



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0005099

(43) 공개일자 2015년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0078420

(22) 출원일자 2013년07월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이관희

경기 수원시 영통구 매영로 366, 728동 1901호 (영통동, 살구골7단지아파트)

(74) 대리인

특허법인가산

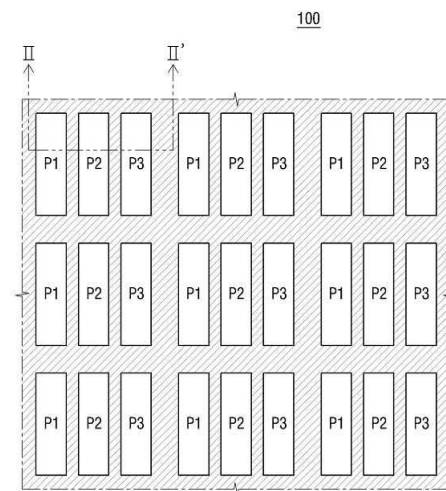
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

### (57) 요약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 기재, 상기 기재 상에 배치된 복수의 애노드 전극, 상기 기재 상에 상기 복수의 애노드 전극과 이격되어 배치된 보조 전극, 상기 복수의 애노드 전극 상에 배치되고, 상기 보조 전극 상부로 노출시키는 개구부가 형성된 유기층 및 상기 유기층 상에 배치되고, 상기 개구부를 통하여 상기 보조 전극과 연결되는 캐소드 전극을 포함하되, 상기 유기층의 상부면에서의 상기 개구부의 폭은 상기 유기층의 하부면에서의 상기 개구부의 폭보다 좁다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기재;

상기 기재 상에 배치된 복수의 애노드 전극;

상기 기재 상에 상기 복수의 애노드 전극과 이격되어 배치된 보조 전극;

상기 복수의 애노드 전극 상에 배치되고, 상기 보조 전극 상부로 노출시키는 개구부가 형성된 유기층; 및

상기 유기층 상에 배치되고, 상기 개구부를 통하여 상기 보조 전극과 연결되는 캐소드 전극을 포함하되,

상기 유기층의 상부면에서의 상기 개구부의 폭은 상기 유기층의 하부면에서의 상기 개구부의 폭보다 좁은 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 유기층은,

상기 복수의 애노드 전극 상에 배치되는 유기 발광층을 포함하되,

상기 유기 발광층의 하부에 배치되는 정공 수송층;

상기 정공 수송층의 하부에 배치되는 정공 주입층;

상기 유기 발광층의 상부에 배치되는 전자 수송층; 및

상기 전자 수송층의 상부에 배치되는 전자 주입층 중 하나 이상을 더 포함하고,

상기 유기 발광층에는 상기 개구부가 형성되지 않는 얇은 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 복수의 애노드 전극은 상호 이격된 제1 내지 제3 애노드 전극을 포함하고,

상기 유기 발광층은 서로 다른 색으로 발광하는 제1 내지 제3 유기 발광층을 포함하고,

상기 제1 애노드 전극 상에는 상기 제1 유기 발광층이 배치되고,

상기 제2 애노드 전극 상에는 상기 제2 유기 발광층이 배치되고,

상기 제3 애노드 전극 상에는 상기 제3 유기 발광층이 배치되는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 유기층은 상기 복수의 애노드 전극 상에 배치되는 백색 유기 발광층을 포함하고,

상기 백색 유기 발광층에 상기 개구부가 형성된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 캐소드 전극의 상부에 배치되는 컬러 필터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 복수의 애노드 전극은 상호 이격된 제1 내지 제3 애노드 전극을 포함하고,

상기 유기층은,

상기 제1 애노드 전극 상에 배치되는 제1 유기발광층;

상기 제2 애노드 전극 상에 배치되는 제2 유기발광층; 및

상기 제1 내지 제3 애노드 전극 상에 배치되는 제3 유기발광층을 포함하되,

상기 개구부는 상기 제1 유기 발광층 및 상기 제2 유기 발광층에는 형성되지 않고, 상기 제3 유기 발광층에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 기재와 상기 유기층 사이에 배치되는 화소 정의막을 더 포함하되,

상기 개구부는 상기 유기층 및 상기 화소 정의막을 관통하여 형성되고,

상기 화소 정의막의 상부면에서의 상기 개구부의 폭은 상기 화소 정의막의 하부면에서의 상기 개구부의 폭보다 좁은 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

기재;

상기 기재 상에 배치된 복수의 애노드 전극;

상기 기재 상에 상기 복수의 애노드 전극과 이격되어 배치된 보조 전극;

상기 제1 전극 상에 배치되고, 상기 보조 전극 상부로 노출시키는 개구부가 형성된 유기층; 및

상기 유기층 상에 배치되고, 상기 개구부를 통하여 상기 보조 전극과 연결되는 캐소드 전극을 포함하되,

표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고,

상기 보조 전극은 상기 비표시 영역에 배치되는 말단부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 말단부는 상기 보조 전극보다 폭이 확장되어 패드 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 유기층은,

상기 복수의 애노드 전극 상에 배치되는 유기 발광층을 포함하되,

상기 유기 발광층의 하부에 배치되는 정공 수송층;

상기 정공 수송층의 하부에 배치되는 정공 주입층;

상기 유기 발광층의 상부에 배치되는 전자 수송층; 및

상기 전자 수송층의 상부에 배치되는 전자 주입층 중 하나 이상을 더 포함하고,

상기 유기 발광층에는 상기 개구부가 형성되지 않는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 복수의 애노드 전극은 상호 이격된 제1 내지 제3 애노드 전극을 포함하고,

상기 유기 발광층은 서로 다른 색으로 발광하는 제1 내지 제3 유기 발광층을 포함하고,

상기 제1 애노드 전극 상에는 상기 제1 유기 발광층이 배치되고,

상기 제2 애노드 전극 상에는 상기 제2 유기 발광층이 배치되고,

상기 제3 애노드 전극 상에는 상기 제3 유기 발광층이 배치되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 유기층은 상기 복수의 애노드 전극 상에 배치되는 백색 유기 발광층을 포함하고,

상기 백색 유기 발광층에 상기 개구부가 형성된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 캐소드 전극의 상부 또는 상기 복수의 애노드 전극의 하부에 배치되는 컬러 필터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 14

제8 항에 있어서,

상기 복수의 애노드 전극은 상호 이격된 제1 내지 제3 애노드 전극을 포함하고,

상기 유기층은,

상기 제1 애노드 전극 상에 배치되는 제1 유기발광층;

상기 제2 애노드 전극 상에 배치되는 제2 유기발광층; 및

상기 제1 내지 제3 애노드 전극 상에 배치되는 제3 유기발광층을 포함하되,

상기 개구부는 상기 제1 유기 발광층 및 상기 제2 유기 발광층에는 형성되지 않고, 상기 제3 유기 발광층에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 15

기재 상에 복수의 애노드 전극 및 상기 복수의 애노드 전극과 이격된 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 복수의 애노드 전극 및 상기 보조 전극의 상부에 유기층을 형성하는 단계;

상기 보조 전극에 전압을 인가하여 상기 유기층에 상기 보조 전극을 상부로 노출시키는 개구부를 형성하는 단계; 및

상기 유기층 상부에 상기 개구부를 통하여 상기 보조 전극과 연결되는 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 복수의 애노드 전극이 배치되는 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역에 배치되는 복수의 말단부를 포함하고,

상기 개구부를 형성하는 단계에서, 상기 전압은 상기 복수의 말단부 중 두 말단부에 인가되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 유기층을 형성하는 단계에서,

상기 유기층은 상기 복수의 말단부 상에는 형성되지 않는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 유기층을 형성하는 단계 이전에, 상기 복수의 애노드 전극을 상부로 노출시키고, 상기 보조 전극 상에 형성되는 화소 정의막을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 화소 정의막을 형성하는 단계에서, 상기 화소 정의막은 상기 복수의 말단부 상에는 형성되지 않는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 개구부를 형성하는 단계에서, 상기 개구부는 상기 유기층 및 상기 화소 정의막을 관통하여 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 명세서

#### 기술분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 캐소드 전극에 연결되는 보조 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002]

유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함할 수 있으며, 복수의 화소 각각은 제1 전극, 제2 전극 및 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 유기층을 포함할 수 있다. 유기층은 제1 전극과 제2 전극 사이에 흐르는 전류에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 제1 전극과 제2 전극 사이에 흐르는 전류를 제어하여 원하는 화상을 표시할 수 있다.

[0003]

제1 전극은 각각의 화소별로 분리된 전극일 수 있으며, 각각의 화소가 표시하는 계조에 대응되는 신호가 제1 전극에 인가될 수 있다. 제2 전극은 복수의 화소에 걸쳐 배치된 전극일 수 있으며, 단일의 제2 전극이 배치된 복수의 화소에는 제2 전극에 공통되는 신호가 인가될 수 있다. 제1 전극, 제2 전극 및 유기층은 회로적으로 다이오드로서 기능할 수 있으며, 제1 전극은 애노드로서 기능하고, 제2 전극은 캐소드로서 기능할 수 있다.

[0004]

유기 발광 표시 장치가 제2 전극을 통과하는 빛을 외부로 방출하여 화상을 표시하는 전면 발광 타입인 경우, 제2 전극은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 화합물, 칼슘(Ca)과 은(Ag)의 화합물 또는 리튬(Li)과 알루미늄(Al)의 화합물 등으로 형성될 수 있다. 제2 전극을 형성하는 투명한 도전성 물질은 일반적으로, 단일의 금속보다 비저항이 높다. 따라서, 제2 전극에서 전압이 인가되는 부분보다 멀리 떨어진 곳에서는 전압 강하가 발생하여, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 저하시킬 수 있다. 이러한 제2 전극에서의 전압 강하를 방지하기 위하여, 유기 발광 표시 장치는 제2 전극과 연결되며, 비저항이 낮은 금속으로 형성된 보조 전극을 더 포함할 수 있다.

#### 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 보조 전극이 제2 전극과 연결되기 위하여, 보조 전극의 상부에는 유기 발광층, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 또는 정공 주입층과 같은 유기층이 배치되지 않아야 한다. 보조 전극의 상부를 노출시키기 위하여 유기층의 형성시 추가적인 마스크를 사용하거나, 보조 전극 상부에 배치된 유기층을 제거하는 식각 공정이 추가될 수 있다. 추가적인 마스크가 사용되거나, 식각 공정이 부가되면, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 복잡해질 수 있다.
- [0006] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 제조 공정을 간소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 하는 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 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기재, 상기 기재 상에 배치된 복수의 애노드 전극, 상기 기재 상에 상기 복수의 애노드 전극과 이격되어 배치된 보조 전극, 상기 복수의 애노드 전극 상에 배치되고, 상기 보조 전극 상부로 노출시키는 개구부가 형성된 유기층 및 상기 유기층 상에 배치되고, 상기 개구부를 통하여 상기 보조 전극과 연결되는 캐소드 전극을 포함하되, 상기 유기층의 상부면에서의 상기 개구부의 폭은 상기 유기층의 하부면에서의 상기 개구부의 폭보다 좁다.
- [0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기재, 상기 기재 상에 배치된 복수의 애노드 전극, 상기 기재 상에 상기 복수의 애노드 전극과 이격되어 배치된 보조 전극, 상기 제1 전극 상에 배치되고, 상기 보조 전극 상부로 노출시키는 개구부가 형성된 유기층 및 상기 유기층 상에 배치되고, 상기 개구부를 통하여 상기 보조 전극과 연결되는 캐소드 전극을 포함하되, 표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고, 상기 보조 전극은 상기 비표시 영역에 배치되는 말단부를 포함한다.
- [0011] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기재 상에 복수의 애노드 전극 및 상기 복수의 애노드 전극과 이격된 보조 전극을 형성하는 단계, 상기 복수의 애노드 전극 및 상기 보조 전극의 상부에 유기층을 형성하는 단계, 상기 보조 전극에 전압을 인가하여 상기 유기층에 상기 보조 전극을 상부로 노출시키는 개구부를 형성하는 단계 및 상기 유기층 상부에 상기 개구부를 통하여 상기 보조 전극과 연결되는 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0012] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

- [0013] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0014] 즉, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 간소화할 수 있다.
- [0015] 또, 캐소드 전극의 내부 저항에 의한 전압 강하를 감소시킬 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1에서 II 내지 II'에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 애노드 전극 및 보조 전극의 배치를 나타낸 평면도이다.
- 도 4은 도 2의 IV 영역의 확대도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 애노드 전극 및 보조 전극 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 정의막 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층 형성 단계를 나타낸 순서도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 정공 주입층 형성 단계 및 정공 수송층 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광층 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 수송층 및 전자 주입층 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층에 개구부 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수의 애노드 전극 및 보조 전극의 배치를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 15는 도 14의 XV 영역의 확대도이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 17은 도 16의 XVII 영역의 확대도이다.

도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 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.

[0019] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "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.

[0020] 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.

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소(P1, P2, P3)를 포함할 수 있다. 복수의 화소(P1, P2, P3) 각각은 광을 방출할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소(P1, P2, P3) 각각이 방출하는 광의 휘도를 제어하여 화상을 표시할 수 있다. 복수의 화소(P1, P2, P3)는 매트릭스 형상으로 배치될 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0024] 복수의 화소(P1, P2, P3)는 제1 화소(P1), 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)를 포함할 수 있다. 제1 화소(P1), 제2 화소(P2) 및 제3 화소(P3)는 서로 다른 색의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(P1)는 적색의 광을 방출하고, 제2 화소(P2)는 녹색의 광을 방출하고, 제3 화소(P3)는 청색의 광을 방출할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 인접한 하나의 제1 내지 제3 화소(P1, P2, P3)는 유기 발광 표시 장치(100)에 화상을 표

시하기 위한 단위로서 기능할 수 있다.

- [0025] 이하 도 2를 참조하여, 유기 발광 표시 장치(100)에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다. 도 2는 도 1에서 II 내지 II'에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0026] 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기재(10), 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3), 보조 전극(CB), 유기층(70) 및 캐소드 전극(C)을 포함한다.
- [0027] 기재(10)은 판상의 형상을 가질 수 있으며, 기재(10) 상에 형성되는 타 구조물들을 지지할 수 있다. 기재(10)은 절연 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기재(10)은 유리, PET(polyethyleneterephthalate), PC(polycarbonate), PES(polyethersulfone), PI(polyimide) 또는 PMMA(polymethylmethacrylate) 등으로 형성될 수 있으며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에 의하면, 기재(10)은 가요성을 갖는 물질로 형성될 수 있다.
- [0028] 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)은 기재(10) 상에 형성될 수 있다. 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 각각은 후술할 박막 트랜지스터(T)에 연결될 수 있으며, 박막 트랜지스터(T)로부터 인가되는 신호에 의하여 유기층(70)에 흐르는 전류가 제어될 수 있다. 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)은 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)은 Ag/ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag/ITO, Mo/ITO, Al/ITO 또는 Ti/ITO의 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)은 반사형 도전성 물질로 형성되어, 유기층(70)에서 생성된 빛을 상부로 반사시킬 수 있다.
- [0029] 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)은 제1 애노드 전극(A1), 제2 애노드 전극(A2) 및 제3 애노드 전극(A3)을 포함할 수 있다. 제1 애노드 전극(A1)은 제1 화소(P1)에 배치되고, 제2 애노드 전극(A2)은 제2 화소(P2)에 배치되고, 제3 애노드 전극(A3)은 제3 화소(P3)에 배치될 수 있다.
- [0030] 보조 전극(CB)은 기재(10) 상에 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 이격되어 배치될 수 있다. 보조 전극(CB)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 동일한 층에 형성될 수 있으며, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 동일한 물질 및 동일한 공정으로 동시에 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 보조 전극(CB)은 캐소드 전극(C)과 전기적으로 연결될 수 있다. 보조 전극은 캐소드 전극(C)보다 비저항이 낮은 물질로 이루어 질 수 있으며, 캐소드 전극(C)과 전기적으로 연결되어, 캐소드 전극(C)에 인가되는 전압의 캐소드 전극(C) 내부 저항에 의한 강하를 감소시킬 수 있다.
- [0031] 보조 전극(CB)과 캐소드 전극(C)의 연결을 위하여, 보조 전극(CB)에는 전압이 인가될 수 있다. 보조 전극(CB)의 2 이상의 지점에 서로 다른 전위를 인가하여, 보조 전극(CB)에 전압이 인가될 수 있다. 보조 전극(CB)에 인가되는 전압은 예를 들어 15000V 이상일 수 있다. 보조 전극(CB)에 인가된 전압에 대응하여 보조 전극(CB)에 흐르는 전류로 인하여 보조 전극(CB)에 열이 발생할 수 있으며, 그에 따라, 보조 전극(70) 상부의 유기층(70)이 기화하여 유기층(70)에 후술할 개구부(OP)가 형성될 수 있다. 개구부(OP)를 통하여 보조 전극(CB)과 캐소드 전극(C)은 서로 연결될 수 있다. 보조 전극(CB)에 전압(V)을 인하여 개구부(OP)를 형성할 수 있으므로, 개구부(OP)를 형성하기 위하여 유기층(70) 형성 시 별도의 마스크를 이용하거나, 유기층(70)을 식각하는 공정 없이, 간편하게 개구부(OP)가 형성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 공정은 간소화될 수 있다.
- [0032] 이하 도 3을 참조하여, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 및 보조 전극(CB)에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 애노드 전극 및 보조 전극의 배치를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)의 배치는 복수의 화소(P1, P2, P3)의 배치와 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 애노드 전극(A1)의 배치는 제1 화소(P1)의 배치와 동일하고, 제2 애노드 전극(A2)의 배치는 제2 화소(P2)의 배치와 실질적으로 동일하고, 제3 애노드 전극(A3)의 배치는 제3 화소(P3)의 배치와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0034] 보조 전극(CB)은 격자 형상일 수 있다. 격자 형상의 보조 전극(CB)에 의하여 둘러싸인 공간 내측에는 제1 내지 제3 애노드 전극(A1, A2, A3)이 각각 하나씩 배치될 수 있다. 몇몇 실시예에 의하면, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 각각의 사이에 보조 전극(CB)이 배치될 수도 있다. 도 3에서는 보조 전극(CB)이 격자 형상인 것을 도시하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 보조 전극(CB)의 형상은 다양하게 변형 가능하다.
- [0035] 보조 전극(CB)은 복수의 말단부(CBE)를 포함할 수 있다. 말단부(CBE)는 비표시 영역(NDA)에 배치될 수 있다. 말단부(CBE)는 비표시 영역(NDA)으로 연장된 보조 전극(CB)의 영역일 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)는 화상

이 표시되는 표시 영역(DA) 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역(NDA)을 포함할 수 있다. 표시 영역(DA) 내에는 복수의 화소(P1, P2, P3) 및 복수의 화소 전극(A1, A2, A3)이 배치될 수 있으며, 비표시 영역(NDA)은 복수의 화소(P1, P2, P3) 및 복수의 화소 전극(A1, A2, A3)이 배치되는 영역의 외곽을 둘러싸는 영역일 수 있다.

[0036] 유기층(70)에 개구부(OP)를 형성하기 위하여, 표시 영역(DA)의 양측에 배치된 두 말단부(CBE) 사이에는 전압을 인가할 수 있다. 말단부(CBE)에 전압을 용이하게 인가하기 위해, 말단부(CBE) 상에는 후술할 화소 정의막(60)이 형성되지 않을 수 있다.

[0037] 말단부(CBE)는 보조 전극(CB)의 폭이 확장된 형상의 패드부(CBP1, CBP2)일 수 있다. 복수의 말단부(CBE) 전부가 패드부(CBP)일 수도 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 일부의 말단부(CBE)만이 패드부(CBP1, CBP2)일 수도 있다. 패드부(CBP1, CBP2)는 보조 전극(CB)의 폭이 확장된 형상이므로, 보조 전극(CB)에 전압을 인가할 때, 패드부(CBP1, CBP2)에 전압을 인가하면, 용이하게 전압을 인가할 수 있다. 패드부(CBP1, CBP2)는 서로 다른 말단부(CBE)에 형성된 제1 패드부(CBP1) 및 제2 패드부(CBP2)를 포함할 수 있다. 제1 패드부(CBP1) 및 제2 패드부(CBP2)는 표시 영역(DA)의 서로 대향하는 양측의 외곽에 각각 배치될 수 있다. 표시 영역(DA)의 서로 대향하는 양측의 외곽에 제1 패드부(CBP1) 및 제2 패드부(CBP2)가 배치되면, 제1 패드부(CBP1) 및 제2 패드부(CBP2)에 서로 다른 전위가 인가될 때, 보조 전극(CB)의 전 영역에 고르게 전류가 흐를 수 있으며, 그에 따라 보조 전극(CB)에 고르게 열이 발생하여 균일한 개구부(OP)가 형성될 수 있다.

[0038] 다시 도 2를 참조하면, 유기층(70)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 상에 배치될 수 있다. 유기층(70)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 캐소드 전극(C) 사이에 흐르는 전류에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다. 유기층(70)에는 보조 전극(CB)을 상부로 노출시키는 개구부(OP)가 형성될 수 있다. 개구부(OP)를 통하여 보조 전극(CB)과 캐소드 전극(C)은 서로 연결될 수 있다. 개구부(OP)에 관하여는 후에 도 4를 참조하여 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0039] 유기층(70)은 정공 주입층(71), 정공 수송층(72), 전자 수송층(73), 전자 주입층(74) 및 유기 발광층(75a, 75b, 75c)을 포함할 수 있다.

[0040] 정공 주입층(71)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 상부에 배치될 수 있다. 정공 주입층(71)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 캐소드 전극(C) 사이에 전계가 인가되는 경우, 정공이 용이하게 유기 발광층(75a, 75b, 75c)으로 주입되도록 보조할 수 있다.

[0041] 정공 수송층(72)은 정공 주입층(71)의 상부에 배치될 수 있다. 정공 주입층(71)으로부터 전달된 정공이 정공 수송층(72)을 통하여 유기 발광층(75a, 75b, 75c)으로 수송될 수 있다.

[0042] 전자 수송층(73)은 정공 수송층(72)의 상부에 배치될 수 있다. 전자 주입층(74)으로부터 전달된 전자가 전자 수송층(73)을 통하여 유기 발광층(75a, 75b, 75c)으로 수송될 수 있다.

[0043] 전자 주입층(74)은 전자 수송층(73)의 상부에 배치될 수 있다. 전자 수송층(74)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 캐소드 전극(C) 사이에 전계가 인가되는 경우, 전자가 용이하게 유기 발광층(75a, 75b, 75c)으로 주입되도록 보조할 수 있다.

[0044] 정공 주입층(71), 정공 수송층(72), 전자 수송층(73) 및 전자 주입층(74)은 별도의 마스크 없이 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 영역(DA)의 전면에 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에 의하면, 정공 주입층(71), 정공 수송층(72), 전자 수송층(73) 및 전자 주입층(74) 중 하나 이상의 층은 생략될 수도 있으며, 유기층(70)은 정공 주입층(71), 정공 수송층(72), 전자 수송층(73) 및 전자 주입층(74) 중 하나의 층만을 포함할 수도 있다.

[0045] 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 정공 수송층(72)과 정공 주입층(73) 사이에 배치될 수 있다. 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 캐소드 전극(C) 사이에 인가되는 전계에 대응하여, 유기 발광층(75a, 75b, 75c)에 흐르는 전류의 크기에 대응되는 밝기로 발광할 수 있다. 정공과 전자가 만나 형성되는 엑시톤의 에너지 준위의 변화에 따라 방출되는 에너지에 대응하여 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 발광할 수 있다. 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 마스크를 이용한 증착 또는 프린팅 방법에 의하여, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 상에 형성될 수 있다. 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 개구부(OP)를 통하여 노출되지 않을 수 있다. 따라서, 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 개구부(OP)를 통하여 캐소드 전극(C)과 접촉하지 않을 수 있다. 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 제1 유기 발광층(75a), 제2 유기 발광층(75b) 및 제3 유기 발광층(75c)을 포함할 수 있다. 제1 유기 발광층(75a)은 제1 애노드 전극(A1) 상에 배치되며, 적색으로 발광할 수 있다. 제2 유기 발광층(75b)은 제2 애노드 전극(A2) 상에 배치되며, 녹색으로 발광할 수 있다. 제3 유기 발광층(75c)은 제3 애노드 전극

(A3) 상에 배치되며, 청색으로 발광할 수 있다.

[0046] 이하 도 4를 참조하여 개구부(OP)에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다. 도 4은 도 2의 IV 영역의 확대도이다. 도 4를 참조하면, 유기층(70)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d1)은 유기층(70)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d2)보다 좁을 수 있다. 보조 전극(CB)에 전압을 인가하여, 유기층(70)에 개구부(OP)를 형성하는 경우, 보조 전극(CB)에서 인접한 영역일수록 보조 전극(CB)에서 발생한 열에 의한 유기층(70)의 기화가 용이하게 발생하므로, 유기층(70)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d1)은 유기층(70)의 상부면보다 보조 전극(CB)에서 가까운 유기층(70)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d2)보다 좁을 수 있다.

[0047] 다시 도 2를 참조하면, 캐소드 전극(C)은 유기층(70) 상에 배치될 수 있다. 캐소드 전극(C)은 개구부(OP)를 통하여 보조 전극(CB)과 연결될 수 있다. 캐소드 전극(C)은 별도의 마스크 없이 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 영역(DA) 전면에서 형성될 수 있다. 캐소드 전극(C)은 광학적으로 투명 또는 반투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 캐소드 전극(C)은 ITO, IZO(Indium Zinc Oxide), 마그네슘(Mg)와 은(Ag)의 화합물, 칼슘(Ca)과 은(Ag)의 화합물 또는 리튬(Li)과 알루미늄(Al)의 화합물로 형성될 수 있으며, 이에 반드시 한정되는 것은 아니다. 유기층(70)에서 생성된 빛은 캐소드 전극(C)을 통하여 외부로 방출될 수 있다. 캐소드 전극(C)의 광투과율을 향상시키기 위하여 캐소드 전극(C)의 두께는 얇게 형성될 수 있다. 예를 들어, 캐소드 전극(C)의 두께는 200Å 이하로 형성될 수 있다.

[0048] 캐소드 전극(C)을 형성하는 물질은 일반적인 금속보다 비저항이 상대적으로 높을 수 있다. 또한, 캐소드 전극(C)의 두께가 얇게 형성될 수 있으므로, 캐소드 전극(C)에 인가되는 전압은 캐소드 전극(C)의 비저항에 의하여 강해질 수 있다. 따라서, 복수의 화소(P1, P2, P3) 각각에서 캐소드 전극(C)의 전압 값이 달라질 수 있으며, 그에 따라 유기 발광 표시 장치(100)에 휘도 열류가 발생할 수 있다. 보조 전극(CB)은 캐소드 전극(C)과 낮은 비저항을 가질 수 있으며, 캐소드 전극(CB)과 연결되어, 캐소드 전극(C)의 전압 강하를 감소시킬 수 있다.

[0049] 유기 발광 표시 장치(100)는 버퍼층(20), 반도체층(SM), 게이트 절연막(30), 게이트 전극(G), 층간 절연막(30), 소스 전극(S), 드레인 전극(D), 평탄화막(50) 및 화소 정의막(60)을 더 포함할 수 있다.

[0050] 버퍼층(20)은 기재(10)의 상부면 상에 형성될 수 있다. 버퍼층(20)은 불순 원소의 침투를 방지하며 기재(10)의 상부면을 평탄화할 수 있다. 버퍼층(20)은 이와 같은 기능을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(20)으로서 질화 규소( $\text{SiN}_x$ )막, 산화 규소( $\text{SiO}_2$ )막, 산질화 규소( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에 의하면, 버퍼층(20)은 생략될 수도 있다.

[0051] 반도체층(SM)은 버퍼층(20)의 상부에 배치될 수 있다. 반도체층(SM)은 비정질 규소막 또는 다결정 규소막으로 형성될 수 있다. 반도체층(SM)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역, 채널 영역의 양 측에 배치되고 p+ 도핑되어 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)과 각각 접촉하는 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다. 반도체층(SM)에 도핑되는 불순물은 붕소(B)를 포함하는 P형 불순물일 수 있으며, 예를 들어,  $\text{B}_2\text{H}_6$  등이 불순물로서 사용될 수 있다. 반도체층(SM)에 도핑되는 불순물의 종류는 실시예에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 몇몇 실시예에 의하면, 반도체층(SM)은 산화 반도체층으로 대체될 수도 있다.

[0052] 게이트 절연막(30)은 반도체층(SM) 상부에 배치될 수 있다. 게이트 절연막(30)은 후술할 게이트 전극(G)과 반도체층(SM)을 상호 절연시킬 수 있다. 게이트 절연막(30)은 질화 규소( $\text{SiN}_x$ ) 또는 산화 규소( $\text{SiO}_2$ )로 형성될 수 있다.

[0053] 게이트 전극(G)은 게이트 절연막(30)의 상부에 배치될 수 있다. 게이트 전극(G)은 반도체층(SM)의 적어도 일부 영역과 중첩되도록 배치될 수 있다. 게이트 전극(G)에 인가되는 전압에 의하여, 반도체층(SM)이 도전성 또는 비도전성을 갖는지 여부가 제어될 수 있다. 예를 들어, 게이트 전극(G)에 상대적으로 높은 전압이 인가되는 경우, 반도체층(SM)이 도전성을 가져, 드레인 전극(D) 및 소스 전극(S)이 상호 전기적으로 연결되도록 할 수 있으며, 게이트 전극(G)에 상대적으로 낮은 전압이 인가되는 경우, 반도체층(SM)이 비도전성을 가져, 드레인 전극(D) 및 소스 전극(S)이 상호 절연되도록 할 수 있다.

[0054] 층간 절연막(40)은 게이트 전극(G)의 상부에 배치될 수 있다. 층간 절연막(40)은 게이트 전극(G)을 커버하여, 게이트 전극(G)을 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)과 절연시킬 수 있다. 층간 절연막(40)은 질화 규소( $\text{SiN}_x$ ) 또는 산화 규소( $\text{SiO}_2$ ) 등으로 형성될 수 있다.

[0055] 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)은 층간 절연막(40)의 상부에 배치될 수 있다. 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)은 층간 절연막(40)과 게이트 절연막(30)을 관통하여 형성된 콘택홀을 통하여 각각 반도체층(SM)과 연결될

수 있다. 소스 전극(S), 드레인 전극(D) 게이트 전극(G) 및 반도체층(SM)은 박막 트랜지스터(T)를 형성할 수 있으며, 박막 트랜지스터(T)는 게이트 전극(G)에 인가되는 전압에 따라, 소스 전극(S)에 전달되는 신호를 드레인 전극(D)에 전달할지 여부를 결정할 수 있다.

[0056] 평탄화막(50)은 박막 트랜지스터(T) 및 층간 절연막(40)의 상부에 배치될 수 있다. 평탄화막(50)의 상부에 배치되는 유기층(70)의 발광 효율을 높이기 위하여, 평탄화막(50)의 상부면은 단차가 없이 평탄한 면으로 형성될 수 있다. 평탄화막(50)은 절연 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 평탄화막(50)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolicresin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질로 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 평탄화막(50)에는 컨택홀(H)이 형성될 수 있다. 컨택홀(H)은 후술할 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)을 상부로 노출시킬 수 있다. 컨택홀(H)을 통하여 캐소드 전극(C)과 드레인 전극(D)은 연결될 수 있다.

[0057] 화소 정의막(60)은 평탄화막(50)의 상부에 배치될 수 있다. 화소 정의막(60)은 평탄화막(50) 상부의 전면을 커버하는 것은 아니며, 복수의 화소 전극(A1, A2, A3)을 상부로 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(60)에 커버되지 않은 복수의 화소 전극(A1, A2, A3)의 영역 및 그 상부의 유기층(70) 및 캐소드 전극(C)을 포함하는 영역이 복수의 화소(P1, P2, P3)로 정의될 수 있다. 화소 정의막(60)은 보조 전극(CB)을 커버하도록 형성될 수 있으며, 유기층(70)에 개구부(OP)가 형성될 때, 개구부(OP)는 유기층(70) 뿐만 아니라 화소 정의막(60)까지 연장되어 보조 전극(CB)을 화소 정의막(60)의 상부로 노출시킬 수 있다.

[0058] 도 2를 참조하면, 화소 정의막(60)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d2)은 화소 정의막(60)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d3)보다 좁을 수 있다. 보조 전극(CB)에 전압을 인가하여 화소 정의막(60) 및 유기층(70)에 개구부를 형성할 때, 보조 전극(CB)에 인접한 영역일수록 보조 전극(CB)에서 발생한 열에 의한 화소 정의막(60)의 기화가 용이하게 발생하므로, 화소 정의막(60)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d2)은 화소 정의막(60)의 상부면보다 보조 전극(CB)에 가까운 화소 정의막(60)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d3)보다 좁을 수 있다.

[0059] 유기층(70)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d1)은 유기층(70)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d2)보다 좁을 수 있다. 보조 전극(CB)에 전압을 인가하여, 유기층(70)에 개구부(OP)를 형성하는 경우, 보조 전극(CB)에 인접한 영역일수록 보조 전극(CB)에서 발생한 열에 의한 유기층(70)의 기화가 용이하게 발생하므로, 유기층(70)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d1)은 유기층(70)의 상부면보다 보조 전극(CB)에 가까운 유기층(70)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d2)보다 좁을 수 있다.

[0060] 이하 도 5를 참조하여, 다른 유기 발광 표시(100)의 제조 방법에 대하여 설명하도록 한다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

[0061] 도 5를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 및 보조 전극(CB) 형성 단계(S10), 화소 정의막(60) 형성 단계(S20), 유기층 형성(70) 단계(S30), 개구부(OP) 형성 단계(S40) 및 캐소드 전극(C) 형성 단계(S50)를 포함할 수 있다.

[0062] 이하 도 6을 참조하여, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 및 보조 전극(CB) 형성 단계(S10)에 대하여 설명하도록 한다. 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 애노드 전극 및 보조 전극 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 6을 참조하면, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 및 보조 전극(CB) 형성 단계(S10)에서, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 및 보조 전극(CB)은 기판(10) 상에 형성될 수 있다. 기재(10) 상에는 버퍼층(20), 게이트 절연막(30), 층간 절연막(40), 평탄화막(50), 반도체층(SM), 게이트 전극(G), 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)이 형성될 수 있으며, 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 및 보조 전극(CB)은 평탄화막(50) 상에 형성될 수 있다. 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 각각은 서로 이격되며, 드레인 전극(D)과 평탄화막(50)에 형성된 컨택홀(C)을 통하여 연결될 수 있다. 보조 전극(CB)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 이격되어 형성될 수 있다. 보조 전극(CB)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 동일한 물질로, 동일한 마스크를 이용하여 한 번의 증착에 의하여 형성될 수 있다.

[0063] 이하 도 7을 참조하여, 화소 정의막(60) 형성 단계(S20)에 대하여 설명하도록 한다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 정의막 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 화소 정의막(60)은 기재(10) 및 평탄화막(50)의 상부에 형성될 수 있다. 화소 정의막(60)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3)과 일부 중첩하도록 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 화소 정의막(60)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3) 각

각의 적어도 일부를 상부로 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(60)은 보조 전극(CB) 상부의 전면에 형성될 수 있다. 화소 정의막(60)은 비표시 영역(NDA)에는 형성되지 않을 수 있으며, 비표시 영역(NDA)에 배치된 보조 전극(CB)의 말단부(CBE)의 상부에는 화소 정의막(60)이 형성되지 않을 수 있다.

[0064] 이하 도 8 내지 도 11을 참조하여, 유기층(70) 형성 단계(S30)에 대하여 설명하도록 한다.

[0065] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층 형성 단계를 나타낸 순서도이다. 도 8을 참조하면, 유기층(70) 형성 단계(S30)는 정공 주입층(71) 형성 단계(S31), 정공 수송층(72) 형성 단계(S32), 유기 발광층(75a, 75b, 75c) 형성 단계(S33), 전자 수송층(73) 형성 단계(S34) 및 전자 주입층(74) 형성 단계(S35)를 포함할 수 있다.

[0066] 이하 도 9를 참조하여, 정공 주입층(71) 형성 단계(S31)에 및 정공 수송층 형성 단계(S32)에 대하여 설명하도록 한다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 정공 주입층 형성 단계 및 정공 수송층 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 9를 참조하면, 정공 주입층(71) 형성 단계(S31)에서, 정공 주입층(71)은 복수의 애노드 전극(A1, A2, A3), 화소 정의막(60) 및 보조 전극(CB) 상에 형성될 수 있다. 정공 주입층(71)은 별도의 마스크 없이 표시 영역(DA)의 전면에 형성될 수 있다. 정공 주입층(71)은 비표시 영역(NDA)에는 형성되지 않을 수 있다. 비표시 영역(NDA)에 배치된 보조 전극(CB)의 말단부(CBE)의 상부에는 정공 주입층(71)이 형성되지 않을 수 있다.

[0067] 정공 수송층(72) 형성 단계(S32)에서, 정공 수송층(72)은 정공 주입층(71)의 상부에 형성될 수 있다. 정공 수송층(72)은 별도의 마스크 없이 표시 영역(DA)의 전면에 형성될 수 있다. 정공 수송층(72)은 비표시 영역(NDA)에는 형성되지 않을 수 있다. 비표시 영역(NDA)에 배치된 보조 전극(CB)의 말단부(CBE)의 상부에는 정공 주입층(72)이 형성되지 않을 수 있다.

[0068] 이하 도 10을 참조하여, 유기 발광층(75a, 75b, 75c) 형성 단계(S33)에 대하여 설명하도록 한다. 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광층 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 10을 참조하면, 유기 발광층(75a, 75b, 75c) 형성 단계(S33)에서, 제1 내지 제3 유기 발광층(75a, 75b, 75c) 각각은 제1 내지 제3 애노드 전극(A1, A2, A3) 각각의 상부 및 정공 수송층(72)의 상부에 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 유기 발광층(75a, 75b, 75c)은 각각 잉크젯 프린팅 또는 마스크를 이용한 증착을 통하여 형성될 수 있다.

[0069] 이하 도 11을 참조하여, 전자 수송층(73) 형성 단계(S34) 및 전자 주입층(74) 형성 단계(S35)에 대하여 설명하도록 한다. 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 수송층 및 전자 주입층 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 11을 참조하면, 전자 수송층(73) 형성 단계(S34)에서, 전자 수송층(73)은 정공 수송층(72) 및 유기 발광층(75a, 75b, 75c)의 상부에 형성될 수 있다. 전자 수송층(73)은 별도의 마스크 없이 표시 영역(DA)의 전면에 형성될 수 있다. 전자 수송층(73)은 비표시 영역(NDA)에는 형성되지 않을 수 있다. 비표시 영역(NDA)에 배치된 보조 전극(CB)의 말단부(CBE)의 상부에는 전자 수송층(73)이 형성되지 않을 수 있다.

[0070] 전자 주입층(74) 형성 단계(S35)에서, 전자 주입층(74)은 전자 수송층(73)의 상부에 형성될 수 있다. 전자 주입층(74)은 별도의 마스크 없이 표시 영역(DA)의 전면에 형성될 수 있다. 전자 주입층(74)은 비표시 영역(NDA)에는 형성되지 않을 수 있다. 비표시 영역(NDA)에 배치된 보조 전극(CB)의 말단부(CBE)의 상부에는 전자 주입층(74)이 형성되지 않을 수 있다.

[0071] 유기 발광 표시 장치(100)에서 정공 주입층(71), 정공 수송층(72), 전자 수송층(73) 또는 전자 주입층(74)이 생략되는 경우, 생략된 층을 형성하는 단계는 실시되지 않을 수 있다.

[0072] 이하 도 12를 참조하여, 개구부(OP) 형성 단계(S40)에 대하여 설명하도록 한다. 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층에 개구부 형성 단계를 나타낸 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 12를 참조하면, 개구부(OP) 형성 단계(S40)에서는, 보조 전극(CB)에 전압을 인가하고, 그로 인하여 보조 전극(CB)에 발생하는 열로 보조 전극(CB)에 인접한 화소 정의막(60) 및 유기층(70)을 기화시켜 개구부(OP)를 형성할 수 있다. 보조 전극(CB)에 인가되는 전압은 화소 정의막(60) 및 유기층(70)을 기화시키기 위한 충분한 열을 발생시킬 수 있는 높은 전압일 수 있으며, 예를 들어, 15000V 이상의 전압일 수 있다. 두 말단부(CBE)에 서로 다른 전위가 인가되어 보조 전극(CB)에 전압이 인가될 수 있다. 서로 다른 전위가 인가되는 두 말단부(CBE)는 표시 영역(DA)의 서로 대향하는 양측의 외곽에 배치될 수 있다. 표시 영역(DA)의 서로 대향하는 양측의 외곽에 배치된 두 말단부(CBE)에 서로 다른 전위가 인가되면, 보조 전극(CB)의 전 영역에 고르게 전류가 흘러, 보조 전극(CB)에 고르게 열이 발생할 수 있으며, 그에 따라 균일한 개구부(OP)가 형성될 수 있다. 서로 다른 전위는 두 말단부(CBE) 중 넓은 폭을 가져 전위를 인가하기 위한 도구의 접촉이 용이한 두 패드부(CBP1, CBP2)에 인가될 수도 있다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에 의하면 보조 전극(CB)에 전압을

인가하여, 캐소드 전극(C)과 보조 전극(CB)이 연결되는 경로인 개구부(OP)가 형성될 수 있으므로, 정공 주입층(71), 정공 수송층(72), 전자 수송층(73) 및 전자 주입층(74)을 마스크를 사용하지 않고, 표시 영역(DA) 전면에 형성하더라도 별도의 식각 공정 없이 개구부(OP)를 간편하게 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에 의하면 정공 주입층(71), 정공 수송층(72), 전자 수송층(73) 및 전자 주입층(74) 형성 시 마스크 사용 또는 식각 공정을 줄일 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 간소화할 수 있다.

[0074] 캐소드 전극(C) 형성 단계(S50)에서는 유기층(70) 상부에 캐소드 전극(C)을 형성할 수 있다. 캐소드 전극(C)은 개구부(OP)를 통하여 보조 전극(CB)과 연결될 수 있다. 캐소드 전극(C)은 별도의 마스크 없이 표시 영역(DA)의 전면에 형성될 수 있다. 캐소드 전극(C) 형성 단계(S50)가 실시되면, 도 2의 유기 발광 표시 장치(100)가 형성될 수 있다.

[0075] 이하 도 13을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 대하여 설명하도록 한다. 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수의 애노드 전극 및 보조 전극의 배치를 나타낸 평면도이다. 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 보조 전극(CB)은 상호 분리된 복수의 패턴으로 형성될 수 있다. 보조 전극(CB)은 서로 분리된 복수의 직선의 형상일 수 있다. 보조 전극(CB)의 말단부(CBE)는 패드부(CBP1, CBP2)일 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 보조 전극(CB)은 상호 분리된 복수의 패턴으로 형성되면, 개구부(OP) 형성 단계(S40)에서, 개구부(OP)를 형성하기 위하여, 분리된 복수의 패턴 각각에 전압을 인가할 수 있다.

[0076] 이하 도 14 및 15를 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 설명하도록 한다. 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 15는 도 14의 XV 영역의 확대도이다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도는 도 1과 실질적으로 동일하며, 도 14는 도 1에서의 II 내지 II'와 실질적으로 동일한 영역에 대한 단면도이다.

[0077] 도 14를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(101)는 백색 유기 발광층(76)을 유기층으로서 포함할 수 있다. 백색 유기 발광층(76)은 흐르는 전류에 대응하는 밝기로 백색 광을 방출할 수 있다. 백색 유기 발광층(76)은 적색, 청색 및 녹색 각각의 색의 빛을 발광하는 물질들을 포함하여 형성될 수 있다. 개구부(OP)는 백색 유기 발광층(76) 및 화소 정의막(60)에 형성될 수 있으며, 개구부(OP)를 통하여 보조 전극(CB)은 상부로 노출될 수 있다. 이하 도 15를 참조하여 개구부(OP)에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0078] 도 15를 참조하면, 백색 유기 발광층(76)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d4)은 백색 유기 발광층(76)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d5)보다 좁을 수 있다. 보조 전극(CB)에 전압을 인가하여, 백색 유기 발광층(76)에 개구부(OP)를 형성하는 경우, 보조 전극(CB)에서 인접한 영역일수록 보조 전극(CB)에서 발생한 열에 의한 백색 유기 발광층(76)의 기화가 용이하게 발생하므로, 백색 유기 발광층(76)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d4)은 백색 유기 발광층(76)의 상부면보다 보조 전극(CB)에서 가까운 백색 유기 발광층(76)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d5)보다 좁을 수 있다.

[0079] 다시 도 14를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(101)는 컬러 필터층(80)을 더 포함할 수 있다. 컬러 필터층(80)은 캐소드 전극(C)의 상부에 배치될 수 있다. 컬러 필터층(80)은 서로 다른 색상의 제1 컬러 필터(81), 제2 컬러 필터(82) 및 제3 컬러 필터(83)를 포함할 수 있다. 제1 컬러 필터(81)는 제1 화소 전극(A1)의 상부에 배치되고, 제2 컬러 필터(82)는 제2 화소 전극(A2)의 상부에 배치되고, 제3 컬러 필터(83)는 제3 화소 전극(A3)의 상부에 배치될 수 있다. 제1 컬러 필터(81)는 적색 컬러 필터이고, 제2 컬러 필터(82)는 녹색 컬러 필터이고, 제3 컬러 필터(83)는 청색 컬러 필터일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0080] 이하 도 16 내지 18을 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 설명하도록 한다. 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 17은 도 16의 XVII 영역의 확대도이다. 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기층 형성 단계를 나타낸 순서도이다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도는 도 1과 실질적으로 동일하며, 도 16은 도 1에서의 II 내지 II'와 실질적으로 동일한 영역에 대한 단면도이다.

[0081] 도 16을 참조하면, 유기 발광 표시(102)는 유기층으로서, 제1 유기 발광층(77a), 제2 유기 발광층(77b) 및 제3 유기 발광층(77c)을 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 유기 발광층(77a, 77b, 77c)은 서로 다른 색으로 발광할 수 있다. 예를 들어, 제1 유기 발광층(77a)은 적색, 제2 유기 발광층(77b)는 녹색, 제3 유기 발광층(77c)은 청색으로 발광할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 유기 발광층(77a)은 제1 애노드 전극(A1) 상에 배치될 수 있다. 제2 유기 발광층(77b)은 제2 애노드 전극(A2) 상에 배치될 수 있다. 제3 유기 발광층(77c)은

제1 내지 제3 애노드 전극(A1, A2, A3) 상에 배치될 수 있다. 즉 제1 애노드 전극(A1) 상에는 제1 유기 발광층(A1) 및 제3 유기 발광층(A3)이 배치되고, 제2 애노드 전극(A2) 상에는 제2 유기 발광층(A2) 및 제3 유기 발광층(A3)이 배치될 수 있다. 제3 유기 발광층(77c)의 제1 애노드 전극(A1) 및 제2 애노드 전극(A2) 상에 배치된 영역은 발광하지 않아, 제1 화소(P1) 및 제2 화소(P2)에서 방출되는 빛의 색상에 영향을 미치지 않을 수 있다.

[0082] 제3 유기 발광층(77c) 및 화소 정의막(60)에는 개구부(OP)가 형성될 수 있으며, 개구부(OP)를 통하여 보조 전극(CB)은 상부로 노출되고, 캐소드 전극(C)과 연결될 수 있다. 이하 도 17을 참조하여 개구부(OP)에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0083] 도 17를 참조하면, 제3 유기 발광층(77c)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d6)은 백색 유기 발광층(76)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d7)보다 좁을 수 있다. 보조 전극(CB)에 전압을 인가하여, 제3 유기 발광층(77c)에 개구부(OP)를 형성하는 경우, 보조 전극(CB)에서 인접한 영역일수록 보조 전극(CB)에서 발생한 열에 의한 제3 유기 발광층(77c)의 기화가 용이하게 발생하므로, 제3 유기 발광층(77c)의 상부면에서의 개구부(OP)의 폭(d6)은 제3 유기 발광층(77c)의 상부면보다 보조 전극(CB)에서 가까운 제3 유기 발광층(77c)의 하부면에서의 개구부(OP)의 폭(d7)보다 좁을 수 있다.

[0084] 이하 도 18을 참조하여, 유기 발광 표시 장치(102)의 유기층 형성 방법에 대하여 설명하도록 한다. 도 18을 참조하면, 유기층 형성 방법(S30)은 제1 유기 발광층(77a) 및 제2 유기 발광층(77b) 형성 단계(S36) 및 제3 유기 발광층 형성 단계(S37)를 포함할 수 있다.

[0085] 제1 유기 발광층(77a) 및 제2 유기 발광층(77b) 형성 단계(S36)에서는 잉크젯 프린팅이나 마스크를 이용한 증착을 통하여 제1 애노드 전극(A1) 상에 제1 유기 발광층(77a)를 형성하고, 제2 애노드 전극(A2) 상에 제2 유기 발광층(77b)를 형성할 수 있다.

[0086] 제3 유기 발광층(77c) 형성 단계(S37)에서는 별도의 마스크 없이 표시 영역(DA) 전면에서 제3 유기 발광층(77c)을 형성할 수 있다.

[0087] 몇몇 실시예에 의하면, 제1 및 제2 유기 발광층(77a, 77b)는 제3 유기 발광층(77c)의 상부에 배치될 수 있으며, 이러한 경우 제3 유기 발광층 형성 단계(S37)는 제1 유기 발광층(77a) 및 제2 유기 발광층(77b) 형성 단계(S36)보다 먼저 실시될 수 있다.

[0088] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

## 부호의 설명

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| [0089] 10: 기재       | 20: 버퍼층             |
| 30: 게이트 절연막         | 40: 층간 절연막          |
| 50: 평탄화막            | 60: 화소 정의막          |
| 70: 유기층             | 71: 정공 주입층          |
| 72: 정공 수송층          | 73: 전자 수송층          |
| 74: 전자 주입층          | 75a, 77a: 제1 유기 발광층 |
| 75b, 77b: 제2 유기 발광층 | 75c, 77c: 제3 유기 발광층 |
| 76: 백색 유기 발광층       | A1: 제1 애노드 전극       |
| A2: 제2 애노드 전극       | A3: 제3 애노드 전극       |
| C: 캐소드 전극           | CB: 보조 전극           |
| CBE: 말단부            | CBP1, CBP2: 패드부     |
| OP: 개구부             | SM: 반도체층            |

G: 게이트 전극

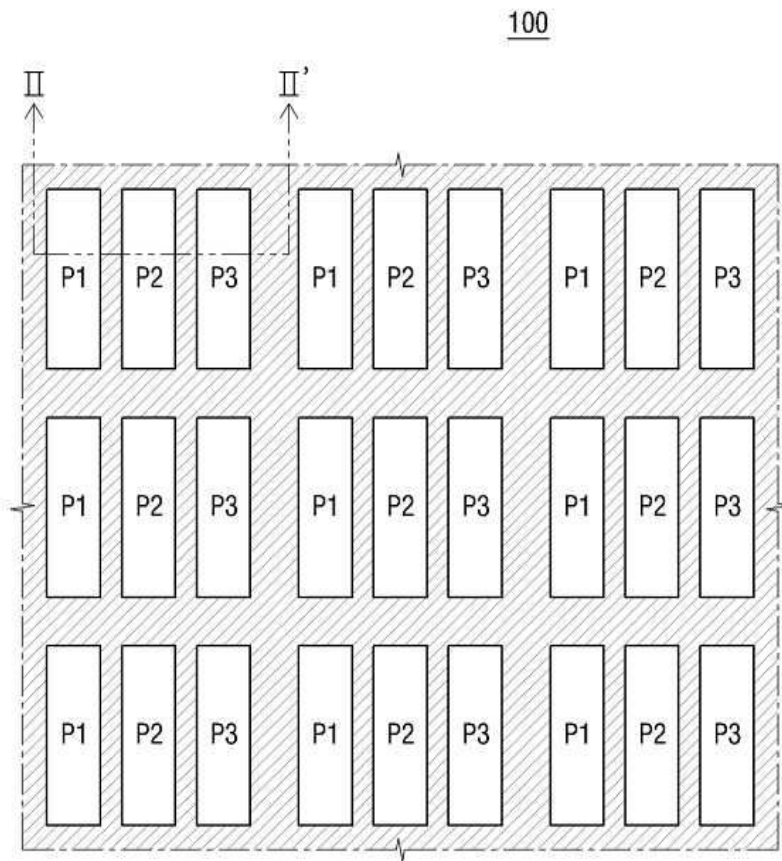
S: 소스 전극

D: 드레인 전극

T: 박막 트랜지스터

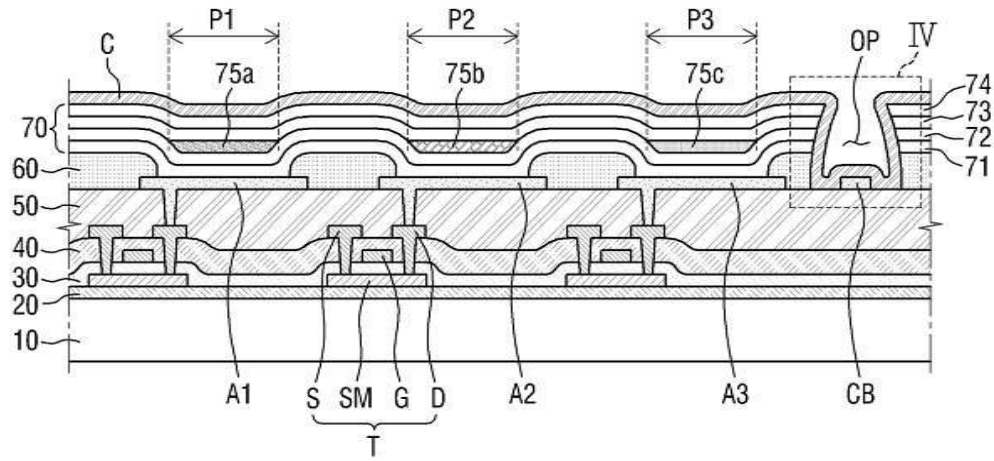
도면

도면1

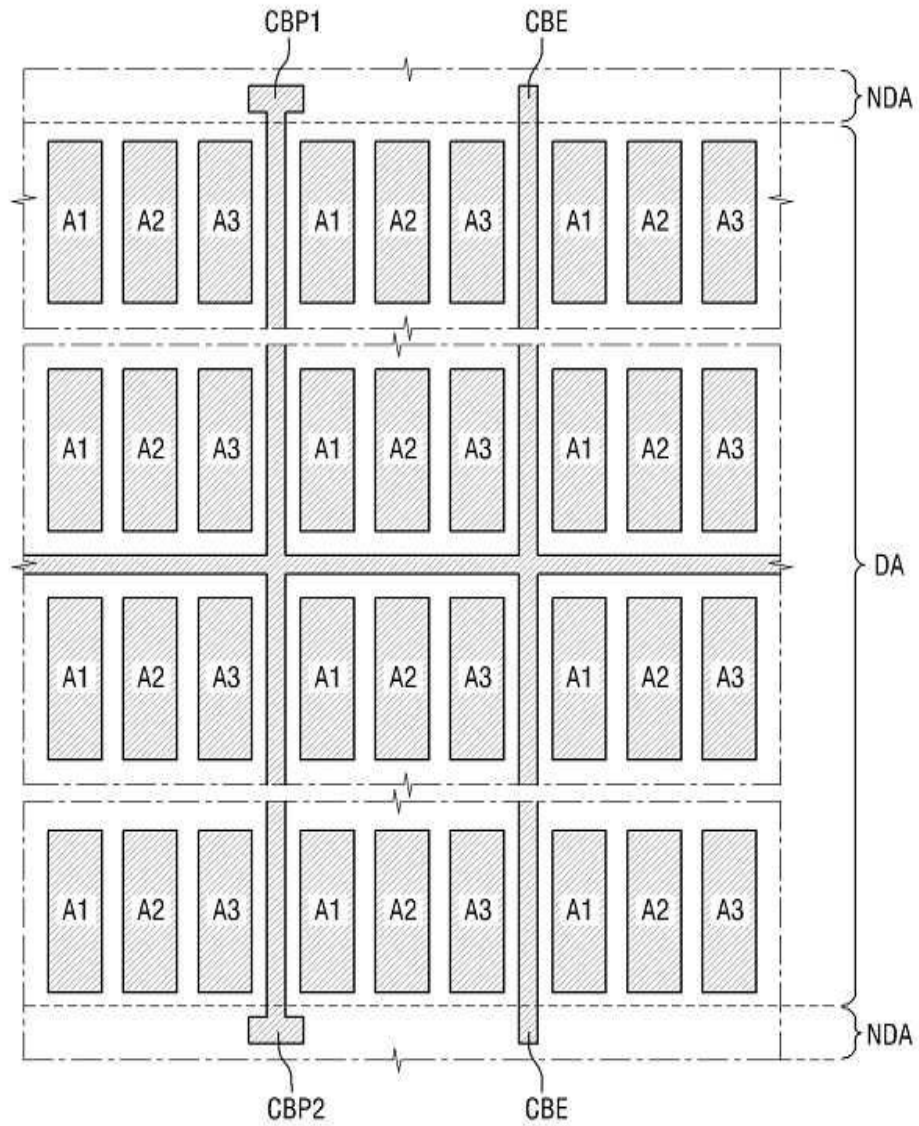


도면2

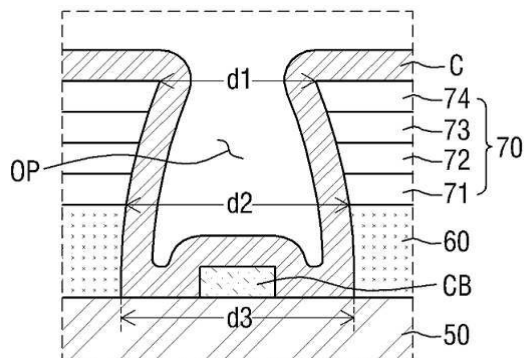
100



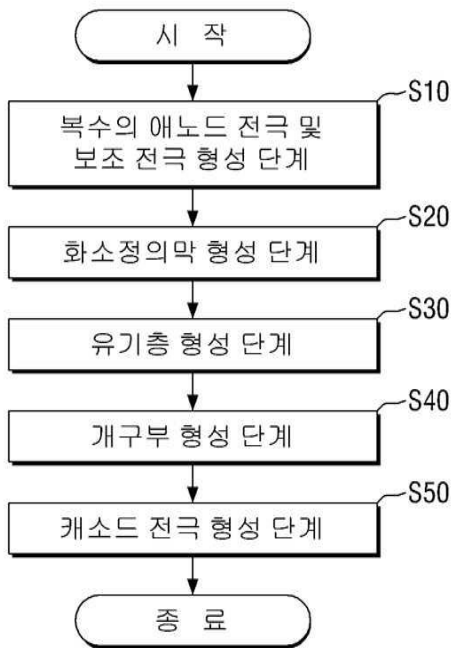
도면3



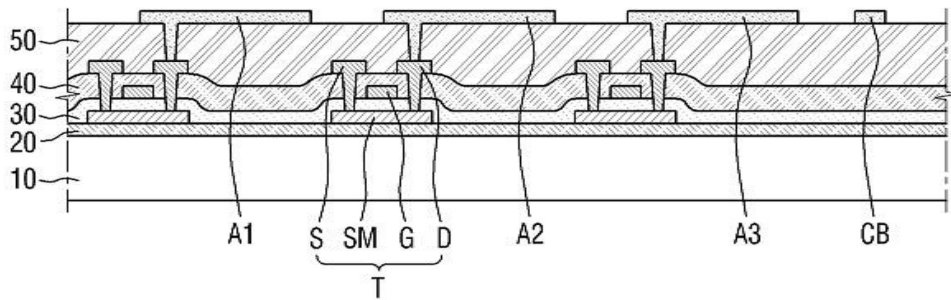
도면4



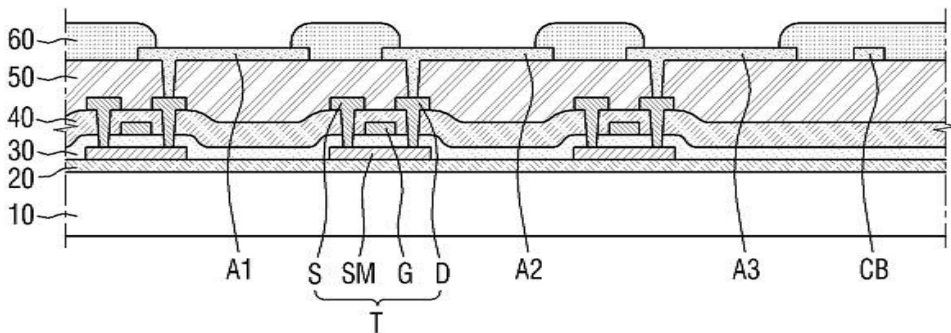
도면5



도면6

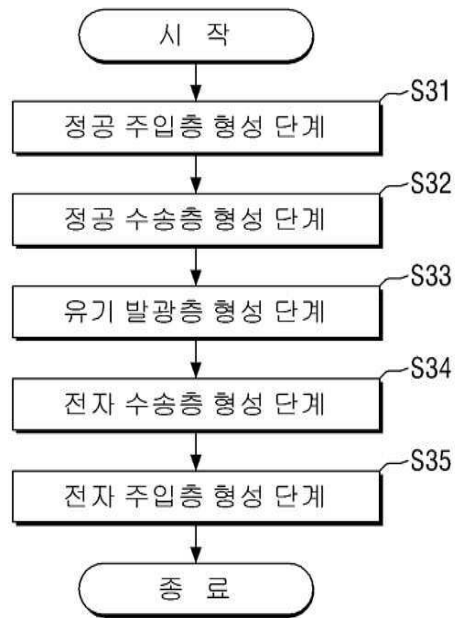


도면7

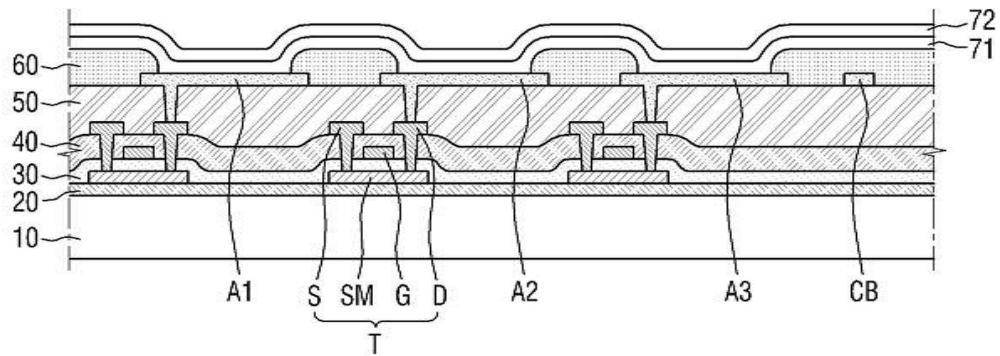


도면8

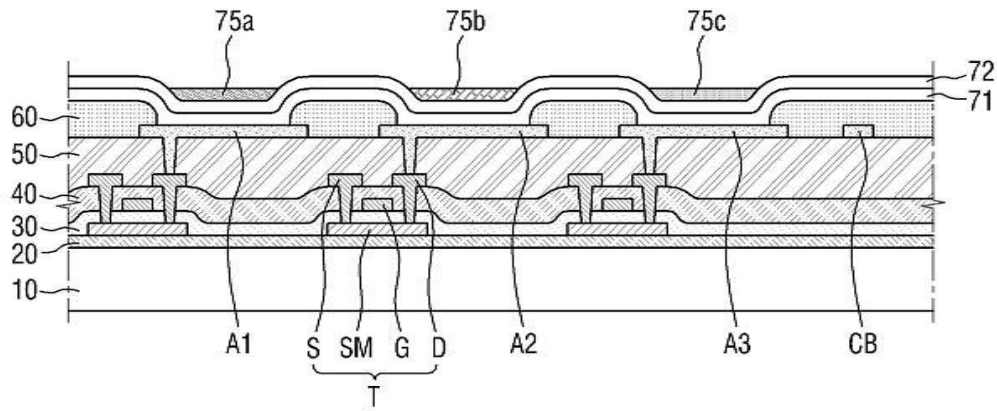
30



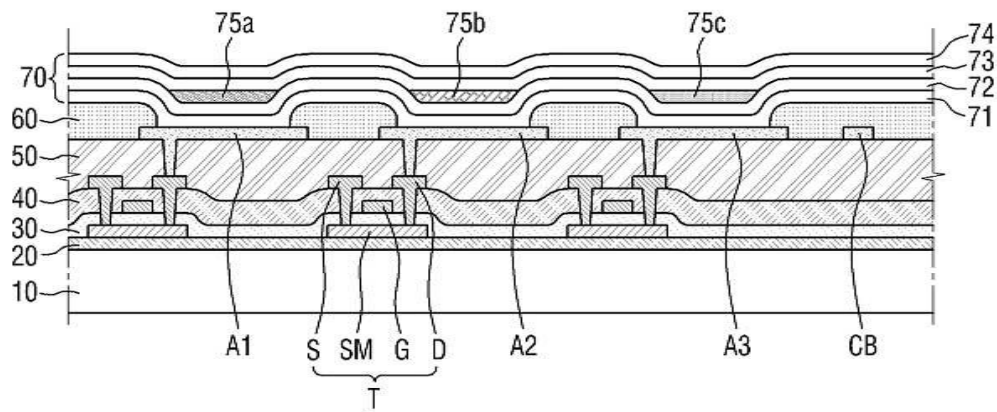
도면9



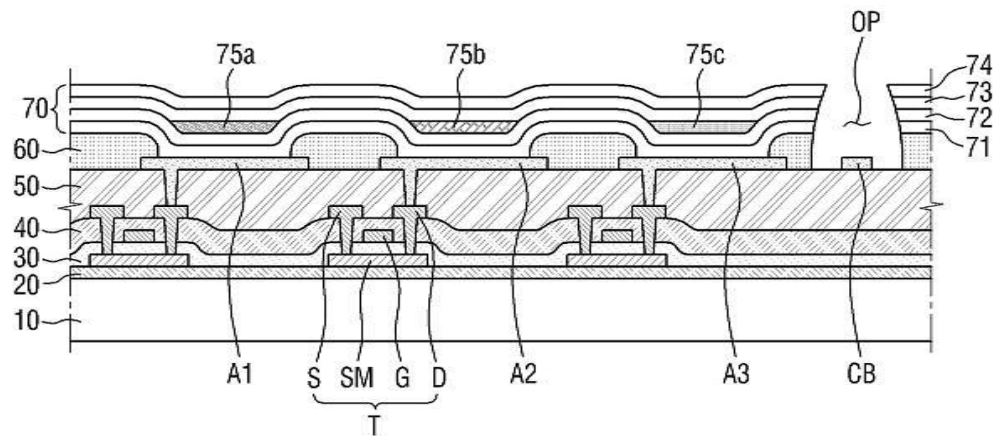
도면10



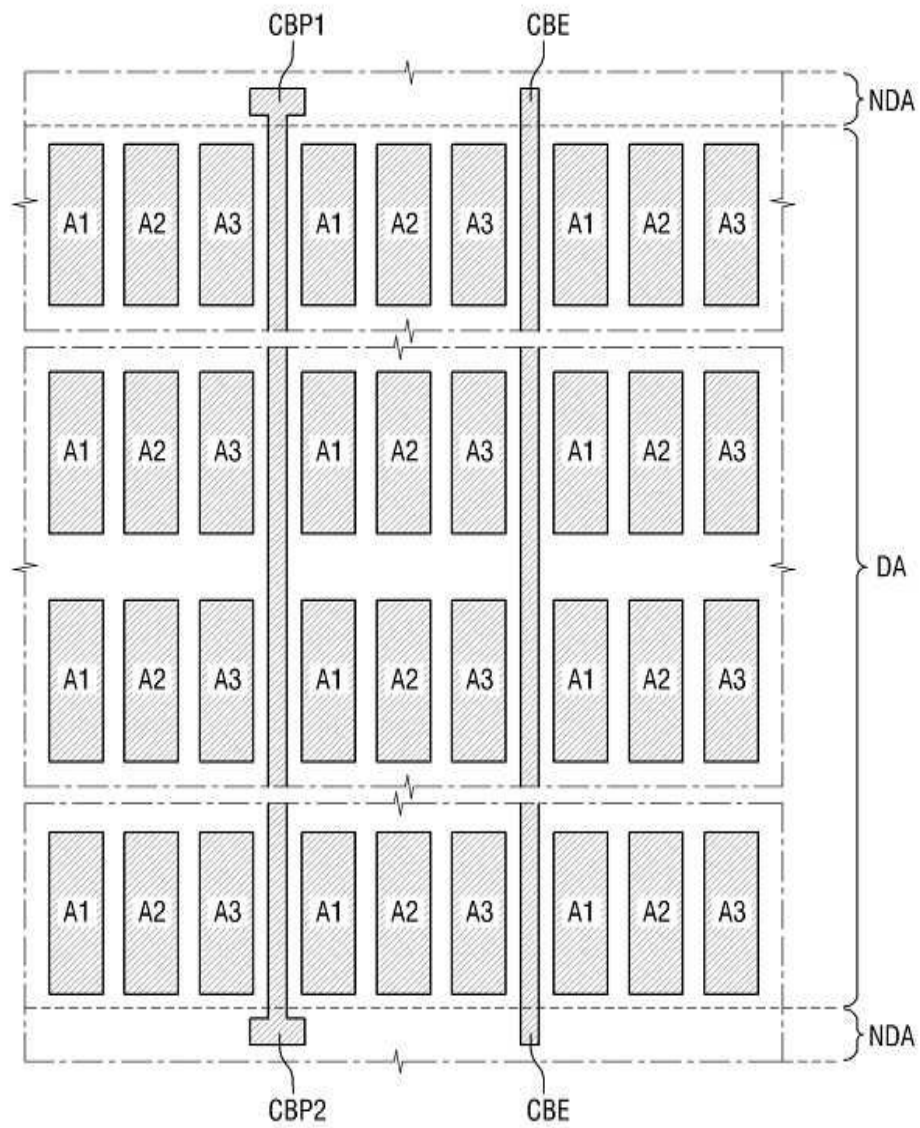
도면11



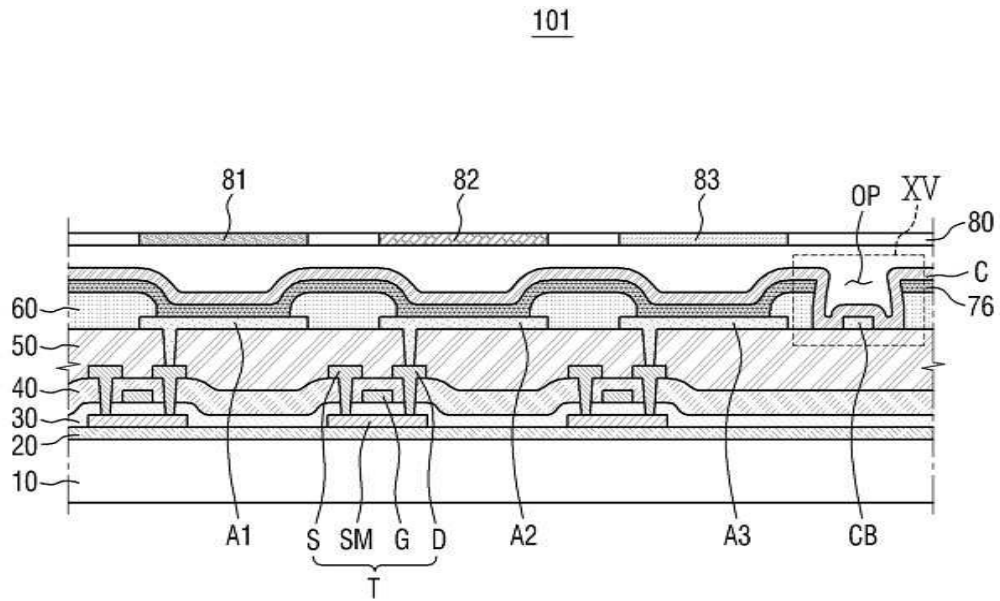
도면12



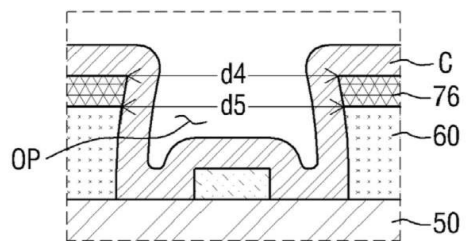
도면13



도면14

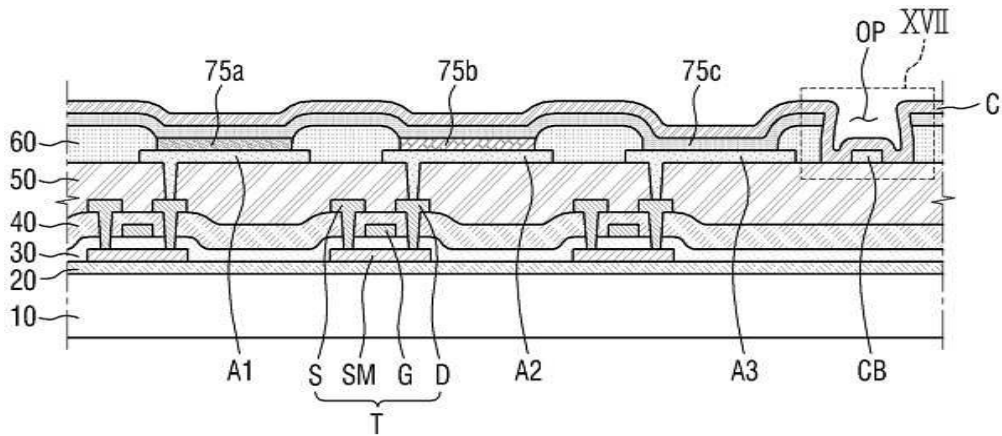


도면15

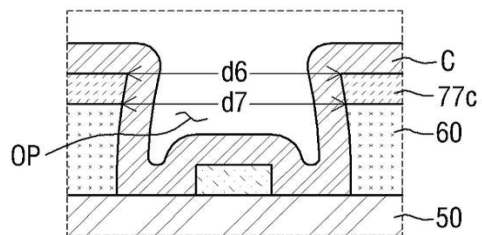


도면16

102

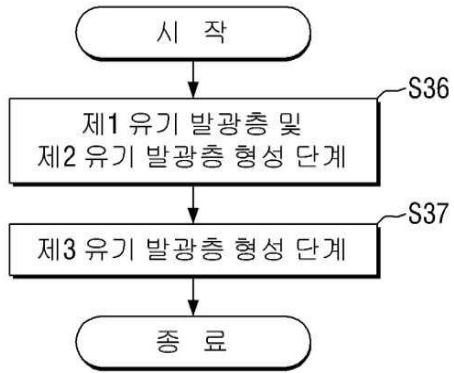


도면17



도면18

30



|                |                                                                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：OLED显示器及其制造方法                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020150005099A</a>                                                               | 公开(公告)日 | 2015-01-14 |
| 申请号            | KR1020130078420                                                                                | 申请日     | 2013-07-04 |
| [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         | LEE KWAN HEE<br>이관희                                                                            |         |            |
| 发明人            | 이관희                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L51/56                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5048 H01L51/5088 H01L27/3241 H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/5212 H01L51/5228 H01L2227/323 |         |            |
| 其他公开文献         | KR102131248B1                                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                      |         |            |

#### 摘要(译)

提供一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：基材，设置在基材上的多个阳极，与基材上的阳极分离的辅助电极，设置在阳极上的有机层并且包括：暴露于辅助电极的上侧的开口部分；以及阴极，其设置在有机层上并通过开口部分连接到辅助电极。有机层上侧的开口部分的宽度比有机层下侧的开口部分的宽度窄。COPYRIGHT KIPO 2015

