



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0003298  
(43) 공개일자 2017년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3258 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0093787

(22) 출원일자 2015년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

방희석

경기도 파주시 송화로 13 팜스프링아파트 111동 1901호

(74) 대리인

특허법인인벤투스

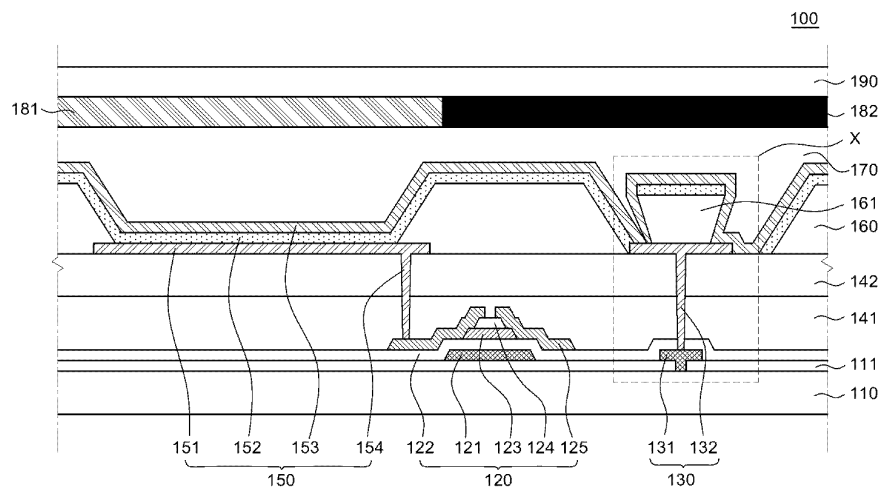
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법

### (57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 산화물 반도체 활성층을 포함하는 구동소자의 배치가 가능하며 유연성 특성을 갖는 롤투롤(Roll-to-Roll)공정이 가능하고 전도성을 갖는 하이브리드 기판에 배치된 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치가 제공된다. 유기 발광 소자의 공통전극은 하이브리드 기판과 전기적으로 연결되어 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급한다. 또한, 하이브리드 기판은 수소 저장 금속으로 잔류 확산성 수소가 산화물 반도체층으로 확산되는 것을 최소화 하여 구동소자의 수소에 의한 영향을 최소화 할 수 있다.

### 대표도



(52) CPC특허분류  
H01L 2227/32 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

산화물 반도체 활성층을 포함하는 구동소자의 배치가 가능하며 유연성 특성을 갖고 롤투롤(Roll-to-Roll) 공정이 가능한 전도성을 갖는 하이브리드 기관 및 상기 하이브리드 기관 상에 배치된 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 공통전극을 포함하고, 상기 공통전극의 전기 저항을 낮추도록 상기 하이브리드 기관과 상기 공통전극이 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하이브리드 기관은 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하이브리드 기관은 상기 산화물 반도체의 반도체 특성을 유지할 수 있는 기능성 기관인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 하이브리드 기관은 수소저장 금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 하이브리드 기관은 Fe-Ni, Fe-Ti, La-Ti 및 Mg-Ni 또는 이의 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 산화물 반도체는 IGZO 계열의 산화물 반도체로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 구동소자 상에 배치된 구동소자 보호층 및 평탄층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 구동소자 보호층 및 상기 평탄층은 상기 하이브리드 기관과 전기적으로 연결된 연결전극을 포함하고,

상기 평탄층 상에 역테이퍼 구조물이 배치되며,

상기 공통전극은 상기 역테이퍼 구조물에 의해 오픈된 상기 연결전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 구동소자 보호층 및 상기 평탄층은 상기 하이브리드 기판을 오픈하는 컨택홀 및 언더컷 구간을 포함하고,

상기 공통전극과 상기 하이브리드 기판은 상기 컨택홀 및 상기 언더컷 구간에서 연결된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 구동소자는 게이트 절연막을 포함하고,

상기 컨택홀은 상기 게이트 절연막을 포함하여 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

## 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 하이브리드 기판과 대향하고 컬러필터 및 블랙매트릭스가 배치된 상부기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

## 청구항 12

하이브리드 기판 상에 버퍼층을 형성하는 단계;

상기 버퍼층 상에 구동소자를 형성하는 단계;

상기 구동소자 상에 구동소자 보호층 및 평탄층을 형성하는 단계;

상기 평탄층 상에 역테이퍼 구조물을 형성하는 단계; 및

상기 평탄층 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 유기 발광 소자를 형성하는 단계는 화소전극, 유기 발광층 및 공통전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 구동소자를 형성하는 단계와 상기 유기 발광 소자를 형성하는 단계 각각은 상기 하이브리드 기판과 상기 공통전극이 전기적으로 연결되도록 연결전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

## 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 버퍼층을 형성하는 단계는 상기 하이브리드 기판의 일부를 오픈하는 단계를 포함하고,

상기 구동소자를 형성하는 단계는 상기 하이브리드 기판과 전기적으로 연결된 제1 연결전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

## 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 보호층 및 평탄층을 형성하는 단계는 상기 구동소자 및 상기 제1 연결전극을 오픈하는 단계를 포함하고,

상기 유기 발광 소자를 형성하는 단계는 상기 구동소자와 상기 화소전극을 연결하며, 상기 제1 연결전극과 연결된 제2 연결전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

## 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 유기 발광 소자를 형성하는 단계는, 상기 공통전극이 상기 역테이퍼 구조물의 하측부에서 상기 제1 연결전

극 및 상기 제2 연결전극으로 정의되는 상기 연결전극과 전기적으로 연결되도록 상기 공통전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수소에 의한 구동 소자의 손상을 최소화 하면서 유기 발광 소자에 균일한 휘도를 유지하기 위해 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

### 배경 기술

[0003] 유기 발광 디스플레이 장치(OLED)는 자체 발광형 디스플레이 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 디스플레이 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0004] 유기 발광 디스플레이 장치는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 배치하여 화소를 구성하게 되는데 유기 발광층은 수분과 산소에 산화되어 암점 등의 불량 발생될 수 있다.

[0005] 이러한 수분과 산소에 의한 영향을 최소화 하기 위하여 유기 발광 소자는 유기물과 무기물을 사용한 박막 보호층을 상부에 배치하게 되는데, 유기 발광층은 열에 취약하므로 유기 발광 소자 상에 보호층을 형성하기 위한 공정은 100℃ 이내의 온도에서 이루어 지게 된다.

[0006] 이러한 공정에서 유기 발광 디스플레이 장치 내부에 잔류 확산성 수소가 남게되고 시간이 지남에 따라 수소는 디스플레이 장치 내부에 확산될 수 있다.

[0007] 잔류 확산성 수소는 산화물 반도체를 액티브층으로 사용하는 구동소자에 영향을 미쳐 산화물 반도체를 환원시킬 수 있다.

[0008] 산화물 반도체가 환원되면 반도체로서의 성질을 잃어 버릴 수 있으며, 이에 따라 구동소자는 제 기능을 발휘하지 못하고 결국, 유기 발광 디스플레이 장치의 강회점 등의 불량 발생될 수 있다.

[0009] 한편, 유기 발광 디스플레이 장치는 기판 상에 복수의 화소가 배치되고, 각 화소에 배치된 유기 발광층으로 주입되는 전자와 정공에 의해 발광하게 되며, 유기 발광층은 기판 상에 배치된 복수의 구동소자와 전극을 통해 전류를 공급 받는다.

[0010] 유기 발광 디스플레이 장치는 각 화소의 균일한 발광을 위해 균일한 전류의 공급이 중요하다. 그러나 전원을 공급받는 거리에 따라서, 그리고 대형 디스플레이 장치일수록 디스플레이 장치의 중앙부는 주변부에 비하여 전극의 전기 저항 등의 문제로 균일한 전류를 공급받지 못할 수 있다.

[0011] 유기 발광 디스플레이 장치의 각 화소는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자 이외에도, 서로 교차하는 데이터 라인 및 게이트 라인과 이와 연결구조를 갖는 구동소자 등으로 이루어져 있다.

[0012] 구동소자로서 비정질 실리콘으로 반도체층을 구성한 비정질 박막 트랜지스터보다 전자 이동속도가 빠르고, 폴리실리콘으로 반도체층을 구성한 폴리실리콘 박막 트랜지스터보다 제조공정이 단순하고, 제조단가가 상대적으로 낮은 산화물 반도체로 반도체층을 구성하는 산화물 박막 트랜지스터 구동소자에 대한 활발한 연구가 진행되고 있다.

[0013] 또한, 유기 발광 디스플레이 장치의 대형화로 인하여 균일한 전류공급을 위한 많은 연구과제들이 진행되고 있으며, 예로서, 보조전극을 구비하는 등의 연구과제가 진행되고 있다.

[0015] [관련기술문헌]

[0016] [특허문헌]

[0017] 1. 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법(특허출원번호 제 10-2013-0071823호)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0019] 유기 발광 디스플레이 장치는 유기 발광 소자를 포함하는 복수의 화소를 배치하여 사용자가 원하는 이미지 등을 유기 발광 소자를 발광시키어 디스플레이한다.
- [0020] 유기 발광 소자는 두개의 전극과 유기층을 포함한다. 이때 유기층은 유기 발광층을 포함하고, 원활한 엑시톤(excitation) 형성을 위해, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 두개의 전극중 하나는 구동소자와 연결된 화소전극이며 나머지 하나는 공통전극(cathode)일 수 있다.
- [0022] 상향 발광 방식의 유기 발광 디스플레이 장치(Top emission)의 경우 공통전극은 일반적으로 투명 전극을 사용하게 되는 데 투명 전극의 경우 높은 저항값을 가지고 있으므로 유기 발광 디스플레이 장치의 주변부로부터 중앙부로 갈수록 유기 발광 소자에 공급되는 전류는 공통전극의 전기적 저항의 증가로 인하여 휘도가 낮아지게 된다.
- [0023] 중앙부에서 낮아진 휘도를 극복하기 위하여 보조전극을 유기 발광 디스플레이 장치에 배치시키고 공통전극과 보조전극을 연결시키어 패널의 중앙부의 전기적 저항을 낮출 수 있다.
- [0024] 그러나 근래 디스플레이 장치는 대형화와 함께 고해상도의 기능이 요구되고 있으며 이로인해 유기 발광 디스플레이 장치 내부에 보조전극을 형성하게 되면 화소의 크기에 제약이 있으므로 개구율이 낮아지는 문제가 있다.
- [0025] 또한, 유기 발광 소자를 밀봉하여 산소와 수분으로부터 보호하기 위해, 무기물층과 유기물층을 교대로 적층하는 박막 봉지층을 유기 발광 소자 상에 배치하는 기술이 사용되고 있다. 박막 봉지층은 기계적 강도, 내투습성, 성막 용이성, 생산성등을 고려하여  $\text{SiNx}$ ,  $\text{SiOx}$ ,  $\text{SiON}$ ,  $\text{AlOx}$ 등이 주로 사용되며 증착방식은 PECVD, ALD법 등이 주로 사용되고 있다.
- [0026] 플라즈마를 이용하는 박막 증착 공정의 경우에 있어 일반적으로 원료가스에 포함된 수소가 박막 중에 상당한 양이 잔류하게 된다. 특히 수분의 침투를 차단하기 위한 봉지층으로 사용되는 박막 중  $\text{SiNx}$ ,  $\text{SiO(N)}$ ,  $\text{AlOx}$  등의 재료의 경우 PECVD, ALD의 공정을 이용하게 되는데 유기발광층의 열적 손상(Damage) 문제로 인하여 공정 온도가  $100^{\circ}\text{C}$ 이하로 제한되므로 더욱 많은 수소 및 불순물들이 잔류하게 된다. 수분의 침투를 차단하기 위한 봉지층뿐만 아니라 구동소자를 보호하는 구동소자 보호층의 경우에도 일정량의 수소가 잔류하게 된다.
- [0027] 이러한 박막들에 잔류하는 수소는 시간이 경과함에 따라 확산하여 구동소자의 액티브층(Active Layer)에 도달하게 되면, 산화물 반도체를 환원시키는 역할을 할 수 있다. 산화물 반도체의 환원은 결국 구동소자의 전기적 거동의 변화를 일으키게 되고 화상에 영향을 주어 얼룩 또는 휘도 편차를 야기한다.
- [0028] 따라서, 이러한 박막 중의 수소에 의한 문제가 유기 발광 디스플레이 패널의 신뢰성을 떨어뜨리는 주요한 원인이 될 뿐만 아니라 산화물 반도체를 포함하는 구동소자를 다양한 제품에 사용되는데 큰 제약이 되고 있다. 이에, 본 발명의 발명자들은 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급하면서 수소에 의한 산화물 반도체를 포함하는 구동소자의 불량을 최소화 할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 새로운 구조 및 방법을 발명하였다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 도전성의 하이브리드 기판과 유기 발광 소자의 공통전극을 연결하여 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급하여 대형화 및 고해상도의 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 수소를 저장 및 배출할 수 있는 하이브리드 기판을 사용함으로써 잔류 확산성 수소에 의한 구동소자의 산화물 반도체의 영향을 최소화할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제의 해결 수단

- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 기판이 배치된 유기 발광 디스플레이 장치가 제공된다. 산화물 반도체 활성층을 포함하는 구동소자의 배치가 가능하며 유연성 특성을 갖고 롤투롤(Roll-to-Roll) 공정이 가능한 전도성을 갖는 하이브리드 기판 상에 구동소자 및 유기 발광 소자가 배치된다. 유기 발광 소자에 포함된 공통전극은 하이브리드 기판과 전기적으로 연결되어 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급하면서 수소에 의한 구동소자의 손상을 최소화할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 하이브리드 기판은 절연막을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하이브리드 기판은 산화물 반도체의 반도체 특성을 유지할 수 있는 기능성 기판인 것을 특징으로 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하이브리드 기판은 수소저장 금속으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 하이브리드 기판은 Fe-Ni, Fe-Ti, La-Ti 및 Mg-Ni 또는 이의 합금으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 산화물 반도체는 IGZO 계열의 산화물 반도체로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0039] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 디스플레이 장치는 구동소자 상에 배치된 구동소자 보호층 및 평탄층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 구동소자 보호층 및 평탄층은 하이브리드 기판과 전기적으로 연결된 연결전극을 포함하고, 평탄층 상에 역테이퍼 구조물이 배치되며, 공통전극은 역테이퍼 구조물에 의해 오픈된 연결전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0041] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 버퍼층, 구동소자 보호층 및 평탄층은 하이브리드 기판을 오픈하는 컨택홀 및 언더컷 구간을 포함하고, 공통전극과 하이브리드 기판은 컨택홀 및 언더컷 구간에서 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0042] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 구동소자는 게이트 절연막을 포함하고, 컨택홀은 게이트 절연막을 포함하여 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0043] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 디스플레이 장치는 하이브리드 기판과 대향하고 컬러필터 및 블랙 매트릭스가 배치된 상부기판을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은 하이브리드 기판 상에 버퍼층을 형성하는 단계, 버퍼층 상에 구동소자를 형성하는 단계, 구동소자 상에 구동소자 보호층 및 평탄층을 형성하는 단계, 평탄층 상에 역테이퍼 구조물을 형성하는 단계 및 평탄층 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계를 포함하고, 유기 발광 소자를 형성하는 단계는 화소전극, 유기 발광층 및 공통전극을 형성하는 단계를 포함하고, 구동소자를 형성하는 단계와 유기 발광 소자를 형성하는 단계 각각은 하이브리드 기판과 공통전극이 전기적으로 연결되도록 연결전극을 형성하는 단계를 포함한다. 이와 같이 공통전극은 하이브리드 기판과 전기적으로 연결되고 하이브리드 기판은 전도성을 갖게 되므로 하이브리드 기판을 통해서 유기 발광 소자를 구성하는 공통전극에 균일한 전류를 공급함으로써, 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 버퍼층을 형성하는 단계는 하이브리드 기판의 일부를 오픈하는 단계를 포함하고, 구동소자를 형성하는 단계는 하이브리드 기판과 전기적으로 연결된 제1 연결전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 보호층 및 평탄층을 형성하는 단계는 구동소자 및 제1 연결전극을 오픈하는 단계를 포함하고, 유기 발광 소자를 형성하는 단계는 구동소자와 화소전극을 연결하며, 제1 연결전극과 연결된 제2 연결전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 소자를 형성하는 단계는, 공통전극이 역테이퍼 구조물의 하측부에서 제1 연결전극 및 제2 연결전극으로 정의되는 연결전극과 전기적으로 연결되도록 공통전극을 형성하는 단계를



포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0049] 본 발명의 실시예에 따라 전도성 하이브리드 기판을 구비함으로써 균일한 전류를 유기 발광 소자에 공급하여 유기 발광 디스플레이 장치의 휘도를 균일하게 유지할 수 있는 효과가 있다.
- [0050] 또한, 수소 저장 금속으로 이루어진 하이브리드 기판을 이용함으로써 구동소자를 수소로부터 보호하여 유기 발광 디스플레이 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0051] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0052] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

- [0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전도성 하이브리드 기판과 공통전극을 연결하여 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 기판과 공통전극의 다양한 연결관계를 설명하기 위한 도 1의 X 영역에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 기판을 구비한 유기 발광 디스플레이 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] 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.
- [0056] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0057] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0058] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0059] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0060] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0061] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관



관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0062] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 기판을 포함하여 균일한 전류를 유기 발광 소자에 공급하면서 구동소자의 수소에 의한 영향을 최소화 할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 다양한 구성에 대해 설명한다.
- [0063] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0064] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전도성 하이브리드 기판과 공통전극을 연결하여 유기 발광 소자에 균일한 전류를 공급할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- [0065] 도 1을 참조하면 유기 발광 디스플레이 장치(100)는, 하이브리드 기판(110), 버퍼층(111), 구동소자(120), 연결전극(130), 구동소자 보호층(141), 평탄층(142), 유기 발광 소자(150), बैं크층(160), 역테이퍼 구조물(161), 접착층(170), 컬러필터(181), 블랙매트릭스(182) 및 상부기판(190)을 포함한다.
- [0066] 하이브리드 기판(110)은 Invar 합금으로 이루어 질 수 있으며 Fe-Ni 계열의 Invar 합 재질의 기판은 열에 의한 열팽창 계수가 낮기에 열공정이 수반되는 전자기기에 사용될 수 있다. 또한 하이브리드 기판(110)은 Fe-Ni 계열의 합금 이외에도 수소 저장 금속으로 널리 알려진 Fe-Ti, La-Ti 또는 Mg-Ni 또는 이의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0067] 하이브리드 기판(110) 상에 구동소자(120)를 배치하기 위해 하이브리드 기판(110)은 버퍼층(111)을 더 포함한다. 버퍼층(111)은 유기 발광 디스플레이 장치(100)에 포함되는 유기 발광 소자(120)을 산소와 수분의 침투를 최소화하여 유기 발광 소자(120)를 보호하는 역할을 수행함과 동시에 구동소자(120)와 하이브리드 기판(110)을 절연하는 역할을 수행할 수 있다. 버퍼층(111)은 유기물과 무기물의 복합 다층구조 또는 단일층으로 이루어 질 수 있다.
- [0068] 버퍼층(111) 상에 구동소자(120)가 배치된다. 도 1에 도시된 구동소자(120)는 게이트 전극(121)이 하부에 있는 바텀 게이트(bottom gate)형식의 구동소자이나 게이트 전극(121)이 상부에 배치된 탑 게이트(top gate)형식의 구동소자 일 수도 있다.
- [0069] 구동소자(120)는 게이트 전극(121), 게이트 절연막(122), 액티브층(123), ESL(Etch stopper layer, 124) 및 소스/드레인 전극(125)를 포함한다.
- [0070] 구동소자(120)는 산화물 반도체를 포함하는 산화물 박막 트랜지스터(Oxide Thin Film Transistor)일 수 있으며 액티브층(123)은 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZTO(Zinc Tin Oxide) ZIO(Zinc Indium Oxide) 등으로 이루어진 산화물층일 수 있다.
- [0071] 하이브리드 기판(110)은 잔류 확산성 수소가 구동소자(120)로 확산되는 것을 최소화할 수 있으며 이로 인하여 구동소자(120)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 구동소자(120) 상에 구동소자 보호층(141) 및 평탄층(142)이 배치된다. 구동소자 보호층(141) 및 평탄층(142)은 구동소자(120)의 소스/드레인 전극(125)의 일부를 오픈하도록 배치되고, 구동소자 연결전극(154)이 오픈된 소스/드레인 전극(125)과 연결된다.
- [0073] 평탄층(142) 상에는 유기 발광 소자(150)가 배치된다. 유기 발광 소자(150)는 유기물을 포함하는 유기 발광층(152)을 두 개의 전극으로부터 전자와 정공이 주입되어 발광하게 되며, 원활한 엑시톤(exciton) 형성을 위해, 정공주입층, 정공 수송층, 전자주입층 등을 더 포함할 수 있으며, 백색 유기 발광층 또는 적색 유기 발광층, 청색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층일 수 있다.
- [0074] 유기 발광 소자(150)는 구동소자 연결전극(154)과 전기적으로 연결된 화소전극(151), 유기 발광층(152) 및 공통전극(153)을 포함한다.
- [0075] 화소전극(151)과 구동소자 연결전극(154)는 같은 재질의 전극일 수 있으며 구동소자 연결전극(154)는 화소전극(151)의 연장된 전극일 수 있다.
- [0076] 공통전극(153)은 상부발광(Top emission)방식의 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 경우 ITO또는 IZO와 같은 투명 도전성 물질로 이루어지는 전극일 수 있다. 이 경우, 투명 도전성 물질의 경우 금속전극에 비하여 전기 저항이 높기 때문에 대면적의 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 공통전극(153)에 균일한 전류를 공급하는 것이 중요하다.

- [0077] 평탄층(142) 상에 बैं크층(160)이 배치되고, 역테이퍼 구조물(161)이 배치된다. 역테이퍼 구조물(161)은 하이브리드 기관(110)과 전기적으로 연결되도록 배치된 연결전극(130)의 일부를 오픈하도록 배치되고, 유기 발광 소자(150)의 공통전극(153)과 연결전극(130)이 전기적으로 연결되도록 한다.
- [0078] 유기 발광 소자(150)의 유기 발광층(152)과 공통전극(153)은 스텝 커버리지(Step coverage)가 서로 다르므로 역테이퍼 구조물(161)에 의해 유기 발광층(152)은 연결전극(130)의 일부를 오픈하도록 배치되고, 공통전극(153)은 배치되는 과정에서 오픈된 연결전극(130)과 연결되게 된다.
- [0079] 연결전극(130)은 하이브리드 기관(110)과 연결되도록 배치된다. 하이브리드 기관(110) 상에 배치된 버퍼층(111) 및 게이트 절연막(122)은 하이브리드 기관(110)을 오픈하도록 배치되고 오픈된 하이브리드 기관(110)은 제1 연결전극(131)과 전기적으로 연결된다. 제1 연결전극(131)은 게이트 전극(121)과 동일한 재질의 전극일 수 있다.
- [0080] 구동소자 보호층(141) 및 평탄층(142)는 구동소자(120)의 소스/드레인 전극(125)의 일부를 오픈하도록 배치됨과 동시에 제1 연결전극(131)의 일부를 오픈하도록 배치된다. 오픈된 제1 연결전극(131)과 전기적으로 연결되도록 제2 연결전극(132)이 배치되며 제2 연결전극(132)는 유기 발광 소자(150)의 화소전극(151)과 동일한 재질로 이루어지는 전극일 수 있다.
- [0081] 유기 발광 소자(150) 상에는 하이브리드 기관(110)과 대향하고 컬러필터층(181) 및 블랙매트릭스층(182)이 배치된 상부기관(190)이 배치될 수 있다.
- [0082] 상부기관(190)은 간략하여 도시하였으나 터치전극을 포함하여 터치기능을 구현할 수 있는 기관일 수 있으며, 유리 또는 폴리이미드(Polyimide)계열의 플렉서블한 기관일 수 있다.
- [0083] 상술한 바와 같이 하이브리드 기관(110)은 연결전극(130)과 전기적으로 연결되고 역테이퍼 구조물(161)에 의해 유기 발광 소자(150)의 공통전극(153)과 연결되어 유기 발광 소자(150)에 균일한 전류를 공급한다. 또한, 하이브리드 기관(110)은 잔류 확산성 수소의 확산이 구동소자(120)으로 확산되는 것을 최소화하여 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 휘도를 균일하게 유지 하면서, 구동소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 또한, 금속 계열의 하이브리드 기관(110)을 사용함으로써 더 나아가 대량 생산이 가능한 롤투롤(Roll-to-Roll)과 같은 공정을 사용할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0085] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 기관과 공통전극의 다양한 연결관계를 설명하기 위한 도 1의 X 영역에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0086] 도 2를 참조하면 하이브리드 기관(210) 상에 버퍼층(211), 게이트 절연막(222), 구동소자 보호층(241), 평탄층(242), 유기 발광층(252) 및 공통전극(253)이 적층되어 배치되며 배치된 층들은 필요에 의해 생략되거나 다른 층이 더 포함될 수 있다.
- [0087] 도 2에 도시된 바와 같이 하이브리드 기관(210) 상에 배치된 버퍼층(211), 게이트 절연막(222), 구동소자 보호층(241) 및 평탄층(242)은 하이브리드 기관(210)의 일부가 오픈되도록 컨택홀(233)을 포함하여 배치되며 하이브리드 기관(210)과 인접한 버퍼층(211)은 컨택홀(233)이 언더컷(234)구조를 갖도록 배치될 수 있다.
- [0088] 유기 발광층(252)와 공통전극(233)은 스텝 커버리지(Step coverage)가 상이하고 공통전극(253)이 유기 발광층(252)보다 스텝 커버리지(Step coverage)가 높기에 언더컷(234)를 포함하는 컨택홀(233)내부에서 공통전극(253)은 하이브리드 기관(210)과 전기적으로 연결된다.
- [0089] 도 1에서 설명한 역테이퍼 구조물(161)을 사용하여 하이브리드 기관(110, 210)과 공통전극(153, 253)을 연결할 수도 있으며, 도 2와 같이 언더컷(234)가 배치된 컨택홀(233) 구조를 사용하여서도 하이브리드 기관(110, 210)과 공통전극(153, 253)은 전기적인 연결 관계를 갖을 수 있다. 따라서, 하이브리드 기관(110, 210)을 통한 유기 발광 소자(150)의 공통전극(153)에 균일한 전류를 공급할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치(100)이 제공될 수 있다.
- [0090] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 기관을 구비한 유기 발광 디스플레이 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0091] 도 3a를 참조하면, 하이브리드 기관(310) 상에 버퍼층(311)을 형성한다. 버퍼층(311)은 하이브리드 기관(310)의 일부를 오픈하도록 형성하고, 게이트 전극(321) 및 제1 연결전극(331)을 형성하되 제1 연결전극(331)은 버퍼층(311)의 오픈된 영역을 통해 하이브리드 기관(310)과 전기적으로 연결되도록 형성 한다.

- [0092] 제1 연결전극(331)과 게이트전극(321)은 동일한 재질로 형성하면 별다른 추가공정 없이 한번에 형성 할 수 있다.
- [0093] 이어서 도 3b를 참조하여 설명한다. 게이트 전극(321) 상에 게이트 절연막(322)을 형성한 후 액티브층(323), ESL(Etch Stopper layer, 324) 및 소스/드레인 전극(325)을 형성하여 구동소자(320)을 형성한다.
- [0094] 액티브층(323)은 산화물 반도체층일 수 있으며 ESL(324)은 소스/드레인 전극(325)의 중앙부를 에칭(Etching)할 때 액티브층(323)이 함께 에칭되지 않도록 한다.
- [0095] 이어서 도 3c를 참조하여 설명한다. 구동소자(320)를 오염 등으로부터 보호하기 위해 구동소자 보호층(341) 및 평탄층(342)을 형성한다.
- [0096] 구동소자 보호층(341) 및 평탄층(342)는 단일층일 수 있으며, 각각이 복수의 층으로 형성된 복수층일 수 있다.
- [0097] 구동소자 보호층(341) 및 평탄층(342)을 형성할 때 구동소자(320)의 소스/드레인 전극(325)의 일부를 오픈하도록 형성하며 또한 제1 연결전극을 오픈하도록 형성한다.
- [0098] 이어서 도 3d를 참조하여 설명한다. 평탄층(342) 상에 화소전극(351) 및 제2 연결전극(322)을 형성한다.
- [0099] 화소전극(351)은 구동소자(320)의 소스/드레인 전극(325)과 전기적으로 연결되도록 연장하여 구동소자 연결전극(354)를 형성하며, 제2 연결전극(322)는 제1 연결전극(333)과 전기적으로 연결되도록 형성한다.
- [0100] 이와 같이, 제1 연결전극(331)과 제2 연결전극(332)로 구성되는 연결전극(330)은 하이브리드 기판(310)과 전기적으로 연결된다.
- [0101] 화소전극(351), 구동소자 연결전극(354) 및 제2 연결전극(332)는 동일한 재질로 형성하면 추가되는 공정없이 한꺼번에 형성할 수 있다.
- [0102] 이어서 도 3e를 참조하여 설명한다. 평탄층(342) 상에 뱅크층(360)을 형성하고, 역테이퍼 구조물(361)을 형성한다. 뱅크층(360)과 역테이퍼 구조물(361)은 동일한 물질로 형성할 수 있으며 뱅크층(360)은 화소전극을 오픈하여 형성하고, 역테이퍼 구조물(361)은 연결전극(330)의 일부를 오픈하도록 형성한다.
- [0103] 이어서 유기 발광층(352) 및 공통전극(353)을 형성하여 유기 발광 소자(350)을 형성하며, 공통전극(353)은 역테이퍼 구조물(361)의 하측에서 연결전극(330)과 전기적으로 연결되도록 형성한다.
- [0104] 유기 발광층(352)보다 공통전극(353)은 스텝 커버리지(step coverage)가 높으므로 역테이퍼 구조물(361)의 하측에서 유기 발광층(352)은 연결전극(330)의 일부를 오픈하게 되고 공통전극(353)은 연결전극(330)과 전기적으로 연결되게 된다.
- [0105] 유기 발광 소자(350) 상에 유기물 또는 무기물로 이루어지는 단층 또는 복층 구조의 유기 발광 소자(350) 보호층(미도시)을 더 형성할 수 있다.
- [0106] 이어서 도 3f를 참조하여 설명한다. 공통전극(353) 상에 접착층(370)을 형성하고 하이브리드 기판(310)과 대향하는 상부기관(390)을 합착하여 유기 발광 디스플레이 장치(300)를 형성한다.
- [0107] 상부기관(390)은 컬러필터층(381) 및 블랙매트릭스(382)를 형성한 뒤, 레진(Resin)등의 접착층(370)을 사용하여 합착한다.
- [0108] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

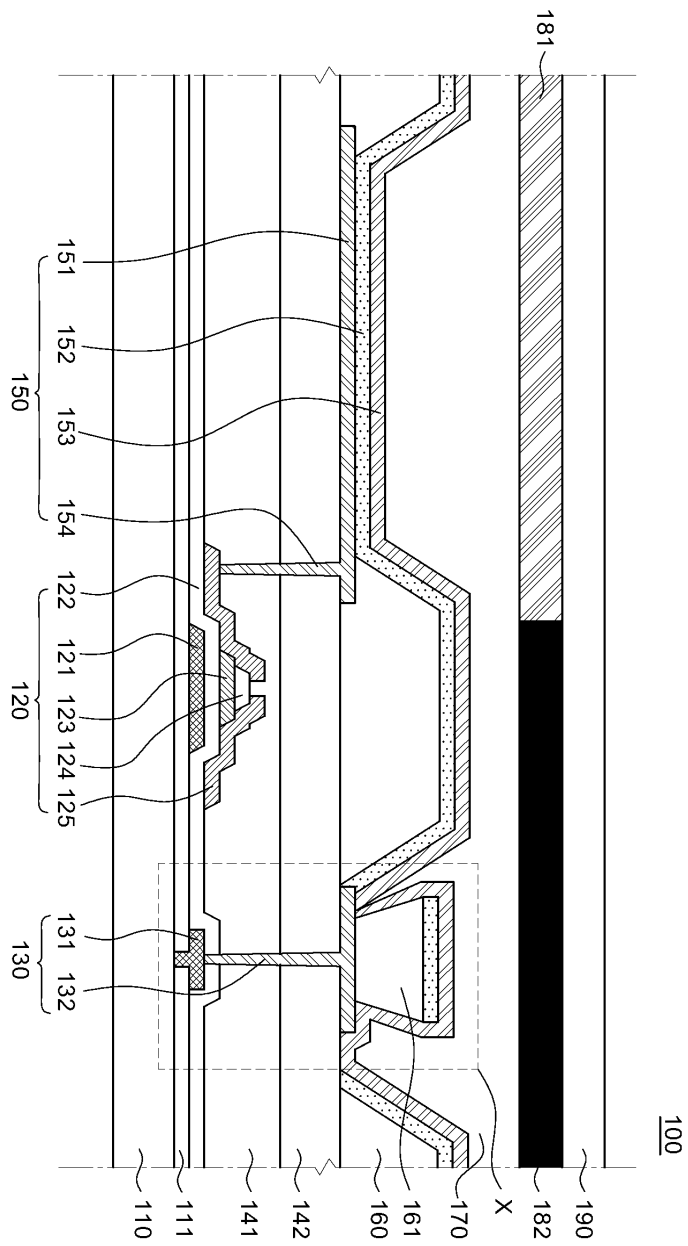
## 부호의 설명

- [0110] 100: 유기 발광 디스플레이 장치

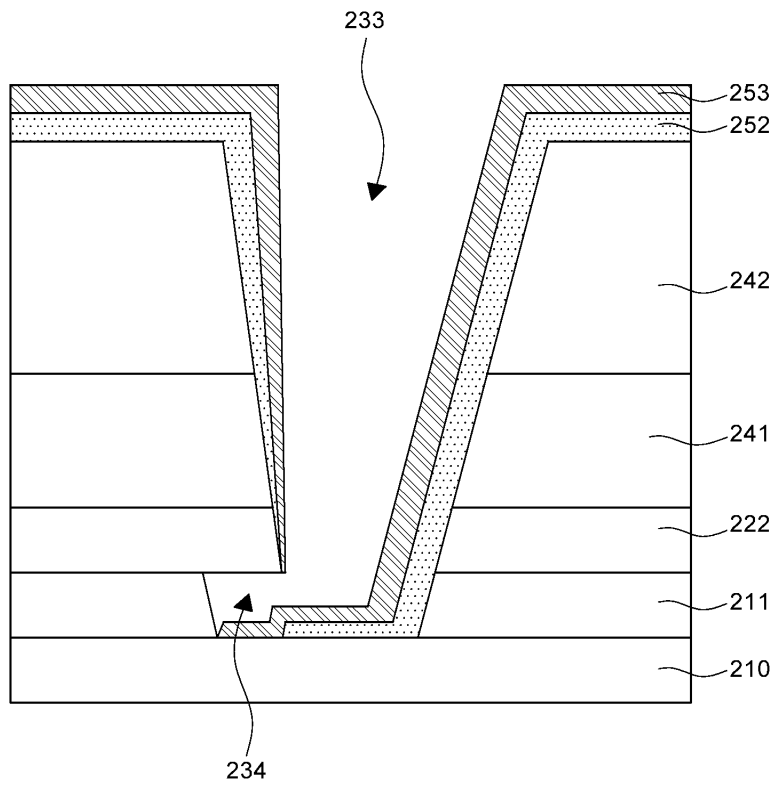
110, 210, 310: 하이브리드 기관  
111, 211, 311: 버퍼층  
120, 320: 구동소자  
130, 330: 연결전극  
141, 241, 341: 구동소자 보호층  
142, 242, 342: 평탄층  
150, 350: 유기 발광 소자  
160, 360: बैं크층  
161, 361: 역테이퍼 구조물  
170, 370: 접착층  
181, 381: 컬러필터  
182, 382: 블랙매트릭스  
190, 390: 상부기관

도면

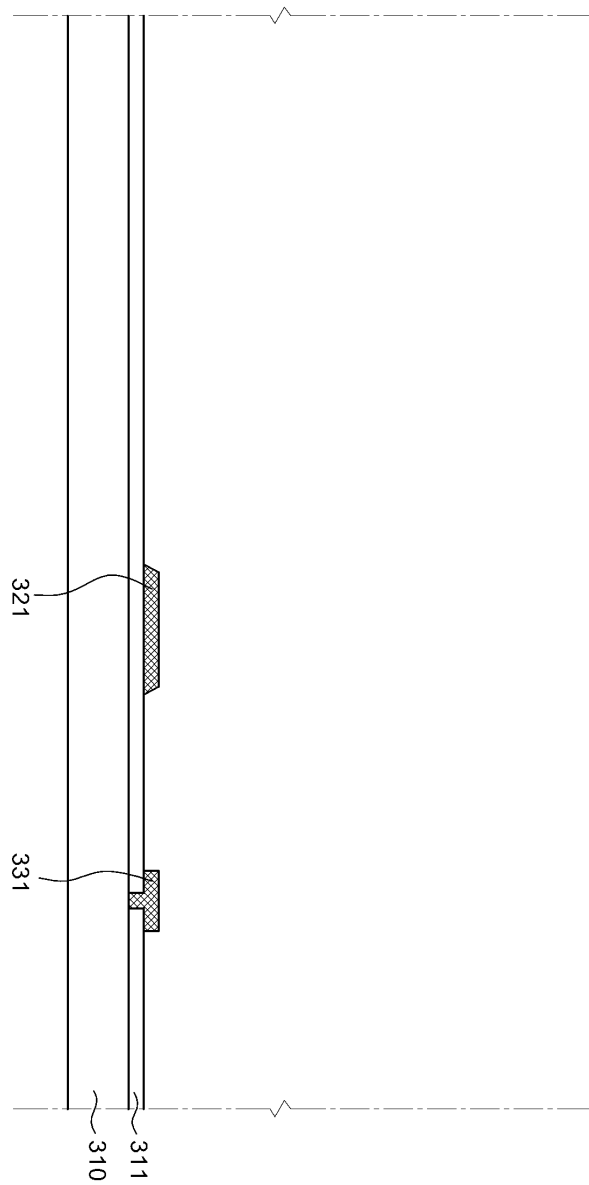
도면1



도면2

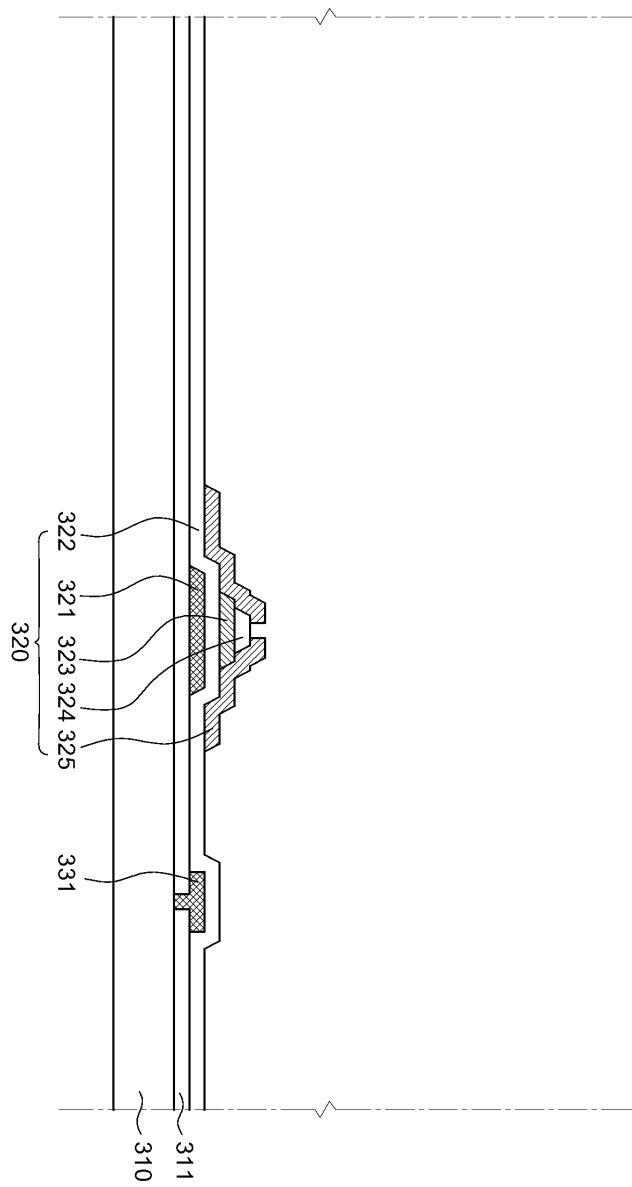


도면3a

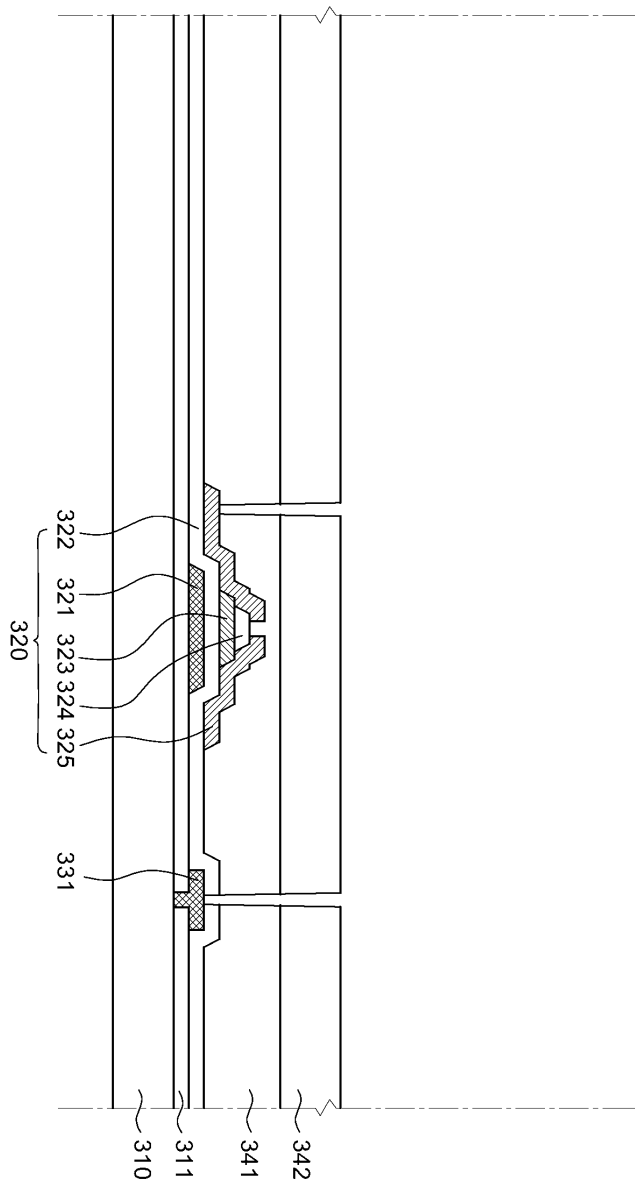




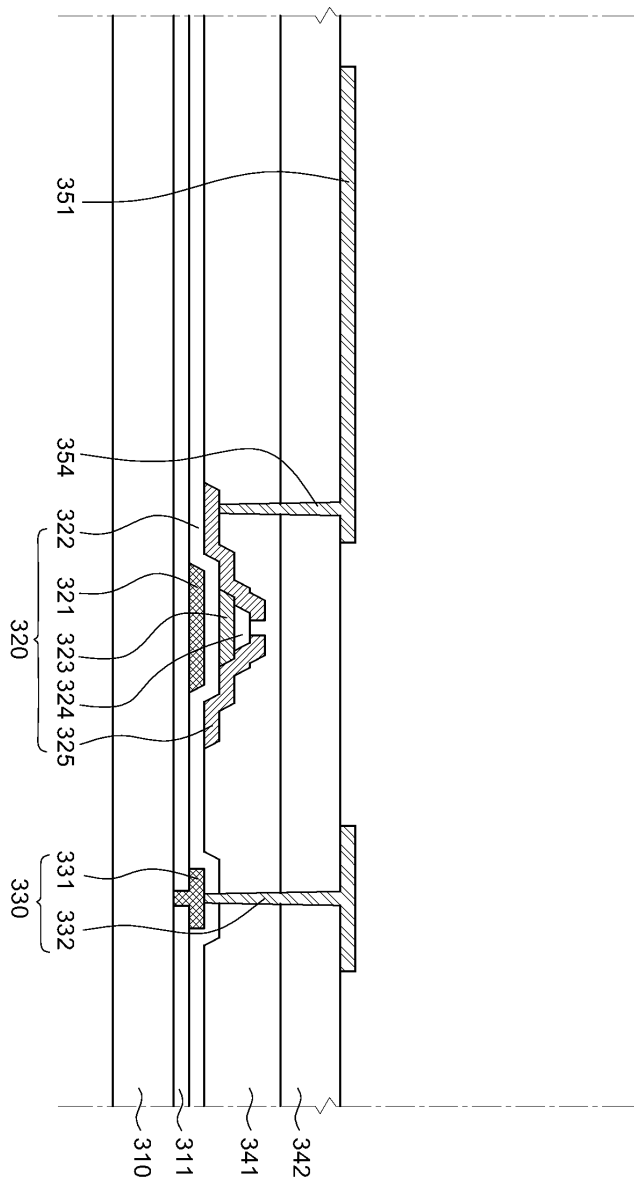
도면3b



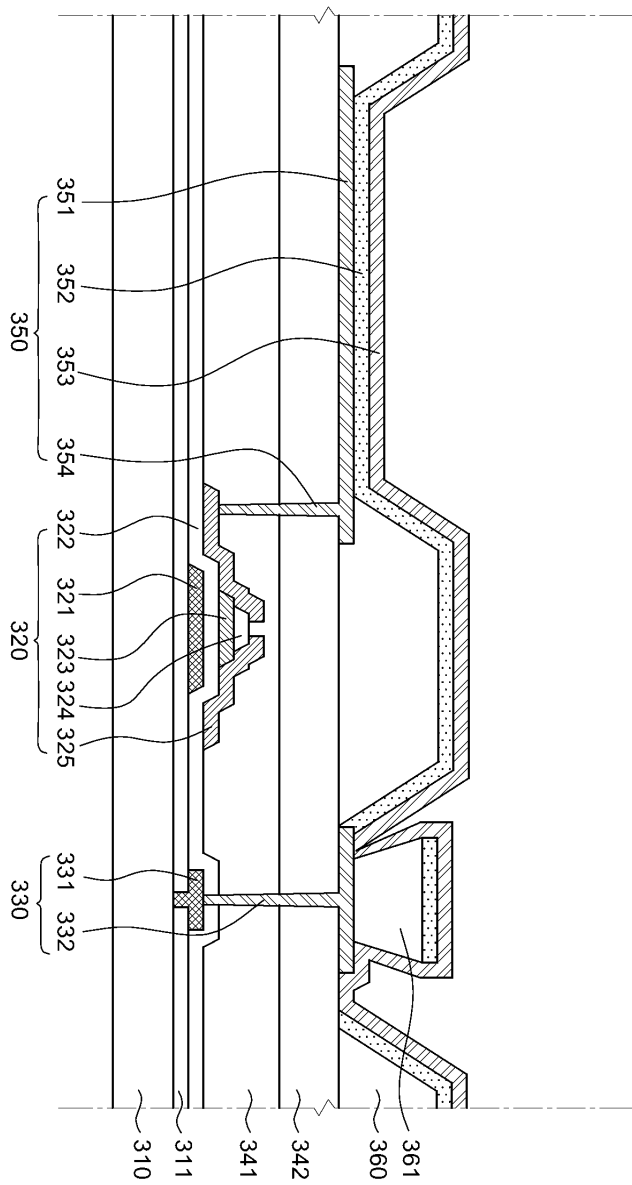
도면3c



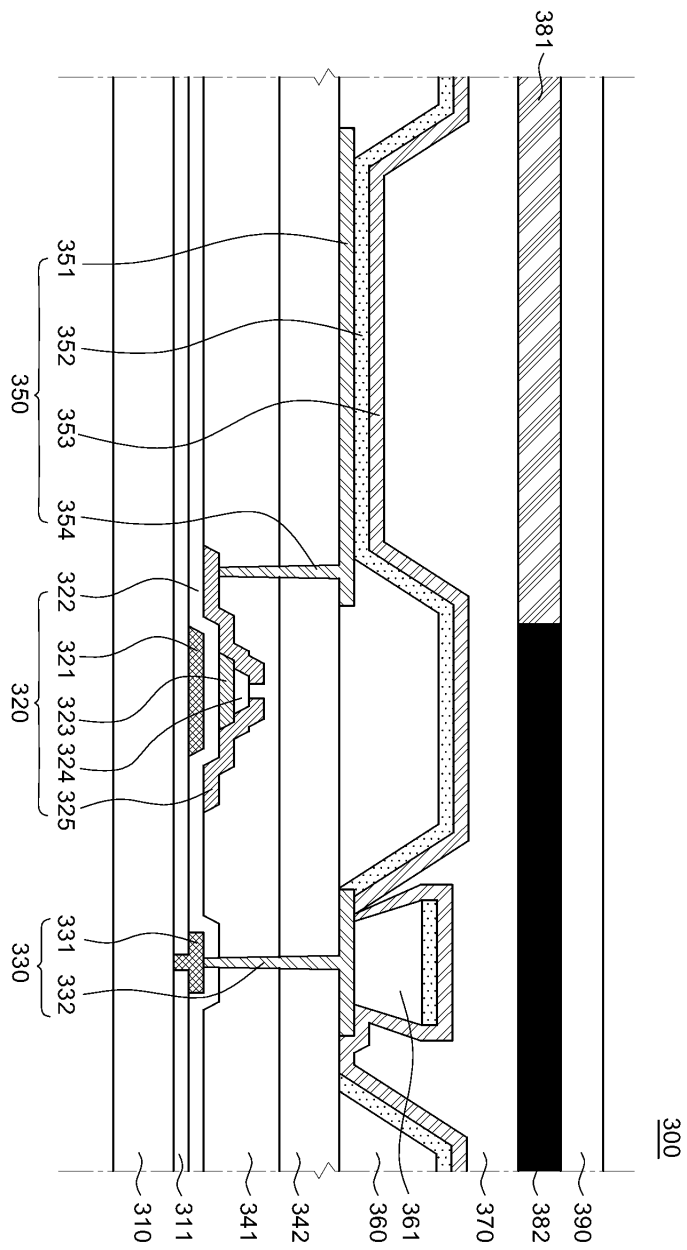
도면3d



도면3e



도면3f



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170003298A</a>	公开(公告)日	2017-01-09
申请号	KR1020150093787	申请日	2015-06-30
[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	PANG HEE SUK 방희석		
发明人	방희석		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3258 H01L2227/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

有机电致发光显示装置包括布置在混合板中的有机发光装置，其中可以布置包括根据本发明优选实施例的氧化物半导体活性层的驱动器部件，并且其中卷对卷（具有柔性特性的卷对卷（roll-to-Roll）工艺是可能的并且具有导电性。有机发光装置的公共电极与混合板电连接，并且均匀电流被提供给有机发光装置。此外，混合板使储氢金属最小化，残留的可扩散氢扩散到氧化物半导体层，并且可以最小化驱动器组件的氢的影响。

