



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0046511  
(43) 공개일자 2018년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3276 (2013.01)  
H01L 27/3258 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0141717  
(22) 출원일자 2016년10월28일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
장창재  
경기도 파주시 쇠재로 133, 514동 902호(금촌동, 쇠재마을아파트)  
박종찬  
경기도 파주시 한빛로 70, 508동 2402호(야당동, 한빛마을 5단지 캐슬엔칸타빌)  
(74) 대리인  
특허법인인벤투스

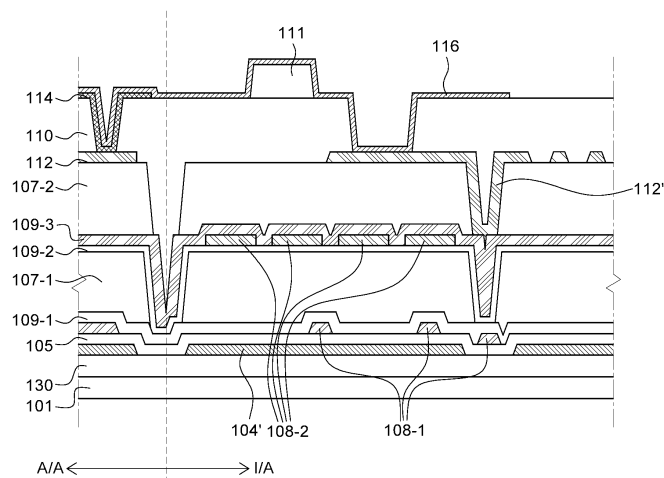
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는, 화상이 표현되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역이 정의된 기판; 상기 기판의 비표시 영역에 있는 제1 배선; 상기 제1 배선의 상부를 평탄화하는 제1 평탄화 층; 상기 제1 평탄화 층 상에 있는 제2 배선; 상기 제2 배선의 상부를 평탄화하는 제2 평탄화 층을 포함한다.

대표도 - 도4b



(52) CPC특허분류

*H01L 51/0097* (2013.01)

*H01L 51/5228* (2013.01)

*H01L 2251/5338* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

화상이 표현되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역이 정의된 기관;  
 상기 기관의 비표시 영역에 있는 제1 배선;  
 상기 제1 배선의 상부를 평탄화하는 제1 평탄화 층;  
 상기 제1 평탄화 층 상에 있는 제2 배선; 및  
 상기 제2 배선의 상부를 평탄화하는 제2 평탄화 층을 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
 상기 기관과 상기 제1 배선 사이에 있는 버퍼 층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
 상기 제1 배선을 덮고, 상기 제1 평탄화 층 아래에 있는 무기물 층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,  
 상기 제1 평탄화 층 상부를 덮고, 상기 제2 배선 아래에 있는 버퍼 층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
 상기 제1 배선과 상기 제2 배선은 수직 방향에서 적어도 일부가 서로 중첩하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,  
 상기 제2 평탄화 층 상에 있는 금속 층을 더 포함하며, 상기 금속 층은 상기 제1 배선과 상기 제2 배선의 상부에서 캐소드(cathode)와 접촉하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,  
 상기 금속 층은 상기 캐소드에 전원 전압을 전달하는 도선 역할을 하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,  
 상기 제1 배선은 GIP 회로와 연관된 배선인 유기발광 표시장치.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,  
 상기 제2 배선은 상기 GIP 회로에 제어 신호를 전달하는 배선인 유기발광 표시장치.

## 청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 기판은 플렉서블(flexible) 기판인 유기발광 표시장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 명세서는 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 발광 소자의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광 표시장치 등이 각광받고 있다.

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

[0004] 유기발광 표시장치는 별도의 광원장치 없이 구현되기 때문에, 플렉서블(flexible) 표시장치로 구현되기에 용이하다. 이때, 플라스틱, 박막 금속(metal foil) 등의 플렉서블 재료가 유기발광 표시장치의 기판으로 사용될 수 있다.

[0005] 최근 유기발광 표시장치의 소형화와 고해상도화가 진행되면서, 필요한 배선은 많아졌으나 배선을 배치할 공간을 부족해졌다. 이러한 상황에서 전기 배선을 비롯한 여러 요소들을 배치할 공간을 확보하는 중요한 과제가 되고 있다. 더 나아가 여러 부품, 요소들의 배치를 효율화하는 방안도 연구되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 명세서는 유기발광 표시장치 및 상기 유기발광 표시장치에 적용되는 배선 배치 구조를 제안하는 것을 목적으로 한다. 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, 화상이 표현되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역이 정의된 기판; 상기 기판의 비표시 영역에 있는 제1 배선; 상기 제1 배선의 상부를 평탄화하는 제1 평탄화 층; 상기 제1 평탄화 층 상에 있는 제2 배선; 상기 제2 배선의 상부를 평탄화하는 제2 평탄화 층을 포함할 수 있다.

[0008] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

[0009] 본 명세서의 실시예들은, 비표시 영역에서의 도선 배치 문제가 개선된 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다. 더 구체적으로, 본 명세서의 실시예들은, 외곽부의 한정된 공간에 효율적으로 도선들을 배치한 유기발광 표시장치 제공할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 내로우 베젤(narrow bezel)을 구현할 수 있다. 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.

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

도 3은 종래 기술에 따른 유기발광 표시장치의 비표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.

도 4a 및 4b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 비표시 영역 중 일부를 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 명세서의 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0012] 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.
- [0013] 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.
- [0014] 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.
- [0015] 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.
- [0016] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- [0017] 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.
- [0018] 상기 표시 영역(A/A) 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 신호 라인(게이트 라인, 데이터 라인 등)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0019] 상기 게이트 드라이버, 데이터 드라이버는 상기 비표시 영역(I/A)에 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 뒤편에 위치될 수 있다.

[0020] 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: ESD) 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 연결된 외부 회로에 위치할 수 있다.

[0021] 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치는, 박막 트랜지스터 및 유기발광소자가 배열된 기관(101), 봉지 층(120), 배리어 필름(140) 등을 포함할 수 있다.

[0022] 기관(101)은 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 기관(101)은 투명한 절연 물질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다. 기관(어레이 기관)은, 그 위에 형성된 소자 및 기능 층, 예를 들어 스위칭 TFT, 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT, 구동 TFT와 연결된 유기발광소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.

[0023] 유기발광소자는 기관(101) 상에 배치된다. 유기발광소자는 애노드(anode), 유기발광층 및 캐소드(cathode)를 포함한다. 상기 유기발광소자는 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다. 유기발광소자가 백색 광을 발광하는 경우, 컬러 필터가 더 구비될 수도 있다. 유기발광소자는 표시 영역에 대응하도록 기관(101)의 중앙 부분에 형성될 수 있다.

[0024] 봉지 층(120)이 유기발광소자를 덮을 수 있다. 상기 봉지 층(encapsulation layer)은 유기발광소자를 외부의 수분 또는 산소로부터 보호한다. 배리어 필름(barrier film)은 봉지 층 상에 위치한다.

[0025] 상기 유기발광 표시장치(100)은 복수의 픽셀로 구성되며, 한 개의 픽셀은 복수의 서브픽셀을 포함할 수 있다. 이때, 서브픽셀은 한가지 색을 표현하기 위한 최소 단위이다.

[0026] 한 개의 서브픽셀은 복수의 트랜지스터와 커패시터 및 복수의 배선을 포함할 수 있다. 서브픽셀은 두 개의 트랜지스터와 한 개의 커패시터(2T1C)로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되지 않고 4T1C, 7T1C, 6T2C 등을 적용한 서브픽셀로 구현될 수도 있다. 또한, 서브픽셀은 상부발광(top-emission) 방식의 유기발광 표시장치(100)에 적합하도록 구현될 수 있다.

[0027] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.

[0028] 도 2의 유기발광 표시장치는, 평탄화 층이 2개로 구성된 예시적 구조를 갖는다. 상기 유기발광 표시장치(100)에서, 기관(또는 어레이 기관) 상에 박막트랜지스터(102, 104, 106, 108), 유기발광소자(112, 114, 116) 및 각종 기능 층(layer)이 위치하고 있다.

[0029] 기관(101)은 유리 또는 플라스틱 기관일 수 있다. 플라스틱 기관인 경우, 폴리이미드 계열 또는 폴리 카보네이트 계열 물질이 사용되어 가요성(flexibility)을 가질 수 있다. 특히, 폴리이미드는 고온의 공정에 적용될 수 있고, 코팅이 가능한 재료이기에 플라스틱 기관으로 많이 사용된다.

[0030] 버퍼 층(130)은 기관(101) 또는 하부의 층들에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 전극/전선을 보호하기 위한 기능 층이다. 상기 버퍼 층(buffer layer)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 상기 버퍼 층(130)은 멀티 버퍼(multi buffer, 131) 및/또는 액티브 버퍼(active buffer, 132)를 포함할 수 있다. 상기 멀티 버퍼(131)는 질화실리콘(SiN<sub>x</sub>) 및 산화실리콘(SiO<sub>x</sub>)이 교대로 적층되어 이루어질 수 있으며, 기관(101)에 침투한 수분 및/또는 산소가 확산되는 것을 지연시킬 수 있다. 상기 액티브 버퍼(132)는 트랜지스터의 반도체 층(102)을 보호하며, 기관(101)으로부터 유입되는 다양한 종류의 결함을 차단하는 기능을 수행한다. 상기 액티브 버퍼(132)는 비정질 실리콘(a-Si) 등으로 형성될 수 있다.

[0031] 박막트랜지스터는 반도체 층(102), 게이트 절연막(103), 게이트 전극(104), 층간 절연막(105), 소스 및 드레인 전극(106, 108)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 반도체 층(102)은 상기 버퍼 층(130) 상에 위치한다. 반도체 층(102)은 폴리 실리콘(p-Si)으로 만들어질 수 있으며, 이 경우 소정의 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 또한, 반도체 층(102)은 아몰포스 실리콘(a-Si)으로 만들어질 수도 있고, 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 만들어질 수도 있다. 나아가 반도체 층(102)은 산화물(oxide)로 만들어질 수도 있다. 게이트 절연막(103)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 등과 같은 절연성 무기물로 형성될 수 있으며, 이



외에도 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.

[0032] 층간 절연막(105)은 실리콘 산화물( $\text{SiO}_x$ ) 또는 실리콘 질화물( $\text{SiN}_x$ ) 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 컨택 홀(contact hole)이 형성될 수 있다.

[0033] 소스 및 드레인 전극(106, 108)은 층간 절연막(105) 상에 전극용 물질로 단일층 또는 다층의 형상으로 형성된다. 필요에 따라 무기 절연 물질로 구성된 보호 층(passivation layer)이 상기 소스 및 드레인 전극(106, 108)을 덮을 수도 있다.

[0034] 제1 평탄화 층(107-1)이 박막트랜지스터 상에 위치할 수 있다. 제1 평탄화 층(107-1)은 박막트랜지스터 등을 보호하고 그 상부를 평탄화한다. 제1 평탄화 층(107-1)은 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지 중 하나 이상으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0035] 제1 평탄화 층(107-1) 상부에는 전선/전극 역할을 하는 다양한 금속 층이 배치될 수 있다.

[0036] 제2 평탄화 층(107-2)이 제1 평탄화 층(107-1)의 상부에 위치한다. 본 실시예에서 평탄화 층이 2개인 것은, 표시장치가 고해상도로 진화함에 따라 각종 신호 배선이 증가하게 된 것에 기인한다. 이에 모든 배선을 최소 간격을 확보하면서 한 층에 배치하기 어려워, 추가 층(layer)을 만든 것이다. 이러한 추가 층(제2 평탄화 층)으로 인해 배선 배치에 여유가 생겨서, 전선/전극 배치 설계가 더 용이해진다. 또한 평탄화 층(107-1, 107-2)으로 유전물질(Dielectric Material)이 사용되면, 평탄화 층(107-1, 107-2)은 금속 층 사이에서 정전 용량(capacitance)을 형성하는 용도로 활용할 수도 있다.

[0037] 유기발광소자는 제1 전극(112), 유기발광 층(114), 제2 전극(116)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 즉, 유기발광소자는 평탄화 층(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.

[0038] 제1 전극(112)은 연결 전극(108-2)을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(108D)과 전기적으로 연결될 수 있다. 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. 상기 연결 전극(108-2)은 상기 소스 및 드레인 전극(106, 108)과 동일한 물질로 만들어질 수 있다.

[0039] 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( $\text{SiN}_x$ ), 실리콘 산화막( $\text{SiO}_x$ )와 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 봉지 층(120)이 제2 전극(116) 상에 위치한다. 상기 봉지 층(120)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. 상기 봉지 층(encapsulation layer)은 유리, 금속, 산화 알루미늄( $\text{AlO}_x$ ) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 무기막은 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 하고, 유기막은 무기막의 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 봉지 층을 여러 겹의 박막 층으로 형성하는 이유는, 단일 층에 비해 수분이나 산소의 이동 경로를 길고 복잡하게 하여, 유기발광소자까지 수분/산소의 침투를 어렵게 만들려는 것이다.

[0043] 배리어 필름(140)이 봉지 층(120) 상에 위치하여 유기발광소자를 포함하는 기판(101) 전체를 봉지한다. 배리어

필름(140)은 위상차 필름 또는 광등방성 필름일 수 있다. 배리어 필름이 광등방성 성질을 가지면, 배리어 필름에 입사된 입사된 광을 위상지연 없이 그대로 투과시킨다. 또한, 배리어 필름 상부 또는 하부면에는 유기막 또는 무기막이 더 위치할 수 있다. 배리어 필름 상부 또는 하부면에 형성되는 유기막 또는 무기막은 외부의 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 한다.

- [0044] 접착 층(145)이 배리어 필름(140)과 봉지 층(120) 사이에 위치할 수 있다. 접착 층(145)은 봉지 층(120)과 배리어 필름(140)을 접착시킨다. 접착 층(145)은 열 경화형 또는 자연 경화형의 접착제일 수 있다. 예를 들어, 접착 층(145)은 B-PSA(Barrier pressure sensitive adhesive)와 같은 물질로 구성될 수 있다.
- [0045] 배리어 필름(140) 상에 터치 패널(필름), 편광 필름, 상면 커버 등이 더 위치할 수도 있다.
- [0046] 도 3은 종래 기술에 따른 유기발광 표시장치의 비표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.
- [0047] 비표시 영역(I/A)은, 도시된 바와 같이 표시 영역(A/A)의 외곽에 위치할 수 있으며, 그 위에 구동 회로(예: GIP), 전원 배선 등이 배치될 수 있다.
- [0048] 도 3에 도시된 기관(301)은 도 1 및 2에서 설명된 기관(101)과 같다. 또한 층간 절연막(305), 버퍼층(330), 뱅크(310) 및 유기발광소자(312, 314, 316)는 도 1 및 2에서 설명된 층간 절연막(105), 버퍼층(130), 뱅크(110) 및 유기발광소자(112, 114, 116)와 같다.
- [0049] 비표시 영역에 배치된 각종 구동 회로와 그에 연결되는 전극/전선은 게이트 금속(304') 및/또는 소스/드레인 금속(308')으로 만들어질 수 있다. 이때, 게이트 금속(304')은 TFT의 게이트 전극과 동일한 물질로 동일 공정에서 형성되며, 소스/드레인 금속(308')은 TFT의 소스/드레인 전극과 동일한 물질로 동일 공정에서 형성된다. 한편, 캐소드(316)는 금속 층(312')과의 연결을 통해 전원을 공급받을 수 있다. 이때 상기 금속 층(312')은 유기발광 다이오드의 애노드(312)와 동일한 물질로 구성된 금속일 수 있다.
- [0050] 종래의 유기발광 표시장치는 평탄화 층(307)을 표시 영역(A/A) 및/또는 비표시 영역(I/A)에 단일층으로 구비했다. 이러한 단일 평탄화 층 구조에서는 외곽부(bezel)에 회로(예: GIP) 및/또는 배선을 동일 평면상에 배치하게 된다. 즉, 도 3에 도시된 것처럼 각종 배선들(308')을 동일 층(예: 버퍼층(305)) 상에 배치하게 된다. 이러한 배치는 상당한 좌우 폭을 점유하며, 그로 인하여 더 좁은 외곽부(narrow bezel)를 구현하는데 한계가 되고 있다.
- [0051] 이에 본 발명의 발명자들은 더 좁은 외곽부(narrow bezel)를 구현하기 위한 새로운 구조를 도출하였다.
- [0052] 도 4a 및 4b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 비표시 영역 중 일부를 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 4a 및 4b에 도시된 유기발광 표시장치에는 내로우 베젤(narrow bezel)을 구현하기 위한 구조가 적용되었다. 도 4a 및 4b의 각 구성요소 중에서, 도 1 및 도 2와 동일한 구성요소는 같은 도면 부호가 부여되었으며, 그에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0054] 예시된 실시예에서, 평탄화 층(planarization layer)은 두 층(107-1 및 107-2)으로 마련된다. 이는 앞서 설명한 바와 같이, 고해상도 화면에 맞추어 늘어나는 배선 구조를 수용하기 위함이다.
- [0055] 제1 평탄화 층(107-1)은 기관 상의 각종 회로 소자(박막 트랜지스터, 커패시터, 도선 등) 상부를 평탄화한다. 상기 제1 평탄화 층(107-1)과 상기 회로 소자 사이에는 무기물로 만들어진 보호 층(109-1)이 위치할 수 있다. 제1 평탄화 층(107-1)의 위에는 다양한 기능의 금속 층들이 배치될 수 있다. 이때, 상기 금속 층들의 배치를 위한 무기물 층(109-2, 109-3)이 제1 평탄화 층(107-1) 상부에 마련될 수 있다. 일 예로 상기 무기물 층은 버퍼층(109-2)과 보호 층(109-3)을 포함한다. 상기 금속 층은 버퍼 층(109-2) 위에 배치되고 보호 층(109-3)으로 덮일 수 있다.
- [0056] 제2 평탄화 층(107-2)의 상부에는 유기발광 소자(112, 114, 116)가 배치될 수 있다. 이때, 제2 평탄화 층(107-2)의 상부에는 유기발광 소자에 연결된 금속 층(112')이 놓일 수도 있다. 유기발광 소자의 상부를 봉지 층(encapsulation layer)이 덮는다. 봉지 층은 유리, 금속, 산화 알루미늄(AlOx) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다.
- [0057] 외곽부의 배선들(108-1, 108-2)은 두 층 이상으로 배치된다. 상기 배선들은 각종 구동회로(게이트 구동회로, 데이터 구동회로 등)에 신호 및/또는 전원을 전달하는 도선일 수 있다. 일 예로 상기 외곽부의 배선들(108-1, 108-2)은 제1 평탄화 층(107-1)의 상하에 각각 배치될 수 있다. 즉, 제1 배선(108-1)은 기관(101) 상의 버퍼층(130) 및/또는 절연층(105) 상에 배치되고, 제2 배선(108-2)은 제1 평탄화 층(107-1)과 제2 평탄화 층(107-2)



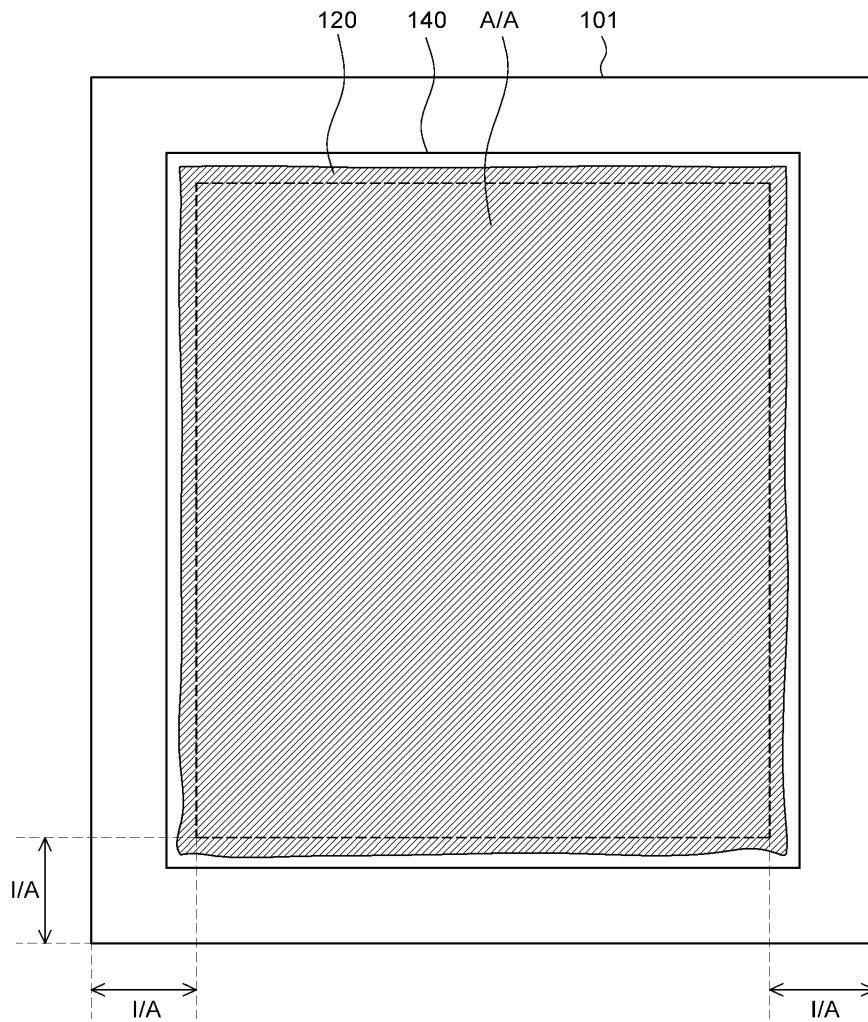
사이에 배치될 수 있다.

- [0058] 도 4a는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도이다. 상기 유기발광 표시장치의 표시 영역과 비표시 영역의 경계 부분에 배선들이 배치되는데, 이때 2개 이상의 층에 나뉘어 배치된다. 도 4b를 보면 제1 배선(108-1)과 제2 배선(108-2)은 제1 평탄화 층(107-1)을 사이에 두고 상하로 나뉘어 배치되며, 수직 방향에서 서로 적어도 일부가 중첩한다. 도시된 배선 배치의 모양, 크기, 밀도는 예시적인 것이며 본 명세서의 사상이 이에 제한되지 않는다. 다른 실시예로, 제1 배선(108-1)과 제2 배선(108-2)은 수직 방향에서 서로 중첩되지 않게 마련될 수도 있다.
- [0059] 도 4b를 참조하여 보면, 기판(101)은 화상이 표현되는 표시 영역(A/A) 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역(I/A)이 정의되는데, 제1 배선(108-1)과 제2 배선(108-2)은 상기 비표시 영역(I/A)에 있다. 상기 제1 배선(108-1)은 도 2의 소스 및 드레인 전극(106, 108)과 동일한 물질로 만들어질 수 있다. 또한 상기 제2 배선(108-2)은 도 2의 연결 전극(108-2) 또는 소스/드레인 전극과 동일한 물질로 만들어질 수 있다. 일 예로, 상기 제1 배선(108-1)은 GIP(gate-in panel) 회로와 연관된 배선이고, 상기 제2 배선(108-2)은 상기 GIP 회로에 제어 신호(예: clock)를 전달하는 배선일 수 있다. 한편, 상기 기판(101)은 가요성을 지닌 플렉서블(flexible) 기판일 수 있다.
- [0060] 제1 평탄화 층(107-1)은 상기 제1 배선(108-1)의 상부를 평탄화하고, 상기 제1 평탄화 층(107-1) 상에는 상기 제2 배선(108-2)이 위치한다. 그리고, 제2 평탄화 층(107-2)은 상기 제2 배선(108-2)의 상부를 평탄화한다.
- [0061] 상기 기판(101)과 상기 제1 배선(108-1) 사이는 버퍼 층(130), 절연층(105) 등이 위치할 수 있다. 또한 상기 제1 배선(108-1)을 덮는 무기물 층(109-1)이 상기 제1 평탄화 층(107-1) 아래에 위치할 수 있다. 그리고, 상기 제1 평탄화 층(1047-1)의 상부를 덮는 버퍼 층(109-2)이 상기 제2 배선(108-2) 아래에 위치할 수 있다.
- [0062] 상기 제2 평탄화 층(107-2) 상에 금속 층(112')이 위치할 수 있다. 캐소드(116)는 금속 층(112')과의 연결을 통해 전원을 공급받을 수 있다. 이때 상기 금속 층(112')은 유기발광 다이오드의 애노드(112)와 동일한 물질로 구성된 금속일 수 있다. 즉, 상기 금속 층(112')은 캐소드(116)에 전원 전압을 전달하는 도선 역할을 할 수 있다. 도 4b와 같이 상기 금속 층(112')은 상기 제1 배선(108-1)과 상기 제2 배선(108-2)의 상부에서 캐소드와 접촉할 수 있다.
- [0063] 도시된 다층 구조를 통해 제1 배선(108-1)과 제2 배선(108-2)은 단락(short)없이 배치될 수 있고, 그 점유 폭이 줄어들 수 있다. 실험에 의하여 이러한 다층 구조의 배선 배치를 통해 베젤(비표시 영역) 폭이 15 내지 20 % 감소함을 확인하였다.
- [0064] 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.
- [0065] 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.

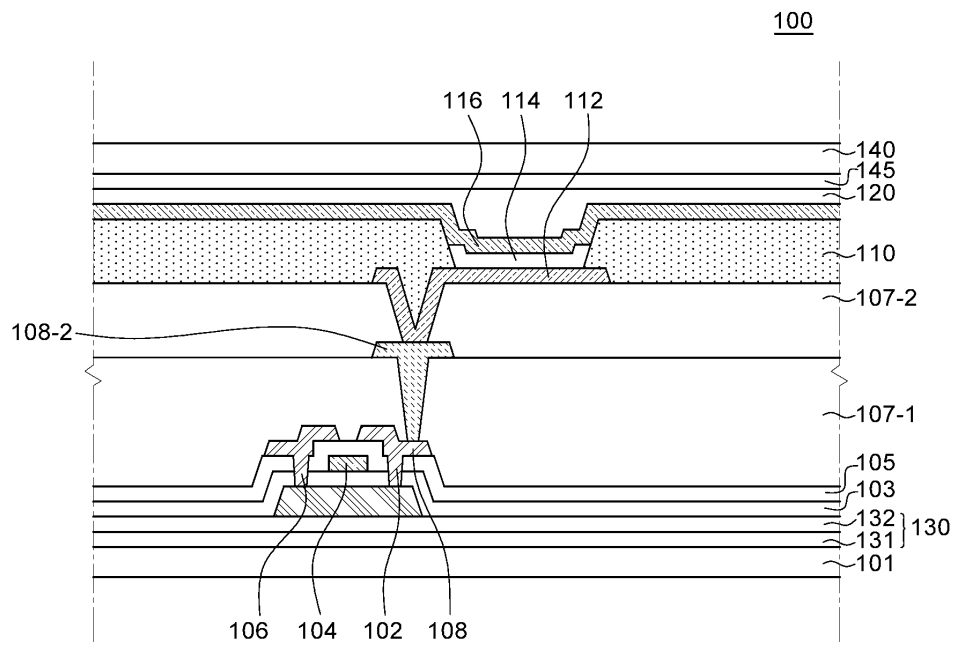
도면

도면1

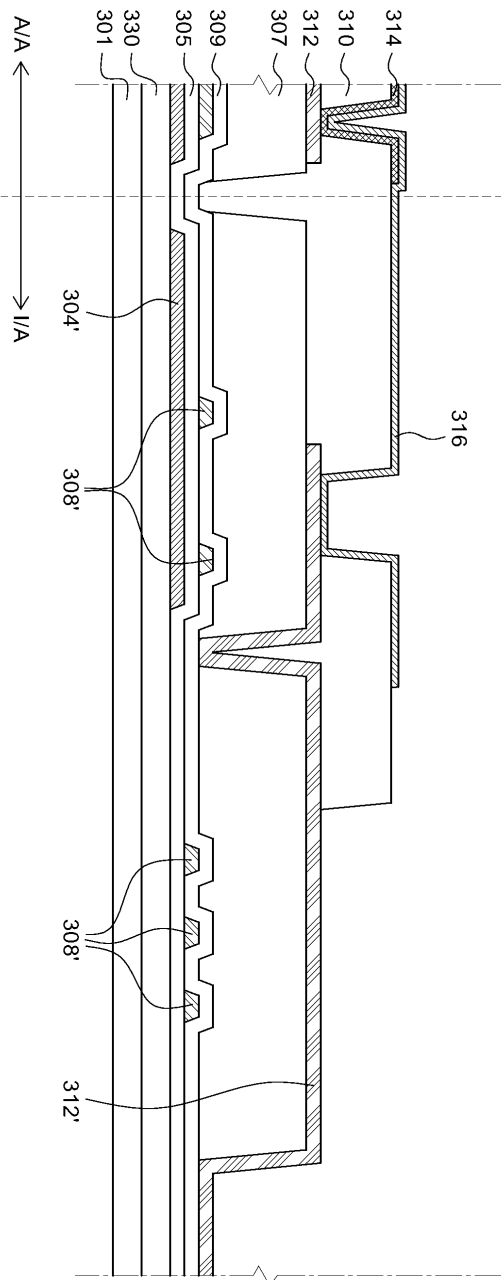
100



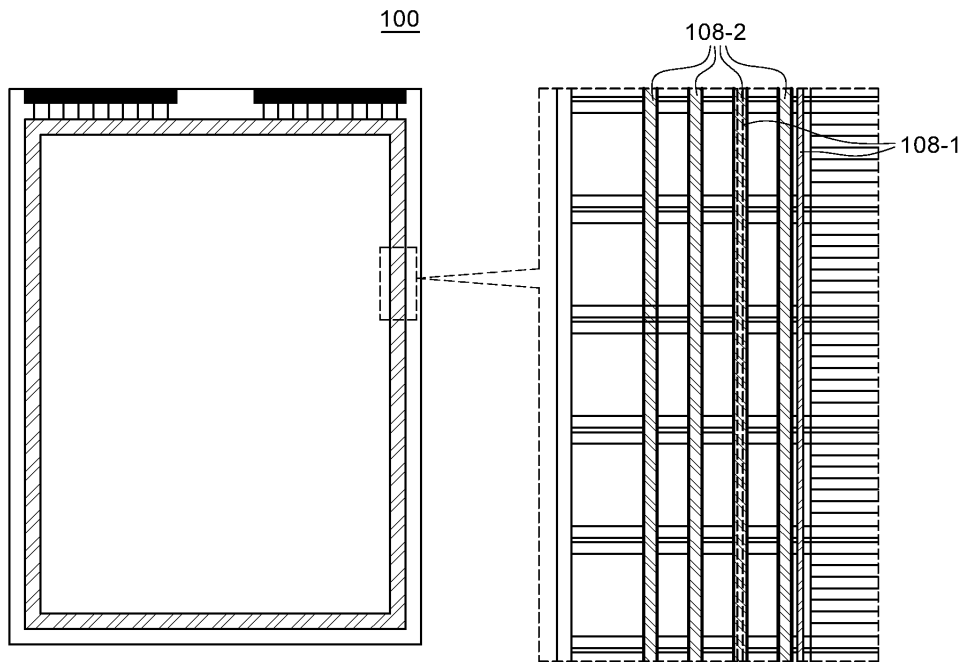
도면2



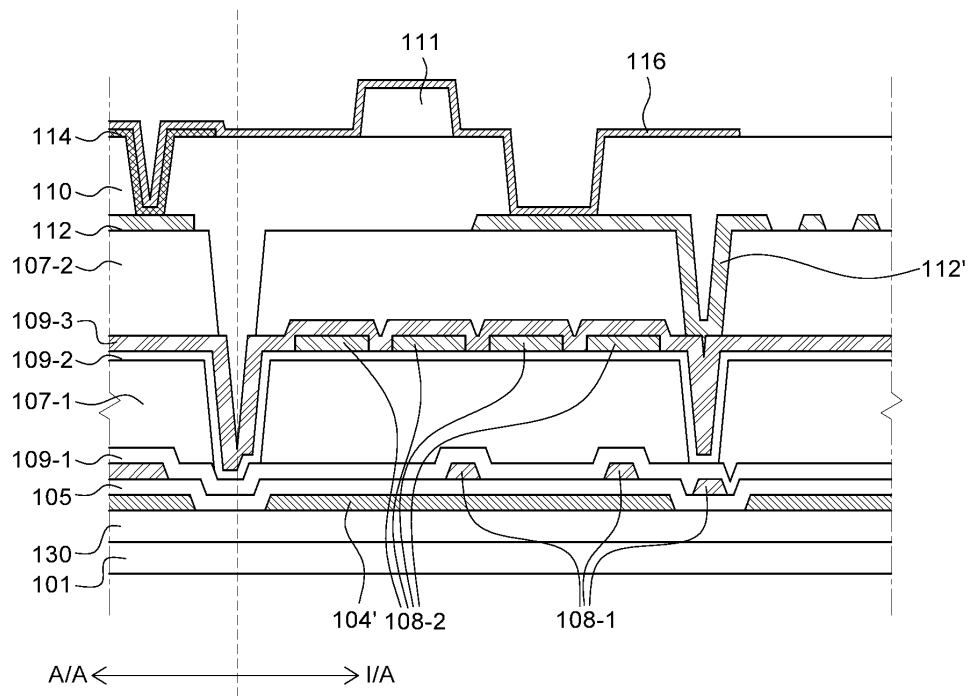
도면3



도면4a



도면4b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180046511A</a>	公开(公告)日	2018-05-09
申请号	KR1020160141717	申请日	2016-10-28
[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	JANG CHANG JAE 장창재 PARK JONG CHAN 박종찬		
发明人	장창재 박종찬		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3258 H01L51/5228 H01L51/0097 H01L2251/5338		

#### 摘要(译)

其上限定了围绕观察区域的非显示区域的基板;基板的非显示区域中的第一布线;第一平坦化层,用于平坦化第一布线的上部;第一平坦化层上的第二布线;以及第二平坦化层,用于平坦化第二布线的上部。

