



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0103570  
(43) 공개일자 2016년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3248 (2013.01)  
H01L 27/3246 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0025517  
(22) 출원일자 2015년02월24일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
김재훈  
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25, 512동  
1604호 (영통동, 신나무실 주공아파트)  
(74) 대리인  
특허법인가산

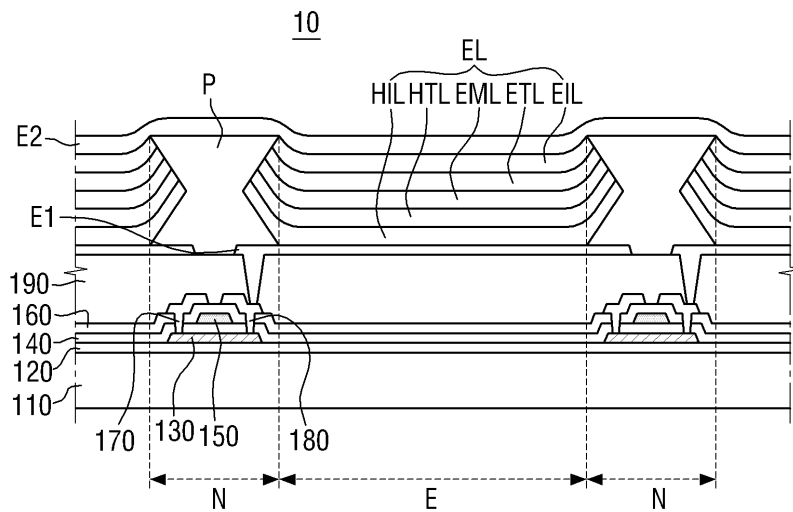
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

### (57) 요약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 배치된 제1 전극, 상기 기판 상에 배치되고, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하는 화소 정의막, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층 및 상기 유기층과 상기 화소 정의막 상에 배치되는 제2 전극을 포함하되, 상기 개구는 상기 제1 전극과 인접한 하부 영역, 상기 제2 전극과 인접한 상부 영역 및 상기 하부 영역과 상기 상부 영역의 사이 영역인 중간 영역을 포함하고, 상기 중간 영역의 폭은 상기 하부 영역과 상기 상부 영역의 폭보다 크다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**H01L 51/56** (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 제1 전극;

상기 기관 상에 배치되고, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하는 화소 정의막;

상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층; 및

상기 유기층과 상기 화소 정의막 상에 배치되는 제2 전극을 포함하되,

상기 개구는 상기 제1 전극과 인접한 하부 영역, 상기 제2 전극과 인접한 상부 영역 및 상기 하부 영역과 상기 상부 영역의 사이 영역인 중간 영역을 포함하고,

상기 중간 영역의 폭은 상기 하부 영역과 상기 상부 영역의 폭보다 큰 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 개구는 상기 중간 영역에서 상기 하부 영역과 상기 상부 영역으로 갈수록 폭이 점점 감소하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 개구의 폭이 감소되는 비율은 점점 작아지는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 개구는 폭이 일정한 비율로 감소되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 상기 기관과 상기 제1 전극과 접하는 하면, 상기 제2 전극과 접하는 상면 및, 상기 상면의 양측과 상기 하면의 양측을 연결하는 측면을 포함하되,

상기 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사진 제1 측면과 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 제2 측면을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,

적어도 상기 제1 측면을 덮는 누설 전류 블록층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 유기층은 정공 주입층과 상기 정공 주입층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고,

상기 정공 주입층의 말단은 상기 제2 전극과 연결되지 않는 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 8

기관;

상기 기관 상에 배치된 제1 전극;

상기 기관 상에 배치되고, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하는 화소 정의막;

상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층; 및

상기 유기층과 상기 화소 정의막 상에 배치되는 제2 전극을 포함하되,

상기 화소 정의막은 상기 제1 전극과 인접하는 하부 영역, 상기 제2 전극과 접하는 상부 영역 및 상기 상부 영역과 상기 하부 영역의 사이 영역인 중간 영역을 포함하고,

상기 상부 영역의 단면적과 상기 하부 영역의 단면적은 상기 중간 영역의 단면적보다 더 큰 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 상기 상부 영역에서 상기 중간 영역으로 갈수록 단면적이 점점 감소하고, 상기 하부 영역에서 상기 중간 영역으로 갈수록 단면적이 점점 감소하는 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 상기 제1 전극과 접하는 하면, 상기 제2 전극과 접하는 상면 및 상기 하면의 양측과 상면의 양측을 연결하는 측면을 포함하고,

상기 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사진 제1 측면과 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 제2 측면을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 측면은 제1 기울기를 가진 경사면이고,

상기 제2 측면은 제2 기울기를 가진 경사면인 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 제1 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사지는 경사 곡면이고,

상기 제2 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 경사 곡면인 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 13

제10 항에 있어서,

적어도 상기 제1 측면을 덮는 누설 전류 블록층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 14

제8 항에 있어서,

상기 유기층은 정공 주입층과 상기 정공 주입층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고,

상기 정공 주입층의 말단은 상기 제2 전극과 연결되지 않는 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 15

제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계;

화소 정의막 조성물을 상기 기판 일면 상에 도포하는 단계;

상기 기판의 일면에 소정 파장의 광을 선택적으로 조사하고, 상기 기판의 타면에 소정 온도의 열을 선택적으로 제공하여, 상기 화소 정의막 조성물을 선택적으로 경화시키는 단계;

상기 화소 정의막 조성물 중 경화되지 않은 영역을 제거하여 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 개구에 유기층을 형성하는 단계;

상기 유기층 및 상기 화소 정의막 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 상기 기판과 상기 제1 전극과 접하는 하면, 상기 제2 전극과 접하는 상면 및, 상기 상면의 양측과 상기 하면의 양측을 연결하는 측면을 포함하되,

상기 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사진 제1 측면과 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 제2 측면을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 화소 정의막 조성물을 선택적으로 경화시키는 단계는,

투과부 및 차광부를 포함하는 마스크를 이용하여 상기 투과부에 대응되는 상기 기판의 일면 영역에 선택적으로 광을 조사하고,

상기 투과부에 대응되는 상기 기판의 타면 영역에 가열 부재를 배치하여 소정 온도의 열을 선택적으로 제공하는 것을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 화소 정의막 조성물은 상기 소정 파장의 광에 의해 상부에서 하부로 경화 반응이 점점 진행되고, 상기 소정 온도의 열에 의해 하부에서 상부로 경화 반응이 점점 진행되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 유기층은 용액 공정으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 유기층은 정공 주입층과 상기 정공 주입층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고,

상기 정공 주입층의 말단은 상기 제2 전극과 연결되지 않는 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 장치(organic light emitting display device, OLED)는 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다. 유기 발광층은 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 구비하고 있다. 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 주입층과 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되어, 발광층에서 전자와 정공이 재결합된다. 이러한 재결합에 의해 여기자(exiton)가 생성되며, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라 발광층이 발광됨으로써 화상이 표시된다.

[0003] 이러한, 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극의 상부를 노출하는 개구부를 포함하는 화소 정의막을 포함하며, 이 화소 정의막의 개구부를 통해 노출되는 애노드 전극 상에 유기 발광층이 형성된다. 캐소드 전극은 유기 발광층과 화소 정의막 상에 형성된다.

[0004] 그리고, 유기 발광층을 구성하는 일부 층들은 용액 공정으로 형성될 수 있다. 용액 공정은 형성하고자 하는 층을 이루는 유기물을 용매와 혼합하여 용액 조성물을 제조한 후, 상기 용액 조성물을 화소 정의막의 개구부에 적가하는 방식으로 이루어 진다. 여기서, 화소 정의막은 발액성을, 애노드 전극은 친액성을 각각 가지므로, 용액 조성물은 화소 정의막의 특정 위치에 피닝 포인트(Pinning point)가 형성될 수 있다. 화소 정의막의 상부에 피닝 포인트(Pinning point)가 형성된 경우, 정공 주입층은 캐소드 전극과 직접 접촉될 수 있다. 즉, 발광층을 통하지 않고 정공 주입층과 캐소드 전극이 직접 연결되어 이들 간의 누설 전류가 발생하게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 누설 전류의 발생을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 누설 전류의 발생을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 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

[0008] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 배치된 제1 전극, 상기 기판 상에 배치되고, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하는 화소 정의막, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층 및 상기 유기층과 상기 화소 정의막 상에 배치되는 제2 전극을 포함하되, 상기 개구는 상기 제1 전극과 인접한 하부 영역, 상기 제2 전극과 인접한 상부 영역 및 상기 하부 영역과 상기 상부 영역의 사이 영역인 중간 영역을 포함하고, 상기 중간 영역의 폭은 상기 하부 영역과 상기 상부 영역의 폭보다 크다.

[0009] 상기 개구는 상기 중간 영역에서 상기 하부 영역과 상기 상부 영역으로 갈수록 폭이 점점 감소할 수 있다.

[0010] 상기 개구의 폭이 감소되는 비율은 점점 작아질 수 있다.

[0011] 상기 개구는 폭이 일정한 비율로 감소될 수 있다.

[0012] 상기 화소 정의막은 상기 기판과 상기 제1 전극과 접하는 하면, 상기 제2 전극과 접하는 상면 및, 상기 상면의 양측과 상기 하면의 양측을 연결하는 측면을 포함하되, 상기 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사진 제1 측면과 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 제2 측면을 포함할 수 있다.

[0013] 적어도 상기 제1 측면을 덮는 누설 전류 블록층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 유기층은 정공 주입층과 상기 정공 주입층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고, 상기 정공 주입층의 말단은 상기 제2 전극과 연결되지 않을 수 있다.

- [0015] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 상에 배치된 제1 전극, 상기 기관 상에 배치되고, 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하는 화소 정의막, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기층 및 상기 유기층과 상기 화소 정의막 상에 배치되는 제2 전극을 포함하되, 상기 화소 정의막은 상기 제1 전극과 인접하는 하부 영역, 상기 제2 전극과 접하는 상부 영역 및 상기 상부 영역과 상기 하부 영역의 사이 영역인 중간 영역을 포함하고, 상기 상부 영역의 단면적과 상기 하부 영역의 단면적은 상기 중간 영역의 단면적보다 더 크다.
- [0016] 상기 화소 정의막은 상기 상부 영역에서 상기 중간 영역으로 갈수록 단면적이 점점 감소하고, 상기 하부 영역에서 상기 중간 영역으로 갈수록 단면적이 점점 감소할 수 있다.
- [0017] 상기 화소 정의막은 상기 제1 전극과 접하는 하면, 상기 제2 전극과 접하는 상면 및 상기 하면의 양측과 상면의 양측을 연결하는 측면을 포함하고, 상기 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사진 제1 측면과 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 제2 측면을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 측면은 제1 기울기를 가진 경사면이고, 상기 제2 측면은 제2 기울기를 가진 경사면인 유기 발광 표시 장치.
- [0019] 상기 제1 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사지는 경사 곡면이고, 상기 제2 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 경사 곡면일 수 있다.
- [0020] 적어도 상기 제1 측면을 덮는 누설 전류 블록층을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 유기층은 정공 주입층과 상기 정공 주입층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고, 상기 정공 주입층의 말단은 상기 제2 전극과 연결되지 않을 수 있다.
- [0022] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극이 형성된 기관을 준비하는 단계, 화소 정의막 조성물을 상기 기관 일면 상에 도포하는 단계, 상기 기관의 일면에 소정 파장의 광을 선택적으로 조사하고, 상기 기관의 타면에 소정 온도의 열을 선택적으로 제공하여, 상기 화소 정의막 조성물을 선택적으로 경화시키는 단계, 상기 화소 정의막 조성물 중 경화되지 않은 영역을 제거하여 상기 제1 전극의 일부를 노출하는 개구를 포함하는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 개구에 유기층을 형성하는 단계, 상기 유기층 및 상기 화소 정의막 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0023] 상기 화소 정의막은 상기 기관과 상기 제1 전극과 접하는 하면, 상기 제2 전극과 접하는 상면 및, 상기 상면의 양측과 상기 하면의 양측을 연결하는 측면을 포함하되, 상기 측면은 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사진 제1 측면과 상기 화소 정의막의 중앙부를 향해 상향 경사진 제2 측면을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 화소 정의막 조성물을 선택적으로 경화시키는 단계는, 투과부 및 차광부를 포함하는 마스크를 이용하여 상기 투과부에 대응되는 상기 기관의 일면 영역에 선택적으로 광을 조사하고, 상기 투과부에 대응되는 상기 기관의 타면 영역에 가열 부재를 배치하여 소정 온도의 열을 선택적으로 제공하는 것을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 화소 정의막 조성물은 상기 소정 파장의 광에 의해 상부에서 하부로 경화 반응이 점점 진행되고, 상기 소정 온도의 열에 의해 하부에서 상부로 경화 반응이 점점 진행될 수 있다.
- [0026] 상기 유기층은 용액 공정으로 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 유기층은 정공 주입층과 상기 정공 주입층 상에 위치하는 유기 발광층을 포함하고, 상기 정공 주입층의 말단은 상기 제2 전극과 연결되지 않을 수 있다.
- [0028] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

## 발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0030] 즉, 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 표시 품질이 개선될 수 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 정의막의 단면도이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 정의막의 개구의 단면도이다.  
 도 4는 도 3의 개구에 정공 주입층이 형성된 단면도이다.  
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 정의막의 단면도이다.  
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 정의막의 개구의 단면도이다.  
 도 7는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 정의막의 단면도이다.  
 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소의 단면도이다.  
 도 9 내지 도 17은 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계별로 나타낸 단면도들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다. 본 실시예에 따른 표시 장치(10)는 복수의 화소를 포함할 수 있으며, 도 1은 복수의 화소 중 일 화소의 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 기판(110), 화소 정의막(P), 유기층(EL)을 포함한다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 버퍼층(120), 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 층간 절연막(160), 소스 전극(170), 드레인 전극(180), 평탄화막(190), 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2)를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 기판(110)은 투명한 절연 기판일 수 있다. 상기 절연 기판은 유리, 석영, 고분자 수지 등의 물질로 이루어질 수 있다. 상기 고분자 물질의 예로는 폴리에테르술폰(polyethersulphone: PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate: PA), 폴리아릴레이트(polyarylate: PAR), 폴리에테르이미드(polyetherimide: PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate: PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(cellulose triacetate: CAT or TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP) 또는 이들의 조합을 들 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 절연 기판은 폴리이미드(polyimide: PI)와 같은 플렉시블한 물질로 이루어진 플렉시블 기판일 수 있다.
- [0040] 기판(110)은 발광 영역(E) 및 비발광 영역(N)을 포함할 수 있다. 발광 영역(E)은 표시 장치 외부로 광이 방출되는 영역이고, 비발광 영역(N)은 표시 장치 외부로 광이 방출되지 않는 영역일 수 있다. 또한, 발광 영역(E)은 화소 정의막(P)이 위치하지 않는 영역일 수 있고, 비발광 영역(N)은 화소 정의막(P)이 위치한 영역일 수 있다. 즉, 발광 영역(E)과 비발광 영역(N)은 화소 정의막(P)을 기준으로 정의될 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았지만, 평면도 상에서 발광 영역(E)은 매트릭스 형태로 배치될 수 있고, 비발광 영역(N)은 발광 영역(E)을 둘

러싸도록 배치될 수 있다.

- [0041] 버퍼층(120)은 기판(110) 상에 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 기판(110)으로부터 금속 원자들, 불순물들 등이 확산되는 현상을 방지하는 기능을 수행할 수 있다. 또한, 버퍼층(120)은 기판(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기판(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할도 수행할 수 있다. 버퍼층(120)은 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 버퍼층(120)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0042] 반도체 패턴(130)은 버퍼층(120) 상에 형성될 수 있다. 반도체 패턴(130)은 소스 영역, 드레인 영역, 및 채널 영역을 포함할 수 있다. 또한, 반도체 패턴(130)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘, 또는 단결정 실리콘으로 형성될 수 있다. 다른 대안적인 실시예에서, 반도체 패턴(130)은 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 반도체 패턴(130)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0043] 게이트 절연막(140)은 버퍼층(120) 상에 반도체 패턴(130)을 커버하도록 형성될 수 있다. 게이트 절연막(140)은 실리콘 산화물, 금속 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(140)에 사용될 수 있는 금속 산화물은, 하프늄 산화물(HfO<sub>x</sub>), 알루미늄 산화물(AlO<sub>x</sub>), 지르코늄 산화물(ZrO<sub>x</sub>), 티타늄 산화물(TiO<sub>x</sub>), 탄탈륨 산화물(TaO<sub>x</sub>) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 게이트 절연막(140)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0044] 게이트 전극(150)은 게이트 절연막(140) 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(150)은 게이트 절연막(140) 중에서 아래에 반도체 패턴(130)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(150)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(150)은 알루미늄(Al), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlN<sub>x</sub>), 은(Ag), 은을 함유하는 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN<sub>x</sub>), 구리(Cu), 구리를 함유하는 합금, 니켈(Ni), 크롬(Cr), 크롬 질화물(CrO<sub>x</sub>), 몰리브데늄(Mo), 몰리브데늄을 함유하는 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 질화물(TiN<sub>x</sub>), 백금(Pt), 탄탈륨(Ta), 탄탈륨 질화물(TaN<sub>x</sub>), 네오디뮴(Nd), 스칸듐(Sc), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRu<sub>x</sub>O<sub>y</sub>), 아연 산화물(ZnO<sub>x</sub>), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO<sub>x</sub>), 인듐 산화물(InO<sub>x</sub>), 갈륨 산화물(GaO<sub>x</sub>), 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 게이트 전극(150)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0045] 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140) 상에 게이트 전극(150)을 덮도록 형성될 수 있다. 층간 절연막(160)은 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(160)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 층간 절연막(160)은 소스 전극(170)과 드레인 전극(180)으로부터 게이트 전극(150)을 절연시키는 역할을 할 수 있다. 층간 절연막(160)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0046] 소스 전극(170)과 드레인 전극(180)은 층간 절연막(160) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 게이트 전극(150)을 중심으로 소정의 간격으로 이격되며, 게이트 전극(150)에 인접하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 층간 절연막(160)을 관통하여 반도체 패턴(130)의 소스 영역 및 드레인 영역에 각기 접촉될 수 있다. 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)은 각기 알루미늄, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리를 함유하는 합금, 니켈, 크롬, 크롬 질화물, 몰리브데늄, 몰리브데늄을 함유하는 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 탄탈륨 질화물, 네오디뮴, 스칸듐, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 층간 절연막(160) 상에 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)이 형성됨에 따라, 기판(110) 상에는 유기 발광 표시 장치의 스위칭 소자로서 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 포함하는 박막트랜지스터(TFT)가 제공될 수 있다. 소스 전극(170)과 드레인 전극(180)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0047] 평탄화막(190)은 층간 절연막(160) 상에 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 커버하도록 형성될 수 있다. 평탄화막(190)은 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 완전하게 덮을 수 있는 충분한 두께를 가질 수 있다. 또한, 평탄화막(190)의 상면은 평탄할 수 있다. 평탄화막(190)은 유기 물질 또는 무기 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 평탄화막(190)은 아크릴계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 실록산계

폴리머, 감광성 아크릴 카르복실기를 포함하는 폴리머, 노볼락 수지, 알칼리 가용성 수지, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 알루미늄, 마그네슘, 아연, 하프늄, 지르코늄, 티타늄, 탄탈륨, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 탄탈륨 산화물, 마그네슘 산화물, 아연 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0048] 제1 전극(E1)은 평탄화막(190) 상에 위치할 수 있다. 제1 전극(E1)은 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(180)에 인가된 신호를 받아 유기층(EL)으로 정공을 제공하는 애노드 전극 또는 전자를 제공하는 캐소드 전극일 수 있다. 제1 전극(E1)은 투명 전극 또는 반사 전극으로 사용될 수 있다. 제1 전극(E1)이 투명 전극으로 사용될 때 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(ITO Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 형성될 수 있다. 그리고, 제1 전극(E1)이 반사 전극으로 사용될 때 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 형성하여 구성될 수 있다. 제1 전극(E1)은 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0049] 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1) 및 평탄화막(190) 상에 형성될 수 있다. 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1)의 일부 영역들을 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1)의 일부 영역들이 노출시키는 개구를 포함할 수 있다. 화소 정의막(P)에 의하여 노출된 영역은 유기층(EL)이 형성되는 발광 영역(E)이 될 수 있고, 화소 정의막(P)에 의하여 커버된 영역은 비발광 영역(N)이 될 수 있다. 화소 정의막(P)은 개구부(151)를 통해 제1 전극(E1) 상에 유기층(EL)이 형성되게 한다. 화소 정의막(P)은 절연 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 화소 정의막(P)은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 또, 다른 예로, 화소 정의막(P)은 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질을 포함하여 이루어질 수도 있다. 화소 정의막(P)은 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0050] 유기층(EL)은 화소 정의막(P)의 개구를 통해 노출되는 제1 전극(E1) 상에 형성된다. 유기층(EL)은 제1 전극(E1)에서 제공되는 정공과 제2 전극(E2)에서 제공되는 전자를 재결합시켜 빛을 방출하는 유기 발광층(EML)을 포함할 수 있다. 유기 발광층(EML)에 정공(Hole) 및 전자(Electron)가 제공되면 정공 및 전자가 결합하여 엑시톤(Exiton)을 형성하고, 이러한 엑시톤이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어지면서 빛을 방출시킨다. 유기 발광층(EML)은 적색의 광을 방출하는 적색 발광층, 녹색의 광을 방출하는 녹색 발광층 및 청색의 광을 방출하는 청색 발광층으로 구현될 수 있다. 유기 발광층(EML)은 Se 또는 Zn 등을 포함하는 무기물이나, 저분자 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다. 또한, 유기층(EL)은 제1 전극(E1) 상에 순차적으로 적층된 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 유기 발광층(Emitting layer, EML), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL)을 포함할 수 있다. 유기 발광층(EML)을 제외한 나머지 층들은 유기 발광층(EML)으로 정공과 전자를 용이하게 전달하기 위한 보조층일 수 있다.

[0051] 제2 전극(E2)은 유기층(EL) 상에 형성되며, 유기층(EL)으로 전자를 제공하는 캐소드 전극 또는 정공을 제공하는 애노드 전극일 수 있다. 제2 전극(E2)도 제1 전극(E1)과 마찬가지로 투명 전극 또는 반사 전극으로 사용될 수 있다. 제2 전극(E2)은 증착 공정 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 도시하진 않았지만, 유기 발광 표시 장치(10)는 제2 전극(E2)의 상부에 배치되는 봉지 기판을 더 포함할 수 있다. 상기 봉지 기판은 절연 기판으로 이루어질 수 있다. 화소 정의막(P) 상의 제2 전극(E2)과 봉지 기판 사이에는 스페이서가 배치될 수도 있다. 본 발명의 다른 몇몇 실시예에서, 상기 봉지 기판은 생략될 수도 있다. 이 경우, 절연 물질로 이루어진 봉지막이 전체 구조물을 덮어 보호할 수 있다.

[0053] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)의 화소 정의막(P)은 단면적이 높이에 따라 상이할 수 있다. 구체적으로 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1)과 인접하는 하부 영역의 단면적과 제2 전극(E2)과 인접한 상부 영역의 단면적보다 하부 영역과 상부 영역 사이의 중간 영역의 단면적이 더 좁을 수 있다. 또한, 화소 정의막(P)은 상부 영역과 하부 영역에서 중간 영역으로 갈수록 단면적이 점점 좁아질 수 있다. 이하, 도 2 내지 도 4를 참조하여, 화소 정의막(P)의 구조에 대해 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0054] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 정의막의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 정의막의 개구의 단면도이며, 도 4는 도 3의 개구에 정공 주입층이 형성된 단면도이다.

[0055] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 화소 정의막(P)은 상면(Ph), 하면(P1) 및 측면(Ps)을 포함할 수 있다. 화소 정의막

(P)의 상면(Ph)은 제2 전극(E2)과 접하고, 화소 정의막(P)의 하면(P1)은 제1 전극(E1) 및 평탄화막(190)과 접할 수 있다. 측면(Ps)은 상면(Ph)의 양측과 하면(P1)의 양측을 연결할 수 있으며, 유기층(EL)의 말단부와 접할 수 있다. 화소 정의막의 측면(Ps)은 제1 측면(Ps1)과 제2 측면(Ps2)을 포함할 수 있다. 제1 측면(Ps1)은 화소 정의막(P)의 상면(Ph)의 양측으로부터 화소 정의막(P)의 중앙부를 향해 하향 경사질 수 있다. 제2 측면(Ps2)은 화소 정의막(P)의 하면(P1)의 양측으로부터 화소 정의막(P)의 중앙부를 향해 상향 경사질 수 있다. 즉, 제1 측면(Ps1)과 제2 측면(Ps2)은 서로 반대로 방향으로 경사진 경사면일 수 있다. 하향 경사진 제1 측면(Ps1)과 상향 경사진 제2 측면(Ps2)은 화소 정의막(P)의 중앙부에서 만날 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 화소 정의막(P)의 높이와 제1 측면(Ps1)과 제2 측면(Ps2)의 경사각에 따라 이들이 수렴되는 위치는 달라질 수 있다. 제1 측면(Ps1)의 경사각과 제2 측면(Ps2)의 경사각은 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 화소 정의막(P)의 이러한 경사진 측면 구조에 의해 화소 정의막(P)은 상부의 단면적(PW3)과 하부의 단면적(PW2)보다 상부와 하부의 사이 영역인 중앙부의 단면적(PW1)이 더 좁게 형성될 수 있다. 상부의 단면적(PW3)과 하부의 단면적(PW2)는 동일한 크기일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 화소 정의막(P)의 최소 단면적은 제1 측면(Ps1)과 제2 측면(Ps2)이 수렴되는 지점에서 형성될 수 있다.

[0056] 화소 정의막(P)은 제1 전극(E1)를 둘러싸도록 형성될 수 있으며, 제1 전극(E1)의 일부가 노출되는 개구(OP)를 포함할 수 있다. 이러한, 화소 정의막(P)의 구조적 특징에 의해 형성되는 개구(OP)의 폭 또한 높이에 따라 달라질 수 있다. 도 3의 단면도에서 개구(OP)는 제1 전극(E1)과 인접한 하부 영역의 폭(W02) 및 제2 전극(E2)과 인접한 상부 영역의 폭(W01)보다 하부 영역과 상부 영역 사이의 중간 영역의 폭(W03)이 더 클 수 있다. 상부 영역의 폭(W01)과 하부 영역의 폭(W03)은 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 개구(OP)는 중간 영역에서 하부 영역과 상부 영역으로 갈수록 폭이 점점 감소할 수 있다. 여기서, 개구(OP)는 일정한 비율로 폭이 감소될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 개구(OP)는 유기층(EL)이 형성되는 공간일 수 있다. 유기층(EL)은 개구(OP)의 형상에 대응하여 개구(OP)에 형성될 수 있다.

[0057] 본 실시예에 따른 유기층(EL)은 용액 공정으로 형성될 수 있다. 상기 용액 공정은 스핀 코팅(spin coating), 잉크젯 프린팅(inkjet printing), 그라비아 프린팅(gravure printing), 롤투롤 프로세싱(roll to roll processing), 시린지 인젝션(syringeinjection), 딥 코팅(dip coating), 스프레이 코팅(spray coating), 릴리프 프린팅(relief printing), 리소그래피 프린팅(lithography printing), 플렉소그래피 프린팅(flexography printing) 및 스크린 프린팅(screenprinting) 중 하나일 수 있다. 용액 공정은 용액 조성물을 분사 노즐로부터 토출시켜, 피인쇄체에 적가하고, 부착된 용액 조성물 중 용매를 건조 등에 의해 증류 제거하여 조성물 성분만을 피인쇄체에 형성하는 것을 포함할 수 있다.

[0058] 용액 공정으로 유기층(EL)을 형성하는 경우, 화소 정의막(P)은 일반적으로 발액성을 나타낼 수 있다. 이에 따라 화소 정의막(P)으로 용액 조성물이 적가되더라도 상기 용액 조성물은 화소 정의막(P)과 결합되지 않으므로, 다시 개구(OP) 내부 영역으로 쉽게 이동될 수 있다. 다만, 유기층(EL)을 형성하기 위해, 제1 전극(E1)의 표면은 친액화될 수 있다. 즉, 개구(OP) 내부 영역인 제1 전극(E1)의 표면을 친액화한 후, 용액 조성물을 적가하여 공정이 진행될 수 있다. 이에 따라, 제1 전극(E1) 주변의 화소 정의막(P)의 발액성은 저하될 수 있다. 제1 전극(E1) 상에 적가된 유기층(EL)의 잉크는 발액성이 감소된 화소 정의막(P)의 경사를 따라 올라갈 수 있다. 특히, 제1 전극(E1) 상에 적가되는 용액 조성물 상태의 정공 주입층(HIL)은 화소 정의막(P)의 경사를 따라 화소 정의막(P)의 측면 상부로 올라갈 수 있다. 이런 상태에서 건조된 정공 주입층(HIL)은 말단부가 정공 수송층(HTL)이 아닌 다른 층과 접할 수 있다. 특히, 정공 주입층(HIL)의 말단부가 제2 전극(E2)과 접하게 되는 경우, 유기 발광층(EML)을 거치지 않는 전류의 전달 경로가 형성될 수 있다. 즉, 누설 전류가 발생되어 표시 품질이 저하될 수 있다.

[0059] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)의 화소 정의막(P)은 이러한 정공 주입층(HIL)의 오름 현상을 차단할 수 있다. 하향 경사진 화소 정의막(P)의 제1 측면(Ps1)은 정공 주입층(HIL)이 화소 정의막(P)의 표면을 타고 올라가는 것을 차단할 수 있다. 제2 측면(Ps2)의 경사와 역경사된 제1 측면(Ps1)을 용액 조성물의 정공 주입층(HIL)은 따라 올라가지 못하며, 화소 정의막(P)의 상부까지 연장되지 않을 수 있다. 이에 따라, 정공 주입층(HIL)의 말단이 정공 수송층(HTL)이 아닌 다른 구성과 접촉하는 것은 방지될 수 있다. 특히, 정공 주입층(HIL)과 제2 전극(E2)의 접촉이 차단될 수 있으며, 누설 전류의 발생은 방지될 수 있다.

[0060] 또한, 화소 정의막(P)의 제2 측면(Ps2)은 상향 경사진 상태로써, 용액 조성물은 이의 경사를 따라 넓게 분포될 수 있다. 넓게 분포된 용액 조성물은 외부와 접하는 면적이 넓어지기에, 보다 용이하게 건조될 수 있다. 즉, 효율적인 건조 공정이 진행될 수 있어, 기포가 잔존되어 발생하는 표시 품질의 저하는 방지될 수 있다. 그리고, 상향 경사진 제2 측면(Ps2)은 유기 발광층(EML)에서 발생된 광이 상부로 향하도록 가이드(Guide)할 수 있어, 광

추출 효율을 높일 수 있다.

- [0061] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 설명하도록 한다.
- [0062] 이하, 본 발명의 다른 실시예들에 대해 설명한다. 이하의 실시예에서 이미 설명한 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 번호로서 지칭하며, 중복 설명은 생략하거나 간략화하기로 한다.
- [0063] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 정의막의 단면도이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 정의막의 개구의 단면도이다.
- [0064] 도 5 및 도 6을 참조하면, 화소 정의막(P)의 측면(Ps)은 하향 경사진 제1 측면(Ps1)과 상향 경사진 제2 측면(Ps2)을 포함할 수 있다. 제1 측면(Ps1)은 화소 정의막의 중앙부(Pc)를 향해 하향 경사지는 경사 곡면일 수 있다. 제2 측면(Ps2)은 화소 정의막의 중앙부를 향해 하향 경사지는 경사 곡면일 수 있다. 제1 측면(Ps1)의 일단과 제2 측면(Ps2)의 타단은 화소 정의막의 중앙부에서 만날 수 있다. 설명의 편의상 제1 측면(Ps1)과 제2 측면(Ps2)이 만나서 생기는 접선을 수렴부(Pc)로 지칭하기로 한다. 수렴부(Pc)는 화소 정의막의 중앙부에 배치되며, 일 방향을 따라 연장 형성되는 라인 형상일 수 있다. 제1 측면(Ps1)과 제2 측면(Ps2)은 수렴부(Pc)를 향해 완만한 곡선을 그리며 수렴할 수 있다. 제1 측면(Ps1)이 그리는 곡선과 접하는 직선의 기울기는 수렴부(Pc)에서 제1 측면(Ps1)의 상부로 갈수록 낮아질 수 있다. 제2 측면(Ps2)이 그리는 곡선과 접하는 직선의 기울기는 수렴부(Pc)에서 제2 측면(Ps2)의 하부로 갈수록 낮아질 수 있다. 즉, 수렴부(Pc)로부터 멀어질수록 곡면의 경사도는 낮아질 수 있다. 하향 곡면 경사진 제1 측면(Ps1)은 정공 주입층(HIL)의 말단이 정공 수송층(HTL)이 아닌 다른 구성들과 접촉하는 것을 차단할 수 있다. 그리고, 곡면 경사진 제2 측면(Ps2)은 다양한 반사각을 제공할 수 있는 바, 광추출 효율이 보다 개선될 수 있다.
- [0065] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예들에 대해 설명한다. 이하의 실시예에서 이미 설명한 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 번호로서 지칭하며, 중복 설명은 생략하거나 간략화하기로 한다.
- [0066] 도 7는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화소 정의막의 단면도이고, 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소의 단면도이다.
- [0067] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 누설 전류 블록층(Pb)를 더 포함할 수 있다.
- [0068] 누설 전류 블록층(Pb)은 정공 주입층(HIL)이 제2 전극(E2)에 연결되는 것을 차단할 수 있다. 누설 전류 블록층(Pb)은 적어도 화소 정의막(P)의 제1 측면(Ps1)을 덮도록 형성될 수 있다. 본 실시예에서 누설 전류 블록층(Pb)은 화소 정의막(P)의 상면(Ph)와 제1 측면(Ps1) 상에 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 측면(Ps1) 상에 형성된 누설 전류 블록층(Pb)은 정공 주입층(HIL)과 제2 전극(E2)이 공간적으로 직접 연결되는 것을 차단할 수 있다. 또한, 누설 전류 블록층(Pb)은 유기층(EL)보다 저항이 큰 유기 재료로 형성될 수 있다. 예시적으로, 누설 전류 블록층(Pb)은 가교기를 갖는 고분자 화합물에 가열 또는 광 조사 등의 처리를 행하여 가교시킨 고분자 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 누설 전류 블록층(Pb)은 유기층(EL)보다 큰 저항을 가지고 있으므로, 전류는 유기층(EL)으로 흐르고, 누설 전류 블록층(Pb)으로 흐르지 않게 된다. 따라서, 누설 전류 블록층(Pb)은 제2 전극(E2)과 정공 주입층(HIL)의 전기적인 연결 또한 차단할 수 있다. 누설 전류 블록층(Pb)은 잉크젯 법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 누설 전류 블록층(Pb)을 포함하여 보다 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다.
- [0069] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 이하의 실시예에서 이미 설명한 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 번호로서 지칭하며, 중복 설명은 생략하거나 간략화하기로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 도 9 내지 도 17을 참조한다. 도 9 내지 도 17은 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계별로 나타낸 단면도들이다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계(S110), 화소 정의막을 형성하는 단계(S120), 유기층을 형성하는 단계(S130) 및 제2 전극(E2)을 형성하는 단계(S140)을 포함한다.
- [0071] 먼저, 제1 전극이 형성된 기판을 준비한다(S110).
- [0072] 도 9를 참조하면, 버퍼층(120), 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(140), 게이트 전극(150), 층간 절연막(160), 소스 전극(170), 드레인 전극(180), 및 평탄화막(190)이 순차적으로 적층된 적층체가 형성된 기판(110)을 준비

한다. 더욱 구체적으로 설명하면, 먼저 기판(110)의 전면에 버퍼층(120)을 형성한다. 이어서, 버퍼층(120) 상에 반도체층을 형성하고 이를 패터닝하여 반도체 패턴(130)을 형성한다. 다음, 반도체 패턴(130)이 형성된 기판(110)의 전면에 게이트 절연막(140)을 형성한다. 이어, 게이트 절연막(140) 상에 도전층을 형성하고 패터닝하여 게이트 전극(150)을 형성한다. 다음으로, 게이트 전극(150) 상에 층간 절연막(160)을 형성하고, 그 상부에 도전층을 형성한 후 패터닝하여 소스 전극(170) 및 드레인 전극(180)을 형성한다. 이어서, 기판(110)의 전면에 평탄화막(190)을 형성한다. 다음으로, 도 10을 참조하면, 평탄화막(190) 상에 제1 전극(E1)을 형성한다. 제1 전극(E1)은 기판(110)의 발광 영역(E) 상에 위치할 수 있다. 또한, 제1 전극(E1)은 평탄화막(190)을 관통하는 홀을 통하여 드레인 전극(180)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0073] 다음으로, 화소 정의막을 형성한다(S120).

[0074] 도 11 내지 도 14를 참조하면, 화소 정의막 조성물(P')은 소정의 두께로 평탄화막(19) 및 제1 전극(E1) 상에 형성될 수 있다. 화소 정의막 조성물(P')는 기판의 전체적으로 도포될 수 있다.

[0075] 화소 정의막 조성물(P')은 네거티브 포토 레지스터(Negative photoresistor)층일 수 있다. 화소 정의막 조성물(P')은 자외선 및/또는 열에 의해 가교 반응이 진행되는 물질을 포함할 수 있다. 즉, 화소 정의막 조성물(P')은 선택적으로 경화 된 이후, 경화되지 않은 부분이 제거되고, 추가적인 경화 공정을 통해 화소 정의막(P)이 될 수 있다. 본 실시예에 따른 화소 정의막(P)은 차광 패턴(Ca)과 투과 패턴(Ta)을 포함하는 마스크(Ma)와 특정 영역에 열을 공급할 수 있는 가열 부재(In)를 통해 선택적으로 패터닝될 수 있다. 마스크(Ma)는 복수의 차광 패턴(Ca)과 이를 둘러싸는 투과 패턴(Ta)을 포함할 수 있다. 복수의 차광 패턴(Ca)은 매트릭스 형태일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 차광 패턴(Ca)은 발광 영역(E)에 투과 패턴(Ta)은 비발광 영역(N)에 대응될 수 있다. 화소 정의막 조성물(P')에서 차광 패턴(Ca)과 오버랩되는 영역은 차광 패턴(Ca)에 의해 상부에서 제공되는 광이 차단될 수 있다. 따라서, 차광 패턴(Ca)과 오버랩되는 화소 정의막 조성물(P')의 영역은 가교 반응이 진행되지 않으며, 경화되지 않을 수 있다. 이와 달리 투과 패턴(Ta)과 오버랩되는 화소 정의막 조성물(P') 영역은 제공되는 광에 의해 상부에서 경화 반응이 진행될 수 있다. 상부에서 경화가 진행됨에 따라 화소 정의막 조성물(P')의 하부로 제공되는 노광량은 점차 감소될 수 있다. 따라서, 투과 패턴(Ta)에 대응되는 화소 정의막 조성물(P') 영역은 상부에서 하부로 그 폭이 점점 감소하도록 경화반응이 진행될 수 있다. 이와 함께, 기판(110)의 하부에서는 선택적으로 열이 제공될 수 있다. 여기서, 열은 기판(110)의 하부에 배치되는 가열 부재(In)를 공급될 수 있다. 가열 부재(In)는 평판 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 가열 부재(In)는 비발광 영역(N)과 오버랩되는 기판(110)의 하부에 선택적으로 배치될 수 있다. 가열 부재(In)는 투과 패턴(Ta)과 대응되도록 기판(110)의 하부에 배치될 수 있다.

[0076] 기판(110)의 하부에서 제공되는 열에 의해 화소 정의막 조성물(P')은 하부에서부터 경화 반응이 진행될 수 있다. 이 때, 가교 반응이 진행됨에 따라 경화된 영역에 의해 상부로 제공되는 온도는 점점 감소될 수 있다. 즉, 화소 정의막 조성물(P')은 하부에서 상부로 그 폭이 점점 감소하도록 경화반응이 진행될 수 있다. 이러한 화소 정의막(P)의 폭 조절을 위해 열은 발광 영역(E)과 인접한 위치에서 우선적으로 제공될 수 있으며, 노광 공정이 진행됨에 따라 가열 부재(In)의 온도는 점점 낮아질 수도 있다. 상술한, 광 및 열에 의한 선택적인 경화 반응이 동시에 진행됨에 따라, 화소 정의막 조성물(P')은 도 13과 같은 형태로 경화될 수 있다. 현상 공정과 추가적인 경화 반응을 통해 도 14와 같은 형태의 화소 정의막(P)을 형성할 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 화소 정의막(P)은 상부에서 중앙부로 하향 경사진 제1 측면(Ps1)과 하부에서 중앙부로 상향 경사진 제2 측면(Ps2)을 포함할 수 있다. 이러한 화소 정의막(P)의 구조에 따라, 화소 정의막(P)의 개구(OP) 또한 상부의 폭과 하부의 폭 보다 중앙부의 폭이 더 크게 형성될 수 있다.

[0077] 다음으로, 유기층을 형성한다(S130).

[0078] 본 실시예에 따른 유기층(EL)은 용액 공정으로 형성될 수 있다. 이러한 용액 공정을 위해, 먼저 화소 정의막(P)의 표면을 발액화하고, 제1 전극의 표면을 친액화하는 공정이 수행될 수 있다. 즉, 용액 조성물(EL')이 적가되는 개구(OP) 내부 영역인 제1 전극(E1)의 표면은 친액화될 수 있으며, 주변 영역인 화소 정의막(P)은 발액화될 수 있다. 즉, 화소 정의막(P) 상부에 용액 조성물(EL')이 적가되더라도 용액 조성물(EL')은 화소 정의막(P)에 결합되지 않으므로, 다시 개구 내부 영역으로 쉽게 이동될 수 있다. 발액화 처리는 화소 정의막(P)의 표면에 불소 이온을 형성시키는 공정일 수 있다. 발액화 처리는 화소 정의막(P)의 표면에 불소 이온을 흡착시키는 공정일 수 있다. 이를 위해, CF<sub>4</sub>와 같은 불소 화합물이 반응 가스로 이용될 수 있다. 즉, CF<sub>4</sub> 가스 분위기에서 플라즈마 또는 자외선을 인가하여 불소 이온을 생성시키고, 불소 이온은 화소 정의막의 표면에 흡착될 수 있다. 화소 정의막의 표면은 불소와 결합한 상태로써, 낮은 표면 에너지를 가진 발액성을 나타낼 수 있다. 표면의 불

소 이온 농도에 의해 친액성과 발액성이 결정될 수 있다. 다만, 발액화 처리는 이에 한정되는 것은 아니며, 화소 정의막(P)을 불소 이온을 포함하는 유기물 또는 무기물로 형성하고 일정 온도를 인가하여 화소 정의막(P)의 표면으로 상기 불소 이온을 노출시킬 수도 있다. 그리고, 용액 조성물(EL')이 적가되는 개구 내부 영역인 제1 전극(E1)의 표면은 친액화될 수 있다. 제1 전극(E1)은 표면의 파티클과 표면 에너지를 조정하기 위해 소정의 온도로 예열될 수 있다. 상기 온도에 따른 예열 과정에서 제1 전극(E1)의 표면에 형성되었던 불소 이온도 제거될 수 있다. 제1 전극(E1)의 표면에는 높은 표면 에너지가 형성될 수 있다. 제1 전극(E1)의 표면 에너지는 화소 정의막(P)의 일부 영역에 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라 화소 정의막(P)의 일부 측면은 친액화될 수도 있다. 용액 조성물(EL')은 개구(OP)에 적가될 수 있다. 유기층(EL)은 제1 전극(E1) 상에 순차적으로 적층된 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 유기 발광층(Emitting layer, EML), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL)을 포함할 수 있다. 도 15에 도시된 용액 조성물(EL')은 정공 주입층(HIL)일 수 있다. 용액 조성물(EL')은 화소 정의막(P)의 측면에 피닝 포인트(Pinning point)를 형성할 수 있다. 여기서, 피닝 포인트는 용액 조성물(EL')이 화소 정의막(P)과 접하는 가장 높은 위치를 의미할 수 있다. 제1 측면(Ps1)은 하향 경사진 상태이므로, 용액 조성물(EL')은 제1 측면(Ps1)의 상부까지 올라가지 못하고, 제2 측면(Ps2)과 제1 측면(Ps1)의 경계 영역보다 높은 위치에 핀포인트를 형성할 수 있다. 즉, 본 실시예에 다른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 하향 경사진 제1 측면(Ps1)을 포함하는 화소 정의막(P)에 의해 정공 주입층(HIL)이 제2 전극(E2)과 접촉되는 것을 방지할 수 있다. 도 16에 도시된 바와 같이, 용액 조성물(EL')은 건조 공정을 통해 용매가 증발되어 조성물 성분만이 인쇄층으로 형성될 수 있다. 용액 조성물(EL')은 상향 경사진 제2 측면(Ps2)에 의해 외부와 접하는 면적이 넓게 의해 분포될 수 있다. 즉, 효율적인 건조 공정이 진행될 수 있어, 기포가 잔존되어 발생하는 표시 품질의 저하는 방지될 수 있다. 또한, 상향 경사진 제2 측면(Ps2)은 유기 발광층(EML)에서 발생된 광이 상부로 향하도록 가이드(Guide)할 수 있어, 광추출 효율을 높일 수 있다. 나머지, 유기층(EL)의 나머지 유기층도 상술한 용액 공정으로 순차적으로 적층될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고 몇몇 실시예에서, 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 유기 발광층(Emitting layer, EML)은 용액 공정으로 형성되고, 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL)은 스퍼터링에 의해 전면 증착될 수도 있다.

[0079] 이어서, 제2 전극(E2)을 형성한다(S140).

[0080] 제2 전극(E2)은 캐소드 전극으로서, 도 17에 도시된 바와 같이, 기판(110)의 전면에 걸쳐서 형성될 수 있다.

[0081] 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 정공 주입층(HIL)과 정공 수송층(HTL)을 형성하는 공정 사이에, 누설 전류 블록층(Pb)을 형성하는 것을 더 포함할 수 있다. 누설 전류 블록층(Pb)은 가교된 상태의 고분자 화합물로서 높은 저항값을 가질 수 있다. 누설 전류 블록층(Pb)은 적어도 화소 정의막(P)의 제1 측면(Ps1)을 덮도록 형성될 수 있다. 누설 전류 블록층(Pb)은 큰 저항을 가지고 있으므로, 전류는 유기층(EL)으로 흐르고, 누설 전류 블록층(Pb)으로 흐르지 않게 된다. 누설 전류 블록층(Pb)은 잉크젯 법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0082] 이상에서 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0083] 110: 기판

P: 화소 정의막

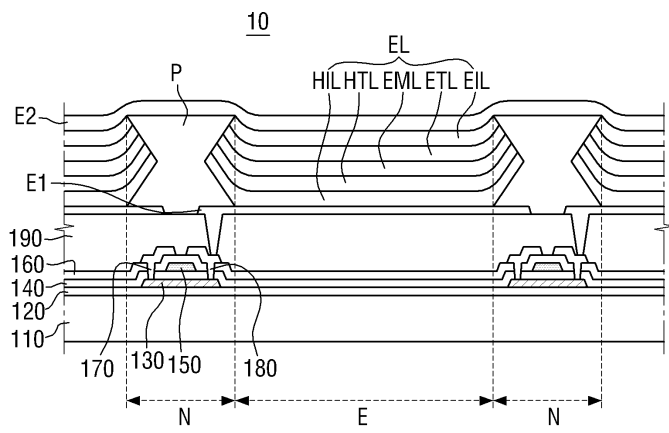
EL: 유기층

E1: 제1 전극

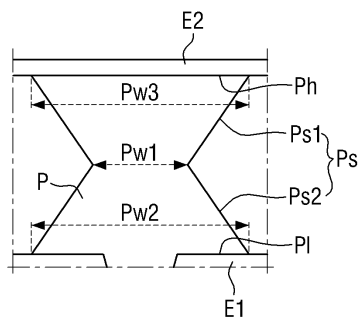
E2: 제2 전극

도면

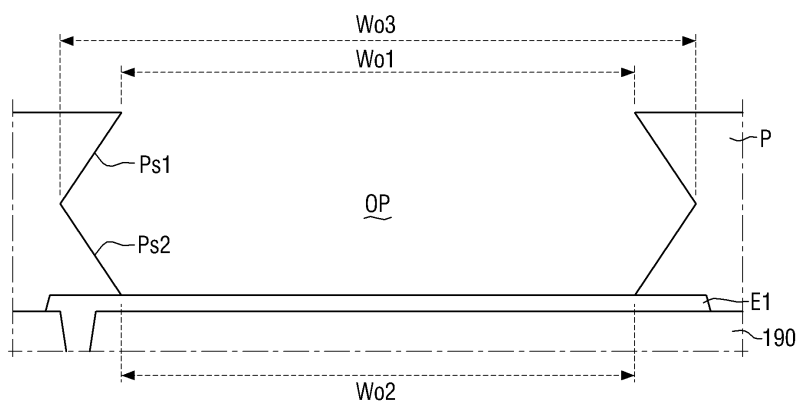
도면1



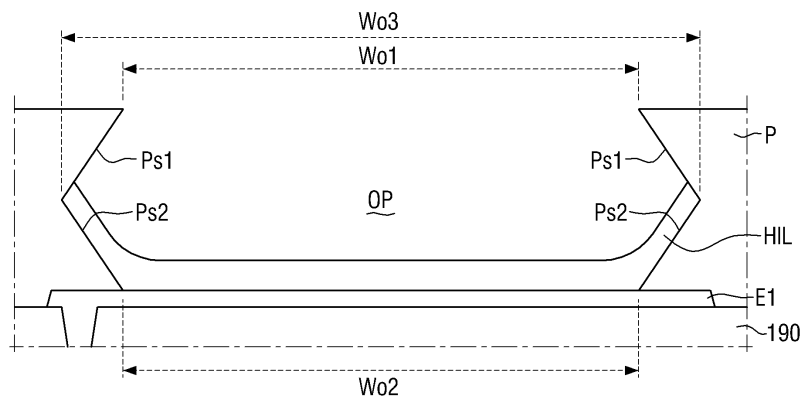
도면2



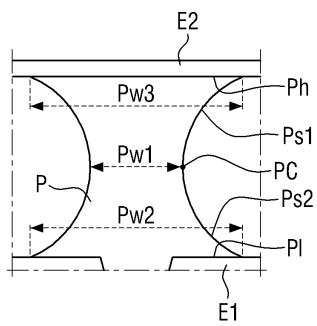
도면3



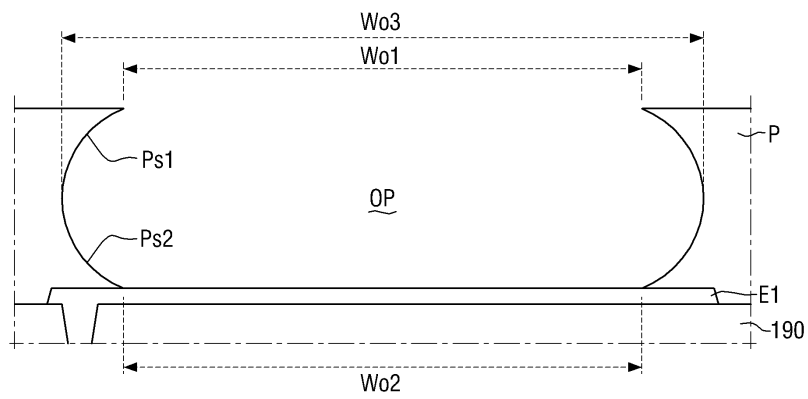
도면4



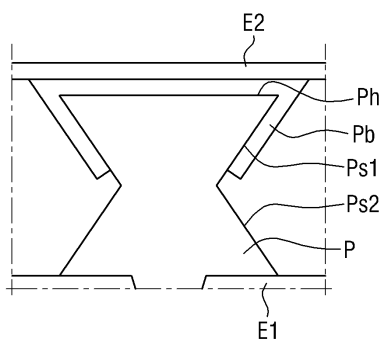
도면5



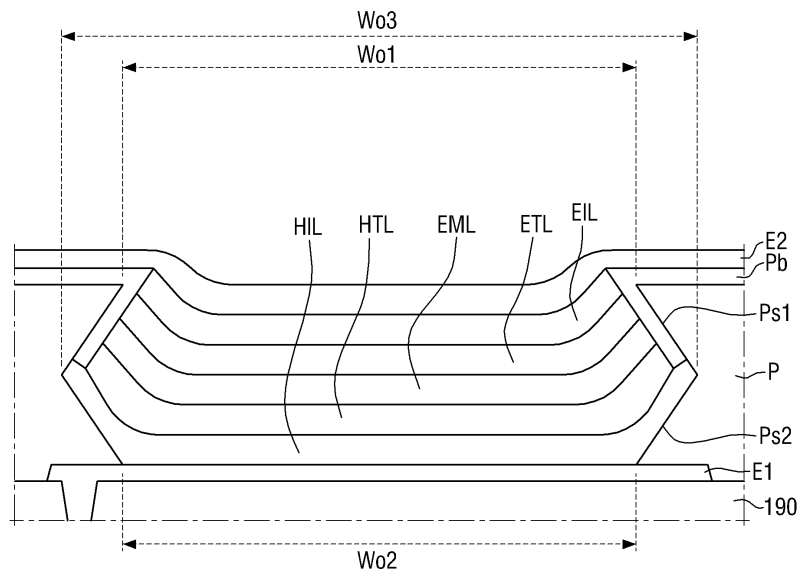
도면6



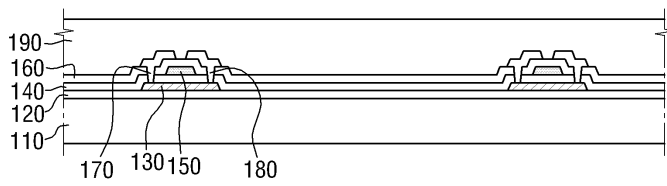
도면7



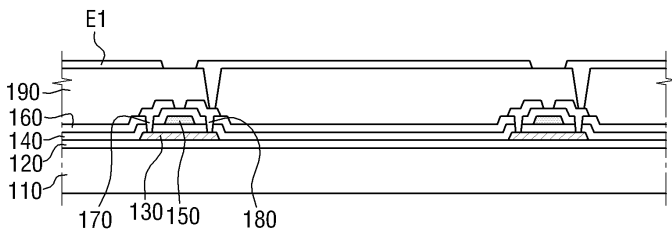
도면8



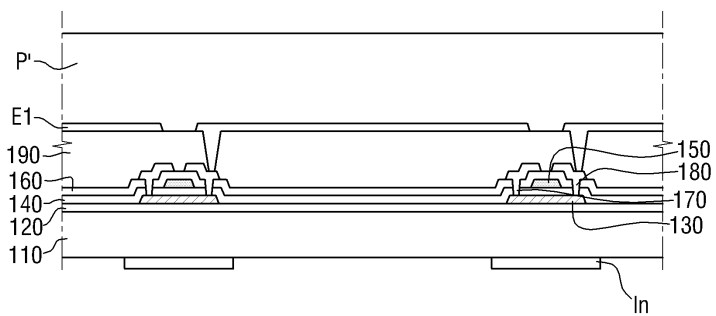
도면9



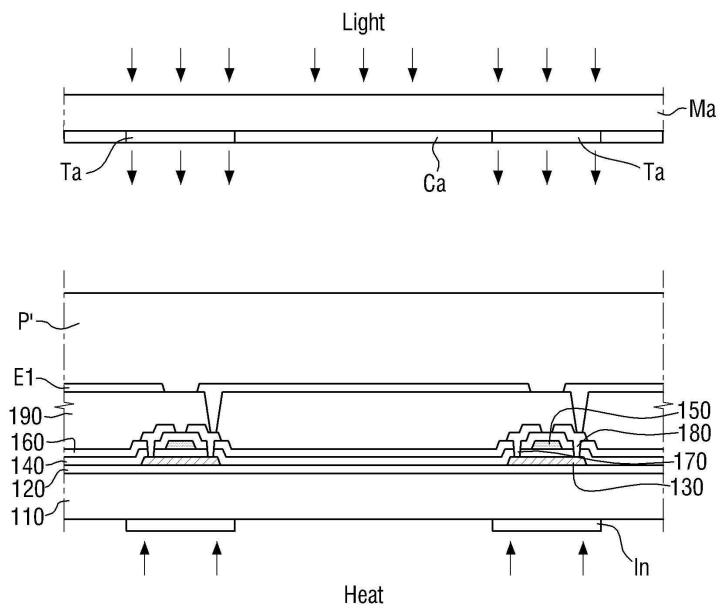
도면10



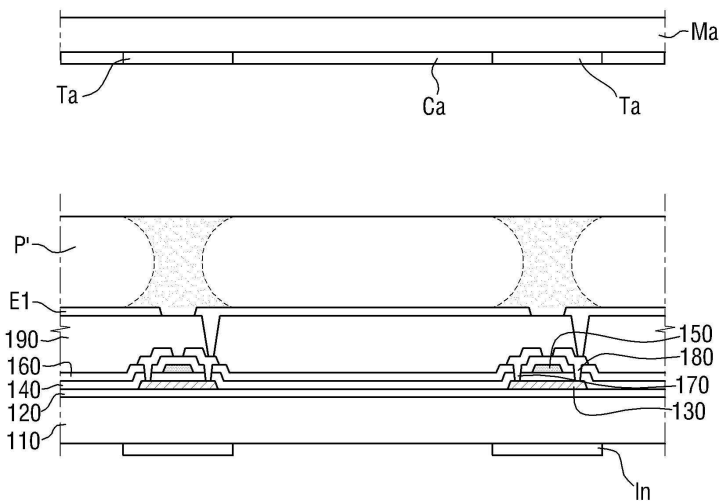
도면11



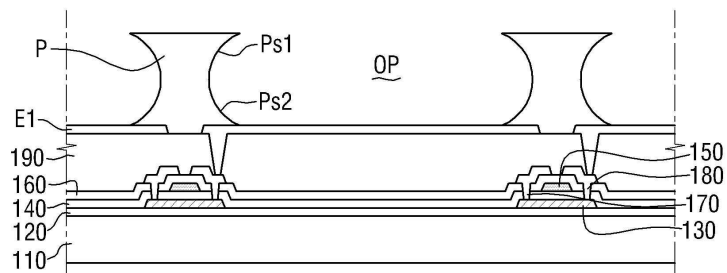
도면12



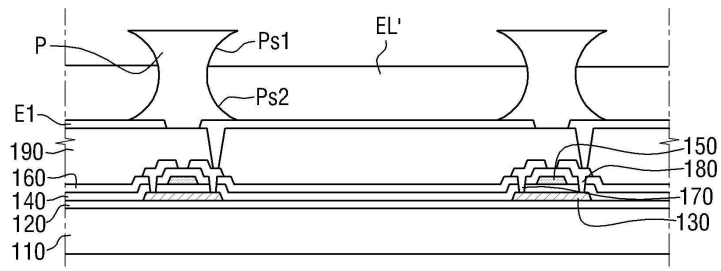
도면13



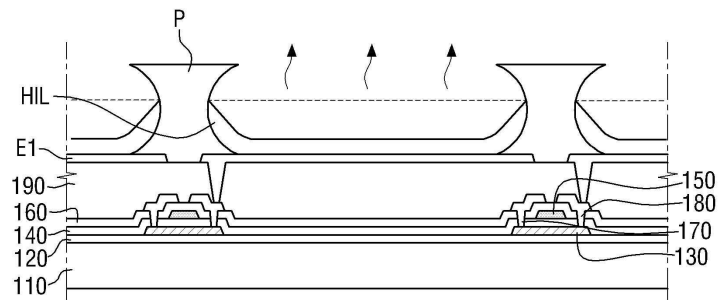
도면14



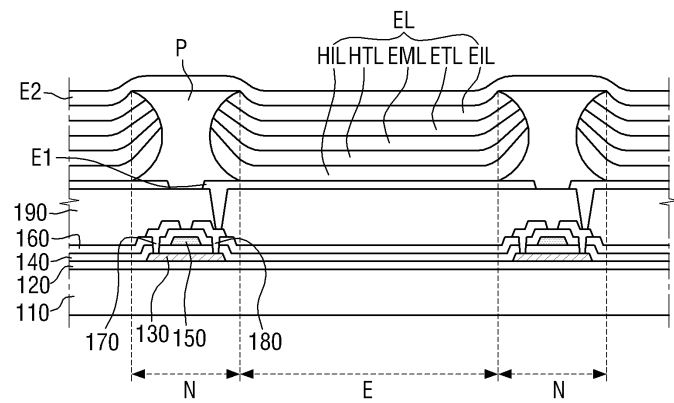
도면15



도면16



도면17



|                |                                                                                                                                     |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：OLED显示器及其制造方法                                                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020160103570A</a>                                                                                                    | 公开(公告)日 | 2016-09-02 |
| 申请号            | KR1020150025517                                                                                                                     | 申请日     | 2015-02-24 |
| [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         | KIM JAE HOON<br>김재훈                                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 김재훈                                                                                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/56                                                                                                                 |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3248 H01L27/3246 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/56 H01L27/326 H01L51/5088 H01L51/5096 H01L51/5271 H01L2227/323 H01L2251/5392 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

提供有机发光显示装置。像素限定层和布置在有机层上的第二电极在第一电极上形成有机层和像素限定层，其中有机发光显示装置包括基板，布置在基板上的第一电极和开口包括在内。开口包括与第一电极相邻的下部区域，并且中间区域和中间区域的宽度大于上部区域和下部区域的宽度。开口布置在基板上并暴露第一电极的一部分。中间区域是上部区域，与第二电极相邻，下部区域和上部区域的间隔区域。

