(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월11일
(11) 등록번호 10-2043312
(24) 등록일자 2019년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H01L 51/50* (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0074344
(22) 출원일자 2013년06월27일
심사청구일자 2018년05월10일
(65) 공개번호 10-2015-0001319
(43) 공개일자 2015년01월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100010750 A*
KR1020100100281 A*
KR101277909 B1*
KR1020130011707 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**엘지디스플레이 주식회사**
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
**최호원**
경기 파주시 후곡로 50, 402동 1401호 (금촌동, 후곡마을아파트)
(74) 대리인
**특허법인천문**

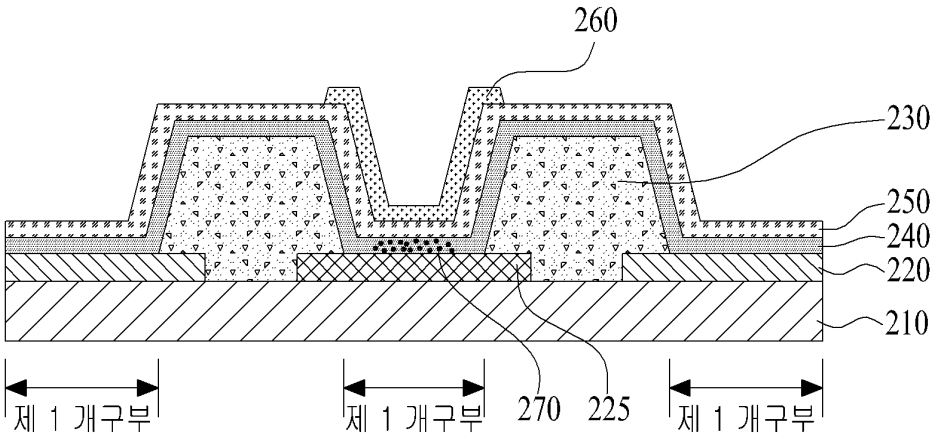
전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광표시장치 및 그 제조방법**

## (57) 요 약

본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기판; 상기 기판 상에 배치된 제 1 전극; 상기 제 1 전극과 동일 층 상에 배치되며, 상기 제 1 전극과 이격된 제 1 보조 전극; 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극을 노출시키는 제 1 개구부를 포함하는 뱅크층; 상기 제 1 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 배치된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하고, 상기 제 1 보조 전극 상에 배치된 상기 유기 발광층 내에 위치하며, 상기 제 1 보조 전극 및 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결하는 도전 입자를 더 포함한다.

*대 표 도* - 도2



# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

기판;

상기 기판 상에 배치된 제 1 전극;

상기 제 1 전극과 동일 층 상에 배치되며, 상기 제 1 전극과 이격된 제 1 보조 전극;

상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극을 노출시키는 제 1 개구부를 포함하는 뱅크층;

상기 제 1 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 배치된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;

상기 제2 전극 상에 배치되고, 상기 제1 보조 전극과 대응되는 제2 전극을 노출시키는 제2 개구부를 포함하는 보호층; 및

상기 제2 개구부와 대응되는 영역에 배치되는 제2 보조 전극을 포함하고,

상기 제 1 보조 전극 상에 배치된 상기 유기 발광층 내에 위치하며, 상기 제 1 보조 전극 및 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결하는 도전 입자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 보조 전극은 상기 제 2 전극 상에 배치되고,

상기 도전 입자는 상기 제 2 보조 전극과 동일한 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 보조 전극은 상기 제 2 개구부에 의해 노출되는 상기 제 2 전극의 상부를 포함하여 상기 보호층 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제2 보조 전극은 상기 제 1 보조 전극 상에 위치하는 상기 유기 발광층 및 상기 제 2 전 극사이에 배치되고,

상기 도전 입자는 상기 제 2 보조 전극과 동일한 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 6

기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극과 동일층 상에 상기 제 1 전극과 이격되도록 제 1 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 뱅크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극을 노출하는 제 1 개구부를 형성하는 단계;

상기 제 1 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 상에 보호층을 형성하는 단계;

상기 보호층을 패터닝하여 상기 제 1 보조 전극과 대응되는 영역에서 상기 제 2 전극을 노출시키는 제 2 개구부를 형성하는 단계;

스퍼터링 공정을 통해 상기 제 2 개구부에 의해 노출된 상기 제 2 전극 상에 제 2 보조 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 보조 전극 상에 위치하는 상기 유기 발광층 내에 도전 입자를 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 도전 입자는 상기 제 1 보조 전극과 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극은 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 보조 전극을 형성하는 단계에서,

상기 제 2 보조 전극은 스퍼터링 타켓에서 생성된 제 2 보조 전극 입자가 상기 제 2 전극 상에 증착되어 형성되고,

상기 도전 입자는 상기 제 2 보조 전극 입자가 상기 유기 발광층에 삽입되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극과 동일층 상에 상기 제 1 전극과 이격되도록 제 1 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 뱅크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극을 노출하는 제 1 개구부를 형성하는 단계;

상기 제 1 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

스퍼터링 공정을 통해 상기 제 1 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 상에 제 2 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 보조 전극 상에 위치하는 상기 유기 발광층 내에 도전 입자를 형성하는 단계;

상기 제 2 보조 전극 및 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 상에 보호층을 형성하는 단계; 및

상기 보호층을 패터닝하여 상기 제 1 보조 전극과 대응되는 영역에서 상기 제 2 전극을 노출시키는 제 2 개구부를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 도전 입자는 상기 제 1 보조 전극과 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 보조 전극을 형성하는 단계에서,

상기 제 2 보조 전극은 스퍼터링 타켓에서 생성된 제 2 보조 전극 입자가 상기 제 1 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 상에 증착되어 형성되고,

상기 도전 입자는 상기 제 2 보조 전극 입자가 상기 유기 발광층에 삽입되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 능동형 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 화면에 다양한 정보를 표시하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대를 이끄는 주요 전자 기기로 더 얇고 더 가벼우며 휴대성 및 성능이 향상되는 방향으로 발전하고 있다. 영상 표시 장치 발전의 초기에는 고화질이 큰 장점이었던 음극선관이 주를 이루었으나, 이후 음극선관에 비해 평판 표시 장치는 경량 박형의 구현이 가능하여 디스플레이 시장에서 최근까지 많은 인기를 끌고 있다.

[0003] 평판 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)를 비롯하여 플라즈마 표시 장치(plasma display panel, PDP), 유기전계발광표시장치(organic light emitting diode display, OLED) 등이 있으며, 특히 액정 표시 장치가 큰 주목을 받아왔으며, 유기전계발광표시장치는 액정 표시 장치 다음으로 차세대 평판 표시 장치로 각광받고 있다. 특히, 유기전계발광표시장치는 자발광 소자로써, 백라이트(backlight)를 통해 발광하는 액정 표시 장치에 비해 경량 박형의 소자 구현이 가능하다.

[0004] 이러한, 유기전계발광표시장치는 상면 발광 방식(top emission type)과 배면 발광 방식(bottom emission type)이 있다. 상면 발광 방식은 구동소자의 반대 방향의 전극인 상면 전극 방향으로 유기 발광층에서 발광된 빛이 출사하는 방식이며 보통 캐소드 전극 방향으로 빛이 출사한다.

[0005] 배면 발광 방식은 구동소자가 위치하는 방향의 전극인 배면 전극 방향으로 유기 발광층에서 발광된 빛이 출사하는 방식이며 보통 애노드 전극 방향으로 빛이 출사한다.

[0006] 이 중, 특히 상면 발광 방식의 경우, 일반적으로 캐소드 전극을 통해 빛이 출사하기 때문에, 발광 영역이 넓어지는 장점이 있으나, 캐소드 전극이 박형으로 형성되어야 하므로 저항이 높아지는 단점이 있다.

[0007] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 일부분을 도시한 단면도이다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 유기전계발광표시장치는 기판(110), 애노드 전극(120), 뱅크층(130), 유기발광층(140) 및 캐소드 전극(150)을 포함한다.

[0009] 먼저, 기판(101) 상에 애노드 전극(120)이 배치된다. 애노드 전극(120)은 도 1에는 도시되지 않았지만 구동회로를 포함하는 구동소자로부터 전기 신호를 받아 이를 유기 발광층(140)으로 전달한다. 따라서, 기판(110)과 애노드 전극(120) 사이에는 구동소자 및 상기 구동소자 사이에 배치되는 절연막 및 평탄화막 등을 더 포함할 수 있다.

[0010] 애노드 전극(120) 상에는 애노드 전극(120)의 가장자리 영역과 중첩되면서, 애노드 전극(120)을 노출시키는 뱅크층(130) 배치된다. 뱅크층(130)은 노출되는 애노드 전극(120)의 면적과 동일한 발광 영역을 정의한다. 뱅크층(130) 및 노출된 애노드 전극(120) 상에는 유기 발광층(140)이 형성되고, 유기 발광층(140) 상에는 캐소드 전극(150)이 형성된다. 유기 발광층(140)은 애노드 전극(120)과 캐소드 전극(150)이 접하는 발광 영역에서 빛을 발광할 수 있다.

[0011] 상면 발광 방식의 경우 유기 발광층(140)에서 발광된 빛이 캐소드 전극(150)을 통해 출사하기 때문에, 캐소드 전극(150)의 두께가 얇아야 한다. 박형의 캐소드 전극(150)은 저항이 높아져 전류의 흐름이 둔화될 수 있기 때문에, 특히, 대면적 유기전계발광표시장치의 중앙부의 휘도가 낮아질 수 있는 단점이 있다. 따라서, 상면 발광 방식의 유기전계발광표시장치의 정상적인 구동을 위해서는 캐소드 전극(150)의 저항을 낮춰줄 필요가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 저저항 캐소드 전극을 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기판; 상기 기판 상에 배치된 제 1 전극; 상기 제 1 전극과 동일 층 상에 배치되며, 상기 제 1 전극과 이격된 제 1 보조 전극; 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극을 노출시키는 제 1 개구부를 포함하는 뱅크층; 상기 제 1 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 배치된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하고, 상기 제 1 보조 전극 상에 배치된 상기 유기 발광층 내에 위치하며, 상기 제 1 보조 전극 및 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결하는 도전 입자를 더 포함한다.

[0014] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극과 동일층 상에 상기 제 1 전극과 이격되도록 제 1 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 뱅크층을 형성하는 단계; 상기 뱅크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극을 노출하는 제 1 개구부를 형성하는 단계; 상기 제 1 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 스퍼터링 공정을 통해 상기 제 2 전극 상에 제 2 보조 전극을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 보조 전극 상에 위치하는 상기 유기 발광층 내에 도전 입자를 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 도전 입자는 상기 제 1 보조 전극과 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결시키는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극과 동일층 상에 상기 제 1 전극과 이격되도록 제 1 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 뱅크층을 형성하는 단계; 상기 뱅크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극을 노출하는 제 1 개구부를 형성하는 단계; 상기 제 1 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 스퍼터링 공정을 통해 상기 제 1 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 상에 제 2 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 보조 전극 상에 위치하는 상기 유기 발광층 내에 도전 입자를 형성하는 단계; 및 상기 제 2 보조 전극 및 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 도전 입자는 상기 제 1 보조 전극과 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결시키는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 캐소드 전극에 보조 전극을 연결하여, 저저항 캐소드 전극을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 따르면, 스퍼터링 공정으로 보조 전극 상의 유기 발광층 내부에 도전 입자를 형성하여 캐소드 전극과 보조 전극 연결시킴으로써, 유기 발광층을 제거하는 공정을 생략하여 공정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따르면, 저저항 캐소드 전극을 구현하여, 대면적 유기전계발광표시장치의 휘도 균일도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 종래의 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도; 및

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도; 및

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도; 및

도 6a ~ 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.

[0021] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 기판(210), 제 1 전극(220), 제 1 보조 전극(225), 뱅크층(230), 유기 발광층(240), 제 2 전극(250), 제 2 보조 전극(260) 및 도전 입자(270)를 포함한다.

[0022] 먼저, 기판(210) 은 유리(glass) 기판 혹은 플렉서블(flexible) 기판으로 이루어질 수 있다. 상기 플렉서블 기판은 플라스틱 기판 또는 SUS(Steel Use Stainless)기판으로, 상기 플라스틱은 폴리에테르술폰(Polyethersulphone; PES), 폴리아크릴레이트(Polyacrylate; PAR), 폴리에테르 이미드(Polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethyelenen Napthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이드(Polyethyelene Terepthalate; PET), 폴리페닐렌 설파이드(Polyphenylene Sulfide; PPS), 폴리아릴레이트(Polyallylate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(Cellulose Acetate Propionate: CAP) 등으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물일 수 있다.

[0023] 그 다음으로, 제 1 전극(220)이 기판(210) 상에 배치된다. 제 1 전극(220)은 바람직하게 애노드 전극일 수 있다. 또한, 기판(210)과 애노드 전극(220) 사이에는 구동소자(미도시) 및 상기 구동소자 사이에 배치되는 절연막(미도시) 및 평탄화막(미도시) 등을 더 포함할 수 있다.

[0024] 제 1 전극(220)이 애노드 전극일 경우, 제 1 전극(220)은 일함수가 높은 물질로 형성되어야 한다. 따라서, 제 1 전극(220)은 인듐(Indium), 주석(Tin), 아연(Zinc), 몰리브덴(Mo) 및 텅스텐(W) 중 어느 하나를 포함하는 전도성 산화물로 형성될 수 있다. 예컨대, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 및 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zink Oxide, ITZO) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 제 1 전극(220)은 금속(metal)을 포함할 수 있다. 금속은 애노드 전극(220)의 전기 전도도를 향상시킬 수 있다. 금속은 예를 들어, 은(Ag), 알루미늄(Al), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu) 및 몰리브덴(Mo) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0026] 제 1 전극(220) 사이에는 제 1 보조 전극(225)이 배치된다. 제 1 보조 전극(225)는 제 1 전극(220)과 동일한 층상에 제 1 전극(220)과 이격되어 배치될 수 있다. 제 1 보조 전극(225)는 제 1 전극(220)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제 1 전극(220)이 복수의 층으로 이루어질 경우, 제 1 보조 전극(225)은 상기 복수의 층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0027] 그 다음으로, 뱅크층(230)은 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 배치된다. 더 자세하게 뱅크층(230)은 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)의 가장자리 일부와 중첩되고, 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)을 노출시키는 제 1 개구부를 포함한다.

[0028] 상기 제 1 개구부에 의해 노출되는 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 유기 발광층(240)이 배치된다. 유기 발광층(240)은 일반적으로 유기물로 형성되어 패터닝이 어렵다. 따라서, 뱅크층(230) 상부를 포함하여 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상부의 전면에 배치된다. 그렇기 때문에, 제 1 보조 전극(225)과 제 2 전극(250)의 전기적 접속을 위해 제 1 보조 전극(225) 상에는 유기 발광층(240)이 형성되지 않아야 하지만, 공정 상 유기 발광층(240)이 뱅크층(230) 상부를 포함하여 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상부의 전면에 배치되기 때문에 제 1 보조 전극(225) 및 제 2 전극(250)의 전기적 접속을 위해 유기 발광층(240) 내에 위치하는 도전 입자(270)가 추가적으로 더 필요하게 된다.

[0029] 따라서, 도전 입자(270)는 제 1 보조 전극(225) 상에 배치된 유기 발광층(240) 내에 위치하여, 제 1 보조 전극(225) 및 유기 발광층(240)을 전기적으로 연결하게 된다.

[0030] 그 다음으로, 제 2 전극(250)은 유기 발광층(240) 상에 배치된다. 제 2 전극(250)은 바람직하게 캐소드 전극일 수 있다. 상부 발광 방식에서 제 2 전극(250)은 투과도가 높은 박형으로 형성되어야 하며, 제 2 전극(250)이 캐소드 전극일 경우, 일함수가 낮은 금속 물질로 형성될 수 있다. 제 2 전극(250)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 리튬(Li), 네오디뮴(Nd) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, LiF/Al, CsF/Al, Mg:Ag, Ca/Ag, Ca:Ag, LiF/Mg:Ag, LiF/Ca/Ag, LiF/Ca:Ag 중에서 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0031] 그 다음으로, 제 2 보조 전극(260)이 제 2 전극(250) 상에 스퍼터링 방식으로 형성된다. 제 2 보조 전극(260)는 특히 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 제 2 전극(250) 상에 형성되며, 이 때 마스크가 필요할 수 있다. 제 2 보조 전극(260)은 제 2 전극(250)과 동일한 물질로 형성되거나 도전성이 더 높고 투명도와 상관없는 저저항 물질로 형성될 수 있다.

[0032] 상기 제 2 보조 전극(260)의 형성 물질로 이루어진 스퍼터링 타켓에 이온화된 아르곤(Ar) 가스 등이 충돌하여 생성되는 제 2 보조 전극 입자들이 제 2 전극(250) 상에 증착되어 제 2 보조 전극(260)이 형성되며, 이 때, 제 2 보조 전극 입자 중 일부는 제 2 전극(250)을 통과하여 유기 발광층(240) 내부에 위치하게 되는데, 상기와 같이 유기 발광층(240) 내부에 위치하게 되는 제 2 보조 전극 입자는 도전 입자(270)가 된다.

[0033] 따라서, 도전 입자(270)는 제 2 보조 전극(260)과 동일한 물질로 형성되며, 더욱 자세하게 제 2 전극(250)을 통과한 제 2 보조 전극 입자와 동일한 물질로 형성된다. 제 2 보조 전극(260)의 형성을 위해 스퍼터링 공정이 충분히 진행되면, 제 1 보조 전극(225) 상에 배치된 유기 발광층(240) 내부에 충분한 양의 도전 입자(270)가 형성되어, 제 1 보조 전극(225)과 제 2 전극(250)이 전기적으로 연결되어, 제 2 전극(250)은 저저항 전극으로 구현될 수 있다.

[0034] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.

[0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 제 2 전극(250) 및 제 2 보조 전극(260) 사이에 배치되는 보호층(255)을 더 포함하고, 제 2 보조 전극(260)은 보호층(255) 및 제 2 전극(250) 상에 배치된다. 즉, 제 2 보조 전극(260)은 제 1 보조 전극과 대응되는 영역뿐만 아니라 제 2 전극(250)의 상부 전면에 스퍼터링 방식으로 형성될 수 있다. 이런 경우 마스크(미도시)가 필요없어 공정 효율성이 향상될 수 있다.

[0036] 우선, 기판(210) 상에는 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)이 배치되고, 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)을 노출시키는 제 1 개구부를 포함하는 뱅크층(230)이 배치된다. 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 유기 발광층(240)이 배치되는데, 유기 발광층(240)은 마스크 없이 뱅크층(230)을 포함하여 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상부 전면에 형성될 수 있다.

[0037] 그 다음으로, 유기 발광층(240) 상에 제 2 전극(250)이 배치되고, 제 2 전극(250) 상에 보호층(255)이 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역을 제외한 영역에 배치된다.

[0038] 일단, 보호층(255)이 제 2 전극(250) 상의 전면에 형성된 후, 패터닝되면, 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역에 위치한 제 2 전극(250)을 노출시키는 제 2 개구부가 형성된다.

[0039] 상기 제 2 개구부에 의해 노출된 제 2 전극(250)의 상부를 포함하여 보호층(255) 상에 배치되는 제 2 보조 전극(260)은 마스크 없이 기판(210) 전역에서 스퍼터링에 의해 형성되며, 상기 스퍼터링 공정이 진행되는 동안 제 2 보조 전극 입자가 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역에 위치하는 유기 발광층(240) 내부에 삽입되어, 도전 입자(270)가 형성된다.

[0040] 따라서, 도전 입자(270)는 제 2 보조 전극(260)과 동일한 물질로 형성되며, 제 1 보조 전극(225) 상에 배치된

유기 발광층(240) 내부에 위치하여 제 1 보조 전극(225) 및 제 2 전극(250)을 전기적으로 연결한다.

[0041] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.

[0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 제 2 전극(250) 상에 배치되는 보호층(255) 및 제 2 보조 전극(260)을 더 포함한다.

[0043] 제 2 보조 전극(260)은 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역에 형성되고, 보호층(255)은 제 2 보조 전극(260)이 배치된 영역을 제외한 제 2 전극(250) 상에 형성된다.

[0044] 본 실시예에서는 제 2 전극(250) 상에 보호층(255)이 형성된 후, 보호층(255)이 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역에서 패터닝되어 제 2 개구부가 형성된다. 이 후 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역이 오픈된 마스크가 얼라인 되고 스퍼터링 공정을 통해 상기 마스크의 오픈 영역을 통과한 제 2 보조 전극 입자가 상기 제 2 개구부에 의해 노출되는 제 2 전극(250) 상에 증착되어 제 2 보조 전극(260)이 형성된다.

[0045] 또한, 상기 제 2 보조 전극 입자 중 일부가 제 2 전극(250)을 통과하여 유기 발광층(240) 내부에 안착되어 도전 입자(270)가 형성된다. 도전 입자(270)는 유기 발광층(240) 내부에 위치하며, 제 1 보조 전극(225) 및 제 2 전극(250)을 전기적으로 연결한다.

[0046] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.

[0047] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 제 1 보조 전극(225) 상에 배치된 유기 발광층(240)과 제 2 전극(250) 사이에 배치된 제 2 보조 전극(260)을 포함한다.

[0048] 본 실시예에는 제 2 보조 전극(260)가 제 2 전극(250) 상에 형성되지 않고, 제 2 전극(250)이 형성되기 전에 유기 발광층(240) 상에 형성되는 점이 특징이다.

[0049] 우선, 기판(210) 상에 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)이 형성된 후, 뱅크층(230)이 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 형성된다. 뱅크층(230)은 제 1 개구부를 포함하며, 상기 제 1 개구부는 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)을 노출시킨다. 상기 제 1 개구부에 의해 노출된 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 유기 발광층(240)이 형성된다.

[0050] 특히, 제 1 보조 전극(225) 상에 배치된 유기 발광층(240) 상에 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역이 오픈된 마스크가 얼라인 되고, 스퍼터링 공정을 통해 스퍼터링 타켓에서 생성된 제 2 보조 전극 입자가 상기 제 1 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층(240) 상에 증착되어 제 2 보조 전극(260)이 형성된다.

[0051] 이 때, 상기 제 2 보조 전극 입자 중 일부는 유기 발광층(240)에 삽입되어 도전 입자(270)를 형성한다.

[0052] 그 다음으로, 유기 발광층(240) 및 제 2 보조 전극(260) 상에 제 2 전극(250)이 형성되고, 제 2 전극(250) 상에 보호층(255)을 형성한 후, 제 2 보조 전극(260)을 형성할 때 사용한 마스크를 다시 사용하여 보호층(255)을 패터닝하여 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역에 위치하는 제 2 전극(250)을 노출시키는 제 2 개구부를 형성하여 보호층(255)의 형성을 완성한다.

[0053] 보호층(255)은 상기와 같이 패터닝될 필요없이 제 2 전극(250)의 상부 전면에 형성될 수도 있다.

[0054] 도 6a ~ 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도이다.

[0055] 우선, 도 6a에 도시된 바와 같이, 기판(210) 상에 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)를 형성한다. 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)는 동일층 상에 서로 이격되도록 동시에 형성될 수 있으며, 따라서 동일한 물질로 형성될 수 있다. 특히 제 1 전극(220)이 애노드 전극일 경우, 제 1 전극(220)은 인듐(Indium), 주석(Tin), 아연(Zinc), 몰리브덴(Mo) 및 텅스텐(W) 중 어느 하나를 포함하는 전도성 산화물로 형성될 수 있다. 상기 전도성 산화물은 투명하며 일함수가 높은 물질이다.

[0056] 또한, 제 1 전극(220)은 금속(metal)을 포함할 수 있다. 금속은 애노드 전극(220)의 전기 전도도를 향상시킬 수 있다. 금속은 예를 들어, 은(Ag), 알루미늄(Al), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu) 및 몰리브덴(Mo) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0057] 제 1 보조 전극(225)는 제 1 전극(220)과 동시에 형성되며, 전도성 물질로 이루어진 층과 금속을 포함한 층을 모두 포함할 수 있으며, 혹은 전도성 물질로 이루어진 층과 금속을 포함한 층 중 어느 하나만 포함할 수 있다.

[0058] 그 다음으로, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 제 1 전극(220) 및 제 1

보조 전극(225)을 노출시키는 제 1 개구부를 포함하는 뱅크층(230)을 형성한다. 일단, 뱅크층(230)이 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 형성된 후 패터닝되면, 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)을 노출시키는 제 1 개구부가 형성된다.

[0059] 그 이후, 상기 제 1 개구부에 의해 노출된 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 유기 발광층(240)을 형성한다.

[0060] 유기 발광층(240)은 유기물로 구성되어 패터닝 공정 중 손상이 발생할 수 있기 때문에, 패터닝 없이 뱅크층(230)을 포함한 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225)의 상부 전면에 형성될 수 있다. 또는, 유기 발광층(240)은 제 1 전극(220) 및 제 1 보조 전극(225) 상에 파인 메탈 마스크(Fine Metal Mask: FMM)를 얼라인 시킨 후, 각 화소별로 유기물을 독립 증착하여 형성될 수 있다.

[0061] 그 다음으로, 도 6c에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(240) 상에 제 2 전극(250)을 형성한다. 제 2 전극(250)도 유기 발광층(240)과 마찬가지로 패터닝없이 유기 발광층(240)의 상부 전면에 형성될 수 있다.

[0062] 그 다음으로, 도 6d에 도시된 바와 같이, 마스크(M)를 이용하여 제 2 보조 전극(260)을 스퍼터링 방식으로 형성한다. 마스크(M)는 오픈 영역을 포함하며, 마스크(M)가 상기 오픈 영역이 제 1 보조 전극(225)과 대응되는 영역과 일치하도록 얼라인된 후, 스퍼터링 공정을 시작한다.

[0063] 도 6d에 도시되진 않았지만, 제 2 보조 전극(260)의 형성 물질로 구성된 스퍼터링 타겟에 이온화된 아르곤(Ar) 가스 등이 충돌하여 제 2 보조 전극 입자가 생성된다. 상기 제 2 보조 전극 입자들이 제 2 전극(250) 상에 증착되어 제 2 보조 전극(260)이 형성된다.

[0064] 이 때, 제 2 보조 전극 입자 중 일부는 제 2 전극(250)을 통과하여 유기 발광층(240) 내부에 삽입되며, 상기와 같이 유기 발광층(240) 내부에 위치하게 되는 제 2 보조 전극 입자는 도전 입자(270)가 된다.

[0065] 도전 입자(270)는 제 1 보조 전극(225)과 제 2 전극(250) 사이에 위치하는 유기 발광층(240) 내부에 위치하여, 제 1 보조 전극(225)과 제 2 전극(250) 전기적으로 연결시킨다.

[0066] 상기와 같이, 제 2 보조 전극(260)을 형성하는 스퍼터링 공정 도중에, 제 2 보조 전극(260)을 형성시키는 제 2 보조 전극 입자 중 일부가 스퍼터링 공정의 에너지에 의해 제 2 전극(250)을 통과하여 유기 발광층(240)에 삽입 및 안착됨으로써, 유기 발광층(240)에 의해 도통되지 않던 제 1 보조 전극(225) 및 제 2 전극(250)을 전기적으로 연결시켜주는 도전 입자(270)를 형성할 수 있게 된다. 따라서, 제 1 보조 전극(225) 및 제 2 전극(250)을 연결시키기 위해 유기 발광층(240)을 제거해야 하는 공정을 생략할 수 있으며, 이로 인해 공정 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0067] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0068] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

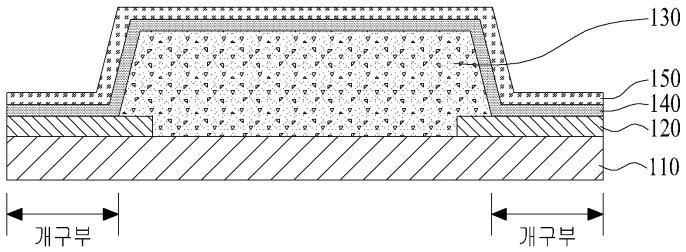
## *부호의 설명*

[0069]

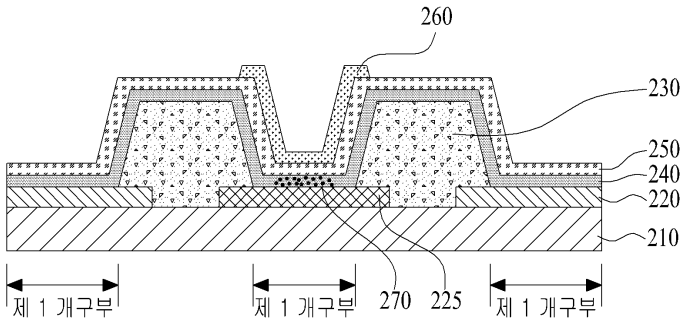
| | |
|---|---|
| 210: 기판 | 220: 제 1 전극 |
| 225: 제 1 보조 전극 | 230: 뱅크층 |
| 240: 유기 발광층 | 250: 제 2 전극 |
| 255: 보호층 | 260: 제 2 보조 전극 |
| 270: 도전 입자 | |

## 도면

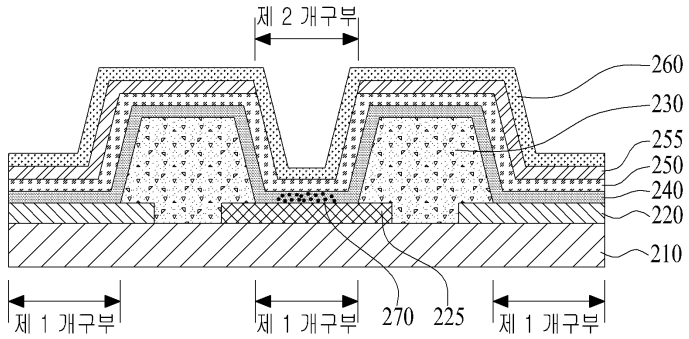
### 도면1



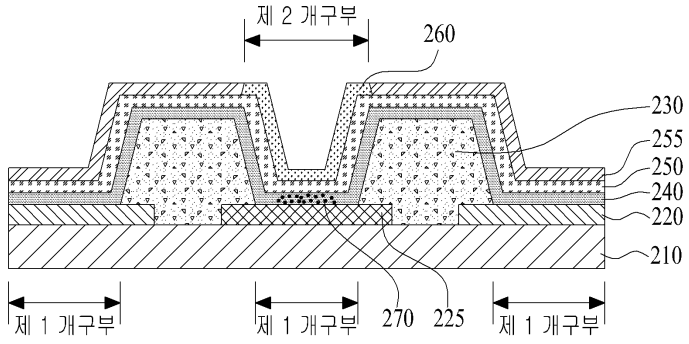

### 도면2



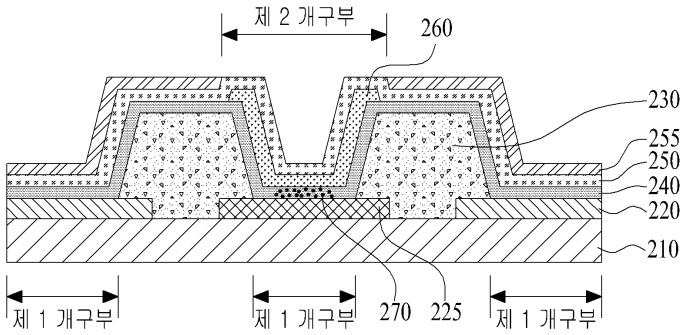

### 도면3



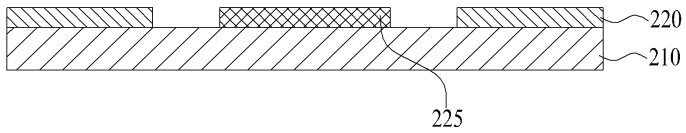

### 도면4



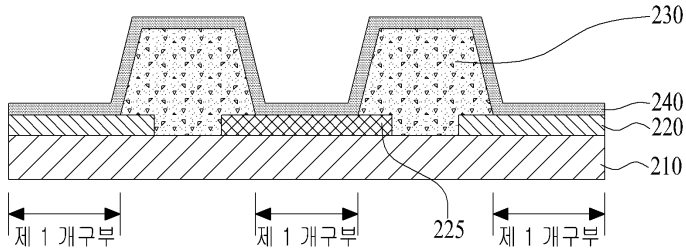
도면5



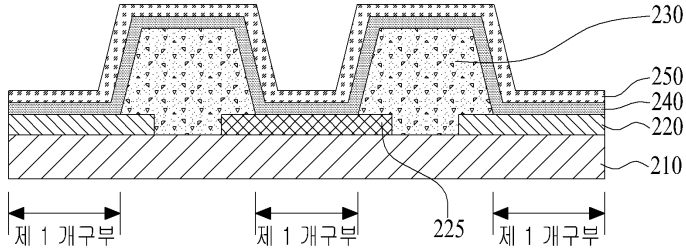

도면6a



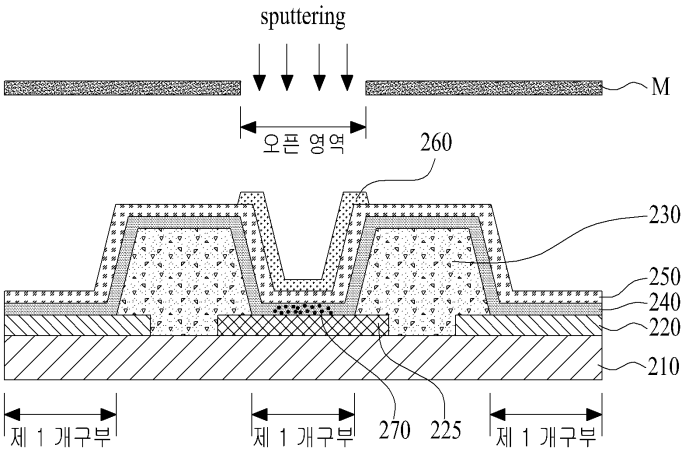

도면6b



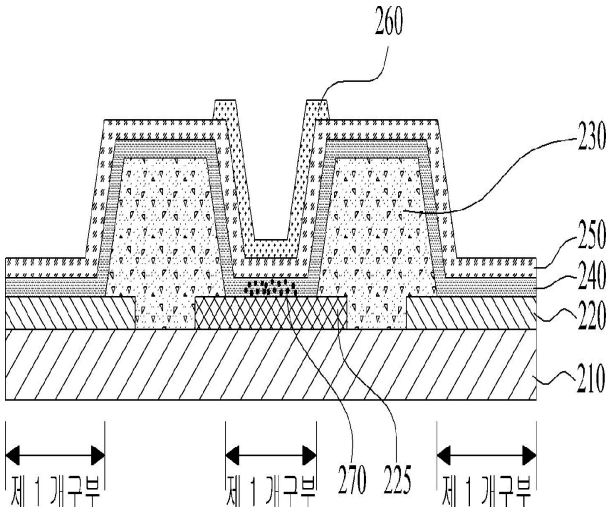

도면6c



도면6d


sputtering
M
오픈 영역
260
230
250
240
220
210
제 1 개구부
제 1 개구부
270
225
제 1 개구부

| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 有机发光二极管显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR102043312B1 | 公开(公告)日 | 2019-11-11 |
| 申请号 | KR1020130074344 | 申请日 | 2013-06-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | HOWON CHOI<br>최호원 | | |
| 发明人 | 최호원 | | |
| IPC分类号 | H01L51/50 H05B33/10 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3246 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L27/3209 H01L51/5228 | | |
| 其他公开文献 | KR1020150001319A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |


摘要(译)

根据本发明的一个方面的有机发光显示装置包括：基板；和基板。第一电极设置在基板上；第一辅助电极设置在与第一电极相同的层上并且与第一电极间隔开；堤层设置在第一电极和第一辅助电极上，堤层包括暴露第一电极和第一辅助电极的第一开口。有机发射层设置在通过第一开口暴露的第一电极和第一辅助电极上；以及设置在有机发光层上的第二电极，其中，导电颗粒设置在设置在第一辅助电极上的有机发光层中，并且将第一辅助电极和第二电极电连接。它包括更多。