



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0058821  
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5237 (2013.01)

G09F 9/301 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0143408

(22) 출원일자 2018년11월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

정동훈

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

김도형

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

신상일

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인인벤스크

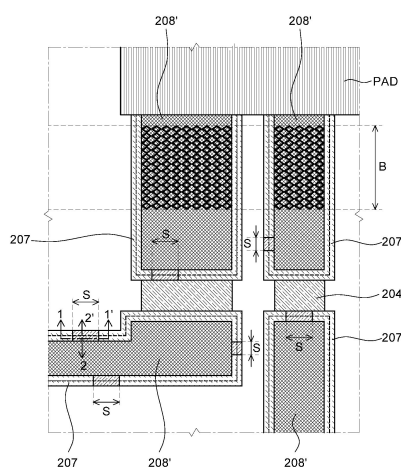
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는, 연결 인터페이스부터 표시 영역 방향으로 연장된 도선; 상기 도선의 모서리를 덮으며 상기 도선을 따라 연장된 유기물 층을 포함하고, 상기 유기물 층은, 상기 연장 방향으로 연결이 끊어진 적어도 하나 이상의 단절 구간을 갖고, 상기 적어도 하나 이상의 단절 구간 각각은 보호 층으로 덮일 수 있다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

*H01L 27/32* (2013.01)

*H01L 51/5203* (2013.01)

*H01L 2251/5338* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

연결 인터페이스부터 표시 영역 방향으로 연장된 도선; 및  
상기 도선의 모서리를 덮으며 상기 도선을 따라 연장된 유기물 층을 포함하고,  
상기 유기물 층은, 상기 연장 방향으로 연결이 끊어진 적어도 하나 이상의 단절 구간을 갖고,  
상기 적어도 하나 이상의 단절 구간 각각은 보호 층으로 덮인, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 단절 구간은, 상기 유기물 층을 통한 수분의 전파를 차단하기 위해 구비된 유기발광 표시장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
상기 보호 층은, 상기 도선이 식각되는 것을 방지하도록 구비된 유기발광 표시장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,  
상기 보호 층은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 포함된 유기발광 다이오드의 애노드 전극과 동일한 물질로 형성된 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
상기 단절 구간의 길이는 20 마이크로미터 내지 50 마이크로미터인 유기발광 표시장치.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,  
상기 도선은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원( $V_{SS}$ )을 전달하는 도선인 유기발광 표시장치.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,  
상기 도선은, 상기 표시 영역 전체를 둘러싼 유기발광 표시장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,  
상기 도선은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원( $V_{DD}$ ) 또는 초기화 전원( $V_{INI}$ )을 전달하는 도선인 유기발광 표시장치.

#### 청구항 9

제1 항에 있어서,  
상기 도선은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 포함된 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동

일한 물질로 형성된 유기발광 표시장치.

#### 청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 유기물 층은, 상기 박막 트랜지스터의 상부를 덮은 평탄화 층과 동일한 물질인 유기발광 표시장치.

#### 청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 도선은, 소정의 각으로 구부러지는 굴곡 구간을 지나는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 도선은 상기 굴곡 구간에서 스트레스 저감 형상을 갖는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 도선은, 하부 층의 도체를 통한 점핑(jumping) 구조를 갖는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 점핑 구조는 상기 굴곡 구간 및 상기 표시 영역 사이에 마련된 유기발광 표시장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 명세서는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 유기발광 소자의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 장치이다. 유기발광 소자(유기발광 다이오드 등)는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기발광 표시장치는 기관에 화소 구동 회로와 유기발광 소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광 소자에서 방출된 빛이 기관 또는 배리어층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다.

[0003] 유기발광 표시장치는 별도의 광원장치 없이 구현되기 때문에, 액정 표시장치(LCD) 등 기존의 표시장치 보다 더 얇고 더 가볍게 제작될 수 있다. 때문에 유기발광 표시장치는 플렉서블(flexible), 벤더블(bendable), 폴더블(foldable) 표시장치로 구현되기에 용이하여 다양한 형태로 디자인될 수 있다.

[0004] 유기발광 표시장치를 비롯한 여러 표시장치들은, 투습이 발생하면 장기 신뢰성 등의 성능이 저하될 수 있으므로, 다양한 방식으로 수분의 침투 및/또는 전파를 차단한다. 특히 외곽부에 침투하여 확산하는 수분을 막기 위한 다양한 구조가 연구/적용되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 명세서는 유기발광 표시장치의 투습 저감 구조를 제안하는 것을 목적으로 한다. 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 과제의 해결 수단

- [0006] 본 명세서의 일 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는, 연결 인터페이스부터 표시 영역 방향으로 연장된 도선; 상기 도선의 모서리를 덮으며 상기 도선을 따라 연장된 유기물 층을 포함하고, 상기 유기물 층은, 상기 연장 방향으로 연결이 끊어진 적어도 하나 이상의 단절 구간을 갖고, 상기 적어도 하나 이상의 단절 구간 각각은 보호 층으로 덮일 수 있다.
- [0007] 상기 단절 구간은, 상기 유기물 층을 통한 수분의 전파를 차단하기 위해 구비된다. 이때, 상기 단절 구간의 길이는 20 마이크로미터 내지 50 마이크로미터일 수 있다.
- [0008] 상기 유기물 층은, 상기 박막 트랜지스터의 상부를 덮은 평탄화 층과 동일한 물질일 수 있다.
- [0009] 상기 보호 층은, 상기 도선이 식각되는 것을 방지하도록 구비된다. 상기 보호 층은 상기 표시 영역의 화소 회로에 포함된 유기발광 다이오드의 애노드 전극과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 도선은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 포함된 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 도선은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원(VSS)을 전달하는 도선일 수 있다. 이때, 상기 도선은, 상기 표시 영역 전체를 둘러싼다. 한편, 상기 도선은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원(VDD) 또는 초기화 전원(VINI)을 전달하는 도선일 수도 있다.
- [0012] 상기 도선은, 소정의 각으로 구부러지는 굴곡 구간을 지나며, 이 경우에 상기 도선은 상기 굴곡 구간에서 스트레스 저감 형상을 가질 수 있다.
- [0013] 상기 도선은, 하부 층의 도체를 통한 점핑(jumping) 구조를 가질 수 있고, 이때 상기 점핑 구조는 상기 굴곡 구간 및 상기 표시 영역 사이에 마련될 수 있다.
- [0014] 타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

- [0015] 본 명세서의 실시예들은, 외부 손상으로 인한 투습 및 수분 전파 문제가 개선된 표시장치를 제공할 수 있다. 이에 본 명세서의 실시예들은, 신뢰성이 증진된 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다. 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 표시장치를 도시한다.
- 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 표시 영역 및 비표시 영역을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 3a 및 3b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 외곽부 구조를 나타낸 예시도이다.
- 도 4a 내지 4c는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 외곽부 구조를 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 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.
- [0018] 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.
- [0019] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관

계가 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 표시장치를 도시한다.

[0023] 도 1을 참조하면, 상기 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 화소(pixel)들의 어레이(array)가 형성된다. 하나 이상의 비표시 영역(inactive area)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.

[0024] 상기 표시 영역 내의 각 화소는 화소 회로와 연관될 수 있다. 상기 화소 회로는, 백플레인(backplane) 상의 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 화소 회로는, 상기 비표시 영역에 위치한 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와 같은 하나 이상의 구동 회로와 통신하기 위해, 게이트 라인 및 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0025] 상기 구동 회로는, 도 1에 도시된 것처럼, 상기 비표시 영역에 TFT(thin film transistor)로 구현될 수 있다. 이러한 구동 회로는 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 이용하여 상기 비표시 영역에 배치된 연결 인터페이스(PAD, bumps, pads 등)와 결합될 수 있다. 상기 비표시 영역은 상기 연결 인터페이스와 함께 구부러져서, 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 표시장치(100)의 뒤편에 위치될 수 있다.

[0026] 상기 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 화소를 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들을 더 포함할 수 있다. 상기 화소를 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전 회로(electro static discharge) 등일 수 있다. 상기 표시장치(100)는 화소 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 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.

[0027] 상기 표시장치(100)의 하나 이상의 모서리(edge)는 중앙 부분(central portion)에서 멀어지도록 구부러질 수도 있다. 상기 표시장치(100)의 하나 이상의 부분이 구부러질 수 있으므로, 상기 표시장치(100)는 실질적으로 평평한(flat) 부분 및 굴곡(bended) 부분으로 정의될 수 있다. 즉, 표시장치(100)의 일 부분(예: 패드(PAD)와 표시 영역 사이의 배선부)은 소정의 각도로 구부러지며, 이러한 부분은 굴곡 부분으로 지칭될 수 있다. 상기 굴곡 부분은, 소정의 굴곡 반지름으로 실제로 휘어지는 굴곡 구간(bended section)을 포함한다. 항상 그런 것은 아니지만, 표시장치(100)의 중앙부분은 실질적으로 평평하고, 모서리 부분은 굴곡 부분일 수 있다.

[0028] 비표시 영역을 구부리면, 비표시 영역이 표시장치의 앞면에서는 안보이거나 최소로만 보이게 된다. 비표시 영역 중 표시장치의 앞면에서 보이는 일부는 베젤(bezel)로 가려질 수 있다. 상기 베젤은 독자적인 구조물, 또는 하우징이나 다른 적합한 요소로 형성될 수 있다. 비표시 영역 중 표시장치의 앞면에서 보이는 일부는 블랙 잉크(예: 카본 블랙으로 채워진 폴리머)와 같은 불투명한 마스크 층 아래에 숨겨질 수도 있다. 이러한 불투명한 마스크 층은 표시장치(100)에 포함된 다양한 층(터치센서층, 편광층, 덮개층 등) 상에 마련될 수 있다.

- [0029] 굴곡 부분은, 굴곡축에 대한 굴곡각  $\theta$  및 굴곡 반지름  $R$ 을 갖고 중앙 부분으로부터 바깥쪽으로 구부러질 수 있다. 상기 각 굴곡 부분의 크기는 동일할 필요는 없다. 또한, 굴곡 축 둘레의 굴곡 각  $\theta$  및 상기 굴곡축으로부터의 곡률 반지름  $R$ 은 굴곡 부분마다 다를 수 있다.
- [0030] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 표시 영역 및 비표시 영역을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0031] 도시된 표시 영역(A/A) 및 비표시 영역(I/A)은, 도 1에서 서술된 표시 영역(A/A) 및 비표시 영역(I/A)의 적어도 일부에 적용될 수 있다. 이하에서는 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display)를 일 예로 하여 상기 표시장치를 설명한다.
- [0032] 유기발광 표시장치의 경우, 상기 표시 영역(A/A)에는 베이스 층(101) 상에 박막트랜지스터(102, 104, 108), 유기발광 소자(112, 114, 116) 및 각종 기능 층(layer)들이 위치한다. 한편, 상기 비표시 영역에(I/A)는 베이스 층(101) 상에 각종 구동 회로(예: GIP), 전극, 배선, 기능성 구조물 등이 위치할 수 있다.
- [0033] 베이스 층(101)은 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 베이스 층(101)은 투명한 절연 물질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다. 기판(어레이 기판)은, 상기 베이스 층(101) 위에 형성된 소자 및 기능 층, 예를 들어 스위칭 TFT, 구동 TFT, 유기발광소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.
- [0034] 버퍼 층(130)이 베이스 층(101) 상에 위치할 수 있다. 상기 버퍼 층(buffer layer)은 베이스 층(101) 또는 하부의 층들에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 보호하기 위한 기능 층이다. 상기 버퍼 층은 실리콘 산화물( $\text{SiO}_x$ ), 실리콘 질화물( $\text{SiN}_x$ ) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 상기 버퍼 층(130)은 멀티 버퍼(multi buffer) 및/또는 액티브 버퍼(active buffer)를 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 베이스 층(101) 또는 버퍼 층 위에 박막트랜지스터가 놓인다. 박막트랜지스터는 반도체 층(active layer), 게이트 절연 층(gate insulator), 게이트 전극, 층간 절연 층(interlayer dielectric layer, ILD), 소스(source) 및 드레인(drain) 전극이 순차적으로 적층된 형태일 수 있다. 이와는 달리, 상기 박막트랜지스터는 도 2처럼 게이트 전극(104), 게이트 절연 층(105), 반도체 층(102), 소스 및 드레인 전극(108)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 게이트 절연 층(105), 층간 절연 층(ILD)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. 게이트 절연 층(105)과 층간 절연 층의 선택적 제거로 소스 및 드레인 영역이 노출되는 콘택 홀(contact hole)이 형성될 수 있다.
- [0039] 소스 및 드레인 전극(108)은 게이트 절연 층(105) 또는 층간 절연 층(ILD) 상에 전극용 물질로 단일층 또는 다층의 형상으로 형성된다. 필요에 따라 무기 절연 물질로 구성된 패시베이션층(109)이 상기 소스 및 드레인 전극(108)을 덮을 수도 있다.
- [0040] 평탄화 층(107)이 박막트랜지스터 상에 위치할 수 있다. 평탄화 층(107)은 박막트랜지스터를 보호하고 그 상부를 평탄화한다. 평탄화 층(107)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(Benzocyclobutene) 또는 아크릴(Acryl) 등과 같은 유기 절연막, 또는 실리콘 질화막( $\text{SiN}_x$ ), 실리콘 산화막( $\text{SiO}_x$ )와 같은 무기 절연막으로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다층 층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0041] 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.
- [0042] 제1 전극(112)은 콘택 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. 상기 제1 전극(112)은 유기발광 다이오드의 애노드(anode)일 수 있다.

[0043] बैंक(110)는 발광 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 이에 따라, बैंक(110)는 발광 영역과 대응되는 제1 전극(112)을 노출시키는 बैंक 홀을 가진다. बैंक(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.

[0044] 유기발광 층(114)이 बैंक(110)에 의해 노출된 제1 전극(112) 상에 위치한다. 유기발광 층(114)은 발광층, 전자 주입층, 전자수송층, 정공수송층, 정공주입층 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 층은, 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다.

[0045] 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. 상기 제2 전극(116)은 유기발광 다이오드의 캐소드(cathode)일 수 있다.

[0046] 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(AlOx) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막(122)과 무기막(121-1, 121-2)이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 이때, 무기막(121-1, 121-2)은 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 하고, 유기막(122)은 무기막(121-1, 121-2)의 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 봉지 층을 여러 겹의 박막 층으로 형성하면, 단일 층일 경우에 비해 수분이나 산소의 이동 경로가 길고 복잡하게 되어 유기발광소자까지 수분/산소가 침투하는 것이 어려워진다.

[0047] 배리어 필름이 봉지 층(120) 상에 위치하여 베이스 층(101) 전체를 봉지할 수도 있다. 배리어 필름은 위상차 필름 또는 광등방성 필름일 수 있다. 이때 접착 층이 배리어 필름과 봉지 층(120) 사이에 위치할 수 있다. 접착 층은 봉지 층(120)과 배리어 필름을 접착시킨다. 접착 층(145)은 열 경화형 또는 자외선 경화형의 접착제일 수 있다. 예를 들어, 접착 층은 B-PSA(Barrier pressure sensitive adhesive)와 같은 물질로 구성될 수 있다.

[0048] 비표시 영역(I/A)에는 화소 회로 및 발광 소자가 배치되지 않지만 베이스 층(101)과 유기/무기 기능 층들(130, 105, 107, 120 등)은 존재할 수 있다. 또한 상기 비표시 영역(I/A)에는 표시 영역(A/A)의 구성에 사용된 물질들이 다른 용도로 배치될 수 있다. 예를 들어, 표시 영역 TFT의 게이트 전극과 동일한 금속(104'), 또는 소스/드레인 전극과 동일한 금속(108')이 배선 또는 전극용으로 비표시 영역(I/A)에 배치될 수 있다. 더 나아가, 유기발광 다이오드의 일 전극(예: 애노드)과 동일한 금속(112')이 배선, 전극용으로 비표시 영역(I/A)에 배치될 수도 있다.

[0049] 비표시 영역(I/A)의 베이스 층(101), 버퍼 층(130), 게이트 절연 층(105), 평탄화 층(107) 등은 표시 영역(A/A)에서 설명된 것과 같다. 댄(190)은 유기막(122)이 비표시 영역(I/A)에 너무 멀리 퍼지는 것을 제어하는 구조물이다. 비표시 영역(I/A)에 배치된 각종 회로와 전극/전선은 게이트 금속(104') 및/또는 소스/드레인 금속(108')으로 만들어질 수 있다. 이때, 게이트 금속(104')은 TFT의 게이트 전극과 동일한 물질로 동일 공정에서 형성되며, 소스/드레인 금속(108')은 TFT의 소스/드레인 전극과 동일한 물질로 동일 공정에서 형성된다.

[0050] 예를 들어, 소스/드레인 금속은 전원(예: 기저 전원(V<sub>SS</sub>)) 배선(108')으로 사용될 수 있다. 이때, 전원 배선(108')은 금속 층(112')과 연결되고, 유기발광 다이오드의 캐소드(116)는 상기 소스/드레인 금속(108') 및 금속 층(112')과의 연결을 통해 전원을 공급받을 수 있다. 상기 금속 층(112')은 전원 배선(108')과 접촉하고, 평탄화 층(107)의 최외곽 측벽을 타고 연장되어 평탄화 층(107) 상부에서 캐소드(116)와 접촉할 수 있다. 상기 금속 층(112')은 유기발광 다이오드의 애노드(112)와 동일한 물질로 동일한 공정에서 형성된 금속 층일 수 있다.

[0051] 도 3a 및 3b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 외곽부 구조를 나타낸 예시도이다.

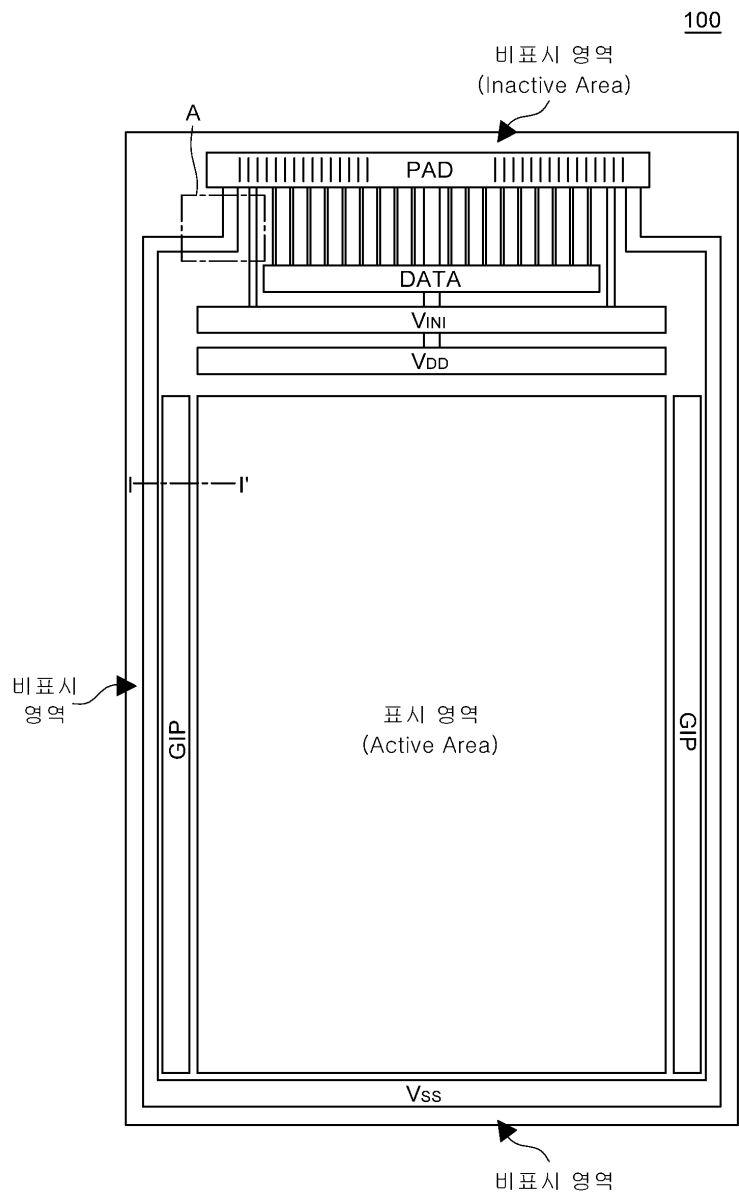
[0052] 도 3a는 도 1의 A 영역을 확대한 도면으로, 특정 도전(conductive line)들만 도시되었으며, 기타 도전(데이터 라인, 게이트 신호 라인 등)은 생략되었다. 한편, 도 3a에는 구부러질 수 있는 굴곡 구간(B)이 예시되었다. 상기 굴곡 구간은 도 1에서 설명된 바와 같다. 한편, 도 2에 설명된 구조의 봉지 층(120)이 A 영역의 일부 또는 전부를 덮을 수 있다. 도 3b는 상기 봉지 층(120)이 A 영역의 일부를 덮은 것을 나타내었다.

- [0053] 상기 도선(108')은 연결 인터페이스(PAD)로부터 표시 영역 방향으로 연장된다. 이때 상기 도선(108')은 단일 층상에 형성될 수도 있고, 도식된 것과 같이 2개 층에 있는 도체들(108' 및 104')이 연결될 수도 있다.
- [0054] 상기 도선(108')은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원( $V_{SS}$ )을 전달하는 도선일 수 있다. 이 경우에 상기 도선(108')은, 상기 표시 영역 전체를 둘러쌀 수 있다. 또 다르게 상기 도선(108')은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원( $V_{DD}$ ) 또는 초기화 전원( $V_{INI}$ )을 전달하는 도선일 수도 있다. 도 3a의 예에서, 좌측의 도선은 저준위 전원( $V_{SS}$ )을 전달하는 도선이고, 우측의 도선은 초기화 전원( $V_{INI}$ )을 전달하는 도선이다.
- [0055] 상기 도선(108')은, 표시 영역에 있는 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 또는 드레인 전극과 동일한 층상에 동일한 금속으로 형성된 것일 수 있다. 이때 상기 도선(108')은 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti) 순으로 적층된 다층 구조를 갖는 금속(소위, Ti/Al/Ti)일 수 있다. 도 3b는 도선(108') 아래에 게이트 절연 층(105)을 나타냈지만, 이는 일 구현 예일뿐이고, 다른 층들이 상기 도선(108') 아래에 놓일 수 있다.
- [0056] 예시한 티타늄(Ti),/알루미늄(Al)/티타늄(Ti)으로 구성된 도선(108')은 후속 공정, 예컨대 유기발광 다이오드의 애노드 형성 공정 등에서 식각 약액(etchant)에 노출되어 식각될 우려가 있다. (특히, 알루미늄은 티타늄에 비해 식각에 약하다) 이러한 불필요한 식각은 도선 불량을 야기할 수 있기 때문에, 상기 도선(108')은 그 모서리 영역이 유기물 층(107)으로 덮인다. 상기 유기물 층(107)은 상술한 공정에서 상기 도선(108')의 측면이 손상(식각)되는 것을 억제한다. 이때 상기 유기물 층(107)은, 제조의 효율성을 위해, 박막 트랜지스터(TFT) 상부의 평탄화 층과 동일한 물질로 동일한 공정에서 형성될 수 있다.
- [0057] 발명자들은 상술한 도선 보호 구조에서 몇 가지 취약점을 발견하였다. 그 중 하나는, 도선 보호 용 유기물 층(107)을 통한 수분 확산이다. 표시장치의 제조 및/또는 운반 과정에서 충격으로 인해 외곽부에 손상(예: 크랙)이 발생할 수 있는데, 이렇게 크랙이 발생된 부분이 외부에 노출되면, 수분이 상기 크랙을 통해 표시장치 내부로 침투하게 된다. 상기 침투한 수분은, 외곽부에 배치된 도선(108')을 덮은 유기물 층(107)을 타고 확산되어, 도선의 부식을 야기하거나 표시장치의 구동 불량을 유발할 수 있다. 발명자들은 이와 같은 문제를 인식하고 상기 유기물 층을 통한 수분 확산을 예방하는 구조를 고안하였다.
- [0058] 도 4a 내지 4c는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 외곽부 구조를 나타낸 도면이다.
- [0059] 상기 유기발광 표시장치는 유기물 층(207)을 고립(isolation)시켜 수분의 전과 경로를 차단하는 개선 구조를 채용하였다. 도 4a는 도 1의 A 부분을 확대한 도면으로, 설명의 편의를 위해 특정 도선(예: 전원 배선)들만 도시되었고, 기타 도선(데이터 라인, 게이트 신호 라인 등)은 생략되었다. 또한 상기 도선(208')들이 종류 별로 모두 도시되지는 않았다. 도 4a에는 구부러질 수 있는 굴곡 구간(B)이 예시되었다. 한편, 도 2에 설명된 구조의 봉지 층(120)이 A 영역의 일부 또는 전부를 덮을 수 있다. 이때 상기 봉지 층은 굴곡 구간(B)의 아래쪽까지만 덮을 수 있으며, 굴곡에 의한 손상이 우려되는 상기 굴곡 구간(B)에는 상기 봉지 층이 구비되지 않을 수 있다.
- [0060] 상기 도선(208')은 연결 인터페이스(PAD)로부터 표시 영역 방향으로 연장된다. 이때 상기 도선(208')은 단일 층상에 형성될 수 있다. 또는, 상기 도선(208')은 도식된 것과 같이 특정 부분에서 상부 층에 있는 도체(208')와 하부 층에 있는 도체(204')가 점핑(jumping) 구조로 연결될 수도 있다. 상기 점핑 구조는, 상기 굴곡 구간(B) 및 상기 표시 영역 사이에 마련될 수 있다. 상기 점핑 구조는 컨택 홀(contact hole)을 통한 연결, 또는 직접 연결 방식으로 이어진다. 따라서, 구동 전압, 전기적 신호 등은 연결 인터페이스(PAD)로 인가되어, 제1 도체 층(208')을 따라 전달되고, 특정 구간에서는 제2 도체 층(204')을 따라 전달된다.
- [0061] 상기 도선(208')은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원( $V_{SS}$ )을 전달하는 도선일 수 있다. 이 경우에 상기 도선(208')은, 상기 표시 영역 전체를 둘러쌀 수 있다. 또 다르게 상기 도선(208')은, 상기 표시 영역의 화소 회로에 저준위 전원( $V_{DD}$ ) 또는 초기화 전원( $V_{INI}$ )을 전달하는 도선일 수도 있다. 도 4a의 예에서, 좌측의 도선은 저준위 전원( $V_{SS}$ )을 전달하는 도선이고, 우측의 도선은 초기화 전원( $V_{INI}$ )을 전달하는 도선이다.
- [0062] 상기 도선(208')은 표시 영역에 있는 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 또는 드레인 전극과 동일한 층상에 동일한 물질로 형성된 것일 수 있다. 이때 상기 도선(208')은 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti) 순으로 적층된 다층 구조를 갖는 금속 층(소위, Ti/Al/Ti)일 수 있다. 한편, 상기 도선 중 다른 층에 있는 물질은(204')는 화소 회로에 포함된 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극과 동일한 물질일 수 있다. 도 4b는 도선(208') 아래에 게이트 절연 층(205)이 있는 것으로 도시되었지만, 이는 일 구현 예일뿐이고, 다른 층들이 도선(208') 아래에 놓일 수 있다.

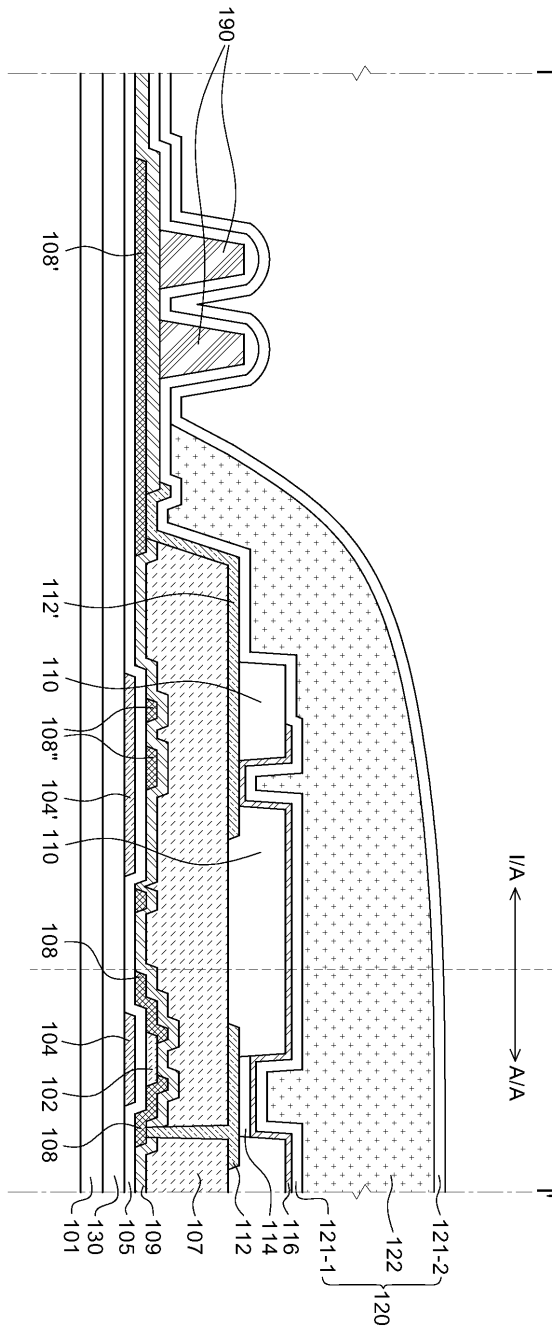
- [0063] 유기물 층(207)은 상기 도선(208')을 따라 연장되며, 상기 도선(208')의 모서리를 덮는다. 상기 유기물 층(207)은, 상기 도선(208')의 상부 면을 전부 덮을 수도 있지만, 상부 면의 가운데 부분은 덮지 않고 가장자리 만을 덮을 수도 있다. 상기 유기물 층(207)은, 표시 영역에 있는 박막 트랜지스터의 상부를 덮은 평탄화 층과 동일한 물질일 수 있다.
- [0064] 상기 유기물 층(207)은, 상기 연장 방향으로 연결이 끊어진 적어도 하나 이상의 단절 구간(S)을 갖는다. 상기 단절 구간(S)은, 도 3에서 설명된, 상기 유기물 층(207)을 통한 수분의 전파를 차단하기 위해 구비된다. 상기 단절 구간(S)은, 필요에 따라 한 종류 또는 여러 종류의 도선에 마련될 수 있다. 상기 단절 구간(S)의 길이는, 수분 전달이 효과적으로 차단되는 거리, 예를 들어 20 마이크로미터( $\mu\text{m}$ ) 내지 50 마이크로미터( $\mu\text{m}$ )일 수 있다.
- [0065] 도 4b와 같이, 상기 단절 구간(S) 각각은 보호 층(212')으로 덮일 수 있다. 상기 보호 층(212')은, 해당 구간에서 제거된 유기물 층(207)이 하던 기능, 즉 상기 도선이 후속 공정에서 식각되는 것을 방지하도록 구비된다. 이에, 상기 보호 층(212')은 다른 에치 스톱퍼(etch stopper)일 수도 있고, 상기 표시 영역의 화소 회로에 포함된 유기발광 다이오드의 애노드 전극과 동일한 물질일 수도 있다. 즉, 상기 보호 층(212')은 상기 애노드를 패터닝하는 공정에서 단절 구간(S)에 남겨진 것일 수 있다. 도 4c와 같이, 상기 보호 층(212')은 상기 도선(208')의 측면 부분이 노출되지 않도록 덮는다. 특히, 상기 도선(208')이 티타늄(208'-1)/알루미늄(208'-2)/티타늄(208'-3) 적층 구조일 때, 상기 보호 층(212')에 의해 알루미늄(208'-2)의 식각이 예방된다.
- [0066] 이와 같은 구조를 통해 수분의 전파에 관여하는 유기물 층이 최소화된다. 즉, 도 4a에 도시한 예시적 구조를 보면, 어느 유기물 층(207)의 일 지점으로 수분이 침투한다고 해도, 단절 부분이 있어서 유기물 층을 통해 수분이 멀리까지 확산되지 않는다. 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 투습에 의한 불량 및/또는 품질 저하가 예방되어 신뢰성이 더 향상될 수 있다.
- [0067] 상기 도선(208')은 소정의 각으로 구부러지는 굴곡 구간(B)을 지나면서 연장될 수 있다. 이때 상기 도선(208')은 상기 굴곡 구간(B)에서 스트레스 저감 형상을 갖는다. 도 4a에서 상기 도선(208')은 굴곡 구간(B)에서 다이아몬드 모양의 스트레스 저감 형상을 갖는 것을 예시하였다.
- [0068] 굴곡 구간(B)의 배선(408')들을 수분 및 다른 이물질로부터 보호하기 위해 코팅 층이 마련될 수 있다. 상기 코팅 층은 굴곡 구간(B)에서 사용되기에 충분한 가요성을 가진다. 상기 코팅 층은, 굴곡 구간(B)에서의 중립면을 조정하도록 결정된 두께로 코팅될 수 있다. 더 구체적으로, 굴곡 구간(B)에서 코팅 층(470)으로 부가된 두께는, 도선 및/또는 배선 구조의 평면을 중립면(neutral plane)에 더 가깝게 이동시킬 수 있다. 또한, 코팅 층은, 그 아래의 부품들이 경화 과정 중에 손상을 입지 않도록, 제한된 시간 내에 저 에너지로 경화되는 재료인 것이 바람직하다. 일 예로 상기 코팅 층은 광(예: UV 광, 가시광 등) 경화성 아크릴 수지로 형성될 수 있다. 또한 상기 코팅 층을 통한 수분의 침투를 억제하기 위해, 하나 이상의 흡습 재료(getter)가 상기 코팅 층에 혼합될 수도 있다.
- [0069] 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. 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

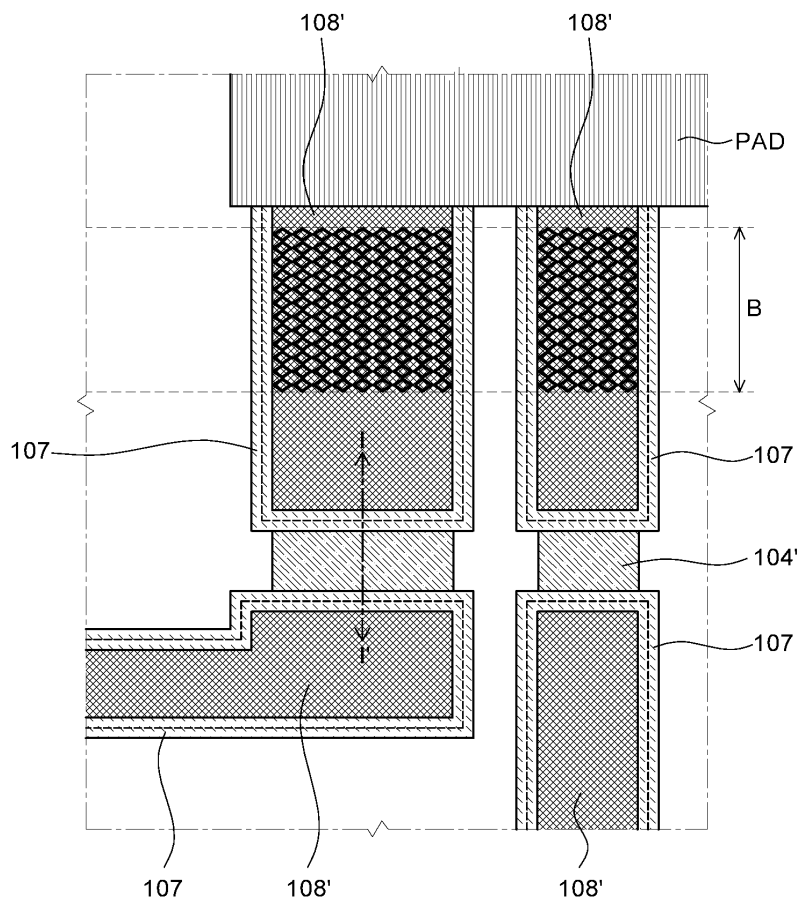
도면1



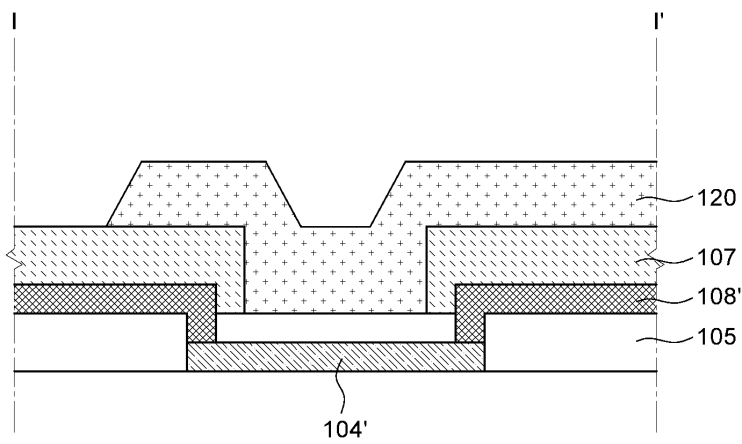
도면2



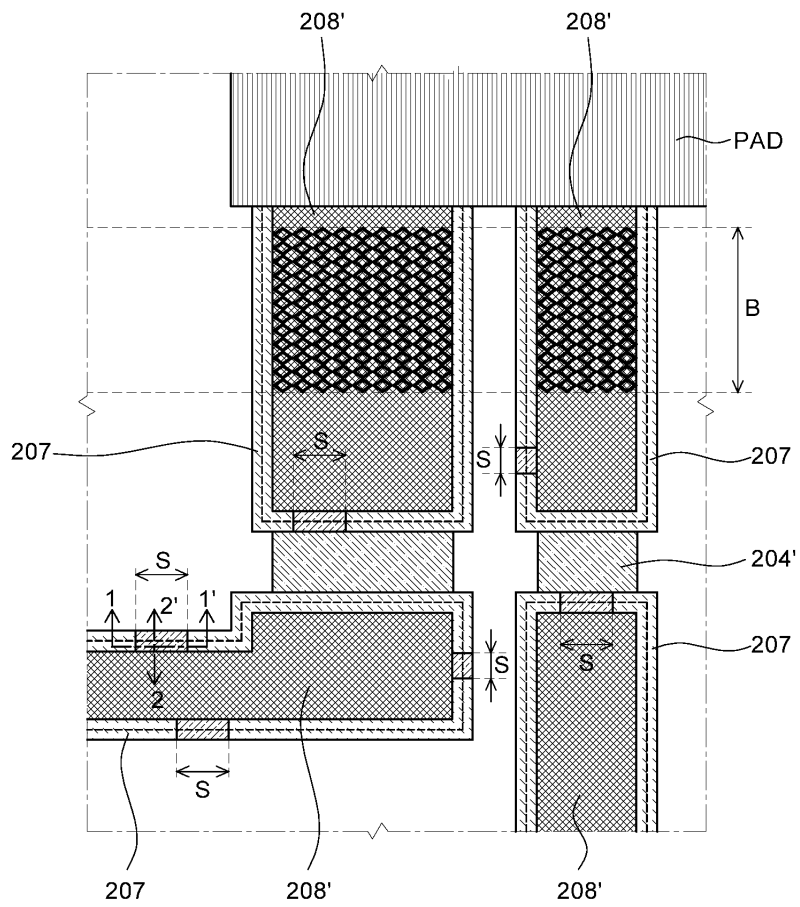
도면3a



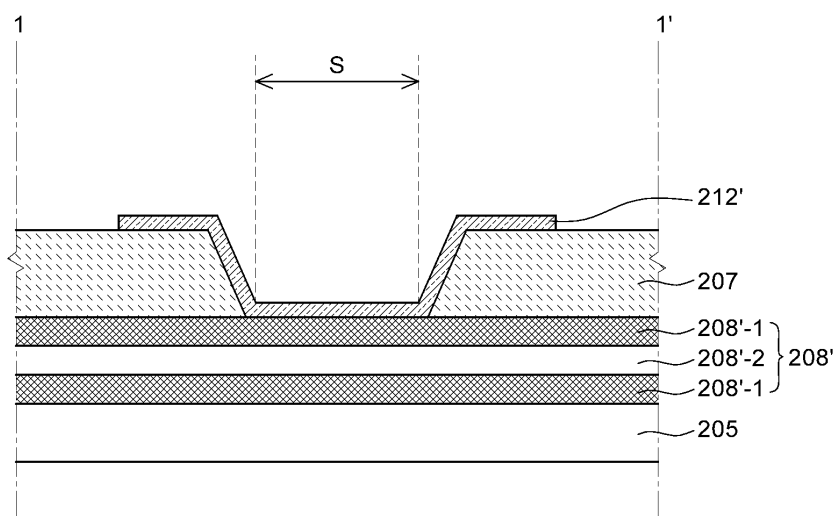
도면3b



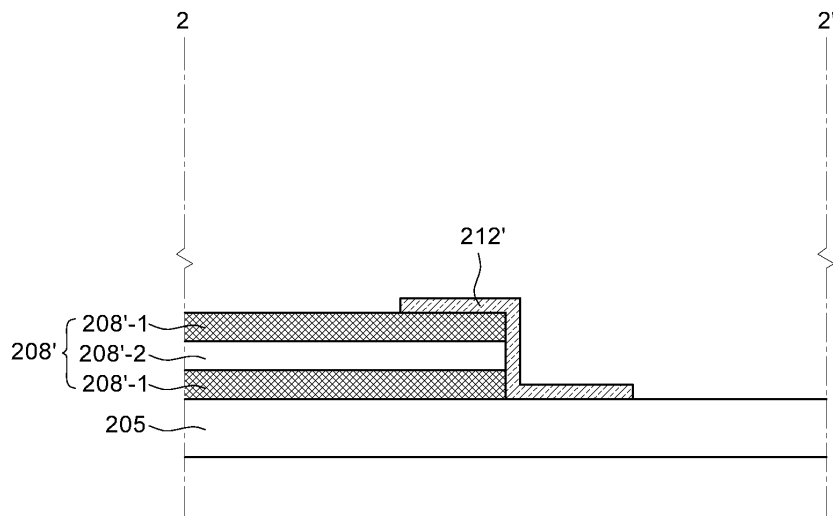
도면4a



도면4b



도면4c



本说明书公开了一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置可以包括：从连接接口延伸到显示区域的导线；以及从所述连接界面延伸到显示区域的导线。一种有机材料层，其覆盖导线的边缘并沿导线延伸，其中，有机材料层具有至少一个在延伸方向上断开的断开部分，并且至少一个断开部分中的每一个是保护层可以覆盖。

