



(52) CPC특허분류  
*H01L 51/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 화소 전극;

상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 제1 개구가 형성된 화소 정의막;

상기 화소 정의막 상에 배치되고, 상기 제1 개구보다 크고 언더컷 구조를 갖는 제2 개구가 형성된 배리어층;

상기 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층의 상부에 순차로 배치된, 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층을 덮는 제1 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 대향 전극은, 상기 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층의 상부에서 연결되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 공통층은, 상기 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층의 상부에서 연결되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 발광층은, 화소 전극, 상기 화소 정의막 및 상기 배리어층의 상부에서 연결되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 공통층은, 상기 화소 정의막과 상기 배리어층의 경계에서 서로 단절되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 배리어층의 두께는, 상기 중간층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 배리어층의 두께는, 상기 제1 공통층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 배리어층은 제1 배리어층, 및 상기 제1 배리어층 상에 배치된 제2 배리어층을 포함하고, 상기 제2 배리어층은 언더컷 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 제1 대향 전극은 상기 중간층을 모두 커버하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 제1 대향 전극 상에 공통 전극이 더 구비된 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

기관;

상기 기관 상에 배치된 화소 전극;

상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 제1 개구를 구비하고, 상기 제1 개구는 언더컷 구조를 갖는 화소 정의막;

상기 화소 전극 및 상기 화소 정의막 상에 순차로 배치된, 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층을 덮는 제1 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1 대향 전극은, 화소 전극 및 상기 화소 정의막 상부에서 연결되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 제1 공통층은, 상기 화소 정의막과 상기 화소 전극의 경계에서 서로 단절되도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 화소 정의막의 두께는, 상기 제1 공통층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

**청구항 15**

(a)기관 상에 복수의 화소 전극을 형성함;

(b) 상기 복수의 화소 전극의 중앙부를 노출하는 제1 개구가 형성된 화소 정의막을 형성함;

(c) 상기 화소 정의막 상에, 상기 복수의 화소 전극 사이에, 상기 제1 개구보다 크고 언더컷 구조를 갖는 제2 개구가 형성된 배리어층을 형성함;

(d) 상기 복수의 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층을 덮는 제1 리프트오프층과 제1 포토레지스트를 형성함;

(e) 상기 복수의 화소 전극 중 제1 화소 전극에 대응하는 위치에, 상기 제1 리프트오프층과 상기 제1 포토레지스트를 패터닝하여 제3 개구를 형성함;

(f) 상기 제3 개구에 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 제1 중간층을 형성함;

(g) 상기 제1 중간층을 덮는 제1 대향 전극을 형성함; 및

(h) 잔존하는 상기 제1 리프트오프층과 상기 제1 포토레지스트를 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 화소 정의막의 두께는, 상기 제1 공통층의 두께보다 두껍게 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제15항에 있어서,

상기 제1 리프트오프층은 불소를 포함하는 물질로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 (h)에서, 상기 제1 리프트오프층은 불소를 포함하는 솔벤트로 제거하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 19**

제15항에 있어서,

상기 (h) 진행 후 잔존하는 구조물 상에, 제2 리프트오프층과 제2 포토레지스트를 형성함;

상기 복수의 화소 전극 중 상기 제1 화소 전극과 다른 제2 화소 전극에 대응하는 위치에, 상기 제2 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트에 제4 개구를 형성함;

상기 제4 개구에 제1 공통층, 제2 발광층, 제2 공통층을 포함하는 제2 중간층을 형성함;

상기 제2 중간층을 덮는 제2 대향 전극을 형성함; 및

잔존하는 상기 제2 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트를 제거함;을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 20**

(a) 기판 상에 복수의 화소 전극을 형성함;

(b) 상기 복수의 화소 전극의 중앙부를 노출하고, 언더컷 구조를 갖는 제1 개구가 형성된 화소 정의막을 형성함;

(c) 상기 복수의 화소 전극 및 상기 화소 정의막층을 덮는 제1 리프트오프층과 제1 포토레지스트를 형성함;

(d) 상기 복수의 화소 전극 중 제1 화소 전극에 대응하는 위치에, 상기 제1 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트에 제3 개구를 형성함;

(e) 상기 제3 개구에 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 제1 중간층을 형성함;

(f) 상기 제1 중간층을 덮는 제1 대향 전극을 형성함; 및

(g) 잔존하는 상기 제1 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트를 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포

[0001]

[0002]

합하는 유기발광소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시장치이다.

[0003] 상기와 같은 유기 발광층을 기판 위에 증착하기 위한 기술로 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 쓰는 것이 일반적이나, 제조원가 상승 등의 단점이 있어 대안적인 증착기술이 요구된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 미세 금속 마스크의 단점을 개선하고, 누설 전류를 방지한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 배치된 화소 전극; 상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 제1 개구가 형성된 화소 정의막; 상기 화소 정의막 상에 배치되고, 상기 제1 개구보다 크고 언더컷 구조를 갖는 제2 개구가 형성된 배리어층; 상기 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층의 상부에 순차로 배치된, 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층을 덮는 제1 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0006] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 대향 전극은, 상기 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층의 상부에서 연결되도록 배치될 수 있다.

[0007] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 공통층은, 상기 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층의 상부에서 연결되도록 배치될 수 있다.

[0008] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 발광층은, 화소 전극, 상기 화소 정의막 및 상기 배리어층의 상부에서 연결되도록 배치될 수 있다.

[0009] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 공통층은, 상기 화소 정의막과 상기 배리어층의 경계에서 서로 단절되도록 배치될 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따르면, 상기 배리어층의 두께는, 상기 중간층의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따르면, 상기 배리어층의 두께는, 상기 제1 공통층의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따르면, 상기 배리어층은 제1 배리어층, 및 상기 제1 배리어층 상에 배치된 제2 배리어층을 포함하고, 상기 제2 배리어층은 언더컷 구조를 가질 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 대향 전극은 상기 중간층을 모두 커버할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 대향 전극 상에 공통 전극이 더 구비될 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 배치된 화소 전극; 상기 화소 전극의 중앙부를 노출하는 제1 개구를 구비하고, 상기 제1 개구는 언더컷 구조를 갖는 화소 정의막; 상기 화소 전극 및 상기 화소 정의막 상에 순차로 배치된, 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층을 덮는 제1 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0016] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 대향 전극은, 화소 전극 및 상기 화소 정의막 상부에서 연결되도록 배치될 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 공통층은, 상기 화소 정의막과 상기 화소 전극의 경계에서 서로 단절되도록 배치될 수 있다.

[0018] 일 실시예에 따르면, 상기 화소 정의막의 두께는, 상기 제1 공통층의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 측면에 의하면, (a) 기판 상에 복수의 화소 전극을 형성함; (b) 상기 복수의 화소 전극의 중앙부를 노출하는 제1 개구가 형성된 화소 정의막을 형성함; (c) 상기 화소 정의막 상에, 상기 복수의 화소 전극

사이에, 상기 제1 개구보다 크고 언더컷 구조를 갖는 제2 개구가 형성된 배리어층을 형성함; (d) 상기 복수의 화소 전극, 상기 화소 정의막, 및 상기 배리어층을 덮는 제1 리프트오프층과 제1 포토레지스트를 형성함; (e) 상기 복수의 화소 전극 중 제1 화소 전극에 대응하는 위치에, 상기 제1 리프트오프층과 상기 제1 포토레지스트를 패터닝하여 제3 개구를 형성함; (f) 상기 제3 개구에 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 제1 중간층을 형성함; (g) 상기 제1 중간층을 덮는 제1 대향 전극을 형성함; 및 (h) 잔존하는 상기 제1 리프트오프층과 상기 제1 포토레지스트를 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0020] 일 실시예에 따르면, 상기 화소 정의막의 두께는, 상기 제1 공통층의 두께보다 두껍게 형성할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 리프트오프층은 불소를 포함하는 물질로 형성할 수 있다.

[0022] 일 실시예에 따르면, 상기 (h)에서, 상기 제1 리프트오프층은 불소를 포함하는 솔벤트로 제거할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 따르면, 상기 (h) 진행 후 잔존하는 구조물 상에, 제2 리프트오프층과 제2 포토레지스트를 형성함; 상기 복수의 화소 전극 중 상기 제1 화소 전극과 다른 제2 화소 전극에 대응하는 위치에, 상기 제2 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트에 제4 개구를 형성함; 상기 제4 개구에 제1 공통층, 제2 발광층, 제2 공통층을 포함하는 제2 중간층을 형성함; 상기 제2 중간층을 덮는 제2 대향 전극을 형성함; 및 잔존하는 상기 제2 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트를 제거함;을 더 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 기판 상에 복수의 화소 전극을 형성함; (b) 상기 복수의 화소 전극의 중앙부를 노출하고, 언더컷 구조를 갖는 제1 개구가 형성된 화소 정의막을 형성함; (c) 상기 복수의 화소 전극 및 상기 화소 정의막층을 덮는 제1 리프트오프층과 제1 포토레지스트를 형성함; (d) 상기 복수의 화소 전극 중 제1 화소 전극에 대응하는 위치에, 상기 제1 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트에 제3 개구를 형성함; (e) 상기 제3 개구에 제1 공통층, 제1 발광층, 제2 공통층을 포함하는 제1 중간층을 형성함; (f) 상기 제1 중간층을 덮는 제1 대향 전극을 형성함; 및 (g) 잔존하는 상기 제1 리프트오프층과 상기 제2 포토레지스트를 제거함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0025] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 특허청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

### 발명의 효과

[0026] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 발광층을 포함하는 중간층을 미세 금속 마스크를 사용하여 증착하는 대신 리프트오프 공정으로 형성하기 때문에, 미세 금속 마스크의 미스 얼라인 문제를 방지하고 제조원가를 절감할 수 있다.

[0027] 또한, 본 실시예에 따르면, 화소 정의막 상에 언더컷 구조의 배리어층을 배치함으로써, 배리어층과 화소 정의막의 경계에서 홀주입층의 연결을 단절하여 누설 전류를 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 일부 구성을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 3은 도 2의 III-III를 따라 취한 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 7은 제3 단위 공정 후 공통 전극이 형성된 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 8a 및 도 8b는 본 발명이 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(5)의 제조 공정 일부를 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 9은 도 8b의 IX를 확대한 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)를 개략으로 도시한 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3)를 개략으로 도시한 단면도이다.

도 12은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4)를 개략으로 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0034] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 '위'에 또는 '상'에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0035] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0036] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 수행될 수도 있다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 일 화소를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 기관(100) 상에 배치된 제1 화소 전극(101), 제1 화소 전극(101)의 중앙부를 노출하는 제1 개구(OP1)가 형성된 화소 정의막(110), 화소 정의막(110) 상에 배치되고 제1 개구(OP1)보다 크고 언더컷 구조를 갖는 제2 개구(OP2)가 형성된 배리어층(120), 제1 화소 전극(101), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 배치된 제1 중간층(130-1), 제1 중간층(130-1)을 덮는 제1 대향 전극(141), 및 제1 대향 전극(141) 상에 배치된 공통 전극(150)을 포함한다.
- [0039] 기관(100)은 다양한 재료로 형성될 수 있다. 예를 들면, 기관(100)은 글라스, 금속 또는 플라스틱 등과 같은 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 플라스틱은 폴리이미드 (polyimide), 폴리에틸렌나프탈레이트 (polyethylenaphthalate), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (polyethyleneterephthalate), 폴리아릴레이트 (Polyarylate), 폴리카보네이트 (polycarbonate), 폴리에테르이미드 (Polyetherlמיד), 또는 폴리에테르술폰 (Polyethersulfone) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 소재로 만들 수 있다.
- [0040] 제1 화소 전극(101)은 정공 주입 전극으로서, 일함수가 큰 재료로 형성될 수 있다. 제1 화소 전극(101)은 투명 도전성산화물 성분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인듐틴옥사이드 (indium tin oxide), 인듐징크옥사이드 (indium zinc oxide), 징크옥사이드 (zinc oxide), 인듐옥사이드 (indium oxide), 인듐갈륨옥사이드 (indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드 (aluminum zinc oxide)을 포함하는 부화소에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 제1 화소 전극(101)은 은(Ag), 알루미늄, 마그네슘, 리튬, 칼슘 등의 금속 및/또는 합금으로 단층 또는 복수층으로 더 포함할 수 있다. 제1 화소 전극(101)은 아일랜드(island) 형태로 배치된다.

- [0041] 제1 화소 전극(101)의 가장자리에는 제1 화소 전극(101)의 중앙부를 노출하는 제1 개구(OP1)를 포함하고, 제1 화소 전극(101)의 가장자리를 커버하는 화소 정의막(110)이 배치된다
- [0042] 후술할 공통 전극(150)을 통해 저전압 전원 인가 시, 공통 전극(150)과 직접 접촉한 제1 대향 전극(141)을 통하여, 제1 화소 전극(101) 단부에 전계가 집중되면, 구동 중 전기적 단락이 발생할 수 있다. 화소 정의막(110)은 제1 화소 전극(101)의 가장자리를 커버함으로써, 제1 화소 전극(101)의 단부에 전계가 집중되는 현상을 방지한다.
- [0043] 화소 정의막(110)은 예를 들어, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미이드계 고분자, 불소계고분자, 페놀계 고분자, p-자일렌계 고분자, 및 비닐알콜계 고분자 중 적어도 하나 이상을 포함하는 유기 절연막으로 형성될 수 있다.
- [0044] 화소 정의막(110) 상에는, 화소 정의막(110)의 제1 개구(OP1)보다 큰 제2 개구(OP2)를 가진 배리어층(120)이 배치된다.
- [0045] 본 실시예에서 배리어층(120)은 제1 배리어층(121)과 언더컷 구조의 제2 배리어층(122)을 포함한다. 언더컷 구조라 함은 기판(100)에 수직인 임의의 기준선에서 볼 때, 제2 배리어층(122)의 상단면의 가장자리가 하단면의 가장자리보다 돌출한 형태의 구조를 의미한다.
- [0046] 제1 배리어층(121) 및 제2 배리어층(122)은 무기 절연막 또는 유기 절연막으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서 제1 배리어층(121)과 제2 배리어층(122)을 포함하는 배리어층(120)의 전체 두께(D1)는 제1 중간층(130-1)의 전체 두께(D130-1)보다 두껍게 형성된다.
- [0047] 제1 화소 전극(101), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 제1 중간층(130-1)이 배치된다. 제1 중간층(130-1)은 제1 공통층(131), 제1 발광층(132), 제2 공통층(135)을 포함할 수 있다.
- [0048] 도 1에는 제1 공통층(131)이 단층으로 표시 되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 제1 공통층(131)은 정공주입층(Hole Injection Layer) 및/또는 정공수송층(Hole Transport Layer)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 공통층(131)은 정공주입층, 정공수송층 외 다른 기능층을 더 포함할 수 있다. 제1 공통층(131)은 아일랜드 형태로 배치된다.
- [0049] 본 실시예에서, 제1 공통층(131)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치된다. 제2 배리어층(122) 상부에서 제1 공통층(131)의 단부와 제1 대향 전극(141)이 접촉하는 부분이 발생하는데, 본 실시예와 같이 제1 공통층(131)을 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 형성하면, 제2 배리어층(122) 상부에서 제1 대향 전극(141)과 제1 공통층(131)의 접촉면을 따라, 제1 대향 전극(141)에서 제1 공통층(131)에 주입된 전자가, 화소 정의막(110)을 따라 제1 화소 전극(101)까지 전달되지 못한다. 따라서, 유기 발광 소자의 누설(leakage) 전류를 방지할 수 있다.
- [0050] 제1 공통층(131) 상에 제1 발광층(132)이 배치된다. 제1 발광층(132)은 저분자 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 제1 발광층(132)은 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 유기물질을 포함할 수 있다. 또한 제1 발광층(132)은 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 유기물을 포함할 수 있다. 제1 발광층(132)은 아일랜드 형태로 배치된다.
- [0051] 본 실시예에서, 제1 발광층(132)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치된다. 제1 발광층(132)이 단절됨에 따라, 전술한 제1 공통층(131) 단절의 효과를 배가한다.
- [0052] 제1 발광층(132) 상에 제2 공통층(135)이 배치된다. 도 1에는 제2 공통층(135)이 단층으로 표시 되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 제2 공통층(135)은 전자수송층(Electron Transport Layer) 및/또는 전자주입층(Electron Injection Layer)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 공통층(135)은 전자주입층, 전자수송층 외 다른 기능층을 더 포함할 수 있다 제2 공통층(135)은 아일랜드 형태로 배치된다.
- [0053] 본 실시예에서, 제2 공통층(135)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치된다. 제2 공통층(135)이 단절됨에 따라, 전술한 제1 공통층(131) 단절의 효과를 배가한다.
- [0054] 제2 공통층(135) 상에 제1 대향 전극(141)이 아일랜드 형태로 배치된다.
- [0055] 제1 대향 전극(141)은 반투과전극 또는 투과전극일 수 있으며, 빛을 투과할 수 있도록 수 내지 수십 nm의 두께

를 갖는 박막 형태의 금속으로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 대향 전극(141)은 Ag, Al, Mg, Li, Ca, Cu, LiF/Ca, LiF/Al, MgAg, CaAg, 또는 이들의 화합물을 포함할 수 있다. 한편, 제1 대향 전극(141)은 ITO, IZO, ZnO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, IGO 또는 AZO 등의 투명 전도성 물질을 더 포함할 수도 있다.

- [0056] 본 실시예에서, 제1 대향 전극(141)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되지 않고 연결되도록 배치된다. 그리고, 제1 대향 전극(141)은 제1 화소 전극(101), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 배치된 제1 중간층(130-1) 전체를 커버하도록 배치된다.
- [0057] 제1 대향 전극(141) 상에 공통 전극(150)이 배치된다. 공통 전극(150)은 제1 대향 전극(141)과 같이 화소 마다 아일랜드 형태로 배치되는 것이 아니라, 복수의 화소에 일체(一體)의 형상으로 공통으로 배치된다.
- [0058] 공통 전극(150)은 전원 공급 배선(미도시)를 통해 인가된 저전압을, 공통 전극(150)과 직접 접촉하고 있는 제1 대향 전극(141)을 통해 제1 화소 전극(101)에 전달한다. 제1 화소 전극(101)에 연결된 구동 박막트랜지스터(미도시)로부터 전달된 구동 전압이 문턱전압에 도달하면, 제1 발광층(132)에서 생성된 엑시톤은 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어지면서 빛을 발생한다.
- [0059] 구동 전압이 문턱전압에 도달하기 전에 유기 발광 소자에 전류가 흘러서는 안되지만, 제1 대향 전극(141)과 제1 공통층(131)이 서로 직접 접촉 하는 영역에서, 제1 대향 전극(141)에 포함된 전자가 제1 공통층(131)으로 흐르고, 이 전자가 제1 화소 전극(101)까지 흘러 누설 전류를 발생시킬 수 있다. 그런데, 본 실시예에서는 제1 공통층(131)이 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되어, 제1 대향 전극(141)의 전자가 제1 공통층(131)으로 전달되지 않는다. 따라서 누설 전류를 방지할 수 있다.
- [0060] 이하 도 2 내지 도 7을 참조하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법을 설명한다.
- [0061] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 일부 구성을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 3은 도 2의 III-III를 따라 취한 단면을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4a 내지 도 5f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 단위 공정을 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 7은 제3 단위 공정 후 공통 전극이 형성된 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0062] 도 2 및 도 3을 참고하면, 기판(100) 상에 제1 화소 전극(101), 제2 화소 전극(102) 및 제3 화소 전극(103)을 형성한다.
- [0063] 도 3에는 도시되지 않았으나, 기판(100)의 상부에 평활한 면을 형성하고 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위한 버퍼층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 예들 들어, 버퍼층(미도시)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0064] 제1 내지 제3 화소 전극(101, 102, 103)은 전술한 바와 같이 정공 주입 전극으로서, 일함수가 큰 재료로 형성될 수 있다.
- [0065] 도 3에는 도시되어 있지 않으나 기판(100)과 제1 내지 제3 화소 전극(101, 102, 103) 사이에, 제1 내지 제3 화소 전극(101, 102, 103)에 각각 전기적으로 접촉하는 제1 내지 제3 박막트랜지스터(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0066] 화소 정의막(110)은 제1 내지 제3 화소 전극(101, 102, 103)의 중앙부를 노출하는 제1 개구(OP1)를 포함하고, 그 가장자리를 커버하도록 형성된다. 도 3에는 제1 개구(OP1)의 크기가 동일한 것으로 도시되어 있으나, 이는 일 예시이며, 각 화소의 제1 개구(OP1)의 크기는 상이할 수 있다.
- [0067] 화소 정의막(110) 상에는, 제1 배리어층(121)과 제2 배리어층(122)을 포함하는 배리어층(120)이 배치된다. 제2 배리어층(122)은 화소 정의막(110)의 제1 개구(OP1)보다 큰 제2 개구(OP2)를 가지도록 형성된다. 즉, 배리어층(120)의 단면 폭(W120)은 화소 정의막(110)의 단면 폭(W110)보다 작게 형성된다.
- [0068] 제2 배리어층(122)은 언더컷 형상의 구조를 가지도록 형성된다. 제1 배리어층(121)과 제2 배리어층(122)은 무기 절연막 또는 유절 연막으로 형성될 수 있으며, 제2 배리어층(122)의 재료 및 식각 조건을 조절하여 제2 배리어층(122)의 제2 개구(OP2)를 언더컷 구조로 형성할 수 있다. 이와 같은 언더컷 구조는 후속 단계에서 제1 내지 제3 중간층들(130-1, 130-2, 130-3) 및 제1 내지 제3 대향 전극들(141, 142, 143)의 증착 조건에 영향을 미친다.

- [0069] 도 4a를 참조하면, 도 3의 구조물 상에 제1 리프트오프층(161) 및 제1 포토레지스트(171)가 순차로 형성된다.
- [0070] 제1 리프트오프층(161)은 불소 중합체를 포함한다. 제1 리프트오프층(161)에 포함되는 불소중합체 (fluoropolymer)는 20~60 wt%의 불소 함량을 포함하는 고분자(polymer)로 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 리프트오프층(161)에 포함되는 불소중합체는 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene,), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (polychlorotrifluoroethylene,), 폴리디클로로디플루오로에틸렌 (polydichlorodifluoroethylene), 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 디클로로디플루오로에틸렌과의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌 (tetrafluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌 (tetrafluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르(perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 또는 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 리프트오프층(161)은 도포법, 인쇄법, 증착법 등의 방법으로 형성할 수 있다.
- [0071] 제1 리프트오프층(161) 상에 제1 포토레지스트(171)를 형성한다. 광투과부(M11)와 광차단부(M12)를 포함하는 제1 포토마스크(M1)를 통하여 제1 화소 전극(101)에 대응되는 위치의 제1 포토레지스트(171)를 노광한다.
- [0072] 도 4b를 참조하면, 제1 포토레지스트(171)를 현상(develop)한다. 제1 포토레지스트(171)는 포지티브 형 또는 네가티브 형 어느 것도 가능하다. 본 실시예에서는 포지티브 형을 예로 설명한다. 현상된 제1 포토레지스트(171)는 제1 화소 전극(101)에 대응하는 제1 부분(171-1)은 제거되고, 그 나머지인 제2 부분(171-2)은 잔존한다.
- [0073] 도 4c를 참조하면, 도 4b의 제1 포토레지스트(171)의 제1 부분(171-1) 패턴을 식각 마스크로 하여 제1 리프트오프층(161)을 에칭한다.
- [0074] 제1 리프트오프층(161)이 불소중합체를 포함하고 있기 때문에 식각액은 불소중합체를 식각 할 수 있는 용매를 사용한다. 제1 용매는 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다. 히드로플루오로에테르는 다른 소재와의 상호작용이 낮아 전자화학적으로 안정적인 재료이고, 지구 온난화 계수와 독성이 낮아서 환경적으로 안정적인 재료이다.
- [0075] 식각 공정에 의해, 제1 부분(171-1)에 대응하는 위치, 즉 제1 화소 전극(101) 상부에 형성된 제1 리프트오프층(161)이 식각된다. 제1 리프트오프층(161) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 제1 포토레지스트(171)의 제1 부분(171-1)의 경계면 아래에서 제1 언더컷 프로파일(UC1)을 형성한다.
- [0076] 도 4d를 참조하면, 도 4c의 구조물 상에 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)을 포함하는 제1 중간층(130-1)을 형성한다.
- [0077] 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)은 각각 진공 증착으로 형성한다. 증착원(미도시)에서 방출된 증착 물질이 기판(100)을 향해 입사하는 증착 입사각을 조절하며 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)을 순차로 증착한다.
- [0078] 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)은, 제1 화소 전극(101), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 순차로 적층된다. 또한, 제1 포토레지스트(171) 상부에도 적층된다.
- [0079] 언더컷 구조(UC1)가 형성된 제1 리프트오프층(161) 및 제1 포토레지스트(171)가 마스크 기능을 하기 때문에, 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)이 균일하게 증착되지 못하고, 제2 배리어층(122)의 상부에서는 단부로 갈수록 두께가 점차 얇게 증착 된다.
- [0080] 본 실시예에서 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 형성된다.
- [0081] 도 4e를 참조하면, 도 4d의 구조물 상에 제1 대향 전극(141)을 진공 증착으로 형성한다.
- [0082] 증착원(미도시)에서 방출된 증착 물질이 기판(100)을 향해 입사하는 증착 입사각을 조절하여, 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)을 포함하는 제1 중간층(130-1) 전체를 커버하도록 제1 대향 전극(141)을 증착한다. 즉, 제1 대향 전극(141)의 넓이는 제1 중간층(130-1)의 넓이보다 크게 형성한다. 이와 같이 제1 대향 전극(141)이 제1 중간층(130-1)을 모두 커버함으로써, 후술할 리프트오프 공정에서 사용되는 제1 용매로부터 제1 발광층(132)을 포함한 제1 중간층(130-1)의 손상을 방지할 수 있다.

- [0083] 도 4f를 참조하면, 도 4d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.
- [0084] 제1 리프트오프층(161)은 불소중합체를 포함하고 있기 때문에, 불소를 포함하는 제2 용매를 사용하여 제1 리프트오프층(161)을 제거한다. 제1 발광층(131)을 포함하는 제1 중간층(130-1) 형성 후 리프트오프 공정을 실시하기 때문에, 제2 용매는 제1 중간층(130-1)과의 반응성이 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 제2 용매는 제1 용매와 같이 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 포함할 수 있다.
- [0085] 리프트오프 결과, 제1 화소 전극(101), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120) 상에 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141)이 패턴으로 남는다.
- [0086] 상술한 제1 단위 공정을 실시한 후, 제2 화소 전극(102)이 위치하는 영역에, 제1 발광층(132)과 다른 색의 광을 방출하는 제2 발광층(133)을 형성하는 제2 단위 공정을 실시한다. 동일한 참조번호는 동일한 구조를 나타낼 수 있으며, 제1 단위 공정과의 차이점을 중심으로 제2 단위 공정을 설명한다.
- [0087] 도 5a를 참조하면, 도 4f의 구조물 상에 제2 리프트오프층(162) 및 제2 포토레지스트(172)가 순차로 형성된다.
- [0088] 제2 리프트오프층(162)은 불소 중합체를 포함하고, 전술한 제1 리프트오프층(161)과 동일한 물질을 사용할 수 있다.
- [0089] 제2 리프트오프층(162) 상에 제2 포토레지스트(172)를 형성하고, 광투과부(M21)와 광차단부(M22)를 포함하는 제2 포토마스크(M2)를 통하여 제2 화소 전극(102)에 대응되는 위치의 제2 포토레지스트(172)를 노광한다.
- [0090] 도 5b를 참조하면, 제2 포토레지스트(172)를 현상(develop)한다. 현상된 제2 포토레지스트(172)는 제2 화소 전극(102)에 대응하는 제1 부분(172-1)은 제거되고, 그 나머지인 제2 부분(172-2)은 잔존한다.
- [0091] 도 5c를 참조하면, 도 5b의 제2 포토레지스트(172)의 제1 부분(172-1) 패턴을 식각 마스크로 하여 제2 리프트오프층(162)을 에칭한다.
- [0092] 불소를 포함하는 제1 용매를 사용하여 식각 할 수 있다. 식각 공정에 의해, 제1 부분(172-1)에 대응하는 위치, 즉 제2 화소 전극(102) 상부에 형성된 제2 리프트오프층(162)이 식각된다. 제2 리프트오프층(162) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 제2 포토레지스트(172)의 제1 부분(172-1)의 경계면 아래에서 제2 언더컷 프로파일(UC2)을 형성한다.
- [0093] 도 5d를 참조하면, 도 5c의 구조물 상에 제1 공통층(131), 제2 발광층(133) 및 제2 공통층(135)을 포함하는 제2 중간층(130-2)을 형성한다.
- [0094] 제1 공통층(131), 제2 발광층(133) 및 제2 공통층(135)은 각각 진공 증착으로 형성한다. 증착원(미도시)에서 방출된 증착 물질이 기관(100)을 향해 입사하는 증착 입사각을 조절하며 제1 공통층(131), 제2 발광층(133) 및 제2 공통층(135)을 순차로 증착한다.
- [0095] 제1 공통층(131), 제2 발광층(133) 및 제2 공통층(135)은, 제2 화소 전극(102), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 순차로 적층된다. 또한, 제2 포토레지스트(172) 상부에도 적층된다.
- [0096] 제2 언더컷 구조(UC2)가 형성된 제2 리프트오프층(162) 및 제2 포토레지스트(172)가 마스크 기능을 하기 때문에, 제1 공통층(131), 제2 발광층(133) 및 제2 공통층(135)이 균일하게 증착되지 못하고, 제2 배리어층(122)의 상부에서는 단부로 갈수록 두께가 점차 얇게 증착 된다.
- [0097] 본 실시예에서 제1 공통층(131), 제2 발광층(133) 및 제2 공통층(135)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 형성된다.
- [0098] 도 5e를 참조하면, 도 5d의 구조물 상에 제2 대향 전극(142)을 진공 증착으로 형성한다.
- [0099] 증착원(미도시)에서 방출된 증착 물질이 기관(100)을 향해 입사하는 증착 입사각을 조절하여, 제1 공통층(131), 제2 발광층(133) 및 제2 공통층(135)을 포함하는 제2 중간층(130-2) 전체를 커버하도록 제2 대향 전극(142)을 증착한다. 즉, 제2 대향 전극(142)의 넓이는 제2 중간층(130-2)의 넓이보다 크게 형성한다. 이와 같이 제2 대향 전극(142)이 제2 중간층(130-2)을 모두 커버함으로써, 후술할 리프트오프 공정에서 사용되는 제1 용매로부터 제2 발광층(133)을 포함한 제2 중간층(130-2)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0100] 도 5f를 참조하면, 도 5d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.
- [0101] 불소를 포함하는 제2 용매를 사용하여 제2 리프트오프층(162)을 제거한다.

- [0102] 리프트오프 결과, 제1 단위 공정에서 형성된 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141) 패턴과 함께, 제2 화소 전극(102), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120) 상에 제2 중간층(130-2)과 제2 대향 전극(142)이 패턴으로 남는다.
- [0103] 상술한 제2 단위 공정을 실시한 후, 제3 화소 전극(103)이 위치하는 영역에, 제1 발광층(132) 및 제2 발광층(133)과 다른 색의 광을 방출하는 제3 발광층(134)을 형성하는 제3 단위 공정을 실시한다. 동일한 참조번호는 동일한 구조를 나타낼 수 있으며, 제1 단위 공정과의 차이점을 중심으로 제3 단위 공정을 설명한다.
- [0104] 도 6a를 참조하면, 도 5f의 구조물 상에 제3 리프트오프층(163) 및 제3 포토레지스트(173)가 순차로 형성된다.
- [0105] 제3 리프트오프층(163)은 불소 중합체를 포함하고, 전술한 제1 리프트오프층(161)과 동일한 물질을 사용할 수 있다.
- [0106] 제3 리프트오프층(163) 상에 제3 포토레지스트(173)를 형성하고, 광투과부(M31)와 광차단부(M32)를 포함하는 제3 포토마스크(M3)를 통하여 제3 화소 전극(103)에 대응되는 위치의 제3 포토레지스트(173)를 노광한다.
- [0107] 도 6b를 참조하면, 제3 포토레지스트(173)를 현상(develop)한다. 현상된 제3 포토레지스트(173)는 제3 화소 전극(103)에 대응하는 제1 부분(173-1)은 제거되고, 그 나머지만 제2 부분(173-2)은 잔존한다.
- [0108] 도 6c를 참조하면, 도 6b의 제3 포토레지스트(173)의 제1 부분(173-1) 패턴을 식각 마스크로 하여 제3 리프트오프층(163)을 에칭한다.
- [0109] 불소를 포함하는 제1 용매를 사용하여 식각 할 수 있다. 식각 공정에 의해, 제1 부분(173-1)에 대응하는 위치, 즉 제3 화소 전극(103) 상부에 형성된 제3 리프트오프층(163)이 식각된다. 제3 리프트오프층(163) 에칭 시, 불소를 포함하는 제1 용매는 제3 포토레지스트(173)의 제1 부분(173-1)의 경계면 아래에서 제3 언더컷 프로파일(UC3)을 형성한다.
- [0110] 도 6d를 참조하면, 도 6c의 구조물 상에 제1 공통층(131), 제3 발광층(134) 및 제2 공통층(135)을 포함하는 제3 중간층(130-3)을 형성한다.
- [0111] 제1 공통층(131), 제3 발광층(134) 및 제2 공통층(135)은 각각 진공 증착으로 형성한다. 증착원(미도시)에서 방출된 증착 물질이 기관(100)을 향해 입사하는 증착 입사각을 조절하며 제1 공통층(131), 제3 발광층(134) 및 제2 공통층(135)을 순차로 증착한다.
- [0112] 제1 공통층(131), 제3 발광층(134) 및 제2 공통층(135)은, 제3 화소 전극(103), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 순차로 적층된다. 또한, 제3 포토레지스트(173) 상부에도 적층된다.
- [0113] 제3 언더컷 구조(UC3)가 형성된 제3 리프트오프층(1623) 및 제3 포토레지스트(173)가 마스크 기능을 하기 때문에, 제1 공통층(131), 제3 발광층(134) 및 제2 공통층(135)이 균일하게 증착되지 못하고, 제2 배리어층(122)의 상부에서는 단부로 갈수록 두께가 점차 얇게 증착 된다.
- [0114] 본 실시예에서 제1 공통층(131), 제3 발광층(134) 및 제2 공통층(135)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 형성된다.
- [0115] 도 6e를 참조하면, 도 6d의 구조물 상에 제3 대향 전극(143)을 진공 증착으로 형성한다.
- [0116] 증착원(미도시)에서 방출된 증착 물질이 기관(100)을 향해 입사하는 증착 입사각을 조절하여, 제1 공통층(131), 제3 발광층(134) 및 제2 공통층(135)을 포함하는 제3 중간층(130-3) 전체를 커버하도록 제3 대향 전극(143)을 증착한다. 즉, 제3 대향 전극(144)의 넓이는 제3 중간층(130-3)의 넓이보다 크게 형성한다. 이와 같이 제3 대향 전극(143)이 제3 중간층(130-3)을 모두 커버함으로써, 후술할 리프트오프 공정에서 사용되는 제1 용매로부터 제3 발광층(134)을 포함한 제3 중간층(130-3)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0117] 도 6f를 참조하면, 도 6d의 구조물에 대하여 리프트 오프 공정을 수행한다.
- [0118] 불소를 포함하는 제2 용매를 사용하여 제3 리프트오프층(163)을 제거한다.
- [0119] 리프트오프 결과, 제1 단위 공정에서 형성된 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141) 패턴, 및 제2 단위 공정에서 형성된 제2 중간층(130-2)과 제2 대향 전극(142) 패턴과 함께, 제3 화소 전극(103), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120) 상에 제3 중간층(130-3)과 제3 대향 전극(143)이 패턴으로 남는다.
- [0120] 도 7을 참조하면, 도 6f의 구조물 상에 공통 전극(150)을 형성한다. 공통 전극(150)은 제1 내지 제3 대향 전극

(141, 142, 143) 전체를 커버하며 일체로 형성된다.

- [0121] 제1 발광층(132)은 제1 색의 빛을, 제2 발광층(133)은 제2 색의 빛을, 제3 발광층(134)은 제3 색의 빛을 방출한다. 예시적으로, 제1 색은 적색(Red), 제2 색은 녹색(Green), 제3 색은 청색(Blue)일 수 있다. 상술한 제1 내지 제3 공정으로 풀 컬러(full-color) 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0122] 한편, 도면에는 도시되지 않았으나, 공통 전극(150) 상에 유기 발광 소자를 봉지하는 봉지 부재를 더 포함할 수 있다. 봉지 부재는 유리 기판, 금속 호일, 무기층과 유기층이 혼합된 박막 봉지층 등으로 형성할 수 있다.
- [0123] 본 실시예에 따르면, 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141)의 패턴, 제2 중간층(130-2)과 제2 대향 전극(142)의 패턴, 및 제3 중간층(130-3)과 제3 대향 전극(143)의 패턴을, 미세 금속 마스크를 이용하여 증착하는 것이 아니라, 리프트오프 공정으로 형성하기 때문에, 기판(100)과 미세 금속 마스크와의 미스-얼라인(miss-align) 문제를 방지할 수 있고, 미세 금속 마스크가 불필요하여 제조원가를 감소시킬 수 있다.
- [0124] 또한, 본 실시예에서는 각 화소에서, 제1 공통층(131)이 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되어, 제1 대향 전극(141)의 전자가 제1 공통층(131)으로 전달되는 것을 방지하여 누설 전류를 방지할 수 있다.
- [0125] 이하, 도 8a, 도 8b, 및 도 9를 참조하여, 본 실시예와 같이 화소 정의막 상에 배치된 언더컷 구조의 배리어층을 포함하지 않는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(5)를 설명한다.
- [0126] 도 8a 및 도 8b는 본 발명이 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(5)의 제조 공정 일부를 개략적으로 도시한 단면도들이고, 도 9은 도 8b의 IX를 확대한 단면도이다.
- [0127] 도 8a는 비교예의 제1 단위 공정에서, 제1 언더컷 구조(UC1)가 형성된 제1 리프트오프층(161) 및 제1 포토레지스트(171)를 마스크로 사용하여, 제1 화소 전극(101)과 화소 정의막(110) 상부에 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)을 포함하는 제1 중간층(130-1)을 증착한 모습을 도시한 것이다.
- [0128] 비교예의 유기 발광 표시 장치(5)는 본 실시예와 달리 배리어층(120, 도 1 참조)을 포함하지 않는다.
- [0129] 1 리프트오프층(161) 및 제1 포토레지스트(171)가 마스크 역할을 하므로, 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)이 증착 영역의 가장자리에서 균일하게 증착 되지 못하고, 화소 정의막(110)의 상부에서는 증착 영역의 가장자리로 갈수록 두께가 점차 얇게 증착 된다.
- [0130] 도 8b는 도 8a의 구조물 상에 제1 대향 전극(141)을 진공 증착으로 형성한 상태를 도시한 것이다. 증착원(미도시)에서 방출된 증착 물질이 기판(100)을 향해 입사하는 증착 입사각을 조절하여, 제1 중간층(130-1) 전체를 커버하도록 제1 대향 전극(141)을 증착한다.
- [0131] 비교예에서 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141)을 증착하는 조건을 제1 실시예와 동일하게 하였을 때, 도 9를 참조하면, 화소 정의막(110) 상부에서 제1 대향 전극(141)은 제1 공통층(131)의 가장자리(131-L), 제1 발광층(132)의 가장자리(132-L) 및 제2 공통층(135)의 가장자리(135-L)와 접촉하게 된다. 상기 접촉면들을 통해 제1 대향 전극(141)에 포함된 전자는 제1 공통층(131), 제1 발광층(132) 및 제2 공통층(135)에 전달되고, 특히 제1 공통층(131)을 따라 제1 화소 전극(101)에 전달된다. 따라서, 누설 전류가 발생할 수 있다.
- [0132] 구동 전압이 문턱전압에 도달하기 전에 유기 발광 소자에 전류가 흘러서는 안되지만, 비교예와 같이 제1 대향 전극(141)과 제1 공통층(131)이 서로 직접 접촉 하는 영역에서, 제1 대향 전극(141)의 전자가 제1 공통층(131)으로 흐르고, 이 전자가 제1 화소 전극(101)까지 흘러 누설 전류를 발생시킬 수 있다.
- [0133] 그런데, 본 실시예에서는 화소 정의막(110) 상에 언더컷 구조의 배리어층(120)을 배치함으로써, 제1 공통층(131)이 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되어, 제1 대향 전극(141)의 전자가 제1 공통층(131)으로 전달되지 않는다. 따라서 누설 전류를 방지할 수 있다.
- [0135] 이하 도 10 내지 12를 참조하여 본 발명이 다른 실시예들을 설명한다. 이하, 전술한 제1 실시예와 차이점을 중심으로 본 실시예들을 설명한다.
- [0136] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0137] 도 10을 참조하면, 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)는 기판(100) 상에 배치된 제1 화소 전극(101), 제1 화소 전극(101)의 중앙부를 노출하는 제1 개구(OP1)가 형성된 화소 정의막(110), 화소 정의막(110) 상에 배

치되고 제1 개구(OP1)보다 크고 언더컷 구조를 갖는 제2 개구(OP2)가 형성된 배리어층(120), 제1 화소 전극(101), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 배치된 제1 중간층(130-1), 제1 중간층(130-1)을 덮는 제1 대향 전극(141), 및 제1 대향 전극(141) 상에 배치된 공통 전극(150)을 포함한다. 배리어층(120)은 제1 배리어층(121)과 언더컷 구조의 제2 배리어층(122)을 포함한다.

- [0138] 본 실시예의 배리어층(120)의 전체 두께(D2)는 제1 실시예의 배리어층(120)의 전체 두께(D1)보다 얇다. 배리어층(120)의 전체 두께(D2)는 제1 중간층(130-1)의 두께(D130-1)보다는 두껍다.
- [0139] 제1 실시예와 동일한 조건에서 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141)을 증착하였을 때, 제1 공통층(131)과 제1 발광층(132)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되고, 제2 공통층(135)과 제1 대향 전극(141)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 연결되도록 배치된다.
- [0140] 본 실시예에서도 제1 공통층(131)이 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되기 때문에, 제1 대향 전극(141)의 전자가 제1 공통층(131)으로 전달되지 않는다. 따라서 누설 전류를 방지할 수 있다.
- [0141] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3)를 개략으로 도시한 단면도이다.
- [0142] 도 11을 참조하면, 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3)는 기판(100) 상에 배치된 제1 화소 전극(101), 제1 화소 전극(101)의 중앙부를 노출하는 제1 개구(OP1)가 형성된 화소 정의막(110), 화소 정의막(110) 상에 배치되고 제1 개구(OP1)보다 크고 언더컷 구조를 갖는 제2 개구(OP2)가 형성된 배리어층(120), 제1 화소 전극(101), 화소 정의막(110) 및 배리어층(120)의 상부에 배치된 제1 중간층(130-1), 제1 중간층(130-1)을 덮는 제1 대향 전극(141), 및 제1 대향 전극(141) 상에 배치된 공통 전극(150)을 포함한다. 본 실시예의 배리어층(120)은 언더컷 구조의 단층으로 형성된다.
- [0143] 본 실시예의 배리어층(120)의 전체 두께(D3)는 제1 실시예의 배리어층(120)의 전체 두께(D1)보다 얇다. 또한 본 실시예의 배리어층(120)의 전체 두께(D3)는 제1 중간층(130-1)의 두께(D130-1)보다 얇게 형성된다. 그러나, 본 실시예의 배리어층(120)의 전체 두께(D3)는 제1 공통층(131)의 두께(D131)보다는 두껍게 형성된다.
- [0144] 제1 실시예와 동일한 조건에서 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141)을 증착하였을 때, 제1 공통층(131)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되고, 제1 발광층(132), 제2 공통층(135) 및 제1 대향 전극(141)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 연결되도록 배치된다.
- [0145] 본 실시예에서도 제1 공통층(131)이 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되기 때문에, 제1 대향 전극(141)의 전자가 제1 공통층(131)으로 전달되지 않는다. 따라서 누설 전류를 방지할 수 있다.
- [0146] 도 12은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4)를 개략으로 도시한 단면도이다.
- [0147] 도 12를 참조하면, 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4)는 기판(100) 상에 배치된 제1 화소 전극(101), 제1 화소 전극(101)의 중앙부를 노출하는 제1 개구(OP1)가 형성된 화소 정의막(110), 제1 화소 전극(101) 및 화소 정의막(110)의 상부에 배치된 제1 중간층(130-1), 제1 중간층(130-1)을 덮는 제1 대향 전극(141), 및 제1 대향 전극(141) 상에 배치된 공통 전극(150)을 포함한다.
- [0148] 본 실시예는 전술한 실시예들과 달리 배리어층을 포함하지 않고, 언더컷 구조의 화소 정의막(110)을 포함한다.
- [0149] 본 실시예의 화소 정의막(110)의 두께(D110)는 제1 실시예의 배리어층(120)의 전체 두께(D1)보다 얇다. 또한 본 실시예의 화소 정의막(110)의 두께(D110)는 제1 중간층(130-1)의 두께(D130-1)보다 얇게 형성된다. 그러나, 본 실시예의 화소 정의막(110)의 두께(D110)는 제1 공통층(131)의 두께(D131)보다는 두껍게 형성된다.
- [0150] 제1 실시예와 동일한 조건에서 제1 중간층(130-1)과 제1 대향 전극(141)을 증착하였을 때, 제1 공통층(131)과 제1 발광층(132)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되고, 제2 공통층(135)과 제1 대향 전극(141)은 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 연결되도록 배치된다.
- [0151] 본 실시예에서도 제1 공통층(131)이 배리어층(120)과 화소 정의막(110)의 경계에서 단절되도록 배치되기 때문에, 제1 대향 전극(141)의 전자가 제1 공통층(131)으로 전달되지 않는다. 따라서 누설 전류를 방지할 수 있다.
- [0152] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 실시예들은 발광층을 포함하는 중간층을 미세 금속 마스크를 사용하여 증

착하는 대신 리프트오프 공정으로 형성하기 때문에, 미세 금속 마스크의 미스 얼라인 문제를 방지하고 제조원가를 절감할 수 있고, 화소 정의막 상에 언더컷 구조의 배리어층을 배치하거나 화소 정의막을 언더컷 구조로 형성함으로써, 배리어층과 화소 정의막의 경계에서 홀주입층의 연결을 단절하여 누설 전류를 방지할 수 있다.

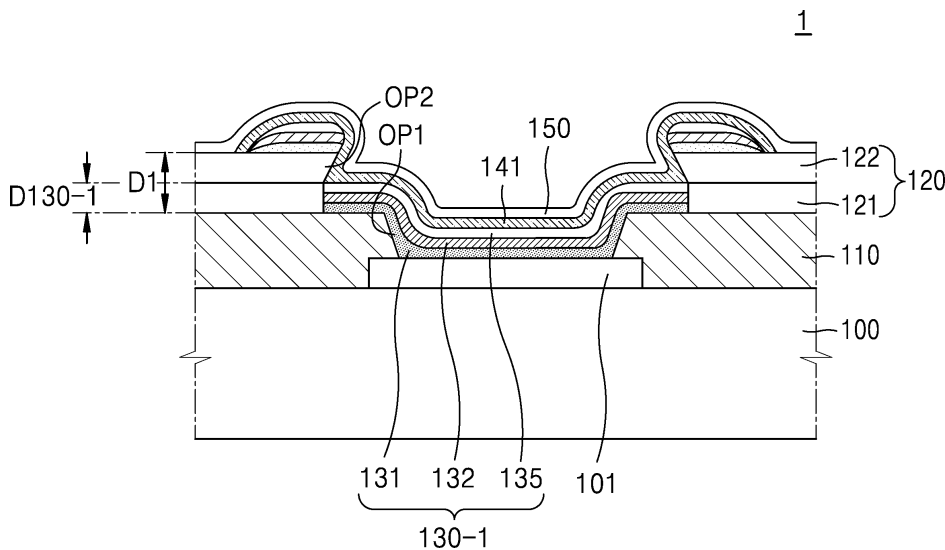
[0153] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

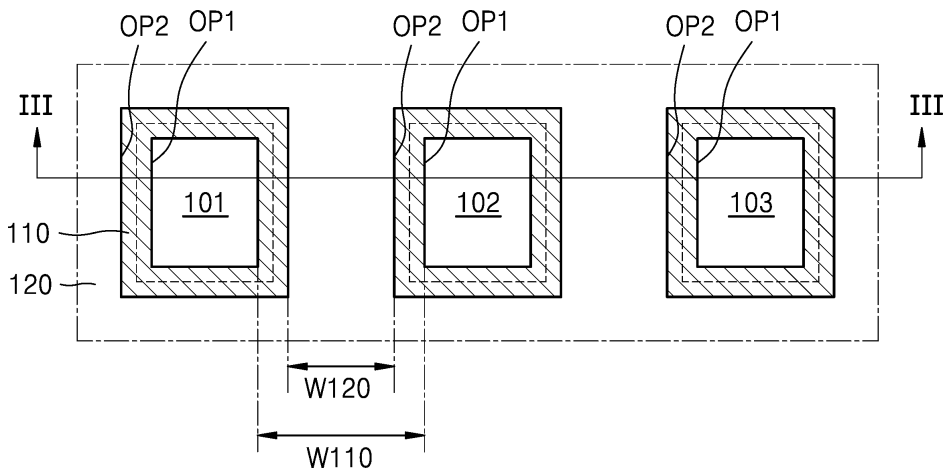
- [0154] 100: 기판 101: 제1 화소 전극  
 102: 제2 화소 전극 103: 제3 화소 전극  
 110: 화소 정의막 120: 배리어층  
 121: 제1 배리어층 122: 제2 배리어층  
 130-1: 제1 중간층 130-2: 제2 중간층  
 130-3: 제3 중간층 131: 제1 공통층  
 132: 제1 발광층 133: 제2 발광층  
 134: 제3 발광층 135: 제2 공통층  
 141: 제1 대향 전극 142: 제2 대향 전극  
 143: 제3 대향 전극 150: 공통 전극  
 161: 제1 리프트오프층 162: 제2 리프트오프층  
 163: 제3 리프트오프층 171: 제1 포토레지스트  
 172: 제2 포토레지스트 173: 제3 포토레지스트  
 OP1: 제1 개구 OP2: 제2 개구

**도면**

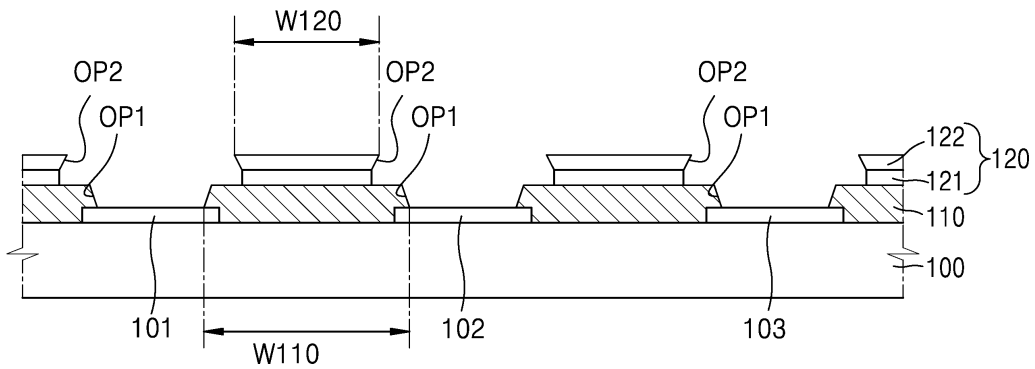
**도면1**



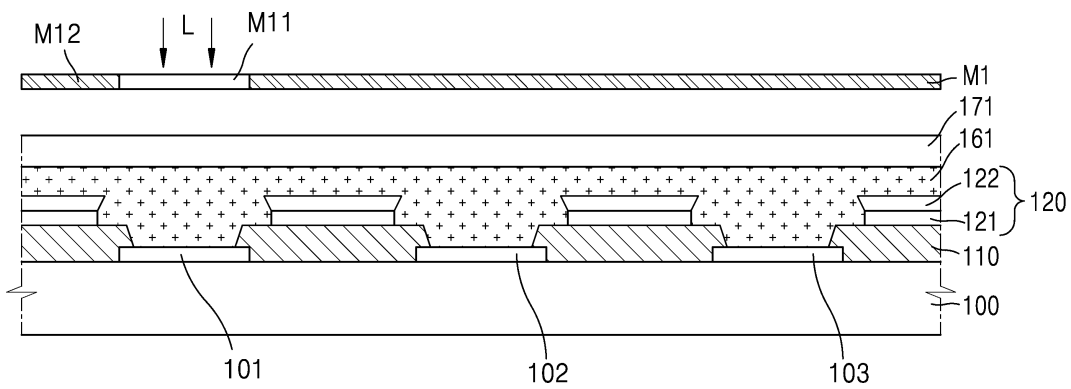
도면2



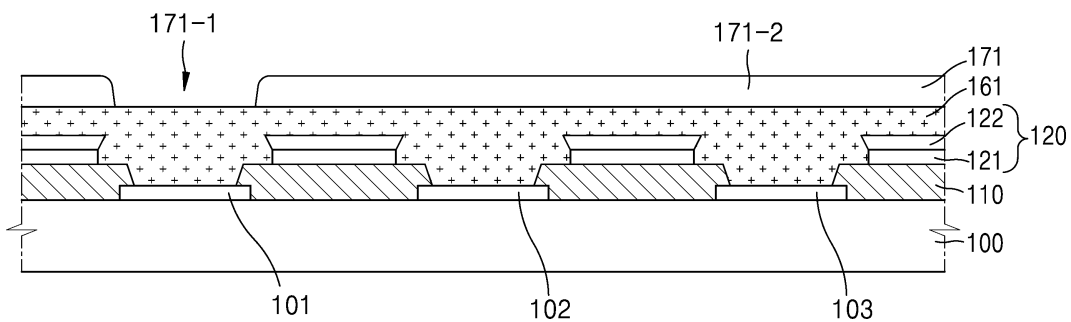
도면3



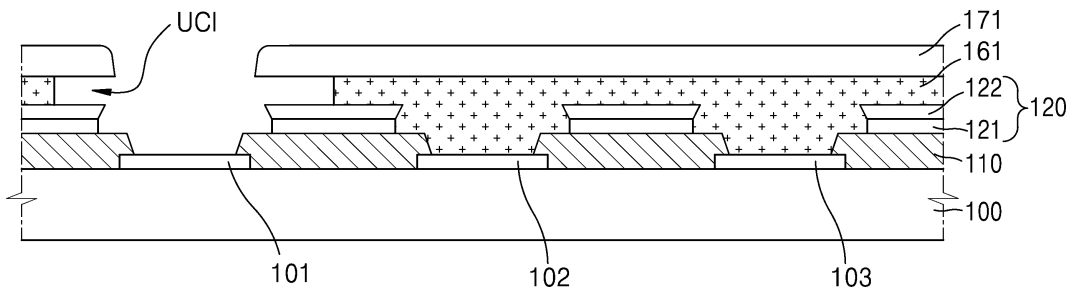
도면4a



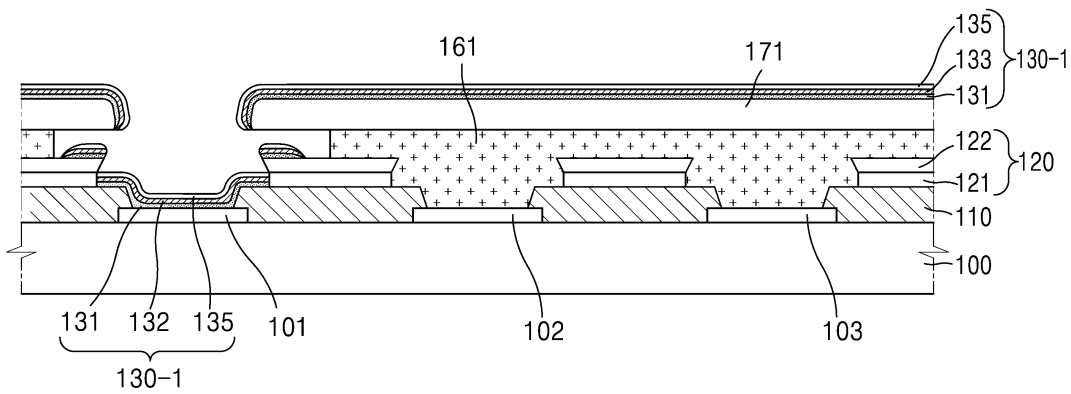
도면4b



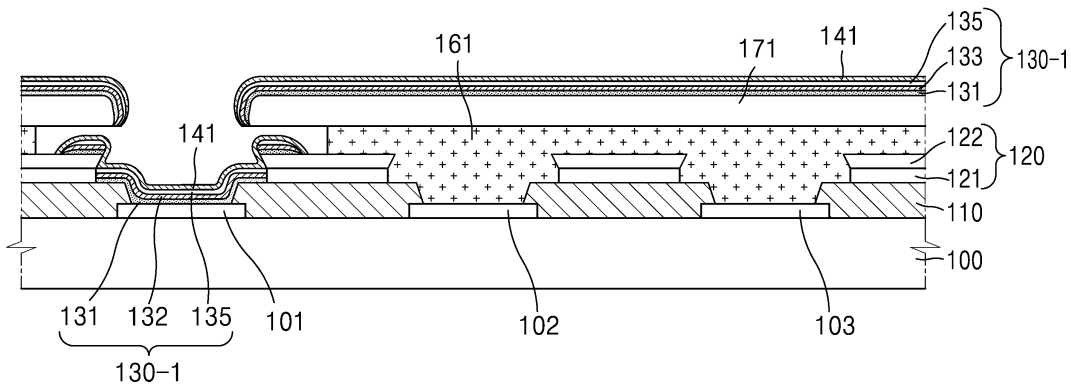
도면4c



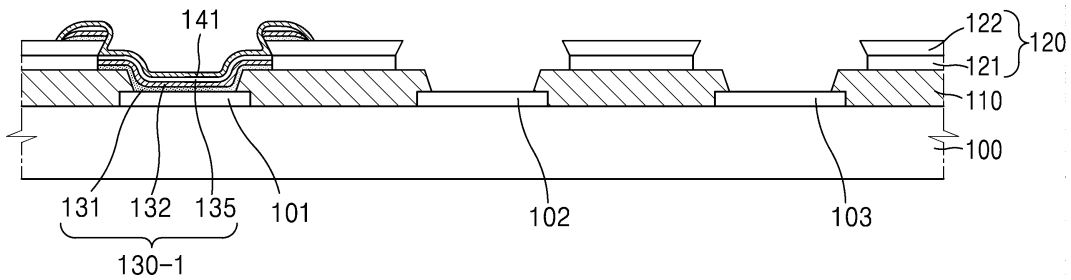
도면4d



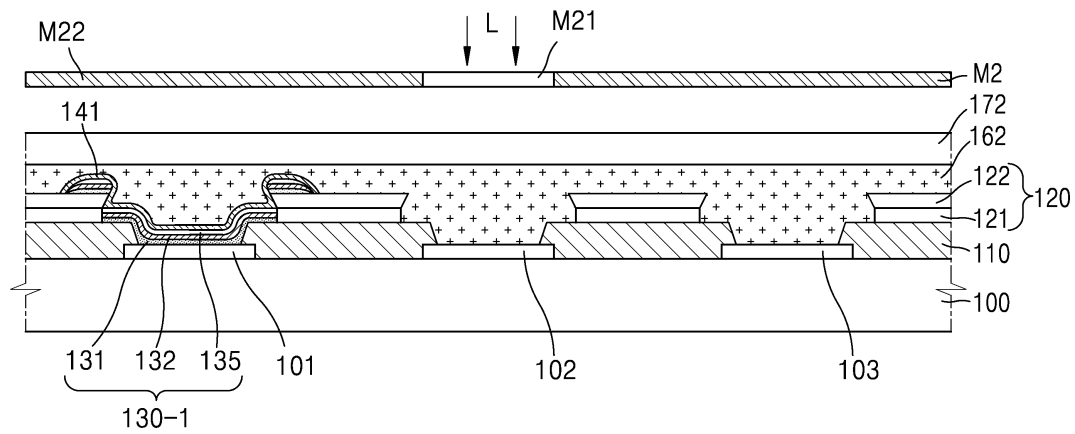
도면4e



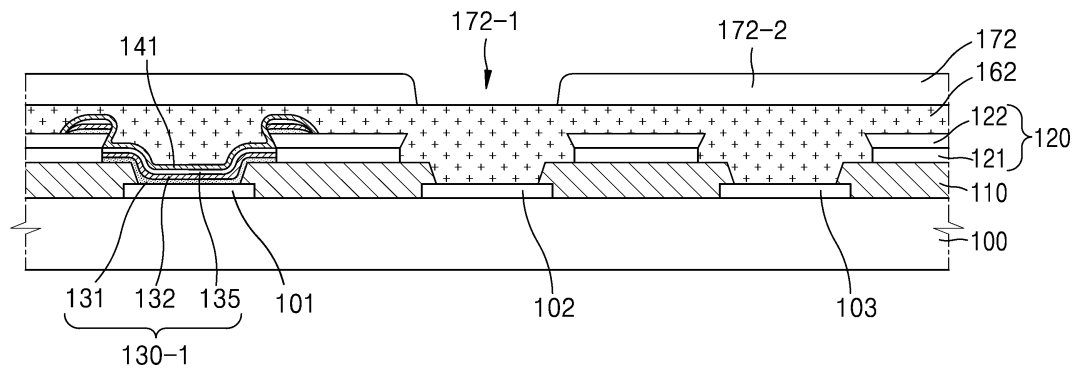
도면4f



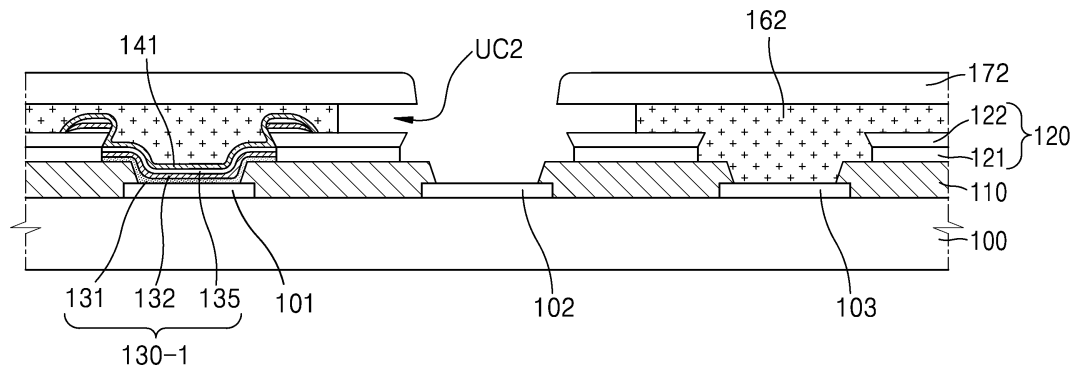
도면5a



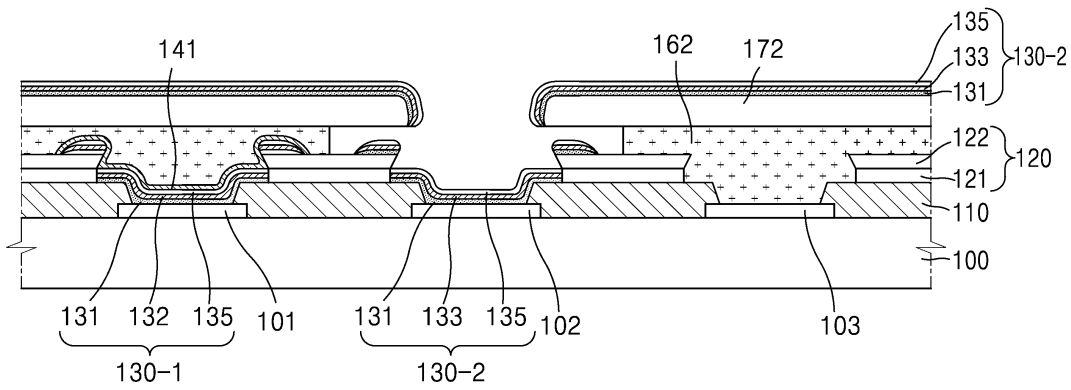
도면5b



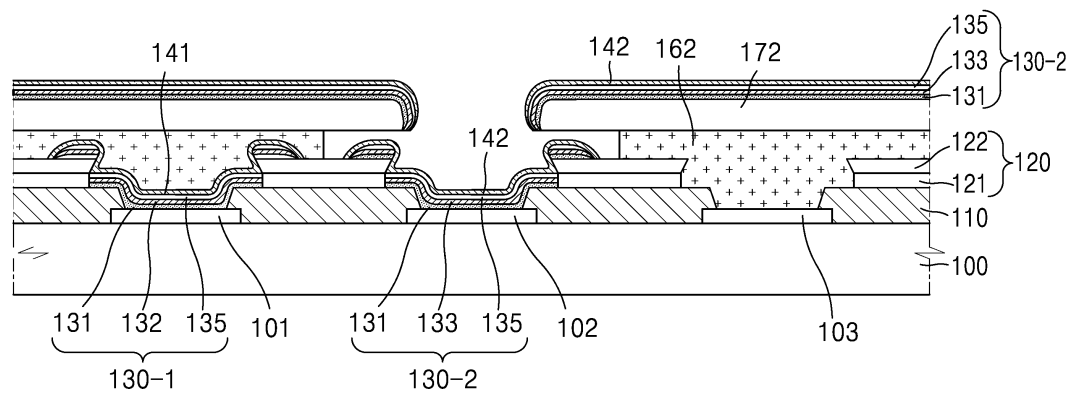
도면5c



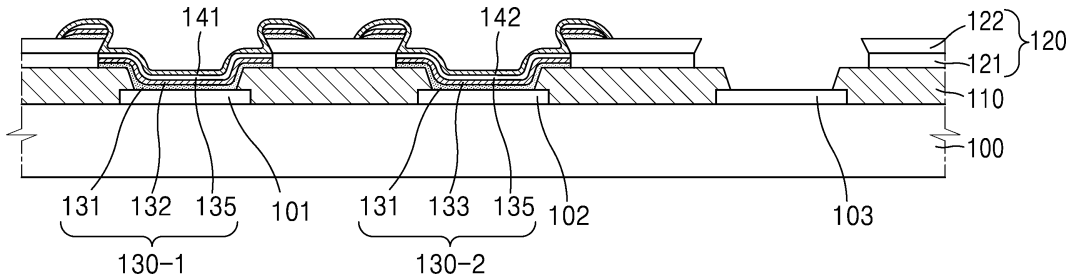
도면5d



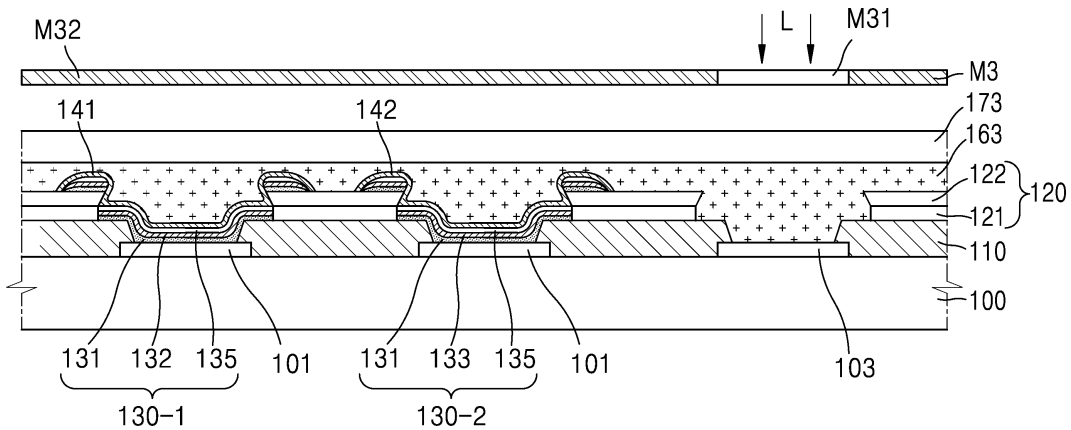
도면5e



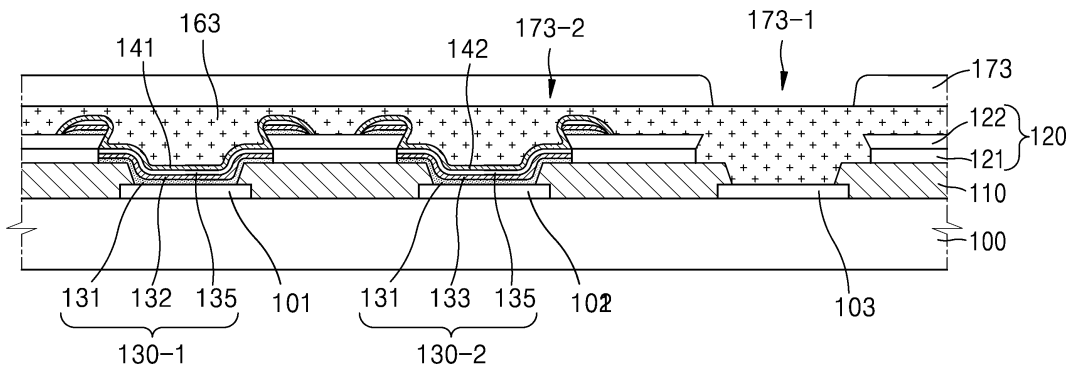
도면5f



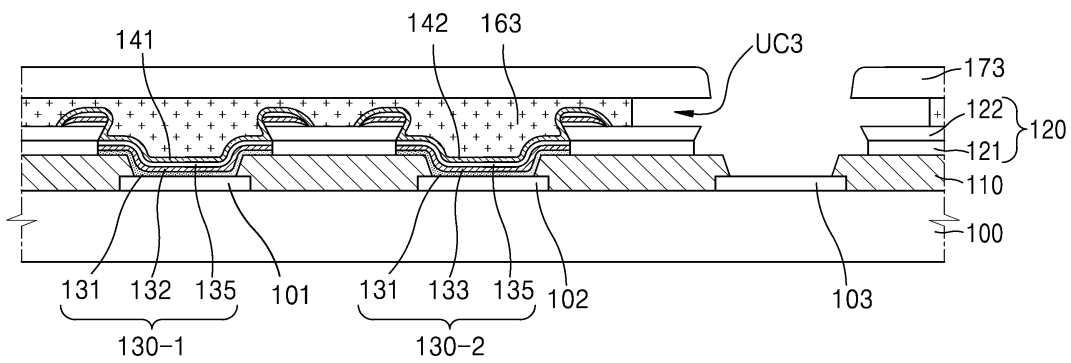
도면6a



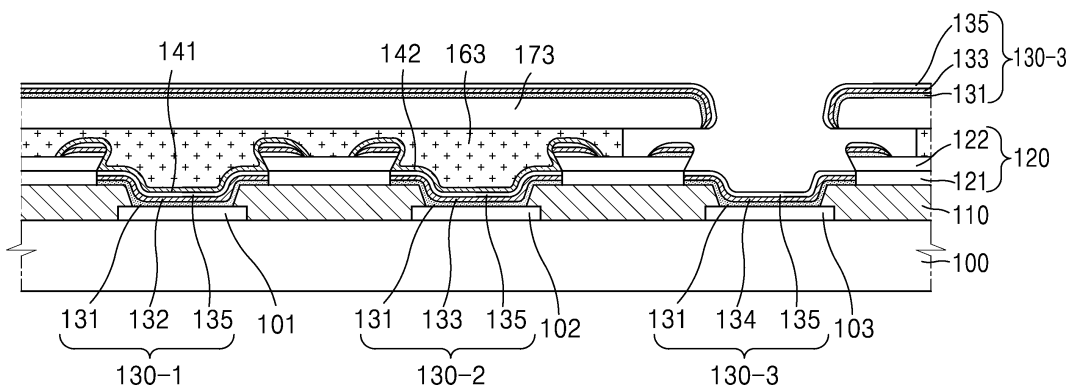
도면6b



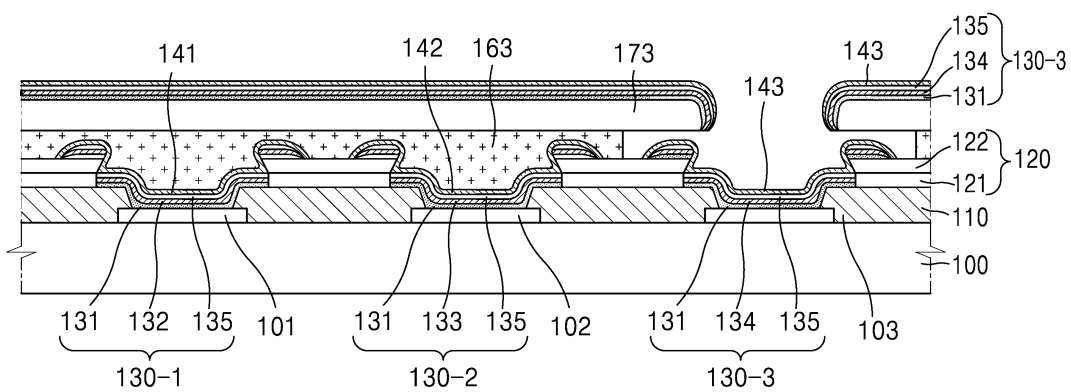
도면6c



도면6d

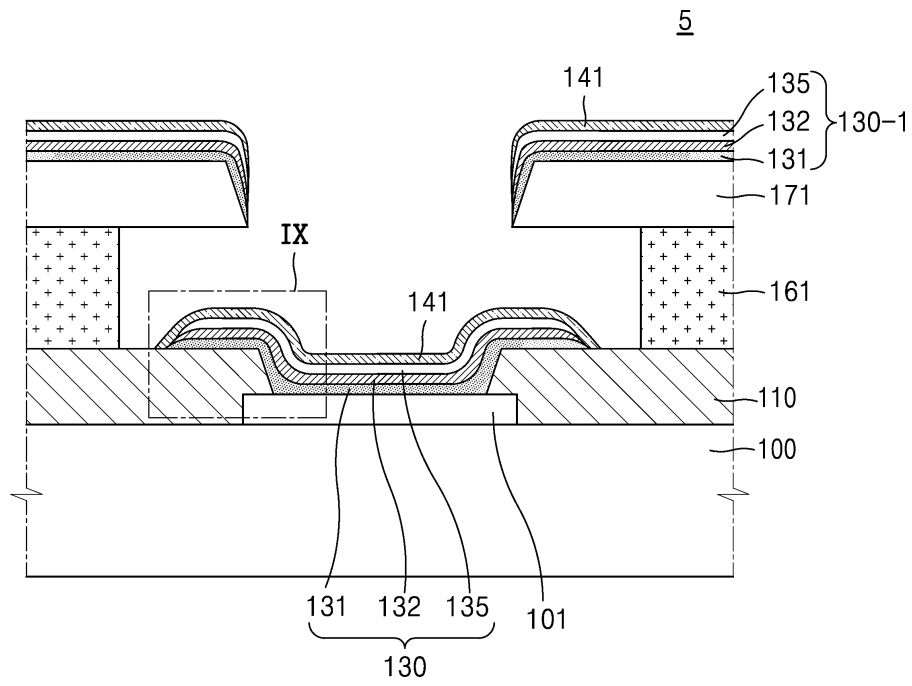


도면6e

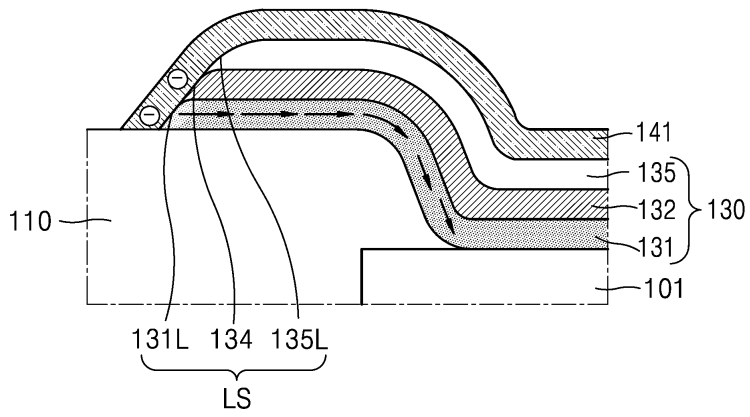




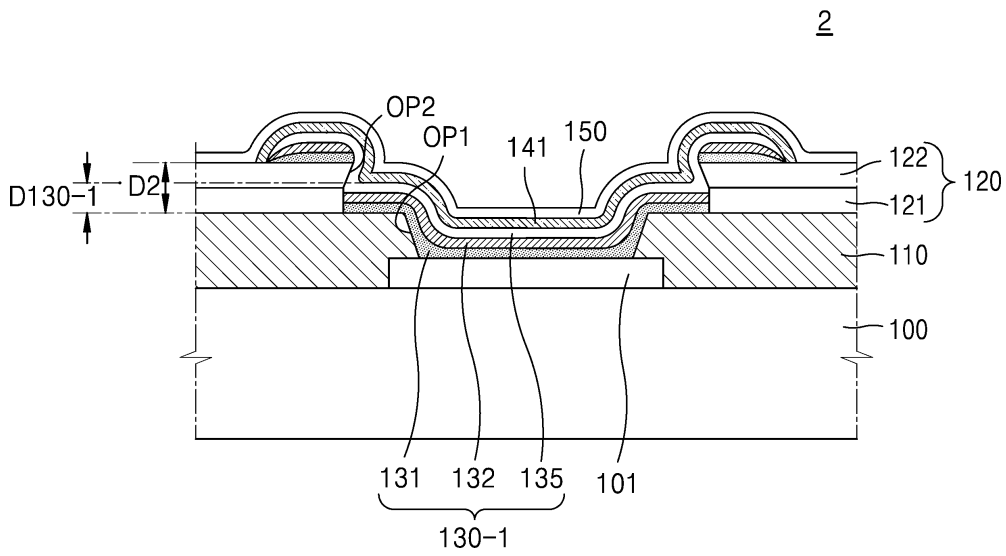
도면8b



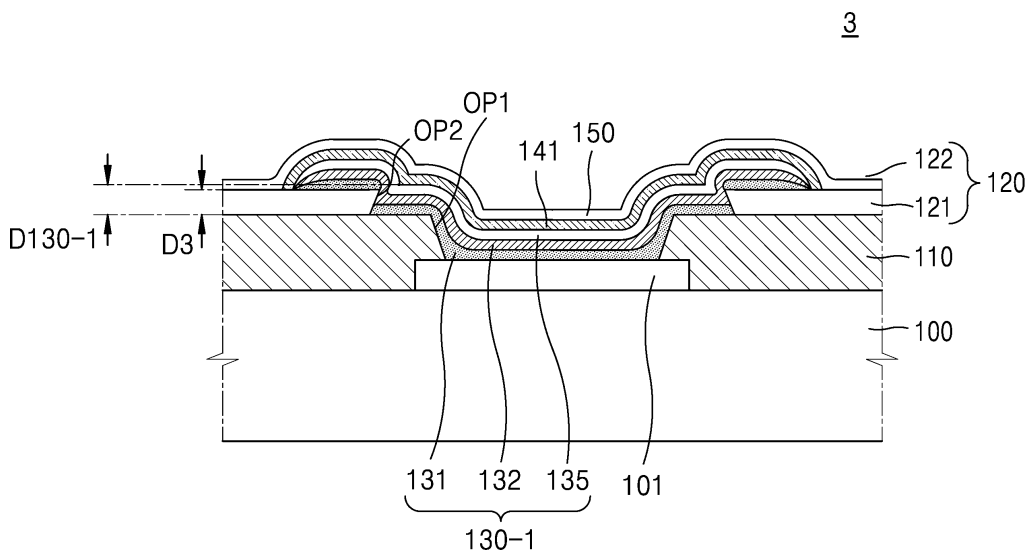
도면9



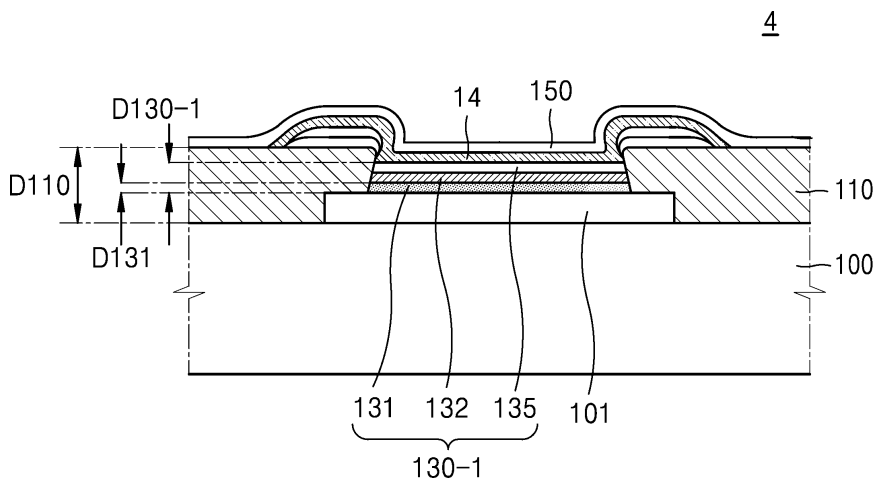
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190107257A</a>	公开(公告)日	2019-09-19
申请号	KR1020180028268	申请日	2018-03-09
[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		
[标]发明人	이덕중		
发明人	이덕중		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/52 H01L51/0016 H01L51/56 H01L27/3246 H01L2227/323		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明的一个方面，一种防止泄漏电流的有机发光显示装置包括：基板；像素电极设置在基板上；像素限定层，其上形成有暴露像素电极的中心的第二开口；阻挡层，设置在像素限定层上，并且具有比第一开口大的第二开口并且具有底切结构；中间层，其包括依次设置在像素电极，像素限定层和阻挡层上的第一公共层，第一发光层和第二公共层；以及覆盖所述中间层的第一对电极。

