



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0115387  
(43) 공개일자 2018년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5253 (2013.01)  
H01L 27/3225 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0047487  
(22) 출원일자 2017년04월12일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
최정민  
충청북도 제천시 청전대로 230, 101동 203호 (장락동)  
노석원  
경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 동수원엘지빌리지1차 103동 501호 (망포동)  
(74) 대리인  
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 20 항

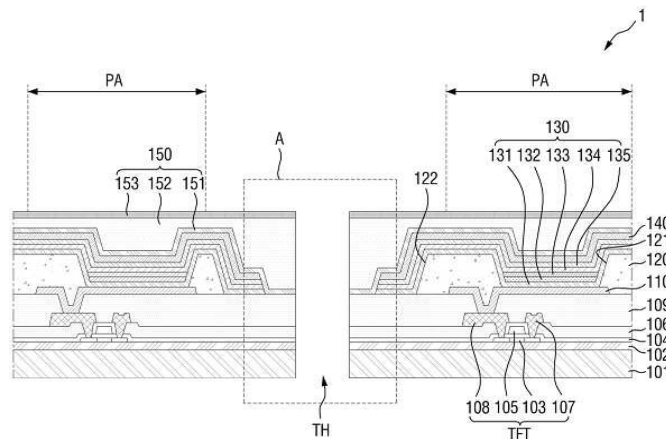
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법이 제공된다.

일례로, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소 영역을 포함하는 기관; 상기 기관 상에 각 화소 영역마다 배치되는 제1 전극; 상기 기관 상에 배치되며, 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구를 포함하는 화소 정의막; 상기 제1 전극 상에 배치되며, 인접한 화소 영역들 사이에 형성되는 제1 홀을 구비하는 공통층을 포함하는 유기층; 상기 유기층 상에 배치되며, 상기 제1 홀의 상부에 위치하는 제2 홀을 구비하는 제2 전극; 및 상기 제1 홀 및 상기 제2 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면과 상기 제2 전극의 내측면을 덮도록 상기 제2 전극 상에 배치되며, 상기 제1 홀이 형성된 영역 내에 형성되는 제3 홀을 구비하는 봉지층을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3246* (2013.01)

*H01L 51/0011* (2013.01)

(72) 발명자

**박국철**

경기도 화성시 동탄반석로 231, 예당마을롯데캐슬  
아파트 156동 403호 (석우동)

**윤진석**

서울특별시 동작구 보라매로 70, 보라매e편한세상  
아파트 102동 306호 (신대방동)

**전우식**

경기도 화성시 동탄중앙로 51, 동탄나루마을한화꿈  
에그린아파트 629동 1502호 (반송동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 화소 영역을 포함하는 기관;

상기 기관 상에 각 화소 영역마다 배치되는 제1 전극;

상기 기관 상에 배치되며, 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구를 포함하는 화소 정의막;

상기 제1 전극 상에 배치되며, 인접한 화소 영역들 사이에 형성되는 제1 홀을 구비하는 공통층을 포함하는 유기 층;

상기 유기층 상에 배치되며, 상기 제1 홀의 상부에 위치하는 제2 홀을 구비하는 제2 전극; 및

상기 제1 홀 및 상기 제2 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면과 상기 제2 전극의 내측면을 덮도록 상기 제2 전극 상에 배치되며, 상기 제1 홀이 형성된 영역 내에 형성되는 제3 홀을 구비하는 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제3 홀의 폭은 상기 제1 홀의 폭보다 작은 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 기관은 상기 제3 홀과 대응되는 제4 홀을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 공통층의 상면을 덮으며, 상기 제1 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면을 노출하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 제3 홀의 일측에서 상기 공통층의 상면 일부와 내측면을 노출하고, 상기 제3 홀의 타측에서 상기 공통층의 상면과 내측면을 완전히 덮는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 공통층의 상면 일부와 내측면을 노출하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제2 홀의 폭은 상기 제1 홀의 폭보다 큰 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 공통층의 상면과, 상기 제1 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면을 완전히 덮는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,

상기 제2 홀의 폭은 상기 제1 홀의 폭보다 작은 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

제1 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 상기 인접한 화소 영역들 사이에 상기 기관의 일부를 노출하는 제2 개구를 포함하며, 상기 제2 개구가 형성된 부분에 상기 제1 홀, 제2 홀 및 제3 홀이 형성되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

제1 항에 있어서,

상기 유기층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 발광층을 포함하며,

상기 공통층은 상기 발광층의 하부에 배치되는 정공 주입층 및 정공 수송층과, 상기 발광층의 상부에 배치되는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제1 항에 있어서,

상기 제3 홀에는 카메라, 센서 및 버튼 중 어느 하나가 배치되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

복수의 화소 영역을 포함하며, 제1 전극이 각 화소 영역에 배치되며, 화소 정의막이 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구를 가지도록 형성된 기관을 준비하는 단계;

인접한 화소 영역들 사이에 형성되는 제1 홀을 구비하는 공통층을 포함하는 유기층을 제1 전극 상에 형성하는 단계;

상기 제1 홀의 상부에 위치하는 제2 홀을 포함하는 제2 전극을 상기 유기층 상에 형성하는 단계; 및

상기 제1 홀 및 상기 제2 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면과 상기 제2 전극의 내측면을 덮으며 상기 제1 홀이 형성된 영역 내에 제3 홀을 구비하는 봉지층을 제2 전극 상에 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 14**

제13 항에 있어서,

상기 제1 홀을 구비하는 공통층을 형성하는 것은

상기 기관과 증착원 사이에 제1 개구부와 제1 차단부를 포함하는 제1 오픈 마스크를 배치시키고, 상기 증착원으로부터 상기 기관의 제1 영역에 증착 물질을 방출시키는 과정과;

상기 기관과 상기 증착원 사이로부터 상기 제1 오픈 마스크를 이동시킨 후, 상기 기관과 상기 증착원 사이에 제2 개구부와 제2 차단부를 포함하는 제2 오픈 마스크를 배치시키고, 상기 증착원으로부터 상기 기관의 상기 제1 영역과 다른 제2 영역에 상기 증착 물질을 방출시키는 과정을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제14 항에 있어서,

상기 제1 개구부와 상기 제2 차단부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기관에 밀착

시킬 때 위치적으로 중첩하고,

상기 제1 차단부와 상기 제2 개구부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기판에 밀착시킬 때 위치적으로 중첩하며,

상기 제1 차단부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기판에 밀착시킬 때 위치적으로 상기 제2 차단부와 중첩하는 제1 중첩부를 포함하고,

상기 제2 차단부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기판에 밀착시킬 때 위치적으로 상기 제1 차단부와 중첩하는 제2 중첩부를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 16**

제15 항에 있어서,

상기 제1 중첩부와 상기 제2 중첩부는 상기 제1 홀이 형성되는 영역과 대응하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제15 항에 있어서,

상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크를 중첩시키는 경우, 상기 제1 중첩부와 상기 제2 중첩부를 중심으로 상기 제1 차단부와 상기 제2 차단부의 경계 라인이 형성되며,

상기 제1 차단부는 상기 경계 라인 부분에서 상기 제1 개구부를 향해 좁아지는 폭을 가지며, 상기 제2 차단부는 상기 경계 라인 부분에서 상기 제2 개구부를 향해 좁아지는 폭을 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제14 항에 있어서,

제1 개구부 및 제2 개구부 각각은 삼각형 또는 사각형인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 19**

제14 항에 있어서,

제1 개구부 및 제2 개구부 각각은 복수개인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 20**

제13 항에 있어서,

상기 유기층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 발광층을 포함하며,

상기 공통층은 상기 발광층의 하부에 배치되는 정공 주입층 및 정공 수송층과, 상기 발광층의 상부에 배치되는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 발광층을 포함하는 유기층을 구비하고 있다. 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기층의 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 주입층과 전자 수송층을 경유하여 유기층의 발광층으로 이동되

어, 발광층에서 전자와 정공이 재결합된다. 이러한 재결합에 의해 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라 발광층이 발광됨으로써 화상이 표시된다.

[0004] 한편, 발광층을 포함하는 유기층은 외부의 수분 및 산소 등에 취약한 특성을 가지며, 캐소드 전극 상에 형성되는 봉지층에 의해 외부의 수분 및 산소로부터 보호 받는다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 최근에는 유기 발광 표시 장치에서 영상을 표시하는 표시 영역을 증가시키는 것이 요구되고 있으며, 이에 따라 표시 영역의 외측에 배치되는 카메라, 센서, 또는 버튼 등이 표시 영역으로 이동되는 디자인 변화가 요구되고 있다.

[0006] 이러한 디자인 변화에 따라, 유기 발광 표시 장치의 표시 영역에 카메라, 센서, 또는 버튼 등을 배치하기 위한 관통홀이 형성되는 것이 요구되고 있다. 그런데, 이러한 관통홀의 형성시 관통홀을 통해 유기층이 노출될 수 있으므로, 유기층이 외부의 수분 및 산소로부터 보호받기 어려워질 수 있다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치의 불량률이 증가되고, 수명이 약화될 수 있다.

[0007] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 봉지층이 표시 영역에 형성된 관통홀 부분에서 유기층을 감싸도록 하여, 외부의 수분 및 산소로부터 유기층을 보호하도록 한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소 영역을 포함하는 기관; 상기 기관 상에 각 화소 영역마다 배치되는 제1 전극; 상기 기관 상에 배치되며, 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구를 포함하는 화소 정의막; 상기 제1 전극 상에 배치되며, 인접한 화소 영역들 사이에 형성되는 제1 홀을 구비하는 공통층을 포함하는 유기층; 상기 유기층 상에 배치되며, 상기 제1 홀의 상부에 위치하는 제2 홀을 구비하는 제2 전극; 및 상기 제1 홀 및 상기 제2 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면과 상기 제2 전극의 내측면을 덮도록 상기 제2 전극 상에 배치되며, 상기 제1 홀이 형성된 영역 내에 형성되는 제3 홀을 구비하는 봉지층을 포함한다.

[0010] 상기 제3 홀의 폭은 상기 제1 홀의 폭보다 작을 수 있다.

[0011] 상기 기관은 상기 제3 홀과 대응되는 제4 홀을 구비할 수 있다.

[0012] 상기 제2 전극은 상기 공통층의 상면을 덮으며, 상기 제1 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면을 노출할 수 있다.

[0013] 상기 제2 전극은 상기 제3 홀의 일측에서 상기 공통층의 상면 일부와 내측면을 노출하고, 상기 제3 홀의 타측에서 상기 공통층의 상면과 내측면을 완전히 덮을 수 있다.

[0014] 상기 제2 전극은 상기 공통층의 상면 일부와 내측면을 노출할 수 있다.

[0015] 상기 제2 홀의 폭은 상기 제1 홀의 폭보다 클 수 있다.

[0016] 상기 제2 전극은 상기 공통층의 상면과, 상기 제1 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면을 완전히 덮을 수 있다.

[0017] 상기 제2 홀의 폭은 상기 제1 홀의 폭보다 작을 수 있다.

[0018] 상기 화소 정의막은 상기 인접한 화소 영역들 사이에 상기 기관의 일부를 노출하는 제2 개구를 포함하며, 상기 제2 개구가 형성된 부분에 상기 제1 홀, 제2 홀 및 제3 홀이 형성될 수 있다.

[0019] 상기 유기층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 발광층을 포함하며, 상기 공통층은 상기 발광층의 하부에 배치되는 정공 주입층 및 정공 수송층과, 상기 발광층의 상부에 배치되는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0020] 상기 제3 홀에는 카메라, 센서 및 버튼 중 어느 하나가 배치될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 복수의 화소 영역을 포함하며, 제1 전극이 각 화소 영역에 배치되며, 화소 정의막이 상기 제1 전극을 노출하는 제1 개구를 가지도록 형성된 기판을 준비하는 단계; 인접한 화소 영역들 사이에 형성되는 제1 홀을 구비하는 공통층을 포함하는 유기층을 제1 전극 상에 형성하는 단계; 상기 제1 홀의 상부에 위치하는 제2 홀을 포함하는 제2 전극을 상기 유기층 상에 형성하는 단계; 및 상기 제1 홀 및 상기 제2 홀의 내부에서 상기 공통층의 내측면과 상기 제2 전극의 내측면을 덮으며 상기 제1 홀이 형성된 영역 내에 제3 홀을 구비하는 봉지층을 제2 전극 상에 형성하는 단계를 포함한다.
- [0022] 상기 제1 홀을 구비하는 공통층을 형성하는 것은 상기 기판과 증착원 사이에 제1 개구부와 제1 차단부를 포함하는 제1 오픈 마스크를 배치시키고, 상기 증착원으로부터 상기 기판의 제1 영역에 증착 물질을 방출시키는 과정과; 상기 기판과 상기 증착원 사이로부터 상기 제1 오픈 마스크를 이동시킨 후, 상기 기판과 상기 증착원 사이에 제2 개구부와 제2 차단부를 포함하는 제2 오픈 마스크를 배치시키고, 상기 증착원으로부터 상기 기판의 상기 제1 영역과 다른 제2 영역에 상기 증착 물질을 방출시키는 과정을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 개구부와 상기 제2 차단부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기판에 밀착시킬 때 위치적으로 중첩하고, 상기 제1 차단부와 상기 제2 개구부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기판에 밀착시킬 때 위치적으로 중첩하며, 상기 제1 차단부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기판에 밀착시킬 때 위치적으로 상기 제2 차단부와 중첩하는 제1 중첩부를 포함하고, 상기 제2 차단부는 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크 각각을 상기 기판에 밀착시킬 때 위치적으로 상기 제1 차단부와 중첩하는 제2 중첩부를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 중첩부와 상기 제2 중첩부는 상기 제1 홀이 형성되는 영역과 대응할 수 있다.
- [0025] 상기 제1 오픈 마스크와 상기 제2 오픈 마스크를 중첩시키는 경우, 상기 제1 중첩부와 상기 제2 중첩부를 중심으로 상기 제1 차단부와 상기 제2 차단부의 경계 라인이 형성되며, 상기 제1 차단부는 상기 경계 라인 부분에서 상기 제1 개구부를 향해 좁아지는 폭을 가지며, 상기 제2 차단부는 상기 경계 라인 부분에서 상기 제2 개구부를 향해 좁아지는 폭을 가질 수 있다.
- [0026] 제1 개구부 및 제2 개구부 각각은 삼각형 또는 사각형일 수 있다.
- [0027] 제1 개구부 및 제2 개구부 각각은 복수개일 수 있다.
- [0028] 상기 유기층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 발광층을 포함하며, 상기 공통층은 상기 발광층의 하부에 배치되는 정공 주입층 및 정공 수송층과, 상기 발광층의 상부에 배치되는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0029] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

- [0030] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 봉지층이 표시 영역에 형성된 관통홀 부분에서 유기층을 감싸도록 하여 외부의 수분 및 산소로부터 유기층을 보호하도록 할 수 있다.
- [0032] 따라서, 유기 발광 표시 장치의 불량률을 줄이고, 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 'A' 부분의 확대 단면도이다.
- 도 4 내지 도 6은 제2 전극의 다양한 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 7 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 보여주는 도면들이다.

도 14 내지 도 19는 제1 오픈 마스크와 제2 오픈 마스크의 다양한 실시예를 보여주는 도면들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0036] 소자(elements) 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0037] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0038] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 영상을 표시하는 표시 영역(DA)과, 표시 영역(DA)의 주변에 배치되는 비표시 영역(NDA)을 포함한다. 또한, 유기 발광 표시 장치(1)는 표시 영역(DA)에 형성되는 관통홀(TH)을 포함한다. 관통홀(TH)의 내부에는 카메라, 센서, 또는 버튼 등이 배치될 수 있다. 도 1에서는, 관통홀(TH)이 표시 영역(DA)의 중앙 부분에 배치되는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며 표시 영역(DA)의 가장자리 부분 등에도 배치될 수 있다. 또한, 도 1에 관통홀(TH)이 1개인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며 복수개일 수도 있다. 이하 유기 발광 표시 장치(1)의 상세한 구조를 설명한다.
- [0041] 도 2는 도 1의 I-I 선을 따라 절취되는 부분의 단면도이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1)는 기관(101), 박막트랜지스터(TFT), 제1 전극(110), 화소 정의막(120), 유기층(130), 제2 전극(140) 및 봉지층(150)을 포함할 수 있다.
- [0043] 기관(101)은 표시 영역(도 1의 DA)에 배치되는 복수의 화소 영역(PA)을 포함한다. 기관(101)은 글라스재, 금속재, 또는 플라스틱재 등 다양한 재료로 형성될 수 있다. 기관(101)이 플렉서블 특성을 갖는 경우, 내열성 및 내구성이 우수하며 구부림이 가능한 특성을 가진 폴리테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리이미드 등과 같은 플라스틱 소재로 형성될 수 있다.
- [0044] 기관(101) 상에는 버퍼층(102)이 배치될 수 있다. 버퍼층(102)은 표시 영역(도 1의 DA) 뿐만 아니라, 비표시 영역(도 1의 NDA)까지 연장되어 형성될 수 있다. 버퍼층(102)은 기관(101)의 상부에 평탄면을 제공할 수 있고, 기관(101)을 통해 침투하는 이물 또는 습기를 차단할 수 있다. 버퍼층(102)은 예를 들어 실리콘 옥사이드와 같은 무기물로 형성될 수 있다.
- [0045] 박막트랜지스터(TFT)는 버퍼층(101) 상에 배치되며, 활성층(103), 게이트 전극(105), 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 포함할 수 있다. 도 2에서는 박막트랜지스터(TFT)가 탑 게이트 타입인 경우를 도시하였으나, 바텀 게이트 타입으로 구현될 수도 있다.
- [0046] 활성층(103)은 버퍼층(102) 상에 배치된다. 활성층(103)은 반도체 물질을 포함하며, 예컨대 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 그러나, 활성층(103)은 이에 한정되지 않고 유기 반도체 물질 또는 산화물 반도체 물질을 포함할 수 있다.
- [0047] 활성층(103) 상에는 게이트 절연막(104)이 배치될 수 있다. 게이트 절연막(104)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기물로 형성될 수 있다. 게이트 절연막(104)은 활성층(103)과 게이트 전극(105)을 절연시킨다. 게이트 절연막(104)은 표시 영역(도 1의 DA) 뿐만 아니라, 비표시 영역(도 1의 NDA)까지 연장되어 형성될 수 있다.

- [0048] 게이트 전극(105)은 게이트 절연막(104) 상에 배치된다. 게이트 전극(105)은 박막트랜지스터(TFT)에 온 신호 및 오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결될 수 있다. 게이트 전극(105)은 금속 물질, 예를 들어 알루미늄, 백금, 팔라듐, 은, 금, 니켈, 구리 등으로 형성될 수 있다.
- [0049] 게이트 전극(105) 상에는 층간 절연막(106)이 배치된다. 층간 절연막(106)은 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)과 게이트 전극(105)을 절연시킨다. 층간 절연막(106)은 표시 영역(도 1의 DA) 뿐만 아니라, 비표시 영역(도 1의 NDA)까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0050] 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)은 층간 절연막(106) 상에 배치된다. 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)은 금속 물질, 예를 들어 알루미늄, 백금, 은, 마그네슘, 금, 니켈, 네오디뮴, 몰리브덴, 티타늄, 텅스텐, 구리 등으로 형성될 수 있다. 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)은 활성층(103)의 영역과 접촉하도록 형성된다.
- [0051] 상기와 같이 구성되는 박막트랜지스터(TFT)는 구동 트랜지스터일 수 있으며, 게이트 전극(105)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 발광 다이오드(110, 130, 140으로 이루어진 부분)로 공급한다. 도시되진 않았지만, 박막트랜지스터(TFT)는 스위칭 트랜지스터와 연결될 수 있다. 상기 스위칭 트랜지스터는 게이트 라인을 통해 공급되는 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인을 통해 공급되는 데이터 신호에 대응하는 전압을 박막트랜지스터(TFT)에 인가한다.
- [0052] 박막트랜지스터(TFT) 상에는 평탄화층(109)이 배치될 수 있다. 평탄화층(109)은 박막트랜지스터(TFT)의 상부에 평탄면을 제공한다. 평탄화층(109)은 유기 물질로 형성될 수 있다.
- [0053] 제1 전극(110)은 평탄화층(109) 상에서 각 화소 영역(PA) 마다 배치된다. 제1 전극(110)은 드레인 전극(108)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 전극(110)은 드레인 전극(108)에 인가된 신호를 받아 발광층(133)으로 정공을 제공하는 애노드 전극일 수 있다. 제1 전극(110)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 제1 전극(110)은 포토리소그래피 방법을 통해 형성될 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.
- [0054] 화소 정의막(120)은 제1 전극(110)을 노출하는 제1 개구(121)를 가지도록 기판(101), 구체적으로 평탄화층(109) 상에 배치되며, 각 화소 영역(PA)을 구획한다. 여기서, 화소 정의막(120)은 인접한 화소 영역들(PA) 사이에서 기판(101)의 일부, 구체적으로 평탄화층(109)의 일부를 노출시키는 제2 개구(122)를 포함한다. 제2 개구(122)가 형성된 부분에 관통홀(TH)이 형성된다.
- [0055] 화소 정의막(120)은 절연 물질, 예컨대 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아미드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 또 다른 예로, 화소 정의막(120)은 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질을 포함하여 이루어질 수도 있다. 화소 정의막(120)은 포토리소그래피 방법을 통해 형성될 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.
- [0056] 유기층(130)은 제1 전극(110) 상에 배치된다. 유기층(130)은 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 발광층(133), 전자 수송층(134), 및 전자 주입층(135)을 포함할 수 있다.
- [0057] 정공 주입층(131)은 제1 전극(110) 상에 배치되며, 제1 전극(110)과 정공 수송층(132) 사이의 에너지 장벽을 낮추는 완충층으로써 제1 전극(110)로부터 제공되는 정공이 정공 수송층(132)으로 용이하게 주입되게 하는 역할을 한다. 정공 주입층(131)은 유기 화합물, 예를 들어 MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/polystyrene sulfonate) 등으로 이루어질 수 있다. 정공 주입층(131)은 증착 방법으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0058] 정공 수송층(132)은 정공 주입층(131) 상에 배치되며, 정공 주입층(131)을 통해 제공받는 정공을 발광층(133)으로 전달하는 역할을 한다. 정공 수송층(132)은 정공 주입층(131)보다 낮은 전기 전도성을 가지는 정공 수송 물질로 형성될 수 있다. 정공 수송층(132)은 유기 화합물, 예를 들어 TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine) 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)등으로 형성될 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다. 정공 수송층(132)은 증착 방법으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0059] 발광층(133)은 화소 정의막(120)의 제1 개구(121) 내부에서 정공 수송층(132) 상에 배치될 수 있다. 발광층(133)은 제1 전극(110)에서 제공되는 정공과 제2 전극(140)에서 제공되는 전자를 재결합시켜 광을 방출한다. 보

다 상세히 설명하면, 발광층(133)에 정공 및 전자가 제공되면, 정공 및 전자가 결합하여 엑시톤을 형성하고, 이러한 엑시톤이 여기 상태에서부터 기저 상태로 변화면서 광을 방출시킨다. 이러한 발광층(133)은 적색을 방출하는 적색 발광층, 녹색을 방출하는 녹색 발광층, 및 청색을 방출하는 청색 발광층을 포함할 수 있다.

- [0060] 상기 적색 발광층은 하나의 적색 발광 물질을 포함하거나, 호스트와 적색 도펀트를 포함하여 형성될 수 있다. 상기 적색 발광층의 호스트의 예로는  $AlQ_3$ (Tris(8-quinolinolate)aluminum), CBP(4,4'-N,N'-dicarbazol-biphenyl), PVK(poly(n-vinylcarbazole)), ADN(9,10-Di(naphthyl-2-yl)anthracene), TCTA(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)triphenylamine), TPBI(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazol-2-yl)benzene), TBADN(3-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl)anthracene), E3(ter-fluorene), DSA(distyrylarylene) 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 상기 적색 도펀트로서, PtOEP, Ir(piq)<sub>3</sub>, Btp<sub>2</sub>Ir(acac)등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 상기 녹색 발광층은 하나의 녹색 발광 물질을 포함하거나, 호스트와 녹색 도펀트를 포함하여 형성될 수 있다. 상기 녹색 발광층의 호스트로는 상기 적색 발광층의 호스트가 사용될 수 있다. 그리고, 상기 녹색 도펀트로서, Ir(ppy)<sub>3</sub>, Ir(ppy)<sub>2</sub>(acac), Ir(mpyp)<sub>3</sub> 등을 이용할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 상기 청색 발광층은 하나의 청색 발광 물질을 포함하거나, 호스트와 청색 도펀트를 포함하여 형성될 수 있다. 상기 청색 발광층의 호스트로는 상기 적색 발광층의 호스트가 사용될 수 있다. 그리고, 상기 청색 도펀트로서, F<sub>2</sub>Irpic, (F<sub>2</sub>ppy)<sub>2</sub>Ir(tmd), Ir(dfppz)<sub>3</sub>, ter-fluorene, DPAVBi(4,4'-bis(4-diphenylaminostyryl) biphenyl), TBPe(2,5,8,11-tetra-tert-butyl phenylene) 등을 이용할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 발광층(133)은 증착 방법으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0064] 전자 수송층(134)은 발광층(133) 상에 배치될 수 있다. 전자 수송층(134)은 제2 전극(140)으로부터 전자 주입층(135)을 통해 제공받은 전자를 발광층(133)으로 전달하는 역할을 한다. 전자 수송층(134)은 유기 화합물, 예를 들어 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), BALq(aluminum(III)bis(2-methyl-8-hydroxyquinolato)4-phenylphenolate),  $AlQ_3$  (Tris(8-quinolinolate)aluminum), Bebq<sub>2</sub>(berylliumbis(benzoquinolin-10-olate), TPBI(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene) 등으로 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층(134)은 증착 방법으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0065] 전자 주입층(135)은 전자 수송층(134) 상에 배치될 수 있다. 전자 주입층(135)은 전자 수송층(134)과 제2 전극(140) 사이의 에너지 장벽을 낮추는 완충층으로써, 제2 전극(140)로부터 제공되는 전자가 전자 수송층(134)으로 용이하게 주입되게 하는 역할을 한다. 전자 주입층(135)은 예를 들어, LiF 또는 CsF 등으로 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 주입층(135)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 정공 주입층(131), 정공 수송층(132), 전자 수송층(134) 및 전자 주입층(135)은 패터닝 없이 공통층으로 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는, 정공 주입층(131), 전자 수송층(134) 및 전자 주입층(135)이 공통층으로 형성되는 것을 예시한다. 이 경우, 정공 주입층(131), 전자 수송층(134) 및 전자 주입층(135) 각각은 화소 영역들(PA) 사이에서 연속적인 형태로 배치될 수 있다.
- [0067] 제2 전극(140)은 전자 주입층(135) 상에 배치되며, 발광층(133)으로 전자를 제공하는 캐소드 전극 전극일 수 있다. 제2 전극(140)도 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 제2 전극(140)은 패터닝 없이 기판(101)의 전면에 형성될 수 있다. 제2 전극(140)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0068] 봉지층(150)은 제1 전극(110), 유기층(130) 및 제2 전극(140)으로 이루어진 발광 다이오드를 덮도록 제2 전극(140) 상에 배치된다. 봉지층(150)은 제1 봉지층(151), 제2 봉지층(152) 및 제3 봉지층(153)을 포함할 수 있다.
- [0069] 제1 봉지층(151)은 제2 전극(140) 상에 기판(101)의 전면(全面)에 걸쳐서 배치될 수 있다. 제1 봉지층(151)은 무기물로 형성될 수 있으며, 예컨대 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 및 실리콘 산화질화물 등으로 형성될 수 있다.
- [0070] 제1 봉지층(151) 상에는 제2 봉지층(152)이 배치될 수 있다. 제2 봉지층(152)은 액상 유기 재료로 형성될 수 있으며, 예컨대 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀

플로오스계 수지 및 페틸렌계 수지 등으로 형성될 수 있다.

- [0071] 제2 봉지층(152) 상에는 제3 봉지층(153)이 배치될 수 있다. 제3 봉지층(153)은 제1 봉지층(151)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0072] 이와 같이 제1 봉지층(151), 제2 봉지층(152) 및 제3 봉지층(153)의 다층 구조로 이루어진 봉지층(150)에 의해 상기 발광 다이오드의 밀봉력이 향상될 수 있다.
- [0073] 이하, 표시 영역(도 1의 DA)에서 카메라, 센서, 버튼 등이 배치되는 관통홀(TH) 부분의 구조에 대해 설명한다.
- [0074] 도 3은 도 2의 'A' 부분의 확대 단면도이다.
- [0075] 도 3을 참조하면, 공통층인 정공 주입층(131), 전자 수송층(134) 및 전자 주입층(135)은 인접한 화소 영역들(PA) 사이에 형성되는 제1 홀(TH1)을 구비한다. 도 3에서 도면 부호 'W1'은 제1 홀(TH1)의 폭을 나타낸다. 제1 홀(TH1)을 구비하는 공통층(131, 134, 135)은 제1 오픈 마스크(도 8의 20)와 제2 오픈 마스크(도 11의 30)를 이용한 증착 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0076] 제2 전극(140)은 제1 홀(TH1)의 상부에 위치하는 제2 홀(TH2)을 구비한다. 제2 전극(140)은 공통층(131, 134, 135)의 상면(US)을 덮으며, 제1 홀(TH1)의 내부에서 공통층(131, 134, 135)의 내측면(SS)을 노출하도록 형성된다. 제2 홀(TH2)을 구비하는 제2 전극(140)은 제1 오픈 마스크(도 8의 20)와 제2 오픈 마스크(도 11의 30)를 이용한 증착 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0077] 봉지층(150)은 제1 홀(TH1)과 제2 홀(TH2)의 내부에서 공통층(131, 134, 135)의 내측면(SS)과 제2 전극(140)의 내측면을 덮으며, 제1 홀(TH1)이 형성된 영역 내에 형성되는 제3 홀(TH3)을 구비한다. 제3 홀(TH3)은 카메라, 센서, 버튼 등이 배치되는 관통홀(TH)의 일부를 구성한다. 제3 홀(TH3)은 제1 홀(TH1)의 폭보다 작을 수 있다.
- [0078] 이에 따라, 관통홀(TH)의 일부를 구성하는 제3 홀(TH3)로부터 공통층(131, 134, 135)을 이격시키고, 봉지층(150)이 공통층(131, 134, 135)을 감싸는 구조를 형성하여, 관통홀(TH) 부분에서 외부의 수분 및 산소로부터 공통층(131, 134, 135)을 포함하는 유기층(130)을 보호할 수 있다. 여기서, 제3 홀(TH3)의 내부에서 봉지층(150)의 내측면과 제1 홀(TH1)의 내부에서 정공 주입층(131)의 내측면 사이의 거리(d1)가 커질수록, 유기층(130)을 외부의 수분 및 산소로부터 보호하는 효과가 커질 수 있다.
- [0079] 제3 홀(TH3)은 제1 봉지층(151)의 형성 물질, 제2 봉지층(152)의 형성 물질, 제3 봉지층(153)의 형성 물질을 차례대로 증착한 후, 레이저를 이용한 커팅 방법 또는 나이프를 이용한 커팅 방법과 같은 커팅 방법에 의해 형성될 수 있다. 이 때, 평탄화층(109), 층간 절연막(106), 게이트 절연막(104), 버퍼층(102) 및 기판(101)에도 함께 커팅 공정이 수행되어, 제3 홀(TH3)과 동일한 위치에 동일한 폭을 가지는 제4 홀(TH4)이 형성될 수 있다. 제3 홀(TH3)과 제4 홀(TH4)은 카메라, 센서, 버튼 등이 배치되는 관통홀(TH)을 구성할 수 있다.
- [0080] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 카메라, 센서, 버튼 등이 배치되는 관통홀(TH) 부분에서 공통층(131, 134, 135)이 관통홀(TH)로 노출되지 않고 봉지층(150)에 의해 감싸지게 구성함으로써, 관통홀(TH)이 형성되는 부분에서 유기층(130)을 외부의 수분 및 산소로부터 보호하게 할 수 있다.
- [0081] 따라서, 유기 발광 표시 장치(1)의 불량률을 줄이고, 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0082] 이하, 공통층(131, 134, 135)이 관통홀(TH)로 노출되지 않는 구조의 다양한 실시예에 대해 설명한다.
- [0083] 도 4 내지 도 6은 제2 전극의 다양한 실시예를 보여주는 단면도이다.
- [0084] 도 4는 제2 전극(140a)이 도 3의 제2 전극(140)보다 일측 방향으로 쉬프트된 경우를 예시한다. 이는 제2 전극(140a)이 제2 전극(140)을 형성하는 데 사용하는 제1 오픈 마스크(도 8의 20)와 제2 오픈 마스크(도 11의 30)를 일측 방향으로 쉬프트한 상태로 배치한 경우에서 증착 공정을 수행함에 따른 것이다.
- [0085] 이러한 제2 전극(140a)은 제3 홀(TH3)의 일측에서 공통층(131, 134, 135)의 상면(US) 일부와 내측면(SS)을 노출하고, 제3 홀(TH3)의 타측에서 공통층(131, 134, 135)의 상면(US)과 내측면(SS)을 완전히 덮는 구조를 가질 수 있다.
- [0086] 도 5는 제2 전극(140b)이 제1 홀(TH1)의 폭(W1)보다 큰 폭(W2)을 가지도록 형성되는 경우를 예시한다. 이는 제2 전극(140b)과 공통층(131, 134, 135)을 형성함에 있어 서로 다른 오픈 마스크들을 사용함에 따른 것이다.
- [0087] 이러한 제2 전극(140b)은 공통층(131, 134, 135)의 상면(US) 일부와 내측면(SS)을 노출하는 구조를 가질 수 있

다.

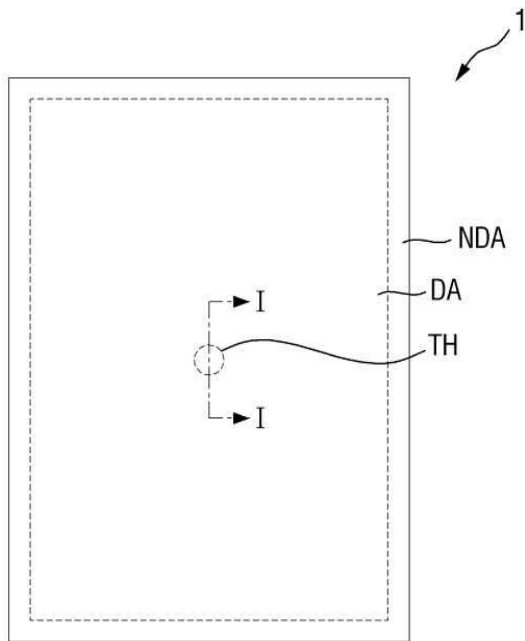
- [0088] 도 6은 제2 전극(140c)이 제1 홀(TH1)의 폭(W1)보다 작은 폭(W2)을 가지도록 형성되는 경우를 예시한다.
- [0089] 이러한 제2 전극(140c)은 공통층(131, 134, 135)의 상면(UP)과, 제1 홀(TH)의 내부에서 공통층(131, 134, 135)의 내측면(SS)을 완전히 덮는 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 관통홀(TH) 부분에서 공통층(131, 134, 135)이 봉지층(150) 뿐만 아니라 제2 전극(140c)에 의해서도 감싸지므로, 유기층(130)을 외부의 수분 및 산소로부터 보호하는 효과가 커질 수 있다.
- [0090] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0091] 도 7 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 보여주는 도면들이다.
- [0092] 먼저, 도 7을 참조하면, 표시 영역(도 1의 DA)에 배치되는 복수의 화소 영역(PA)을 포함하는 기관(101)을 준비한다. 기관(101) 상에는 버퍼층(102), 박막트랜지스터(TFT), 게이트 절연막(104), 층간 절연막(106) 및 평탄화층(109)이 형성되고, 각 화소 영역(PA)에 제1 전극(110)과, 각 화소 영역(PA)을 구획하는 화소 정의막(120)이 형성된다.
- [0093] 화소 정의막(120)은 제1 전극(110)을 노출하는 제1 개구(121)와, 인접한 화소 영역들(PA) 사이에 기관(101)의 일부, 구체적으로 평탄화층(109)의 일부를 노출하는 제2 개구(122)를 포함한다.
- [0094] 상기 구성들은 앞에서 상세하게 설명되었으므로, 중복된 설명은 생략한다.
- [0095] 이어서, 제1 전극(110) 상에 유기층(도 2의 130)을 형성한다. 도 7 내지 도 13에서는 유기층(도 2의 130)에 포함된 공통층, 예를 들어 정공 주입층(도 2의 131)을 형성하는 것이 도시되었다.
- [0096] 이를 위해, 제1 전극(110)이 증착원(10)을 대향하도록 기관(101)을 증착원(10)의 상부에 배치시키고, 기관(101)과 증착원(10) 사이에 제1 오픈 마스크(20)를 배치시킨다. 제1 오픈 마스크(20)는 기관(101)과 밀착되게 배치된다.
- [0097] 제1 오픈 마스크(20)는 기관(101) 상의 증착 영역의 제1 영역을 노출시키는 제1 개구부(20a)와, 제1 영역 이외의 영역을 차단하는 제1 차단부(20b)를 포함한다. 제1 차단부(20b)는 제1 오픈 마스크(20)의 사용 이후 제2 오픈 마스크(30)가 기관(101)에 밀착시 위치적으로 제2 차단부(30b)와 중첩하는 제1 중첩부(20c)를 포함한다. 도 8을 참조하면, 제1 개구부(20a)와 제1 차단부(20b)는 대략 사각 형상이며, 제1 중첩부(20c)는 제1 오픈 마스크(20)를 기관(101)에 밀착시 정공 주입층(131)의 제1 홀(TH1)이 형성되는 영역과 대응하고, 정공 주입층(131)의 제1 홀(TH1)과 동일한 형상을 가진다. 제1 오픈 마스크(20) 중 제1 개구부(20a)의 외측에 얇은 두께를 가지는 부분은 테두리 부분이다. 도 8에서는 제1 중첩부(20c)의 형상이 원형인 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며 사각형과 같은 다각형일 수 있다.
- [0098] 위와 같은 제1 오픈 마스크(20)를 기관(101)에 밀착시킨 상태에서 증착원(10)을 이용하여 기관(101)으로 증착 물질을 방출시키면, 도 9와 같이 기관(101) 상의 제1 영역에서 제1 전극(110)과 화소 정의막(120) 상에 정공 주입층(131)의 일부(131a)가 형성된다.
- [0099] 이후, 도 10에 도시된 바와 같이 제1 오픈 마스크(20)를 기관(101)으로부터 분리시키도록 이동시킨 후, 기관(110)과 증착원(10) 사이에 제2 오픈 마스크(30)를 배치시킨다. 제2 오픈 마스크(30)는 기관(101)과 밀착되게 배치된다.
- [0100] 제2 오픈 마스크(30)는 기관(101) 상의 증착 영역의 제2 영역(상기 제1 역과 다른 영역)을 노출시키는 제2 개구부(30a)와, 제2 영역 이외의 영역을 차단하는 제2 차단부(30b)를 포함한다. 제2 차단부(30b)는 제1 오픈 마스크(20)가 기관(101)에 밀착시 위치적으로 제1 차단부(20b)와 중첩하는 제2 중첩부(30c)를 포함한다. 도 11을 참조하면, 제2 개구부(30a)와 제2 차단부(30b)는 대략 사각 형상이며, 제2 중첩부(30c)는 제1 중첩부(20c)의 형상과 동일한 형상이다. 제2 오픈 마스크(30) 중 제2 개구부(30a)의 외측에 얇은 두께를 가지는 부분은 테두리 부분이다.
- [0101] 한편, 제1 오픈 마스크(20)의 제1 개구부(20a)와 제2 오픈 마스크(30)의 제2 차단부(30b)는 제1 오픈 마스크(20)와 제2 오픈 마스크(30) 각각이 기관(101)에 밀착되었을 때 위치적으로 중첩한다. 마찬가지로, 제1 오픈 마스크(20)의 제1 차단부(20b)와 제2 오픈 마스크(30)의 제2 개구부(30a)는 제1 오픈 마스크(20)와 제2 오픈 마스크(30) 각각이 기관(101)에 밀착되었을 때 위치적으로 중첩한다.

- [0102] 위와 같은 제2 오픈 마스크(30)를 기관(101)에 밀착시킨 상태에서 증착원(10)을 이용하여 기관(101)으로 증착 물질을 방출시키면, 도 12와 같이 기관(101) 상의 제2 영역에서 제1 전극(110)과 화소 정의막(120) 상에 정공 주입층(131)의 다른 일부(131b)가 형성된다. 또한 정공 주입층(131)의 일부(131a)와 다른 일부(131b) 사이에 제 1 홀(TH1)이 형성된다.
- [0103] 한편, 도 13에 도시된 바와 같이, 제1 오픈 마스크(20)와 제2 오픈 마스크(30)를 중첩시키는 경우, 제1 중첩부(20c)와 제2 중첩부(30c)를 중심으로 제1 차단부(20b)와 제2 차단부(30b)의 경계 라인(SL)이 형성될 수 있다. 경계 라인(SL)은 기관(101)의 제1 영역에 형성되는 정공 주입층(131)의 일부(131a)와 기관(101)의 제2 영역에 형성되는 정공 주입층(131)의 다른 일부(131b)가 맞닿은 부분과 대응될 수 있다. 도시하진 않았지만, 기관(101)에 제1 오픈 마스크(20)와 제2 오픈 마스크(30) 각각을 밀착시킬 때 얼라인을 용이하게 하기 위해, 제1 오픈 마스크(20)와 제2 오픈 마스크(30) 각각에 얼라인 키가 형성될 수 있다.
- [0104] 상기와 같이 제1 홀(TH1)을 구비하는 정공 주입층(131)은 제1 중첩부(20c)를 포함하는 제1 오픈 마스크(20)와 제2 중첩부(30c)를 포함하는 제2 오픈 마스크(30)를 이용하여 두번의 분할 증착 방법에 의해 형성되므로, 공통층에 홀을 형성하기 위해 홀 형성용 차단부를 지지대에 연결시키는 형태로 형성한 오픈 마스크를 사용시 지지대에 의해 원치 않게 증착 물질이 증착되지 않는 부분이 발생하는 것을 줄일 수 있다.
- [0105] 정공 주입층(131)을 형성한 후에는, 화소 정의막(120)의 제1 개구(121) 내부에 정공 수송층(도 2의 132)과 발광층(도 2의 133)을 형성한다.
- [0106] 발광층(도 2의 133)을 형성한 후에는 공통층인 전자 수송층(도 2의 134)과 전자 주입층(도 2의 135)을 형성한다. 전자 수송층(도 2의 134)과 전자 주입층(도 2의 135)은 정공 주입층(131)의 형성 방법과 동일한 방법으로 형성한다.
- [0107] 이어서, 유기층(도 2의 130) 상에 제2 홀(도 3의 TH2)을 구비하는 제2 전극(도 3의 140)을 형성한다. 제2 전극(도 3의 140)은 정공 주입층(131)의 형성 방법과 동일한 방법으로 형성한다.
- [0108] 이어서, 제2 전극(도 3의 140) 상에 제3 홀(도 3의 TH3)을 구비하는 봉지층(도 3의 150)을 형성한다. 제3 홀(도 3의 TH3)은 제1 봉지층(도 3의 151)의 형성 물질, 제2 봉지층(도 3의 152)의 형성 물질, 제3 봉지층(도 3의 133)의 형성 물질을 차례대로 증착한 후, 레이저를 이용한 커팅 방법 또는 나이프를 이용한 커팅 방법과 같은 커팅 방법에 의해 형성될 수 있다. 이 때, 평탄화층(도 3의 109), 층간 절연막(도 3의 106), 게이트 절연막(도 3의 104), 버퍼층(도 3의 102) 및 기관(도 3의 101)에도 함께 커팅 공정이 수행되어, 제3 홀(도 3의 TH3)과 동일한 위치에 동일한 폭을 가지는 제4 홀(도 3의 TH4)이 형성될 수 있다. 제3 홀(도 3의 TH3)과 제4 홀(도 3의 TH4)은 카메라, 센서, 버튼 등이 배치되는 관통홀(도 3의 TH)을 구성할 수 있다.
- [0109] 이하, 공통층을 형성하는데 사용하는 제1 오픈 마스크와 제2 오픈 마스크의 다양한 실시예를 설명한다.
- [0110] 도 14 내지 도 19는 제1 오픈 마스크와 제2 오픈 마스크의 다양한 실시예를 보여주는 도면들이다.
- [0111] 도 14는 제1 오픈 마스크(21)가 도 13의 경계 라인(SL)과 대응되는 부분에서 제1 개구부(20a)를 향해 좁아지는 폭을 가지는 제1 차단부(20ba)를 포함하고, 제2 오픈 마스크(31)가 도 13의 경계 라인(SL)과 대응되는 부분에서 제2 개구부(30a)를 향해 좁아지는 폭을 가지는 제2 차단부(30ba)를 포함하는 것을 예시한다. 도 14에서는, 제1 오픈 마스크(21)의 제1 차단부(20ba)와, 제2 오픈 마스크(31)의 제2 차단부(30ba)가 도 13의 경계 라인(SL)과 대응되는 부분에서 삼각형 단면을 가지는 것을 예시하나, 이에 한정되지 않는다.
- [0112] 이러한 제1 오픈 마스크(21)와 제2 오픈 마스크(31)를 사용하여 기관(101)에 정공 주입층(131)의 증착 물질을 증착하는 경우, 도 15에 도시된 바와 같이 도 13의 경계 라인(SL)과 대응되는 부분에서 증착 물질이 비증착하거나 과도하게 증착되지 않고 균일하게 증착될 수 있다. 이에 따라, 정공 주입층(131)이 균일하게 형성될 수 있다.
- [0113] 도 16은 도 14의 제1 오픈 마스크(21) 및 제2 오픈 마스크(31)와 유사하되, 제1 오픈 마스크(22)의 제1 차단부(20bb)와 제2 오픈 마스크(32)의 제2 차단부(30bb)가 도 13의 경계 라인(SL)과 대응되는 부분에서 사다리꼴형 단면을 가지는 것을 예시한다.
- [0114] 이러한 제1 오픈 마스크(22)와 제2 오픈 마스크(32)는 도 14의 제1 오픈 마스크(21)와 제2 오픈 마스크(31)를 사용하여 제공되는 상기 효과와 동일한 효과를 제공할 수 있다.
- [0115] 도 17은 제1 오픈 마스크(23)가 대략 삼각형의 제1 개구부(20a)와 제1 차단부(20b)를 가지며, 제2 오픈 마스크

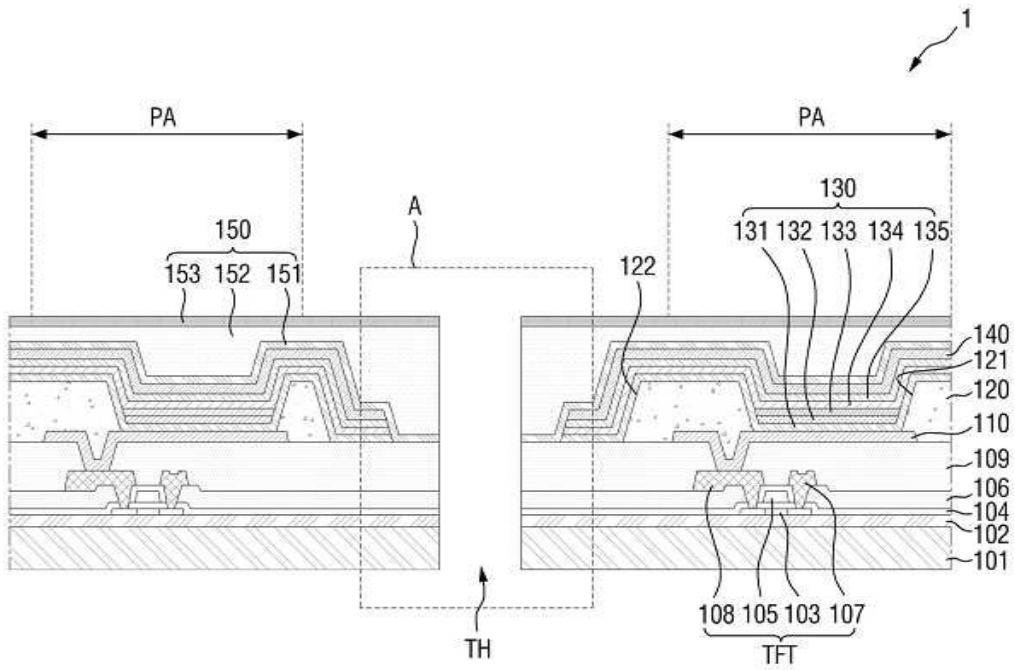


도면

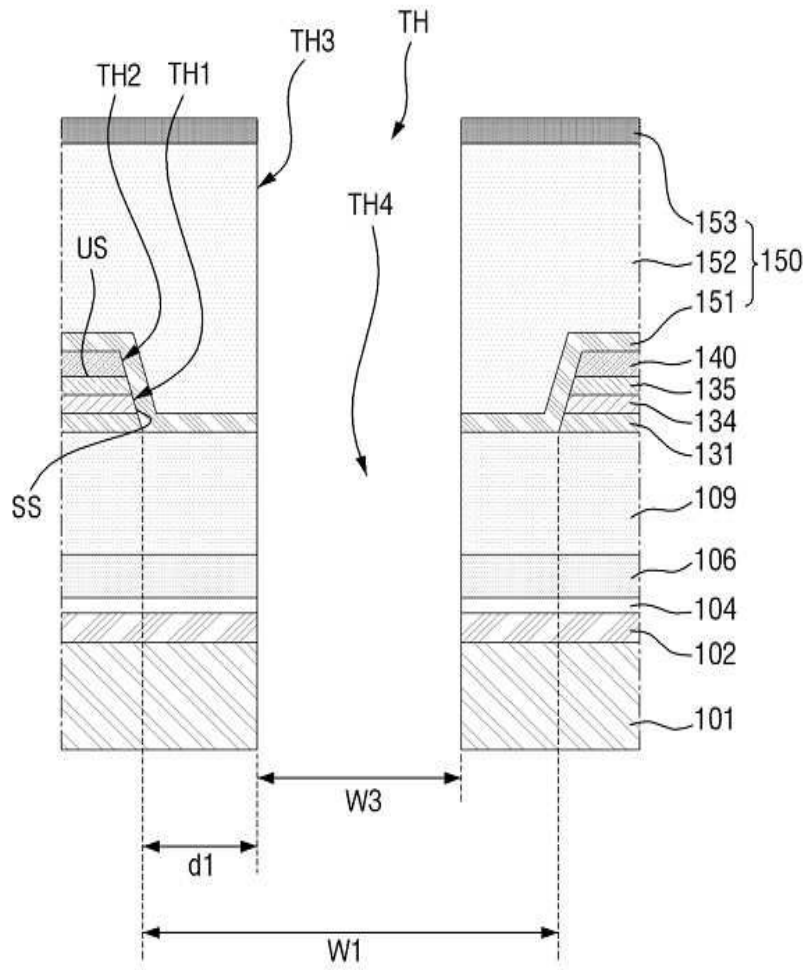
도면1



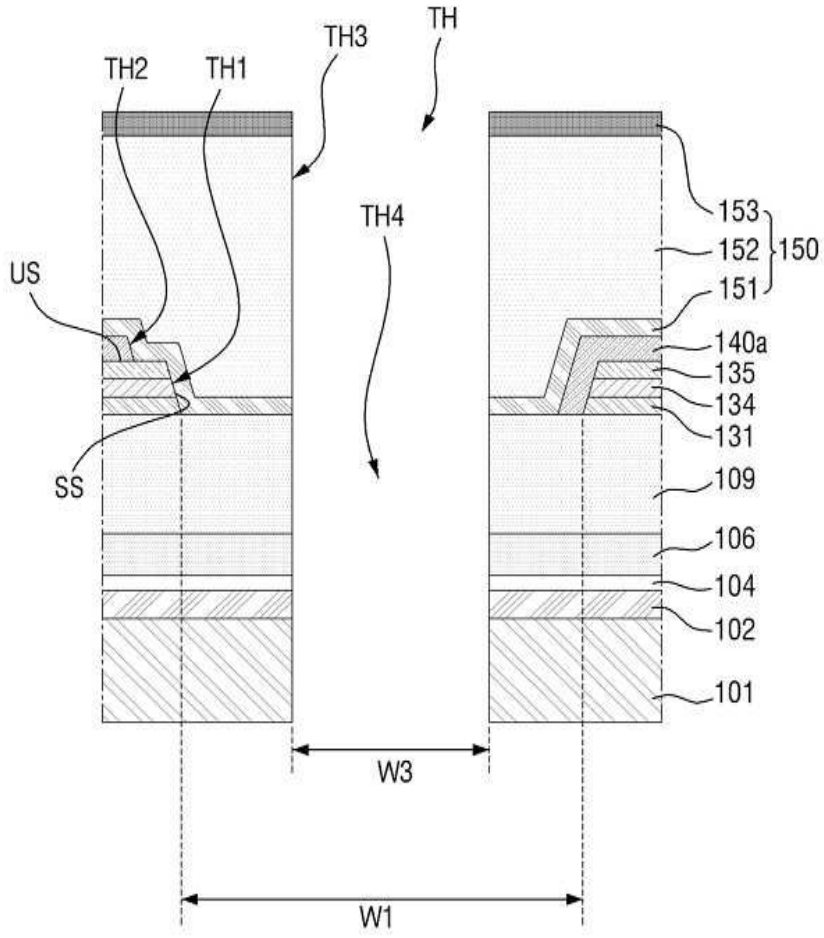
도면2



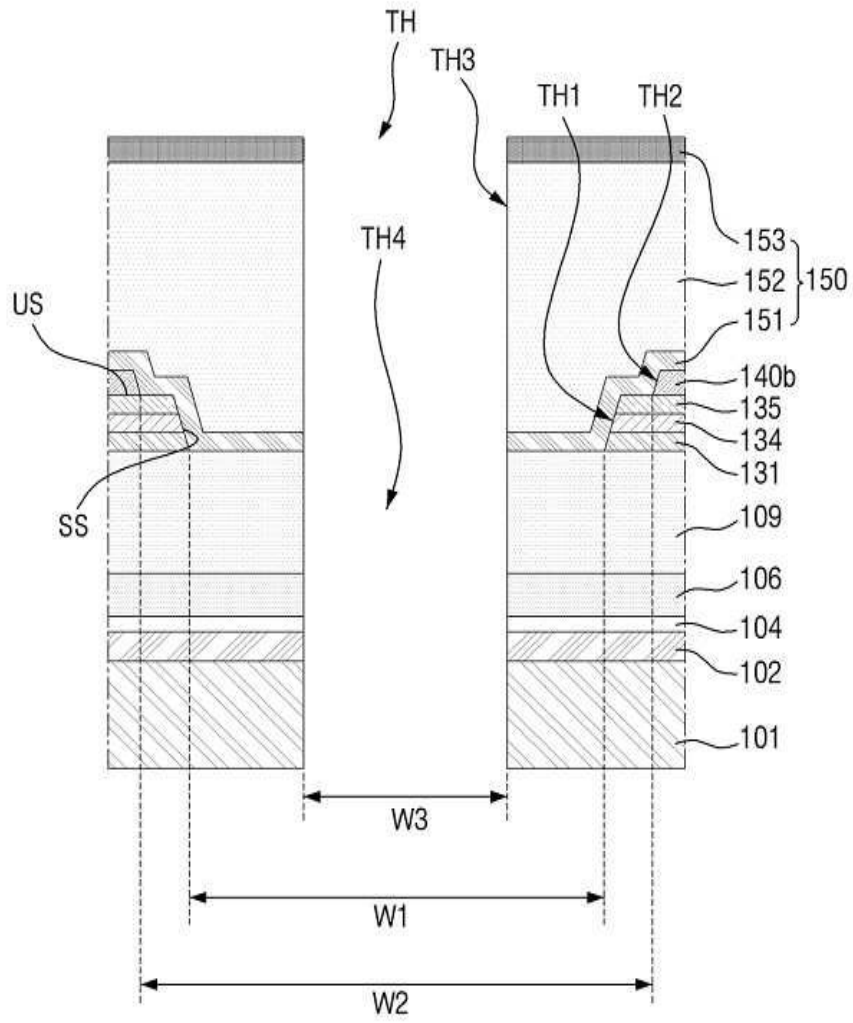
도면3



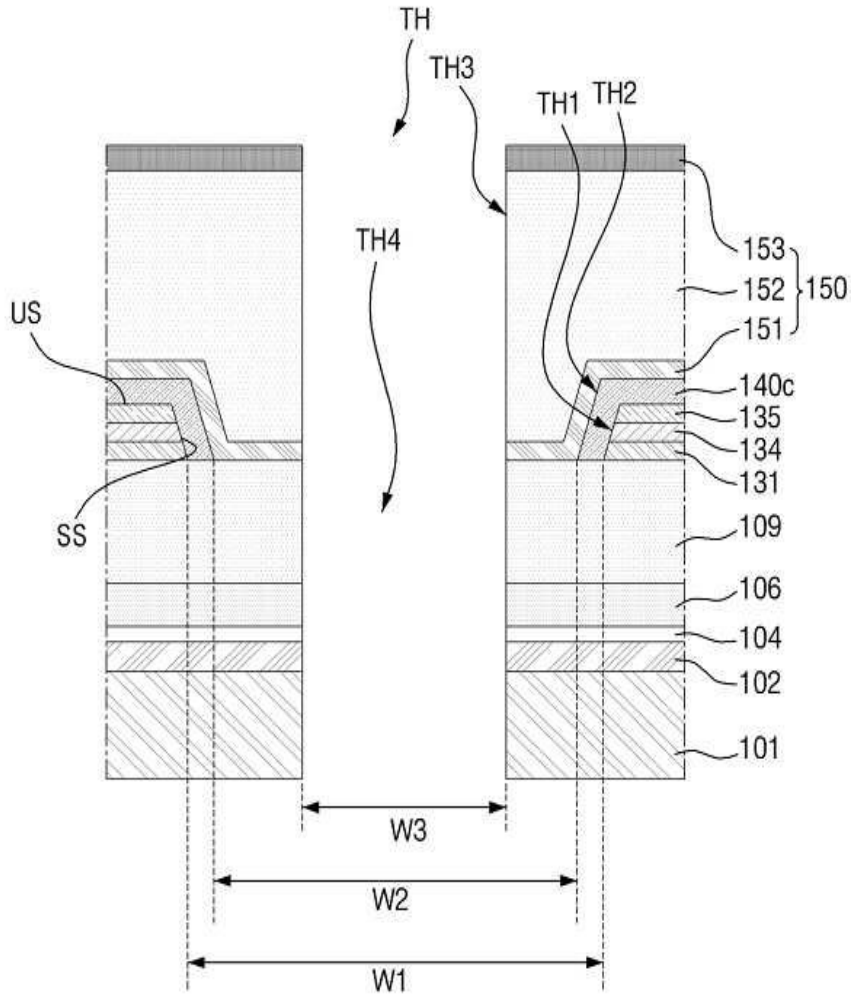
도면4



도면5

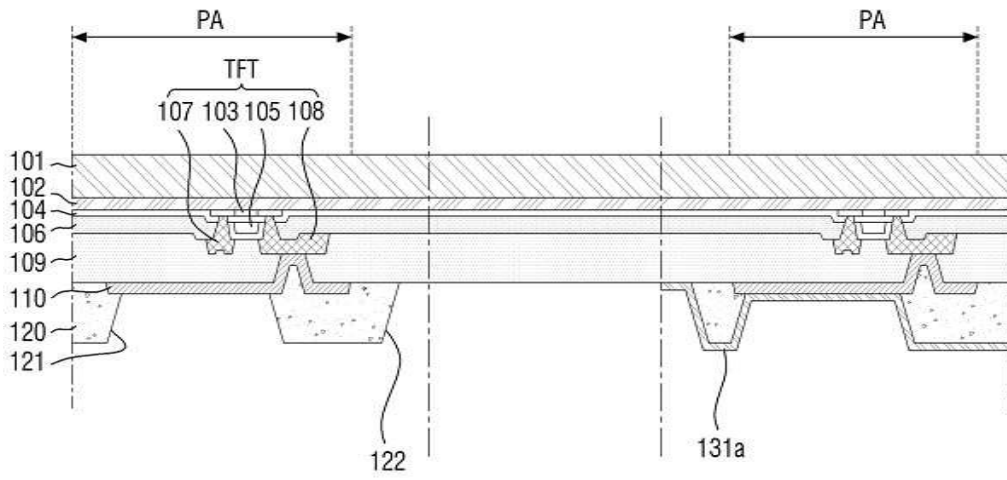


도면6

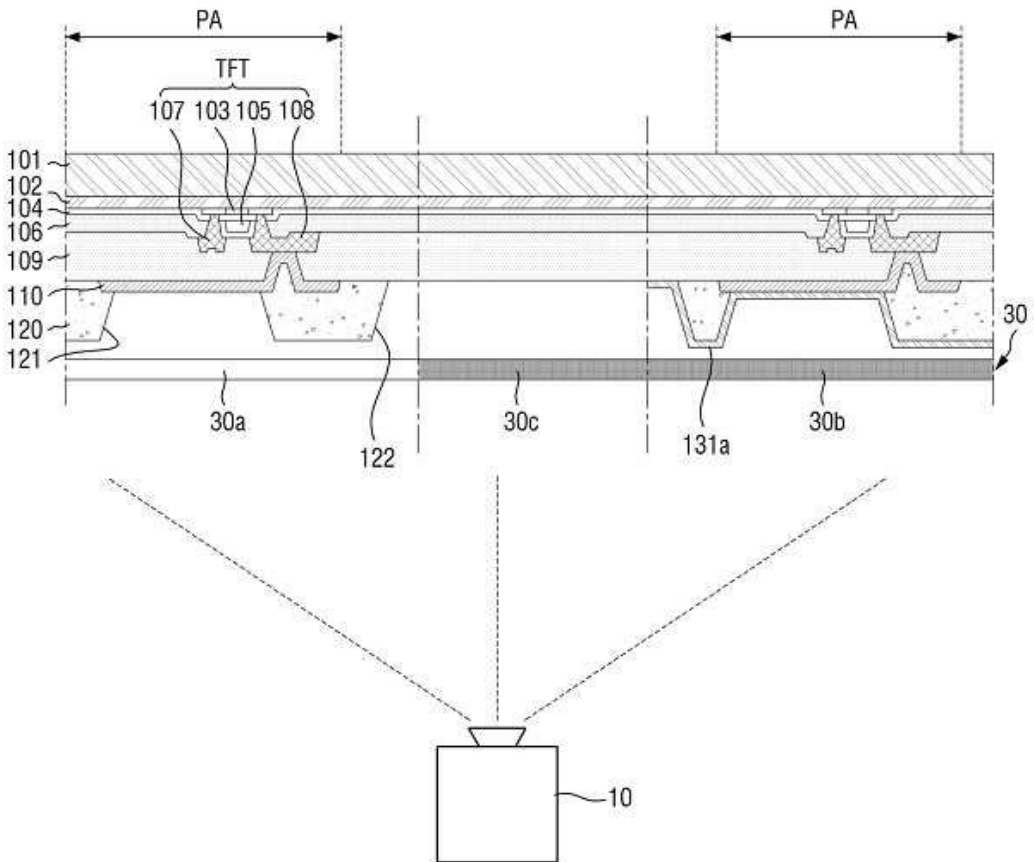




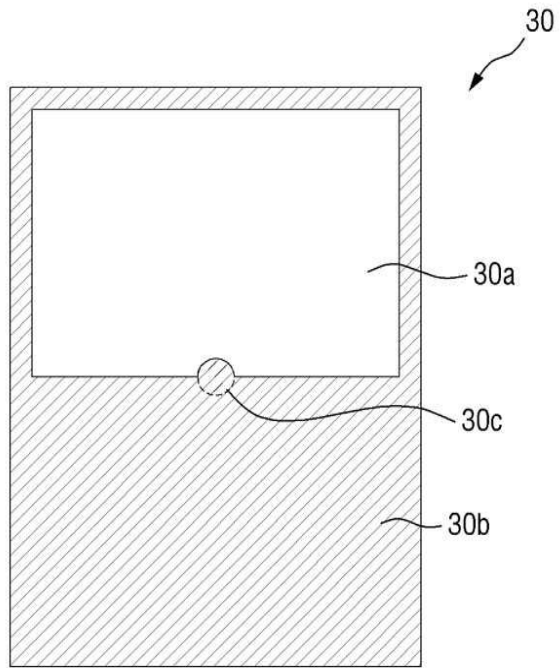
도면9



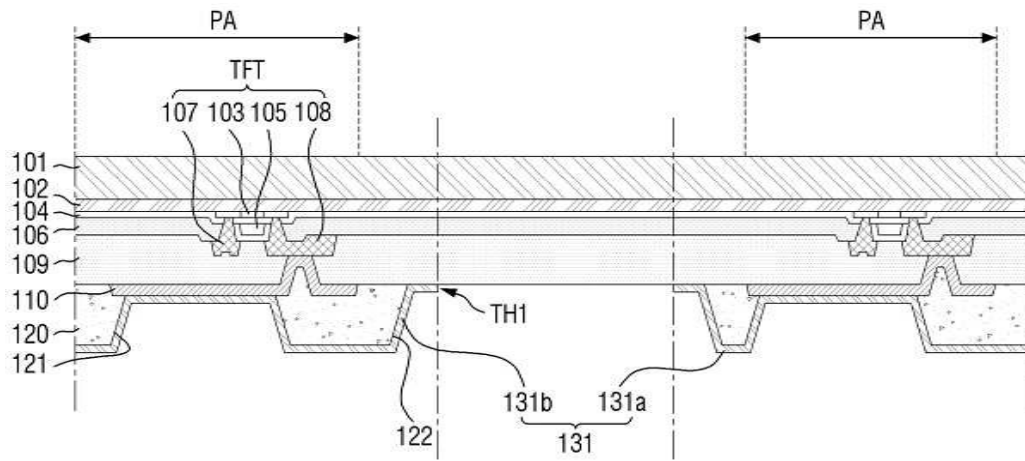
도면10



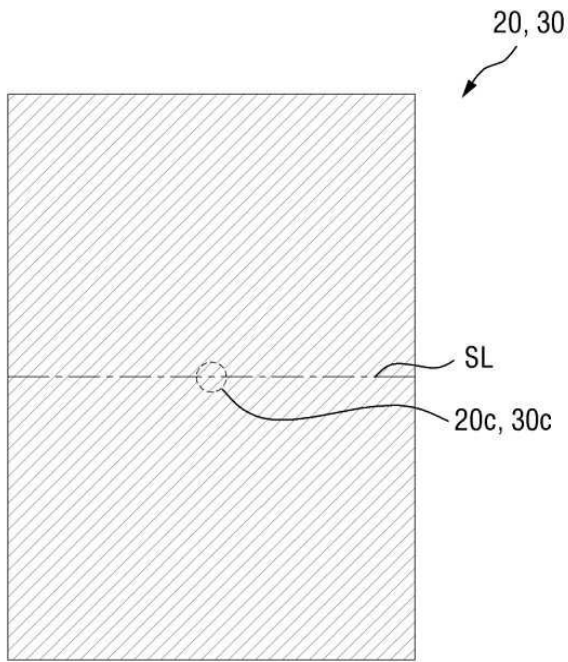
도면11



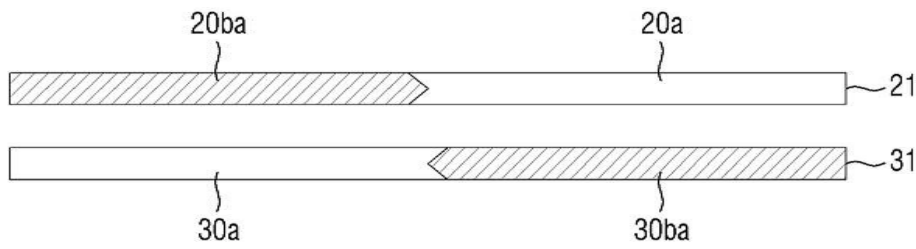
도면12



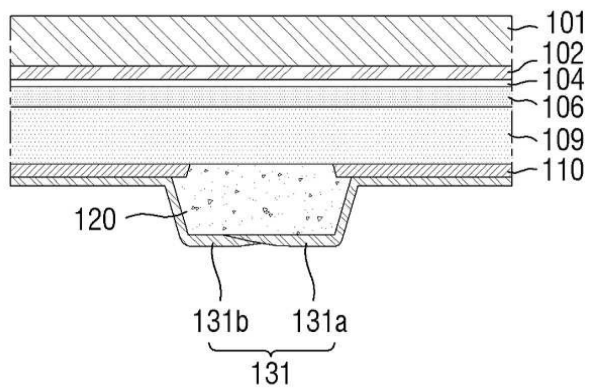
도면13



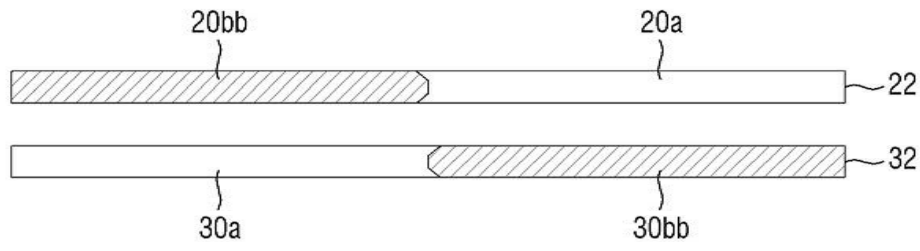
도면14



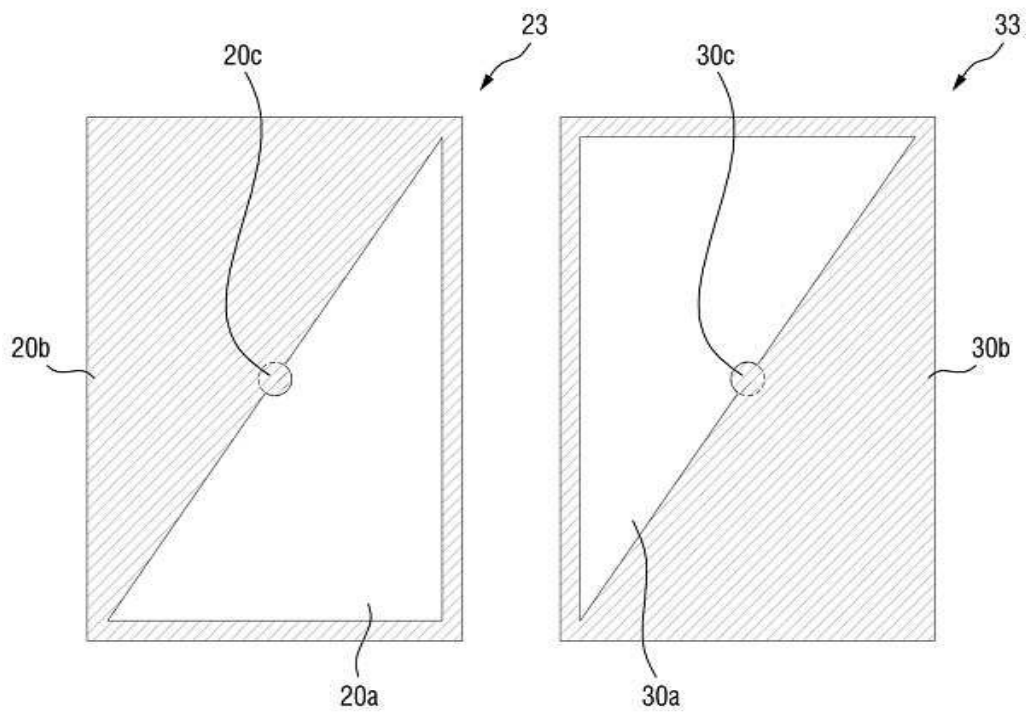
도면15



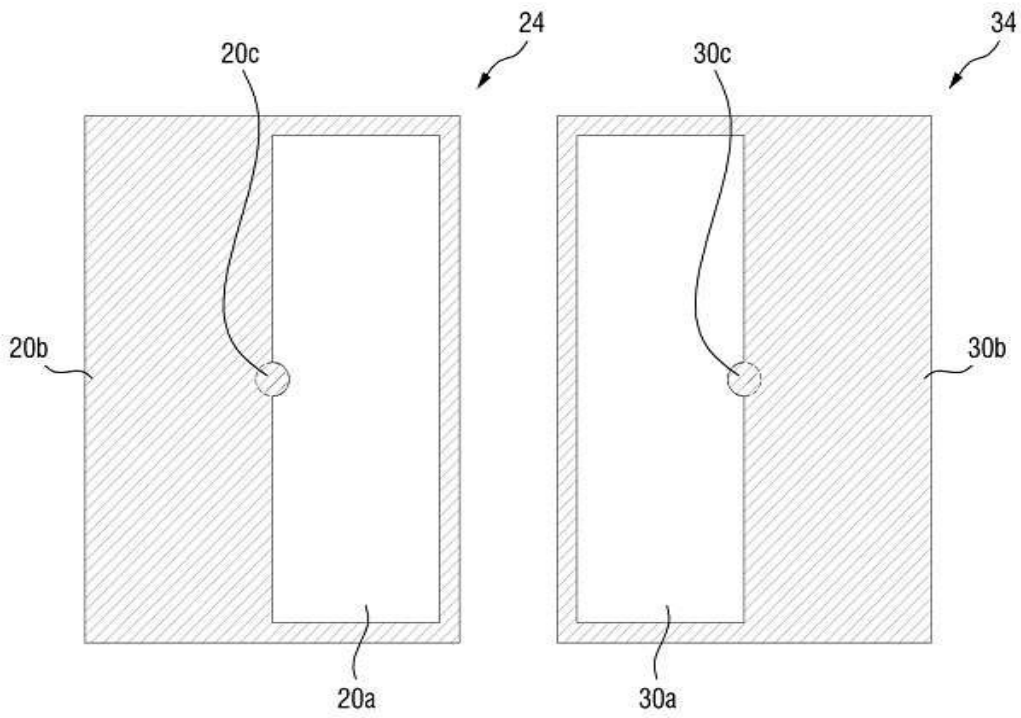
도면16



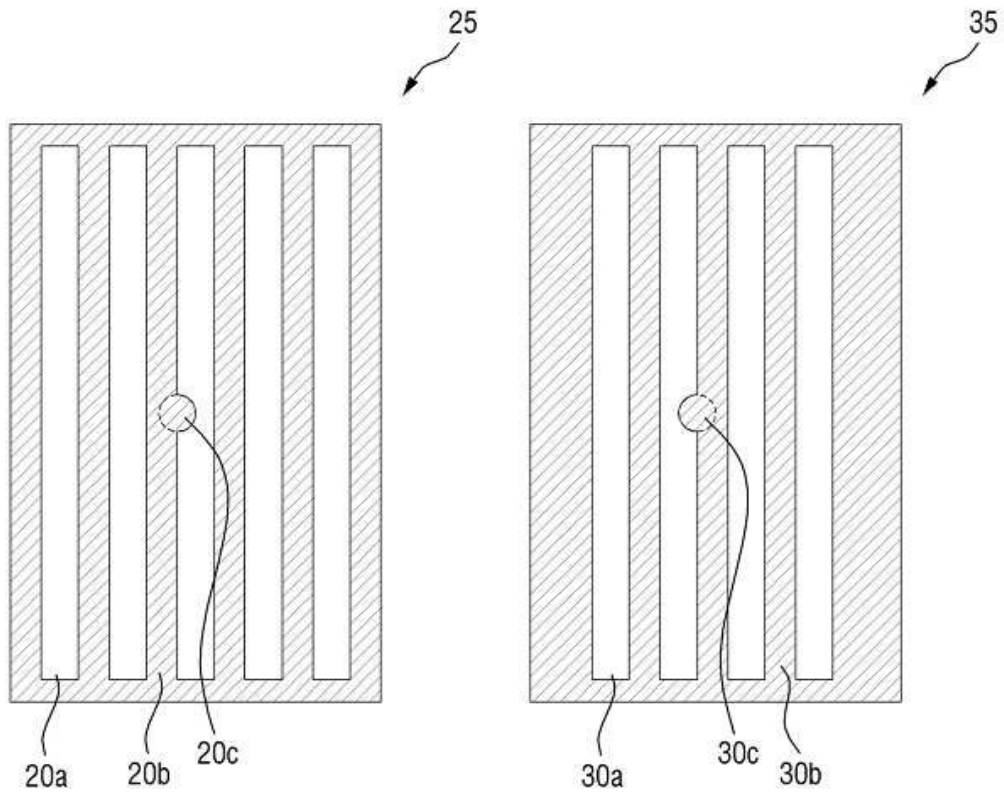
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180115387A</a>	公开(公告)日	2018-10-23
申请号	KR1020170047487	申请日	2017-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI JUNG MIN 최정민 NOH SOK WON 노석원 PARK KOOK CHUL 박국철 YOON ZIN SEOK 윤진석 JEON WOO SIK 전우식		
发明人	최정민 노석원 박국철 윤진석 전우식		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3246 H01L51/0011 H01L27/3225		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供有机发光二极管显示器及其制造方法。例如，有机发光显示装置包括基板，其中有机发光显示装置包括多个像素区域；第一电极设置在每个像素区域的基板上；第二电极设置在基板上并且布置在像素限定层上：第一电极包括暴露第一电极的第一开口并且其布置在有机层上：包括形成有第一孔的公共层的有机层相邻的像素区域之间包括位于第一孔的上部的第二孔；钝化层设置在第二电极上，以覆盖第二孔和第一孔内部的第二电极的公共层和内侧的内侧，并包括形成在域内的第三孔。第一个洞建成了。

