



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월20일  
(11) 등록번호 10-1622645  
(24) 등록일자 2016년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0122339  
(22) 출원일자 2009년12월10일  
심사청구일자 2014년11월18일  
(65) 공개번호 10-2011-0065717  
(43) 공개일자 2011년06월16일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2009128397 A  
KR1020000048021 A  
KR1020090012131 A

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김준중  
경기도 수원시 영통구 인계로189번길 14, 주공4단  
지아파트 405동 107호 (매탄동)  
(74) 대리인  
박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 유창훈

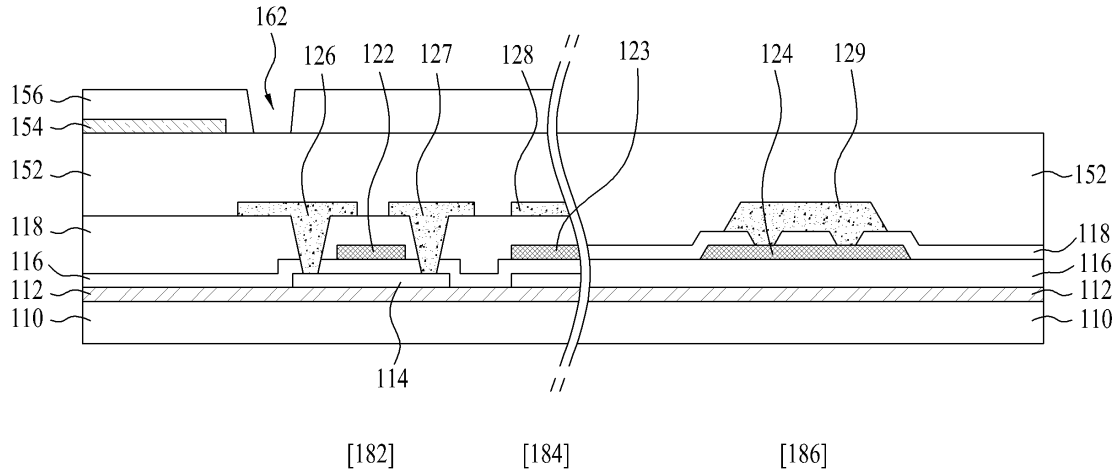
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법은 액티브 영역과 패드 영역으로 정의되고, 액티브 영역에 화소 및 박막 트랜지스터가 형성되고, 패드 영역에 패드가 형성된 소자 기관 상에 제 1 평탄화막을 형성하는 단계와, 상기 화소의 상기 제 1 평

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3c



탄화막 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와, 상기 컬러필터층이 형성된 상기 소자 기판 전면에 오버코트층을 형성하는 단계와, 상기 오버코트층을 패터닝하여 상기 박막 트랜지스터 및 상기 패드 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되도록 제 1 식각 공정을 수행하는 단계와, 상기 제 1 평탄화막을 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 상기 패드의 패드 전극이 노출되도록 제 2 식각 공정을 수행하는 단계 및 노출된 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 유기전계 발광 소자를 상기 액티브 영역의 상기 소자 기판 상에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액티브 영역과 패드 영역으로 정의되고, 액티브 영역에 화소 및 박막 트랜지스터가 형성되고, 패드 영역에 패드가 형성된 소자 기판 상에 제 1 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 화소의 상기 제 1 평탄화막 상에 컬러필터층을 형성하는 단계;

상기 컬러필터층이 형성된 상기 소자 기판 전면에 오버코트층을 형성하는 단계;

상기 오버코트층을 패터닝하여 상기 박막 트랜지스터 및 상기 패드 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되도록 제 1 식각 공정을 수행하는 단계;

상기 제 1 평탄화막을 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 상기 패드의 패드 전극이 노출되도록 제 2 식각 공정을 수행하는 단계; 및

노출된 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 유기전계 발광 소자를 상기 액티브 영역의 상기 소자 기판 상에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 식각 공정은 습식 식각 공정이고,

상기 제 2 식각 공정은 건식 식각 공정인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 식각 공정을 통해 상기 박막 트랜지스터 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되는 제 1 콘택홀을 형성되고,

상기 제 2 식각 공정을 통해 상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극이 노출되는 제 2 콘택홀이 형성되고,

상기 제 1 콘택홀의 하부 홀의 크기는 상기 제 2 콘택홀의 상부 홀의 크기와 일치하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 식각 공정은 KOH 및 TMAH를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 유기전계 발광소자는 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극, 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성되어 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하며,

상기 유기 발광층은 적, 녹, 청 또는 백색을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 6

액티브 영역과 패드 영역으로 정의되고, 액티브 영역에 화소 및 박막 트랜지스터가 형성되고, 패드 영역에 패드가 형성된 소자 기판 상에 제 1 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 화소의 상기 제 1 평탄화막 상에 컬러필터층을 형성하는 단계;

상기 컬러필터층이 형성된 상기 소자 기판 전면에 오버코트층을 형성하는 단계;

상기 오버코트층을 패터닝하여 상기 박막 트랜지스터 및 상기 패드 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되도록 제 1 식각 공정을 수행하는 단계;

패터닝된 상기 오버코트층 및 노출된 상기 제 1 평탄화막 상에 제 2 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 제 1 평탄화막 및 상기 제 2 평탄화막을 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 상기 패드의 패드 전극이 노출되도록 제 2 식각 공정을 수행하는 단계; 및

노출된 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 유기전계 발광 소자를 상기 액티브 영역의 상기 소자 기판 상에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 식각 공정은 습식 식각 공정이고,

상기 제 2 식각 공정은 건식 식각 공정인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 식각 공정을 통해 상기 박막 트랜지스터 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되는 제 1 콘택홀을 형성되고,

상기 제 2 식각 공정을 통해 상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극이 노출되는 제 2 콘택홀이 형성되고,

상기 제 1 콘택홀의 하부 홀의 크기는 상기 제 2 콘택홀의 상부 홀의 크기와 일치하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 식각 공정은 KOH 및 TMAH를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 유기전계 발광소자는 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극, 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성되어 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하며,

상기 유기 발광층은 적, 녹, 청 또는 백색을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

### 발명의 설명

### 발명의 상세한 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 특히 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광 표시장치(OLED) 등이 각광 받고 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점을 갖고 있다. 유기발광 표시장치는 3색(R, G, B) 서브 화소로 구성된 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되고, 셀 구동부 어레이와 유기발광 어레이가 형성된 기판이 인캡슐레이션(Encapsulation)된 구조로 그 기판을 통해 빛을 방출함으로써 화상을 표시한다.

[0004] 유기발광 표시장치에서 색상을 표현하기 위해서는 적, 녹, 청의 빛을 각각 발광하는 유기 발광층을 사용하게 되는데, 각 유기 발광층은 수명이 서로 다르기 때문에 장시간 구동시 색상 유지가 어려운 문제가 있다. 최근, 이를 해결하기 위해 각 화소가 동일한 유기 발광층을 가지도록 하고, 컬러 필터층을 이용하여 컬러를 구현한 방법

이 제시되었다.

- [0005] 이러한 유기발광 표시장치의 제조 시 컬러 필터층에 의한 각 서브 화소의 단차를 보상해 주기 위해 오버코트층이 사용된다. 이러한 오버코트층은 박막 트랜지스터의 드레인 전극 또는 패드부의 전극이 노출된 상태에서 형성된다.
- [0006] 그런데, 오버코트층 형성 후 박막 트랜지스터의 드레인 전극 또는 패드부의 전극을 다시 노출시키기 위한 식각 공정을 수행하게 됨에 따라 박막 트랜지스터의 드레인 전극 또는 패드부의 전극이 도 1a 및 도 1b와 같이 식각액에 의해 데미지를 입게 되거나 전극 위에 오버코트층의 잔막이 존재하여 전극이 제대로 노출되지 않게 된다.
- [0007] 오버코트층의 잔막은 도 2a 및 도 2b와 같이 후속 공정에서 전극 상에 형성되는 IT0의 박리를 일으킨다. 이러한 오버코트층의 잔막 또는 전극의 손상은 화소에 신호를 제대로 공급하지 않아 표시 장치의 신뢰성을 저하시킨다. 표시 장치의 초기 구동에는 큰 어려움이 없더라도 장기 구동시 표시 장치의 신뢰성을 저하시킨다.
- [0008] 또한, 컬러필터층에 의한 아웃 가스(out gas)는 오버코트층의 의해 완전히 차단되지 않아 소자들을 열화시켜 표시 장치의 신뢰성을 저하시킨다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- [0010] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법은 액티브 영역과 패드 영역으로 정의되고, 액티브 영역에 화소 및 박막 트랜지스터가 형성되고, 패드 영역에 패드가 형성된 소자 기판 상에 제 1 평탄화막을 형성하는 단계와, 상기 화소의 상기 제 1 평탄화막 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와, 상기 컬러필터층이 형성된 상기 소자 기판 전면에 오버코트층을 형성하는 단계와, 상기 오버코트층을 패터닝하여 상기 박막 트랜지스터 및 상기 패드 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되도록 제 1 식각 공정을 수행하는 단계와, 상기 제 1 평탄화막을 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 상기 패드의 패드 전극이 노출되도록 제 2 식각 공정을 수행하는 단계 및 노출된 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 유기전계 발광 소자를 상기 액티브 영역의 상기 소자 기판 상에 형성하는 단계를 포함한다.
- [0011] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법은 액티브 영역과 패드 영역으로 정의되고, 액티브 영역에 화소 및 박막 트랜지스터가 형성되고, 패드 영역에 패드가 형성된 소자 기판 상에 제 1 평탄화막을 형성하는 단계와, 상기 화소의 상기 제 1 평탄화막 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와, 상기 컬러필터층이 형성된 상기 소자 기판 전면에 오버코트층을 형성하는 단계와, 상기 오버코트층을 패터닝하여 상기 박막 트랜지스터 및 상기 패드 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되도록 제 1 식각 공정을 수행하는 단계와, 패터닝된 상기 오버코트층 및 노출된 상기 제 1 평탄화막 상에 제 2 평탄화막을 형성하는 단계와, 상기 제 1 평탄화막 및 상기 제 2 평탄화막을 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 상기 패드의 패드 전극이 노출되도록 제 2 식각 공정을 수행하는 단계 및 노출된 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 유기전계 발광 소자를 상기 액티브 영역의 상기 소자 기판 상에 형성하는 단계를 포함한다.
- [0012] 상기 제 1 식각 공정은 습식 식각 공정이고, 상기 제 2 식각 공정은 건식 식각 공정이다.
- [0013] 상기 제 1 식각 공정을 통해 상기 박막 트랜지스터 상의 상기 제 1 평탄화막이 노출되는 제 1 콘택홀을 형성되고, 상기 제 2 식각 공정을 통해 상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극이 노출되는 제 2 콘택홀이 형성되고, 상기 제 1 콘택홀의 하부 홀의 크기는 상기 제 2 콘택홀의 상부 홀의 크기와 일치한다.
- [0014] 상기 제 1 식각 공정은 KOH 및 TMAH(TetraMethylAmmonium Hydroxid)를 이용하여 수행된다.
- [0015] 상기 유기전계 발광소자는 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극, 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성되어 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하며, 상기 유기 발광층은 적, 녹, 청 또는 백색을 발광한다.

## 효 과

- [0016] 본 발명은 오버코트층 형성 후 전극 노출시키는 식각 공정을 수행하게 됨에 따라 식각액에 의해 전극이 데미지를 입게 되거나 전극 위에 오버코트층의 잔막이 존재하는 것을 방지할 수 있다.
- [0017] 아울러, 전극을 완전히 노출시킴으로써 화소에 신호를 제대로 공급하여 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 컬러필터층에 의한 아웃 가스를 차단하기 위한 평탄화막을 추가로 구비하여 아웃 가스에 의한 소자들의 열화를 방지하여 표시 장치의 신뢰성을 향상시킨다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 구체적으로 살펴본다.
- [0020] 본 발명의 소자 기판은 액티브 영역과 패드 영역으로 정의되며, 액티브 영역에는 화소, 박막 트랜지스터, 캐패시터가 형성되고, 패드 영역에는 패드가 형성된다. 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 나타내는 단면도이다.
- [0021] 도 3a를 참조하면, 박막 트랜지스터(Tr; 182), 캐패시터(Cst; 184) 및 패드(Pad; 186)가 형성된 소자 기판(110) 상에 평탄화막(152)을 형성한다.
- [0022] 소자 기판(110)으로 절연 유리, 플라스틱 또는 도전성 기판을 사용할 수 있다.
- [0023] 박막 트랜지스터(182)는 탑-게이트 형으로서, 버퍼층(112) 상에 형성된 불순물이 도핑된 소스/드레인 영역과 채널영역을 가지는 반도체층(114)과, 반도체층(114)을 포함한 전면에 형성된 게이트 절연막(116)을 포함한다. 그리고, 박막 트랜지스터(Tr)는 게이트 절연막 상에서 반도체층(114)의 채널영역 상부에 오버랩되는 게이트 전극(122)과, 게이트 전극(122)을 포함한 전면에 형성된 층간 절연막(118)과, 층간 절연막(118) 상에서 드레인/소스 영역에 각각 콘택되는 드레인 전극(126) 및 소스 전극(127)으로 구성되어, 화소 내의 전압의 턴-온 또는 턴-오프를 제어한다.
- [0024] 캐패시터(184)는 버퍼층(112) 상에 형성된 불순물이 도핑된 하부 전극(115)과, 하부 전극(115)을 포함한 전면에 형성된 게이트 절연막(116) 및 게이트 절연막(116) 상에 층간 절연막(118)을 사이에 두고 형성된 제 1 상부 전극(123) 및 제 2 상부 전극(128)으로 구성되어, 박막 트랜지스터(182)의 게이트 전압을 일정하게 유지시킨다.
- [0025] 패드(186)는 게이트 배선(미도시) 또는 데이터 배선(미도시)에서 각각 연장 형성되어 외부 신호를 화소에 공급하기 위한 것이다. 이러한 패드(186)는 소자 기판(110) 상에 형성된 순차로 적층된 버퍼층(112)과, 게이트 절연막(116)과, 하부 패드 전극(124) 및 층간 절연막(118)에 의해 노출된 하부 패드 전극(124)에 전기적으로 연결된 상부 패드 전극(129)으로 구성된다.
- [0026] 버퍼층(112)은 소자 기판(110) 상에 실리콘 질화막 또는 실리콘 산화막과 같은 절연물질로 이루어진 것으로, 후속 공정에서 소자 기판(110)의 이물질이 박막 트랜지스터(Tr)로 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0027] 박막 트랜지스터(182)의 반도체층(114), 캐패시터(184)의 하부 전극(115)은 비정질 실리콘막 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘막일 수 있다. 게이트 절연막(116)으로는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 등의 무기 절연물이 이용되며, 단일층 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0028] 박막 트랜지스터(182)의 게이트 전극(122), 캐패시터(184)의 제 1 상부 전극(123) 및 패드(186)의 하부 패드 전극(124)은 금속을 이용하여 포토리소그래피(Photolithography) 공정과 식각 공정으로 동시에 형성될 수 있다. 이때, 금속으로는 크롬(Cr), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo), 알루미늄계 금속 등이 단일층 또는 다중층 구조로 이용된다.
- [0029] 층간 절연막(118)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 등의 증착 방법으로 형성되며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중층일 수 있다. 층간 절연막(118)은 박막 트랜지스터(Tr)의 소스/드레인 전극(126/127) 및 패드(186)의 상부 패드 전극(129)을 노출시킨다.
- [0030] 박막 트랜지스터(182)의 소스 전극(127), 드레인 전극(126)과, 캐패시터(184)의 제 2 상부 전극(128) 및 패드(186)의 상부 패드 전극(129)은 스퍼터링 등의 증착 방법으로 형성된 다음 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 형성된다. 박막 트랜지스터(182)의 소스 전극(127), 드레인 전극(126)과, 캐패시터(184)의 제 2 상부 전극(128) 및 패드(186)의 상부 패드 전극(129)은 동시에 형성될 수 있다.
- [0031] 박막 트랜지스터(182)의 소스 전극(127), 드레인 전극(126)과, 캐패시터(184)의 제 2 상부 전극(128) 및 패드

(186)의 상부 패드 전극(129)은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등과 이들의 합금이 단일층 또는 다중층 구조로 형성될 수 있다.

[0032] 박막 트랜지스터(182)의 소스 전극(127), 드레인 전극(126)은 반도체층(114)을 노출시키는 층간 절연막(118)을 통해 반도체층(114)과 연결되며, 패드(186)의 상부 패드 전극(129)은 하부 패드 전극(124)과 전기적으로 연결된다.

[0033] 평탄화막(152)은 박막 트랜지스터(182), 캐패시터(184) 및 패드(186)를 포함한 소자 기관(110) 전면에 무기 절연 물질 또는 BCB(Benzocyclobutene), 아크릴계 수지(acryl resin), PFCB 등의 유기 절연 물질을 스핀 코팅 등의 방법으로 도포함으로써 형성된다.

[0034] 도 3b를 참조하면, 박막 트랜지스터(182)의 측부인 화소 영역의 평탄화막(152) 상에 컬러필터층(154)을 형성하고, 컬러필터층(154) 및 패드(186)가 형성된 소자 기관(110) 전면에 오버코트층(156)을 형성한다.

[0035] 컬러필터층(154)은 서브 화소마다 적(R), 녹(G), 청(B) 및 백(W)색의 컬러필터층으로 형성될 수 있다. 오버코트층(156)은 컬러필터층(154)의 형성에 따른 단차를 보상하기 위한 것으로 절연 특성을 가진 아크릴계 에폭시와 같은 투명한 수지를 이용하여 형성된다.

[0036] 도 3c를 참조하면, 제 1 식각 공정을 수행하여 박막 트랜지스터(182) 상의 오버코트층(156)을 패터닝하여 평탄화막(152)을 부분적으로 노출시키는 제 1 콘택홀(162)을 형성하고, 패드(186) 상의 오버코트층(156)을 완전히 제거하여 평탄화막(152)을 노출시킨다. 제 1 식각 공정은 습식 식각 공정으로 KOH 용액 및 TMAH를 사용하여 수행된다.

[0037] 이때, 오버코트층(156)을 평탄화막(152)의 상부면까지만 식각함으로써 제 1 식각 공정시 사용되는 식각액 등으로부터 하부에 형성된 박막 트랜지스터(182)의 드레인 전극(126) 및 패드(186)의 상부 패드 전극(129)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0038] 도 3d를 참조하면, 제 2 식각 공정을 수행하여 박막 트랜지스터(182)의 드레인 전극(126)을 노출시키는 제 2 콘택홀(164) 및 패드(186)의 상부 패드 전극(129)을 노출시키는 제 3 콘택홀(166)을 형성한다. 제 2 콘택홀(164) 및 제 3 콘택홀(166)은 평탄화막(152)을 관통하여 형성된다. 제 2 식각 공정은 건식 식각 공정으로 수행된다.

[0039] 이때, 제 2 콘택홀(164)은 제 1 콘택홀(162)과 단차 없이 연결된다. 즉, 제 1 콘택홀(162)의 하부 홀 크기는 제2 콘택홀(164)의 상부 홀 크기와 일치한다.

[0040] 이와 같이 본 발명은 제 1 식각 공정 및 제 2 식각 공정을 수행하여 박막 트랜지스터(182)의 드레인 전극(126) 및 패드(186)의 상부 패드 전극(129)을 노출시키므로 전극들(126, 129) 상에 오버코트층(156)의 잔막이 남는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명은 전극을 손상 없이 완전히 노출시킴으로써 화소에 신호를 제대로 공급하여 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0041] 이어서, 박막 트랜지스터(182) 상에 유기전계 발광소자를 형성한다.

[0042] 구체적으로 도 3e를 참조하면, 소자 기관(110)에 도전 물질을 증착하고 포토 식각 기술로 박막 트랜지스터(182)의 드레인 전극(126)과 전기적으로 연결되는 제 1 전극(132)을 형성하고, 패드(186)의 상부 패드 전극(129)과 전기적으로 연결되는 산화 방지막(132a)을 형성한다.

[0043] 제 1 전극(132)은 애노드로 화소 영역으로 연장되어 형성되며, 제 2 콘택홀(164)을 통해 박막 트랜지스터(182)의 드레인 전극(126)과 전기적으로 접속된다. 산화 방지막(132a)은 제 3 콘택홀(166)을 통해 패드(186)의 상부 패드 전극(129)과 전기적으로 접속된다.

[0044] 제 1 전극(132) 및 산화 방지막(132a)은 ITO(Indium Tin Oxide), TO(Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO 등이 스퍼터링 등과 같은 증착 방법으로 증착된 다음 포토 식각 공정으로 패터닝되어 형성된다.

[0045] 도 3f를 참조하면, 제 1 전극(132)이 형성된 소자 기관(110) 상에 절연막을 증착하고 포토 식각 공정으로 패터닝하여 제 1 전극(132)이 노출되는 बैं크 절연막(134)을 박막 트랜지스터(182) 상에 형성한다.

[0046] 도 3g를 참조하면, 패드가 형성된 영역을 제외한 액티브 영역의 소자 기관(110) 상에 유기 발광층(136) 및 제 2 전극(138)을 형성하여 유기전계 발광소자(188)를 제조한다.

[0047] 유기 발광층(136)은 제 1 전극(132)과 제 2 전극(138)에서 각기 주입된 정공과 전자가 결합하여 형성된 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 빛이 발광되는 층이다. 유기 발광층(136)은 소자 기관(110)의 액티브 영역 전면

형성되는 공통층과 बैं크 절연막(134)에 의해 화소 단위로 분리되며, 화소 단위로 적(R), 녹(G), 청(B) 또는 백(W)색 광을 방출하는 발광층을 포함한다.

- [0048] 제 2 전극(138)은 유기 발광층(136)이 형성된 소자 기관(110)의 액티브 영역 전면에서 투명한 도전 물질 또는 불투명한 도전 물질을 이용하여 적어도 1층 구조로 형성되거나 이들의 조합으로 다층 구조로 형성된다.
- [0049] 상술한 바와 같이 제조된 유기발광 표시장치의 게이트 라인(미도시)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 박막 트랜지스터(미도시)가 온(on) 되고, 데이터 라인(미도시)의 신호가 구동 박막 트랜지스터(182)의 게이트 전극(122)에 전달되어 구동 박막 트랜지스터(182)가 온 되므로 유기전계 발광소자(188)를 통해 빛이 방출된다.
- [0050] 이때, 캐패시터(184)는 스위칭 박막 트랜지스터(미도시)가 오프(off) 되었을 때, 구동 박막 트랜지스터(182)의 게이트 전압을 일정하게 유지시킨다.
- [0051] 이하, 도 4a 내지 도 4g를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 살펴본다.
- [0052] 도 4a를 참조하면, 박막 트랜지스터(Tr; 282), 캐패시터(Cst; 284) 및 패드(286)가 형성된 소자 기관(210) 상에 제 1 평탄화막(252)을 형성하고, 화소 영역에 컬러필터층(254)을 형성한 후 소자 기관(210) 상에 오버코트층(256)을 전면 형성한다.
- [0053] 소자 기관(210), 박막 트랜지스터(282), 버퍼층(212), 반도체층(214), 게이트 절연막(216), 게이트 전극(222), 층간 절연막(218)과, 드레인 전극(126) 및 소스 전극(227), 캐패시터(284), 하부 전극(215), 제 1 상부 전극(223), 제 2 상부 전극(228), 컬러필터층(254) 및 오버코트층(256)과 패드 영역의 하부 패드 전극(224), 상부 패드 전극(229)를 포함한 패드(286)의 구성은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 구성과 동일하므로 설명을 생략하기로 한다.
- [0054] 도 4b를 참조하면, 제 1 식각 공정을 수행하여 박막 트랜지스터(282) 상의 오버코트층(256)을 패터닝하여 제 1 평탄화막(252)을 부분적으로 노출시키는 제 1 콘택홀(262)을 형성한다. 제 1 식각 공정은 습식 식각 공정으로 KOH 용액 및 TMAH를 사용하여 수행된다.
- [0055] 이때, 오버코트층(256)을 제 1 평탄화막(252)의 상부면까지만 식각함으로써 제 1 식각 공정시 사용되는 식각액 등으로부터 하부에 형성된 박막 트랜지스터(282)의 드레인 전극(226) 및 패드 영역의 패드 전극(미도시)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0056] 도 4c를 참조하면, 제 1 평탄화막(252)의 일부가 노출된 소자 기관(210) 전면에서 제 2 평탄화막(258)을 형성한다. 제 2 평탄화막(258)은 무기 절연 물질 또는 BCB(Benzocyclobutene), 아크릴계 수지(acryl resin), PFCB 등의 유기 절연 물질을 스핀 코팅 등의 방법으로 도포함으로써 형성할 수 있다.
- [0057] 제 2 평탄화막(258)은 컬러필터층(254)에 의한 아웃 가스를 완전히 차단하여 박막 트랜지스터 등 소자의 열화를 방지하므로 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 제 2 평탄화막(258)은 패드(286) 상에는 형성되지 않을 수 있다.
- [0058] 도 4d를 참조하면, 제 2 식각 공정을 수행하여 박막 트랜지스터(282)의 드레인 전극(226)을 노출시키는 제 2 콘택홀(264) 및 패드 영역의 패드 전극을 노출시키는 제 3 콘택홀(미도시)을 형성한다. 제 2 콘택홀(264) 및 제 3 콘택홀(미도시)은 제 1 평탄화막(252) 및 제 2 평탄화막(258)을 관통하여 형성된다. 제 2 식각 공정은 건식 식각 공정으로 수행된다.
- [0059] 이와 같이 본 발명은 제 1 식각 공정 및 제 2 식각 공정을 수행하여 박막 트랜지스터(282)의 드레인 전극(226) 및 패드 전극을 노출시키므로 전극들 상에 오버코트층(256)의 잔막이 남는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명은 전극을 손상 없이 완전히 노출시킴으로써 화소에 신호를 제대로 공급하여 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0060] 도 4e 내지 도 4g를 참조하면, 이어서, 박막 트랜지스터(282) 상에 유기전계 발광소자(288)를 형성한다.
- [0061] 유기전계 발광소자(288)를 구성하는 제 1 전극(232), बैं크 절연막(234), 유기발광층(236) 및 제 2 전극(238)의 구성은 본 발명의 제 1 실시예의 구성과 동일하므로 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0062] 이와 같이 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법은 일괄 식각하지 않고 2번의 식각 공정을 통해 전극을 노출시키므로 도 5에 나타나는 바와 같이 잔막 없이 전극을 완전히 노출할 뿐만 아니라 전극의 손상을 방지할 수 있어 표시 장치의 신뢰성을 향상시킨다.

[0063] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1a 및 도 1b는 종래의 유기발광 표시장치의 제조방법에 따라 제조된 유기발광 표시장치의 전극이 식각액에 의해 손상되거나 잔막을 나타내는 SEM 사진들이다.

[0065] 도 2a 및 도 2b는 종래의 유기발광 표시장치의 제조방법에 따라 제조된 유기 발광 표시장치의 전극이 박리되는 현상을 나타내는 SEM 사진들이다.

[0066] 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

[0067] 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

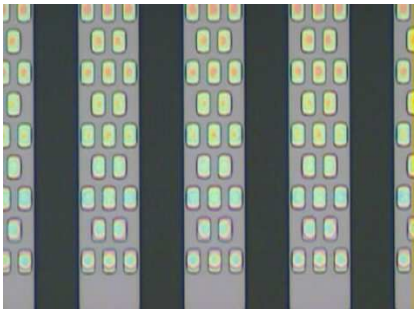
[0068] 도 5는 본 발명에 따라 제조된 유기발광 표시장치의 전극의 노출된 사진이다.

[0069] <<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>>

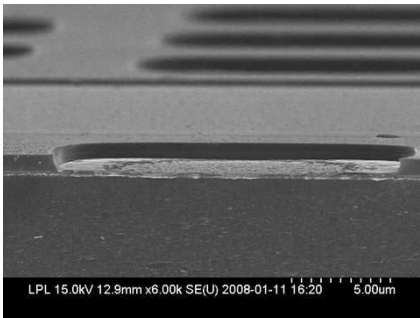
|        |                    |                     |
|--------|--------------------|---------------------|
| [0070] | 110, 210: 소자 기관    | 126, 226: 드레인 전극    |
| [0071] | 129: 상부 패드 전극      | 132, 232: 제 1 전극    |
| [0072] | 152: 평탄화막          | 156, 256: 오버코트층     |
| [0073] | 182, 282: 박막 트랜지스터 | 184, 284: 캐패시터      |
| [0074] | 186, 286: 패드       | 188, 288: 유기전계 발광소자 |
| [0075] | 252: 제 1 평탄화막      | 258: 제 2 평탄화막       |

도면

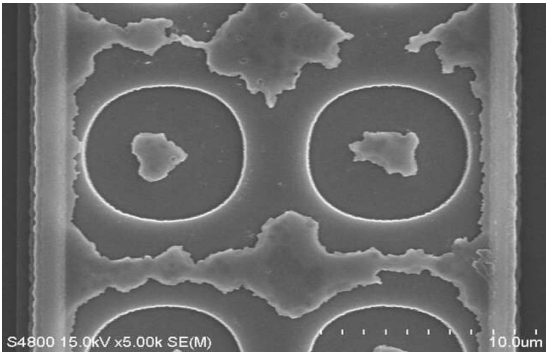
도면1a



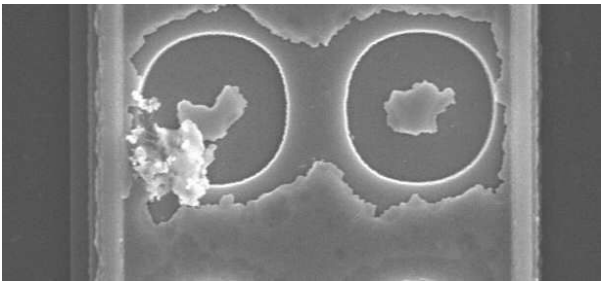
도면1b



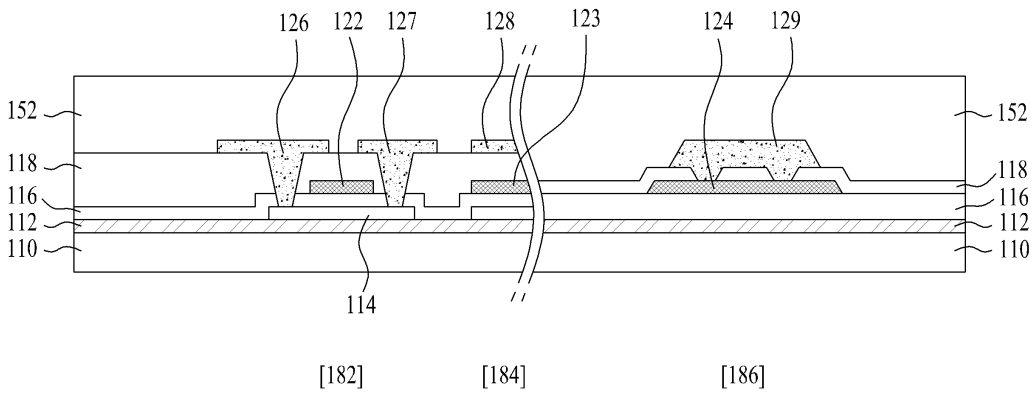
도면2a



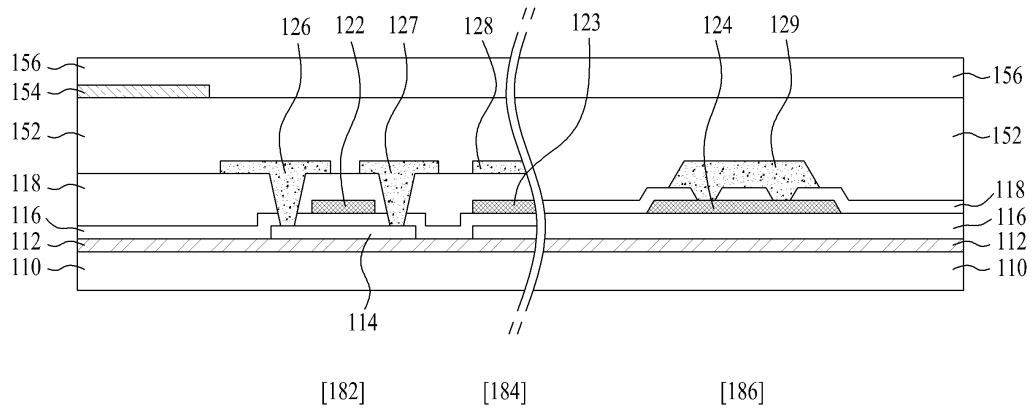
도면2b



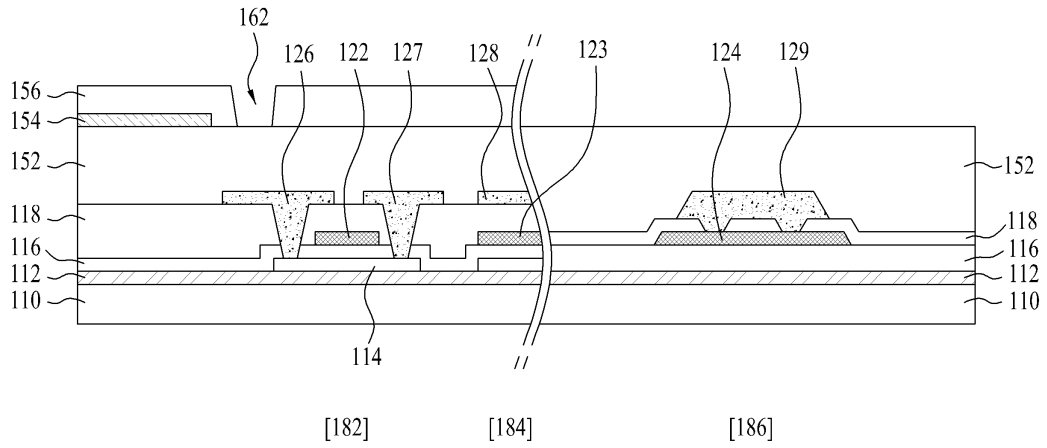
도면3a



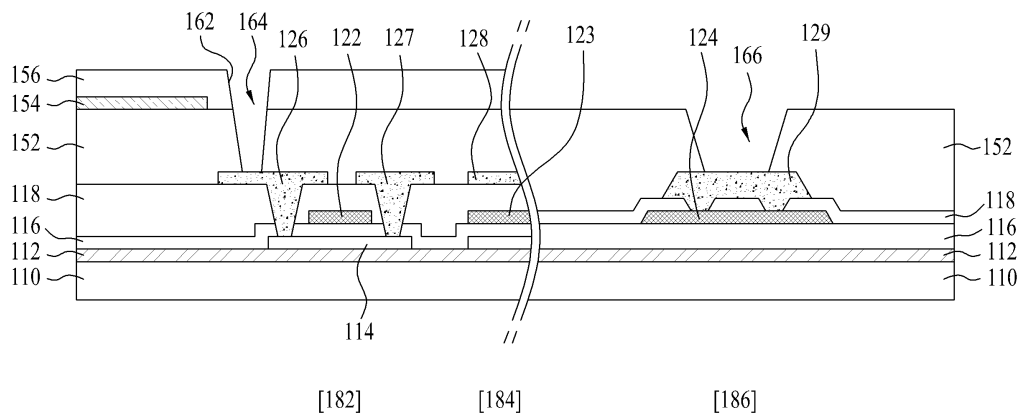
도면3b



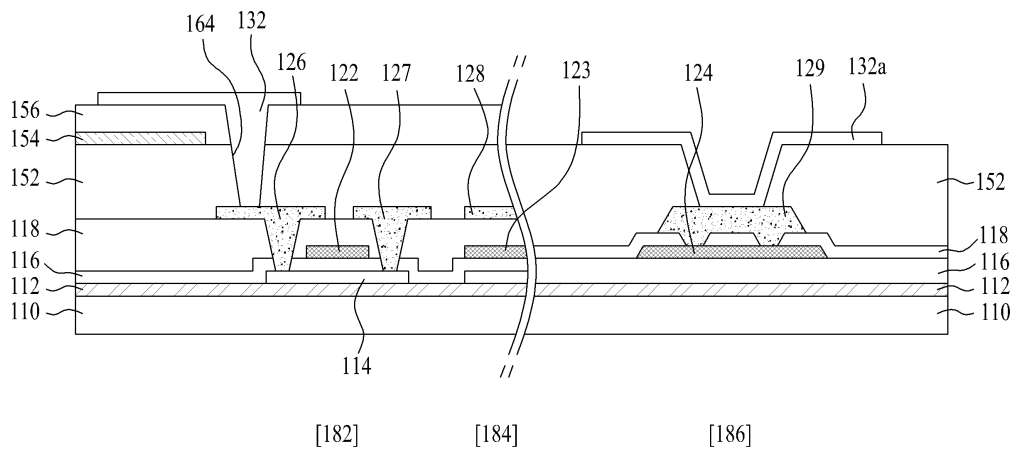
도면3c



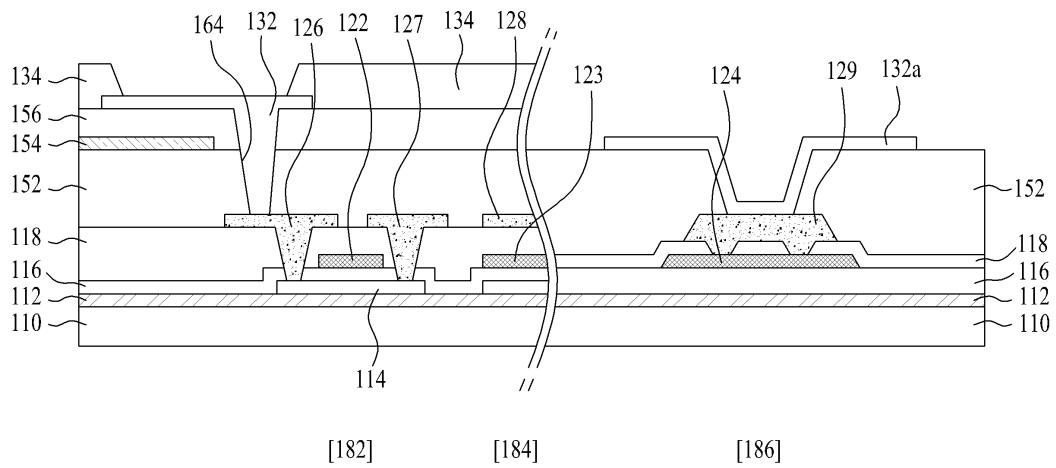
도면3d



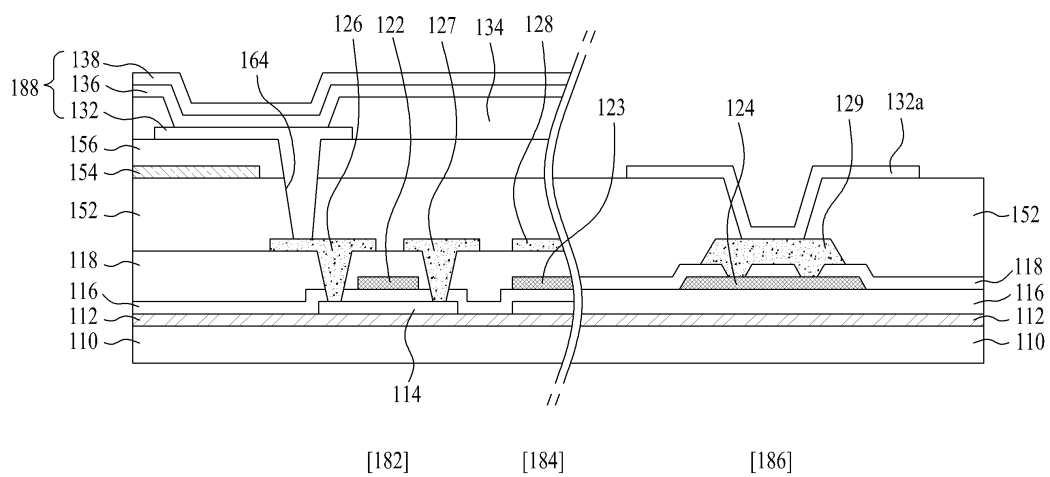
도면3e



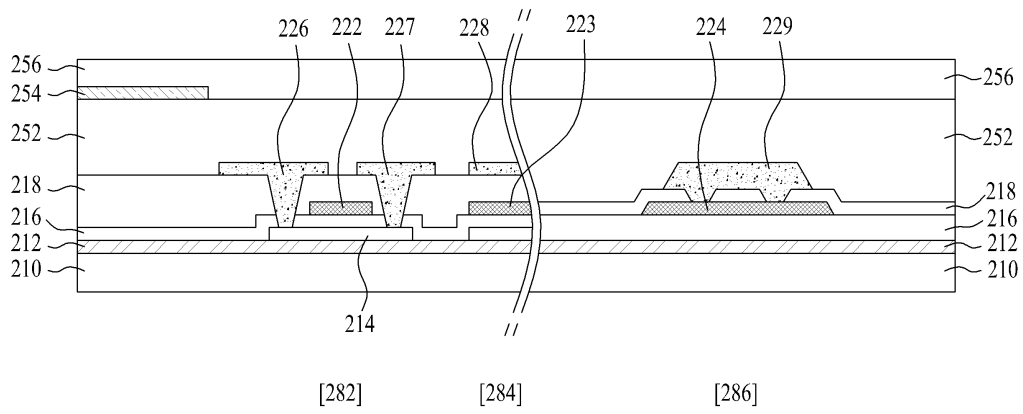
도면3f



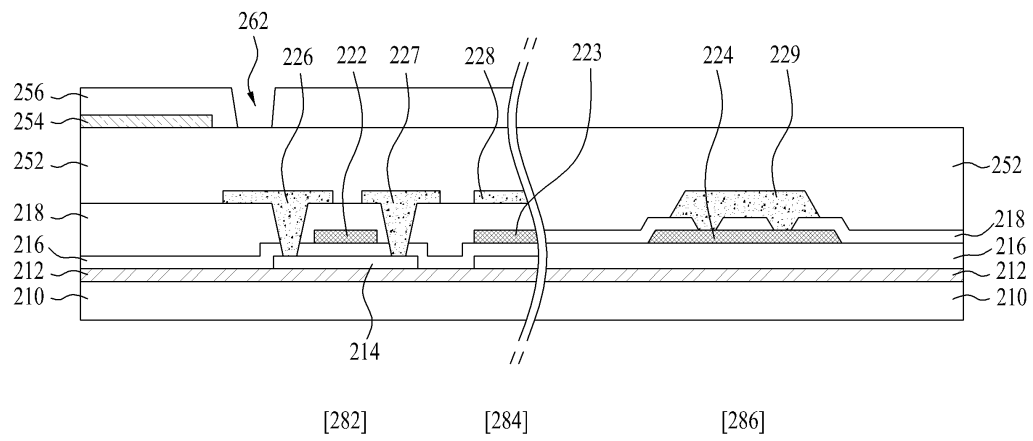
도면3g



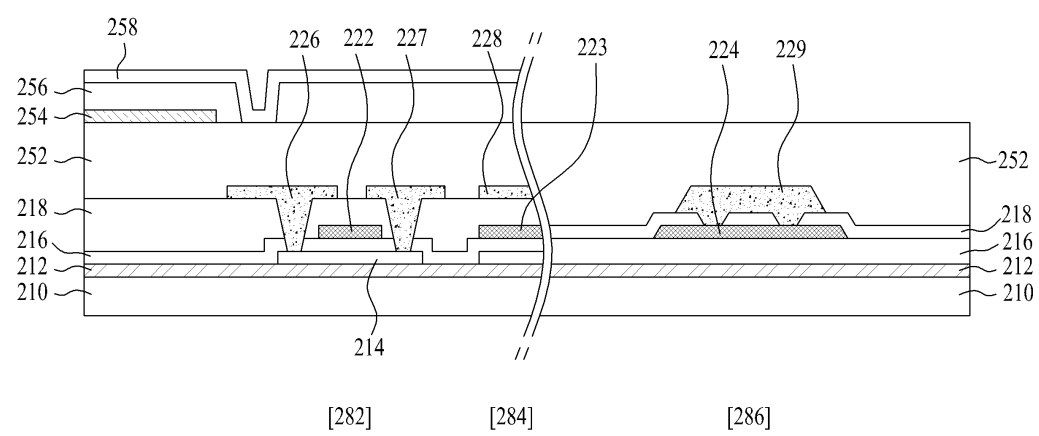
도면4a



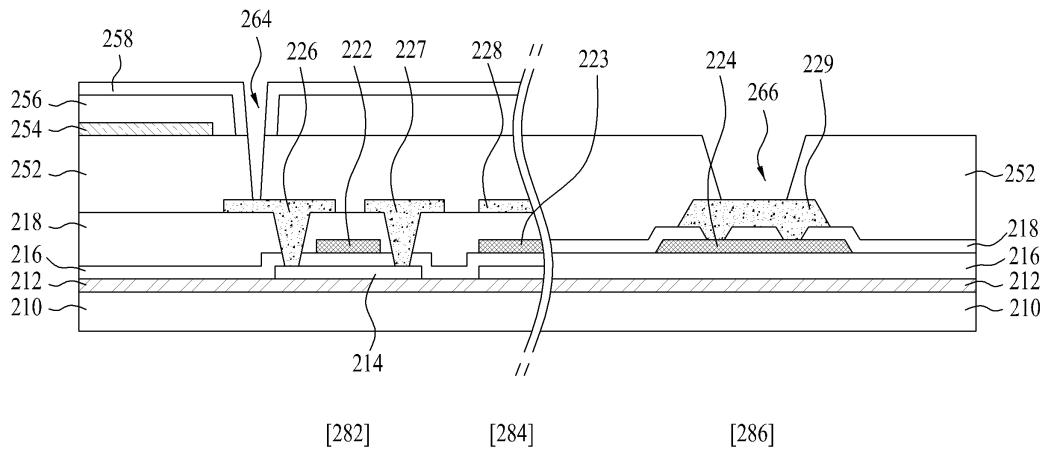
도면4b



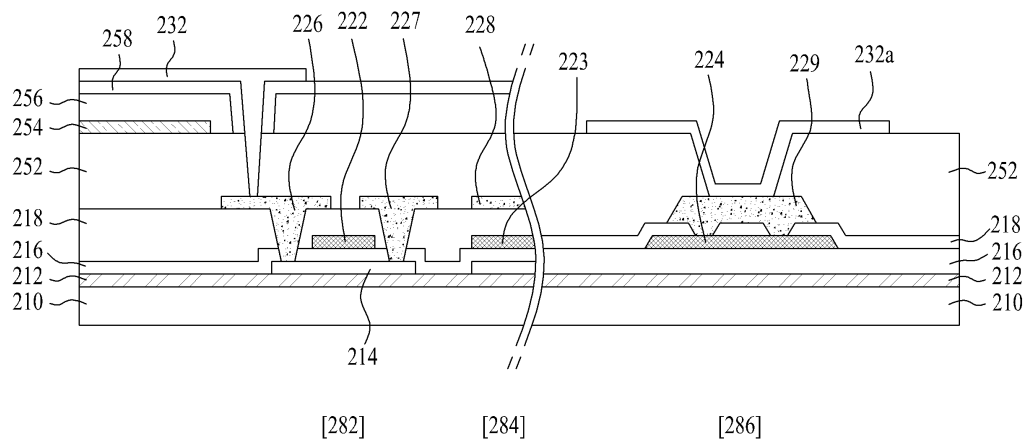
도면4c



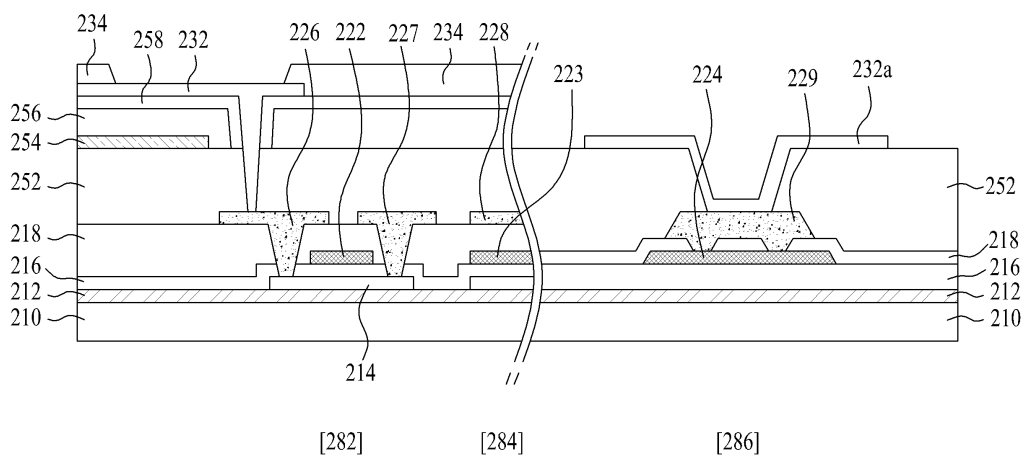
도면4d



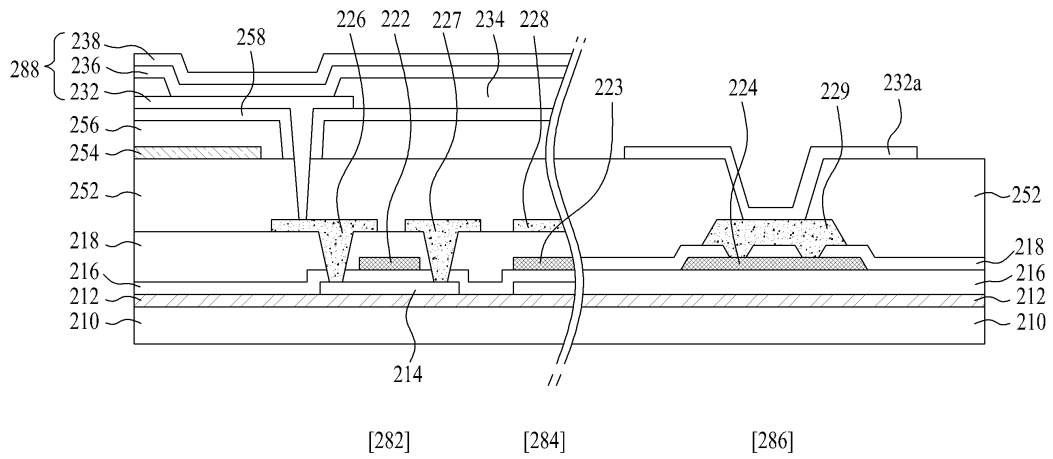
도면4e



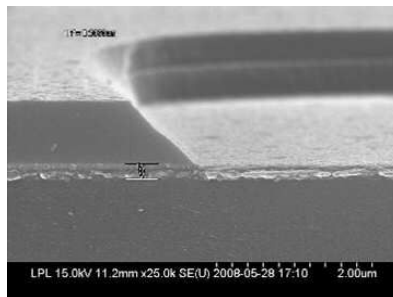
도면4f



도면4g



도면5



|                |                               |         |            |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：制造OLED显示装置的方法              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101622645B1</a> | 公开(公告)日 | 2016-05-20 |
| 申请号            | KR1020090122339               | 申请日     | 2009-12-10 |
| [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         | KIM JUN JUNG 김준중              |         |            |
| 发明人            | KIM,JUN JUNG 김준중              |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/56 H05B33/06           |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020110065717A              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>     |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种能够提高可靠性的有机发光二极管显示器的制造方法，并且根据本发明的制造有机发光显示器的方法被定义为有源区和焊盘区，在元件基板上形成第一平坦化膜，在该元件基板上在焊盘区域中形成焊盘；在像素的第一平坦化膜上形成滤色器层；在焊盘上形成第一平坦化层并图案化外涂层以暴露焊盘和焊盘上的第一平坦化层；以及去除第一平坦化层以形成漏电极并执行第二蚀刻工艺以暴露焊盘的焊盘电极，并且形成电连接到有源区的器件衬底上的漏电极的有机电致发光器件。

