 약 1.55이고, 공기의 굴절률은 1.0, 시야 각이 60° (일반적인 평가 지점)이면, 특정 픽셀(R 픽셀)에서 발광된 빛 중에서, 약 34°의 입사각을 갖고 이웃 서브픽셀(G 픽셀)에 대응되는 상부 기관에 입사하는 빛이 있을 수 있다. 이러한 빛이 빛샘에 의한 혼색을 야기할 수 있는데, 이 경우에 셀 갭(cell gap)이 블랙 매트릭스의 폭의 1.48배 미만이면, 즉

[0087] 
$$Cell\ Gap < 1.48 * \text{블랙 매트릭스의 폭}(W_{BM}), 1.48 = \tan(90^\circ - 34^\circ)$$

[0088] 이면, 상기 빛샘 및 혼색을 막을 수 있다.

[0089] 이와 같이, 충진 층의 굴절률, 시야 각, 블랙 매트릭스의 너비(폭) 등을 고려하여 백색 유기발광 표시장치의 셀 갭을 설계한다면, 인접 픽셀로의 빛샘을 방지하여 시야 각에 따른 시인성 변동을 최소화할 수 있다. 이러한 장점은 대화면 유기발광 표시장치에 적용되었을 때 더 큰 효과를 거둘 수 있다.

[0090] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 그 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 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 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양하게 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 연관 관계로 함께 실시될 수도

있다.

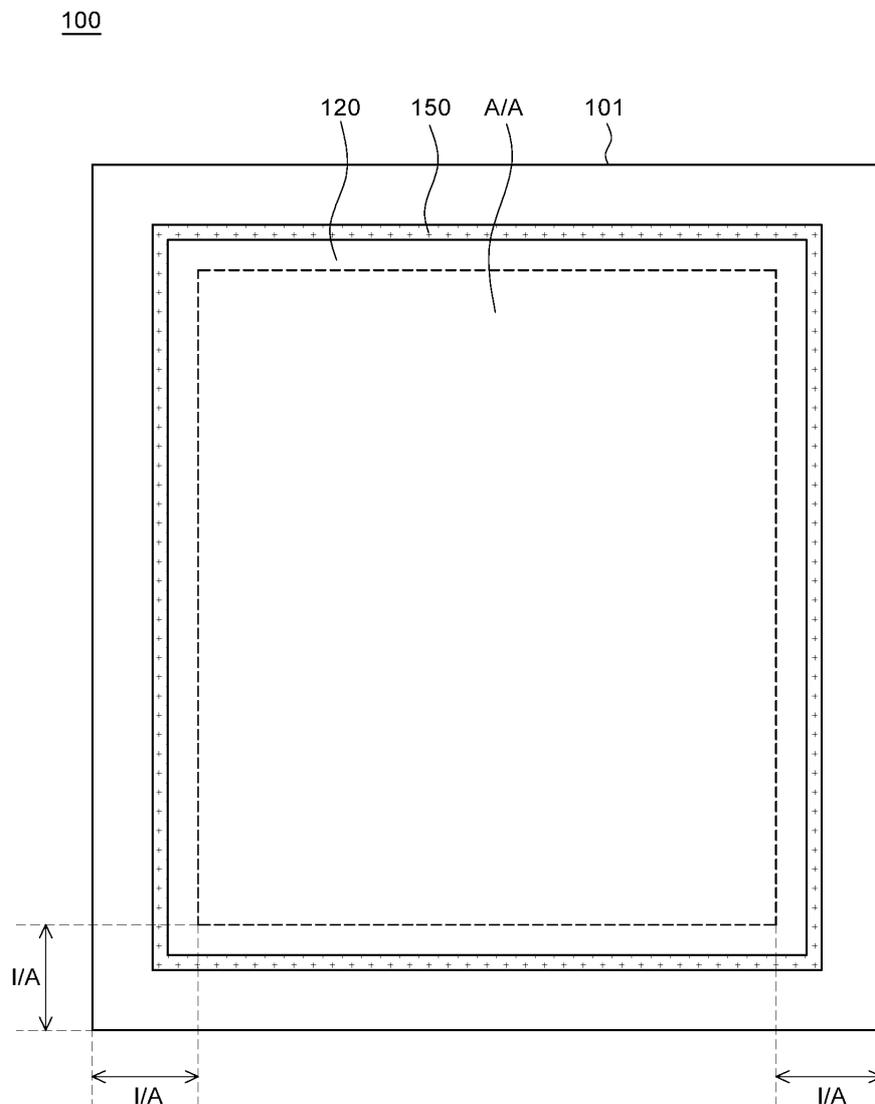
[0091] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사항은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0092] 100: 유기발광 표시장치
- 110: बैं크
- 180: 상부 기판
- 181: 블랙 매트릭스
- 182R, 182G, 182B: 컬러 층

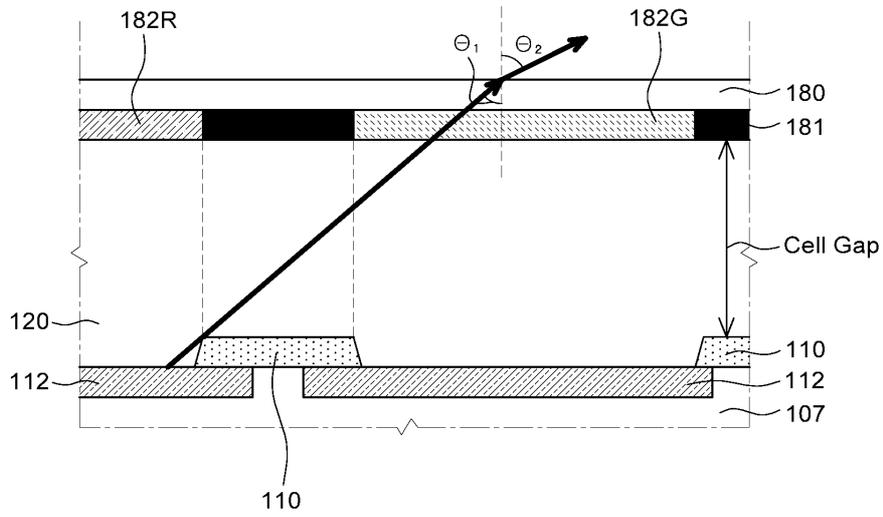
**도면**

**도면1**

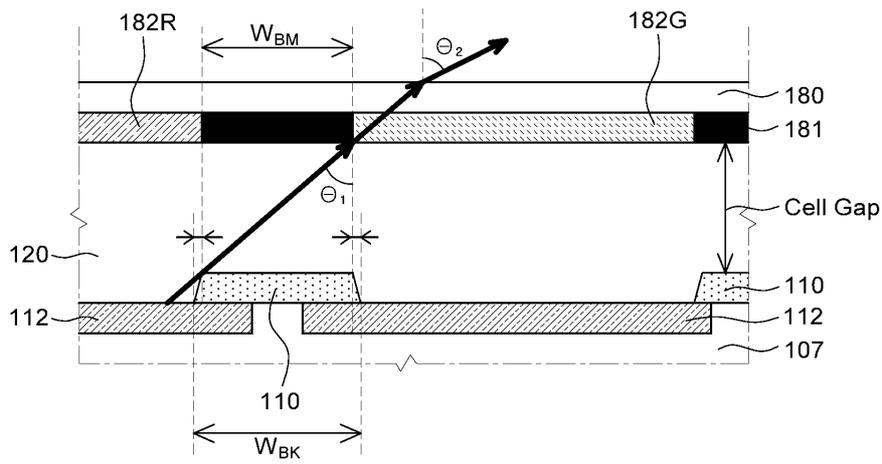




도면4b



도면5



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170067361A</a>	公开(公告)日	2017-06-16
申请号	KR1020150173942	申请日	2015-12-08
[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	KIM KYUNG MAN 김경만		
发明人	김경만		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3253 H01L27/322 H01L51/5284 H01L27/3211 H01L27/326 H01L2227/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

并且第二基板具有对应于每个像素的颜色层和用于区分面对第一基板的表面上的每个像素的黑色矩阵，其中第一基板和第二基板之间的间隔是特定的防止像素发出的光泄漏到相邻像素中。

