



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0016349

(43) 공개일자 2016년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0100336

(22) 출원일자 2014년08월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김태환

경기도 고양시 일산서구 주화로 207 장성마을 1단지아파트 동익아파트 109동 1106호

(74) 대리인

오세일

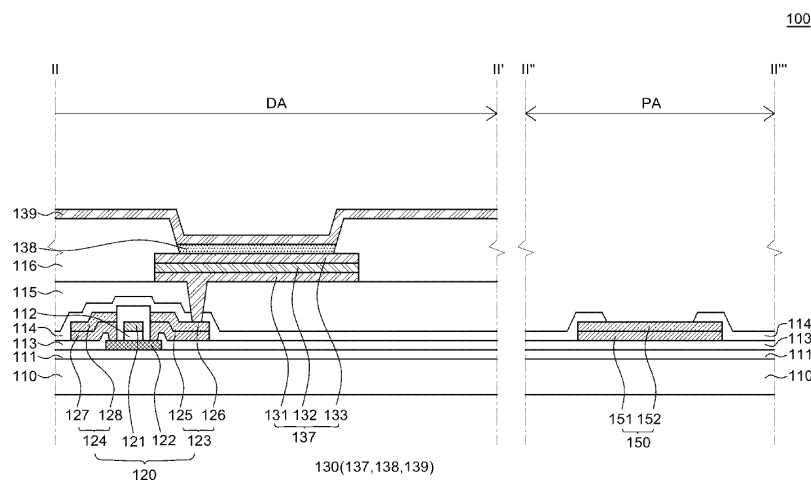
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 기관의 표시 영역에 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터가 형성된다. 애노드는 복수의 도전층으로 이루어지고, 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다. 기관의 패드 영역에 패드 전극이 형성되고, 패드 전극은 제1 패드 전극 및 제1 패드 전극 상의 제2 패드 전극을 갖는다. 제2 패드 전극을 구성하는 물질은 애노드를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이하다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 과정에서 애노드 형성 시 패드 전극이 손상되는 것이 저감될 뿐만 아니라 유기 발광 표시 장치 제조 후에 패드 전극이 공기 또는 수분과 반응하여 손상되는 것이 저감될 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

표시 영역 및 패드 영역을 갖는 기관;

상기 표시 영역에서 상기 기관 상에 위치하고, 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 복수의 도전층으로 이루어진 애노드; 및

상기 패드 영역에서 상기 기관 상에 위치하고, 제1 패드 전극 및 상기 제1 패드 전극 상의 제2 패드 전극을 갖는 패드 전극을 포함하고,

상기 제2 패드 전극을 구성하는 물질은 상기 애노드를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 패드 전극을 구성하는 물질과 상기 애노드를 구성하는 물질은 상기 애노드를 구성하는 물질을 에칭하기 위한 에천트에 대해 에칭 선택비가 상이한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 패드 전극은 상기 애노드를 에칭하기 위한 에천트에 에칭되지 않는 물질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 패드 전극은 폴리화된 투명 도전성 산화물, 티타늄(Ti) 및 몰리브덴-티타늄(MoTi) 합금 중 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 각각은 상기 제1 패드 전극과 동일한 물질로 형성된 제1 도전층 및 상기 제2 패드 전극과 동일한 물질로 형성된 제2 도전층을 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 도전층은 몰리브덴-티타늄(MoTi) 합금층 상에 구리(Cu)층이 적층된 구조 또는 몰리브덴(Mo)층, 알루미늄(Al)층 및 몰리브덴층이 적층된 구조로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 상에 형성된 패시베이션층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 패시베이션층은 상기 제1 패드 전극의 측면에 접하고, 상기 제2 패드 전극의 측면 및 상면의 일부에 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2 패드 전극과 접하는 외부 모듈을 더 포함하고,

상기 패시베이션층은 상기 제2 패드 전극의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀을 갖고,

상기 외부 모듈은 상기 제2 패드 전극과 직접 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 패시베이션층은 상기 제1 패드 전극의 엣지를 덮도록 형성되고,

상기 제2 패드 전극은 상기 패시베이션층에 형성된 컨택홀을 통해 제1 패드 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 애노드는 하부 ITO(Indium Tin Oxide)층, 은 합금(Ag alloy)층 및 상부 ITO층이 적층된 구조로 형성된 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

표시 영역 및 패드 영역을 갖는 기판을 제공하는 단계;

상기 기판의 상기 표시 영역에 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터 및 상기 기판의 패드 영역에 제1 패드 전극 및 상기 제1 패드 전극 상의 제2 패드 전극을 갖는 패드 전극을 형성하는 단계; 및

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고 복수의 도전층으로 이루어진 애노드를 형성하는 단계를 포함하고,

제2 패드 전극을 구성하는 물질은 상기 애노드를 구성하는 물질과 예칭 선택비가 상이한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 및 상기 패드 전극을 형성하는 단계는,

상기 기판 전면에서 제1 도전층용 물질을 형성하는 단계;

상기 제1 도전층용 물질 상에 제2 도전층용 물질을 형성하는 단계;

상기 제1 도전층용 물질 및 상기 제2 도전층용 물질을 패터닝하여 상기 패드 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 도전층용 물질은 투명 도전성 산화물인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 패드 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계는 상기 투명 도전성 산화물을 어닐링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 기관의 상기 표시 영역에 상기 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하는 평탄화층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 평탄화층을 형성하는 단계는 상기 투명 도전성 산화물을 어닐링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 소스 전극, 상기 드레인 전극 및 상기 패드 전극을 덮도록 패시베이션층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 애노드를 형성하는 단계 이전에 상기 제2 패드 전극의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 패드 전극에 외부 모듈을 본딩하는 단계; 및

상기 외부 모듈을 본딩하는 단계 이전에 상기 제2 패드 전극의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 개선된 신뢰성을 갖는 패드 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 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.

[0003]

유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 광의 방출 방향에 따라 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치, 바텀 에미션(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치 및 양면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치로 구분된다.

[0004]

탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에 있어서 애노드는 반사 특성이 우수하고 적절한 일함수를 가지는 도전 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 그러나, 이러한 특성들을 동시에 만족하는 적용가능한 단일 물질이 현재 존재하지 않기 때문에, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 애노드는 도전층의 다층 구조로 구성되며, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide)층, 은 합금(Ag alloy)층 및 ITO층이 적층된 구조로 구성된다. 따라서, 유기 발광 소자의 유기 발광층으로부터 발광된 광이 은 합금층에서 반사됨으로써, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치가 구현된다.

- [0005] 한편, 일반적인 유기 발광 표시 장치의 패드 전극은 외부 모듈과 본딩되어(bonded) 외부 모듈로부터 전기적 신호가 입력되거나 외부 모듈로 전기적 신호가 출력되는 전극이다. 일반적인 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 패드 전극의 최상층은 애노드와 동일한 물질로 형성된다. 구체적으로, 패드 전극은 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극과 동일한 물질로 형성된 전극 상에 애노드와 동일한 물질로 형성된 전극이 형성된 구조로 이루어진다.
- [0006] 여기서, 패드 전극의 최상층인 애노드와 동일한 물질로 형성된 층은 애노드 형성 시에 동시에 형성된다. 구체적으로, ITO 물질, 은 합금 물질 및 ITO 물질이 적층된 상태에서 에칭 공정을 진행하여 애노드 및 패드 전극의 최상층이 형성된다. 따라서, 패드 전극의 최상층도 ITO층, 은 합금층 및 ITO층이 적층된 구조로 구성되며, 은 합금층의 경우 측면이 외부에 노출된 상태가 되며, 측면이 노출된 은 합금층이 손상되어 유기 발광 표시 장치의 구동 불량에 발생될 수 있다.
- [0007] 구체적으로, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성 검사를 위해, 유기 발광 소자들이 형성된 패널을 고온 챔버에 일정 시간 보관한다. 이 경우, 챔버 내의 고온에 기인하여 패드 전극의 은 합금 층이 손상되고, 패드 전극이 외부 모듈과 접촉되지 않아 유기 발광 표시 장치가 정상적으로 구동되지 않는 구동 불량 현상이 발생할 수 있다.
- [0008] 또한, 패드 전극의 은 합금층이 외부에 노출되게 되면, 은 합금층은 수분 및 공기와 반응할 수 있다. 이러한 경우, 은 합금층과 ITO층 사이에 갈바닉 현상(galvanic effect)이 발생하게 되는데, 갈바닉 현상은 기전력의 차이가 나는 두 물질이 동시에 부식성 용액(corrosive solution)에 노출될 때 나타나는 현상으로 기전력(electromotive force: EMF)이 큰 물질이 부식되어 패드 전극이 절연성을 갖게 된다. 따라서, 패드 전극이 외부 모듈과 접촉되지 않아 유기 발광 표시 장치가 정상적으로 구동되지 않는 구동 불량 현상이 발생할 수 있다.
- [0009] 또한, 모듈 공정에서 패드 전극이 고온 고압의 조건 하에 있을 수 있는데, 이러한 고온 고압의 조건 하에서 외부로 노출된 은 합금층의 측면에 수분이 가해지면 은 합금층에 마이그레이션(migration) 현상이 발생하게 된다. 이에 따라 은 합금층 중 일부가 성장하게 되고, 인접하는 패드 전극들이 단락(short)되어 유기 발광 표시 장치가 정상적으로 구동되지 않는 구동 불량 현상이 발생할 수 있다.
- [0010] 이에 따라, 패드 전극의 최상층인 애노드와 동일한 물질로 형성된 층을 사용하지 않고, 패드 전극을 소스 전극 및 드레인 전극과 동일한 물질로만 구성하는 방식도 고려되었다. 그러나, 일반적으로 소스 전극 및 드레인 전극으로 사용되는 금속 물질들은 애노드를 형성하기 위한 에칭 공정에서 사용되는 에천트(etchant)에 의해 유실될 수 있다는 문제가 있다.
- [0011] [관련기술문헌]
- [0012] 1. 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법 (특허출원번호 제 10-2011-0139530호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 이에, 본 발명의 발명자들은 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서 패드 전극에 발생될 수 있는 손상을 최소화하기 위한 새로운 패드 전극 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 발명하였다.
- [0014] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 패드 전극이 손상되거나 패드 전극에 부식 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 개선된 신뢰성을 갖는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 기관의 표시 영역에 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터가 형성된다. 애노드는 복수의 도전층으로 이루어지고, 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다. 기관의 패드 영역에 패드 전극이 형성되고, 패드 전극은 제1 패드 전극 및 제1 패드 전극 상의 제2 패드 전극을 갖는다. 제2 패드 전극을 구성하는 물질은 애노드를 구성하는 물질과

에칭 선택비가 상이하다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 과정에서 애노드 형성 시 패드 전극이 손상되는 것이 저감될 뿐만 아니라 유기 발광 표시 장치 제조 후에 패드 전극이 공기 또는 수분과 반응하여 손상되는 것이 저감될 수 있다.

- [0018] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제2 패드 전극을 구성하는 물질과 애노드를 구성하는 물질은 애노드를 구성하는 물질을 에칭하기 위한 에천트에 대해 에칭 선택비가 상이한 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 패드 전극은 애노드를 에칭하기 위한 에천트에 에칭되지 않는 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 패드 전극은 폴리화된 투명 도전성 산화물, 티타늄(Ti) 및 몰리브덴-티타늄(MoTi) 합금 중 하나로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 소스 전극 및 드레인 전극 각각은 제1 패드 전극과 동일한 물질로 형성된 제1 도전층 및 제2 패드 전극과 동일한 물질로 형성된 제2 도전층을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 도전층은 몰리브덴-티타늄(MoTi) 합금층 상에 구리(Cu)층이 적층된 구조 또는 몰리브덴(Mo)층, 알루미늄(Al)층 및 몰리브덴층이 적층된 구조로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 소스 전극 및 드레인 전극 상에 형성된 패시베이션층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층은 제1 패드 전극의 측면에 접하고, 제2 패드 전극의 측면 및 상면의 일부에 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제2 패드 전극과 접하는 외부 모들을 더 포함하고, 패시베이션층은 제2 패드 전극의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀을 갖고, 외부 모들은 제2 패드 전극과 직접 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층은 제1 패드 전극의 엣지를 덮도록 형성되고, 제2 패드 전극은 패시베이션층에 형성된 컨택홀을 통해 제1 패드 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 애노드는 하부 ITO(Indium Tin Oxide)층, 은 합금(Ag alloy)층 및 상부 ITO층이 적층된 구조로 형성된 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역 및 패드 영역을 갖는 기판을 제공하는 단계, 기판의 표시 영역에 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터 및 기판의 패드 영역에 제1 패드 전극 및 제1 패드 전극 상의 제2 패드 전극을 갖는 패드 전극을 형성하는 단계 및 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고 복수의 도전층으로 이루어진 애노드를 형성하는 단계를 포함하고, 제2 패드 전극을 구성하는 물질은 애노드를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이하다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 애노드를 형성하는 공정에서 사용되는 에천트에 의해 패드 전극이 손상되지 않으므로, 개선된 신뢰성을 갖는 패드 전극 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치가 제공될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 박막 트랜지스터 및 패드 전극을 형성하는 단계는, 기판 전면에서 제1 도전층용 물질을 형성하는 단계, 제1 도전층용 물질 상에서 제2 도전층용 물질을 형성하는 단계, 제1 도전층용 물질 및 제2 도전층용 물질을 패터닝하여 패드 전극과 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 도전층용 물질은 투명 도전성 산화물인 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패드 전극과 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계는 투명 도전성 산화물을 어닐링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 기판의 표시 영역에 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하는 평탄화층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 평탄화층을 형성하는 단계는 투명 도전성 산화물을 어닐링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 소스 전극, 드레인 전극 및 패드 전극을 덮도록 패시베이션층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 애노드를 형성하는 단계 이전에 제2 패드 전극의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 패드 전극에 외부 모듈을 본딩하는 단계 및 외부 모듈을 본딩하는 단계 이전에 제2 패드 전극의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0036] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0037] 본 발명은 패드 전극을 애노드와 동일한 물질로 형성하지 않음으로써 패드 전극이 손상되거나 부식되는 것을 최소화할 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명은 패드 전극의 신뢰성을 개선하고, 나아가 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 개선할 수 있다.

[0039] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II', II''-II'''에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 공정 단면도들이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0044] 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.

[0045] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0046] 비록 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. 따라

서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

- [0047] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0048] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0050] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다. 도 2는 도 1의 II-II', II''-II'''에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 박막 트랜지스터(120), 유기 발광 소자(130) 및 패드 전극(150)을 포함한다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 기판(110)의 패드 영역(PA) 및 표시 영역(DA)만을 개략화하여 도시하였다. 본 명세서에서 유기 발광 표시 장치(100)는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 것으로 설명한다.
- [0052] 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지하고 보호한다. 기판(110)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.
- [0053] 기판(110)은 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)을 갖는다. 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시 장치(100)에서 영상이 표시되는 영역으로서, 표시 영역(DA)에는 유기 발광 소자(130) 및 유기 발광 소자(130)를 구동하기 위한 다양한 구동 소자들이 배치된다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 다양한 구동 소자 중 구동 박막 트랜지스터(120)만을 도시하였다. 패드 영역(PA)은 패드 전극(150)이 형성되는 영역으로서, 패드 전극(150)과 외부 모듈, 예를 들어, FPCB(Flexible Printed Circuit Board), COF(Chip On Film) 등이 접촉하는 영역이다. 패드 영역(PA)은 도 1에 도시된 바와 같이 표시 영역(DA) 일 측에 정의될 수도 있고, 표시 영역(DA)의 양 측에 정의될 수도 있다.
- [0054] 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(120)가 형성된다. 기판(110)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(120)가 형성된다. 구체적으로, 기판(110) 상에 버퍼층(111)이 형성되고, 버퍼층(111) 상에 박막 트랜지스터(120)의 채널이 형성되는 액티브층(122)이 형성된다. 액티브층(122)은 도 2에 도시된 바와 같이 버퍼층(111) 상에 형성될 수도 있고, 버퍼층(111)이 사용되지 않는 경우 기판(110) 상에 바로 형성될 수도 있다. 액티브층(122) 상에 액티브층(122)과 게이트 전극(121)을 절연시키기 위하여 게이트 절연층(112)이 형성된다. 게이트 절연층(112) 상에는 게이트 전극(121)이 형성된다. 게이트 전극(121) 상에 층간 절연층(113)이 형성된다. 층간 절연층(113)은 기판(110) 전면에 형성되고, 액티브층(122)의 일부 영역을 개구시키는 콘택홀을 갖도록 형성된다.
- [0055] 층간 절연층(113) 상에 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 형성되고, 소스 전극(123)과 드레인 전극(124) 각각은 층간 절연층(113)의 콘택홀을 통해 액티브층(122)과 전기적으로 연결된다. 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 각각은 제1 도전층(125, 127) 및 제1 도전층(125, 127) 상의 제2 도전층(126, 128)을 포함한다.
- [0056] 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 각각의 제1 도전층(125, 127)은 일반적으로 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)으로 사용되는 물질로 형성된다. 즉, 제1 도전층(125, 127) 각각은 몰리브덴-티타늄(MoTi) 합금층 상에 구리(Cu)층이 적층된 구조 또는 몰리브덴(Mo)층, 알루미늄(Al)층 및 몰리브덴층이 적층된 구조로 형성된다.
- [0057] 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 각각의 제2 도전층(126, 128)은 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성된다. 즉, 제2 도전층(126, 128)을 구성하는 물질은 애노드(137)를 구성하는 물질과 비교하여 애노드(137)를 에칭하기 위한 에천트에 대해 에칭 선택비가 상이하여, 애노드(137)를 에칭하기 위한 에천트에 에칭되지 않는다. 예를 들어, 제2 도전층(126, 128) 각각은 폴리화된 투명 도전성 산화물, 티타늄(Ti) 및 몰리브덴-티타늄(MoTi) 합금 중 하나로 이루어진다. 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제2 도전층(126, 128)은 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)과 동일한 물질로 형성되므로, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제2 도전층(126, 128)에 대한 보다 상세한 설명은 패드 전극(150)과 함께 후술한다.
- [0058] 도 2에서는 설명의 편의를 위해 박막 트랜지스터(120)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 박막 트랜지스터(120)는 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조로 형성될 수도 있다.

- [0059] 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 상에 박막 트랜지스터(120)를 보호하기 위한 패시베이션층(114)이 형성되고, 패시베이션층(114) 상에 평탄화층(115)이 형성된다. 평탄화층(115)은 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화하기 위한 절연층이다. 평탄화층(115)은 표시 영역(DA)에만 형성되고, 패드 영역(PA)에는 형성되지 않는다.
- [0060] 평탄화층(115) 상에 유기 발광 소자(130)가 형성된다. 유기 발광 소자(130)는 애노드(137), 유기 발광층(138) 및 캐소드(139)를 포함한다.
- [0061] 애노드(137)는 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 애노드(137)는 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 전기적으로 연결될 수도 있고, 몇몇 실시예에서, 애노드(137)는 박막 트랜지스터(120)의 드레인 전극(124)과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0062] 애노드(137)는 복수의 도전층으로 이루어진다. 애노드(137)는 유기 발광층(138)에 정공(hole)을 전달하는 역할을 하는 상부 ITO층(133)을 포함한다. 다만, 상부 ITO층(133)의 재료는 ITO로 한정되지 않고, 일함수가 높은 다른 투명 도전성 산화물이 ITO층의 재료로 사용될 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로 유기 발광층(138)에서 발광된 광을 유기 발광 표시 장치(100) 상층으로 반사시키기 위한 반사층이 요구된다. 이에, 애노드(137)는 상부 ITO층(133)의 하면에 형성된 은 합금층(132)을 포함한다. 다만, 반사층은 은 합금층(132)으로 한정되지 않고, 반사율이 우수한 다른 도전성 물질이 반사층으로 사용될 수도 있다.
- [0063] 애노드(137)는 평탄화층(115)과의 접착력을 향상시키기 위해 하부 ITO층(131)을 더 포함한다. 애노드(137)가 은 합금층(132) 및 상부 ITO층(133)만으로 구성되더라도, 애노드(137)로서의 기능은 수행할 수 있다. 그러나, 반사층 역할을 하는 은 합금층(132)은 유기 절연 물질로 일반적으로 형성되는 평탄화층(115)과의 접착력이 떨어지므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 애노드(137)가 하부 ITO층(131)을 더 포함하여 애노드(137)와 평탄화층(115) 간의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 평탄화층(115) 상에 बैं크층(116)이 형성된다. बैं크층(116)은 애노드(137)의 엣지를 덮도록 형성될 수 있다. बैं크층(116)에 의해 오픈된 애노드(137)의 일부 영역은 발광 영역으로 정의될 수 있다.
- [0065] 애노드(137) 상에 유기 발광층(138)이 형성된다. 유기 발광층(138)은 बैं크층(116)에 의해 오픈된 애노드(137)의 일부 영역 상에 형성된다. 이 경우, 유기 발광층(138)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층 중 하나일 수 있다. 도 2에 도시되지는 않았으나, 유기 발광층(138)은 백색 유기 발광층일 수 있다. 이 경우, 백색 유기 발광층은 표시 영역(DA)에서 기관(110) 전면 상에 형성될 수 있고, 컬러 필터가 추가적으로 사용될 수 있다.
- [0066] 유기 발광층(138) 상에 캐소드(139)가 형성된다. 캐소드(139)는 유기 발광층(138)에 전자(electron)를 전달하기 위한 역할을 하고, 표시 영역(DA)에서 기관(110) 전면 상에 형성된다. 캐소드(139)는 일함수가 낮은 금속성 물질 또는 투명 도전성 산화물로 형성될 수 있다.
- [0067] 도 2를 참조하면, 패드 영역(PA)에서 기관(110) 상에 버퍼층(111) 및 층간 절연층(113)이 형성된다. 버퍼층(111)이 생략되는 경우, 기관(110) 상에 층간 절연층(113)이 바로 형성될 수도 있다.
- [0068] 패드 전극(150)은 패드 영역(PA)에서 기관(110) 상에 형성된다. 구체적으로, 패드 전극(150)은 층간 절연층(113) 상에 형성된다. 패드 전극(150)은 복수의 도전층으로 구성된다. 도 2를 참조하면, 패드 전극(150)은 제1 패드 전극(151) 및 제1 패드 전극(151) 상의 제2 패드 전극(152)을 갖는다.
- [0069] 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151)은 표시 영역(DA)에 형성된 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제1 도전층(125, 127)과 동일한 물질로 형성된다. 즉, 제1 패드 전극(151)은 몰리브덴-티타늄 합금층 상에 구리층이 적층된 구조 또는 몰리브덴층, 알루미늄층 및 몰리브덴층이 적층된 구조로 형성된다.
- [0070] 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)은 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성된다. 즉, 제2 패드 전극(152)을 구성하는 물질은 애노드(137)를 구성하는 물질과 비교하여 애노드(137)를 에칭하기 위한 에천트에 대해 에칭 선택비가 상이하여, 애노드(137)를 에칭하기 위한 에천트에 에칭되지 않는다. 즉, 제2 도전층(126, 128)은 애노드(137)를 구성하는 ITO 및 은 합금을 에칭하기 위한 에천트에 에칭되지 않는 물질로 형성된다. 예를 들어, 제2 도전층(126, 128)은 폴리화된 투명 도전성 산화물, 티타늄 및 몰리브덴-티타늄 합금 중 하나로 이루어진다. 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)은 표시 영역(DA)에 형성된 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제2 도전층(126, 128)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

- [0071] 패시베이션층(114)은 패드 영역(PA)에서 패드 전극(150)의 측면을 덮도록 형성된다. 구체적으로, 패시베이션층(114)은 제1 패드 전극(151)의 측면에 접하고, 제2 패드 전극(152)의 측면 및 상면의 일부에 접하도록 형성되어, 제2 패드 전극(152)의 엣지를 덮도록 형성된다. 즉, 패시베이션층(114)은 제1 패드 전극(151)을 외부로부터 밀봉한다. 또한, 패시베이션층(114)은 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀을 갖는다. 이에 따라, 제2 패드 전극(152)은 패시베이션층(114)의 컨택홀을 통해 FPCB, COF 등과 같은 외부 모듈과 직접 접할 수 있다. 다시 말해서, 제2 패드 전극(152) 상에 애노드(137)와 동일한 물질로 형성되는 추가적인 패드 전극이 형성됨이 없이, 제2 패드 전극(152)이 외부 모듈과 직접 전기적으로 연결된다.
- [0072] 유기 발광 표시 장치(100)에서는 패드 전극(150)을 통해서 외부 신호가 유기 발광 소자(130) 및 박막 트랜지스터(120)로 전달되어야 하기 때문에, 패드 전극(150)은 공기 또는 수분에 노출되어도 문제가 발생하지 않아야 한다. 그러나, 종래의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서와 같이 패드 전극의 최상층이 애노드와 동일한 물질로 형성되는 경우, 애노드의 은 합금층과 동일한 물질로 형성된 패드 전극이 공기 또는 수분과 반응하여 손상되거나 부식 현상이 발생할 수 있고, 이에 따라 유기 발광 표시 장치의 구동 불량이 발생할 수 있다. 이에 따라, 패드 전극의 최상층으로 애노드와 동일한 물질로 형성된 층을 사용하지 않고, 패드 전극을 일반적으로 금속 물질로 이루어지는 소스 전극 및 드레인 전극과 동일한 물질로만 구성하는 방식도 고려되었다. 그러나, 구리 등과 같은 소스 전극 및 드레인 전극으로 사용되는 금속 물질들은 애노드를 형성하기 위한 에칭 공정에서 사용되는 에천트에 의해 유실될 수 있다는 문제가 있다.
- [0073] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 패드 전극(150)이 애노드(137)와 동일한 물질로 형성된 최상층을 포함하지 않고, 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 동일한 물질로 형성된다. 또한, 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 최상층인 제2 도전층(126, 128)을 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성하여, 패드 전극(150)의 최상층인 제2 패드 전극(152) 또한 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성된다. 따라서, 패드 전극(150) 형성 이후 수행되는 애노드(137) 형성 공정에서 애노드(137)를 형성하기 위해 사용되는 에천트에 의해 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)이 에칭되지 않는다. 또한, 제2 패드 전극(152)으로 사용되는 폴리화된 투명 도전성 산화물, 티타늄 및 몰리브덴-티타늄 합금과 같은 물질은 공기 또는 수분과 접촉하더라도 부식이 되지 않으므로, 패드 전극(150)의 신뢰성이 개선되고, 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성 또한 개선될 수 있다.
- [0074] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 구리, 알루미늄, 몰리브덴과 같은 물질로 형성되는 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151)의 엣지를 애노드(137) 에칭 공정 시 사용되는 에천트로부터 보호하기 위해 패시베이션층(114)을 사용하여 제1 패드 전극(151)의 엣지를 밀봉한다. 따라서, 애노드(137) 에칭 공정 시 제1 패드 전극(151)이 에천트에 의해 손상되는 것을 저감시킬 수 있다.
- [0075] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 제2 패드 전극(352)의 형상 및 위치만이 상이할 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0076] 패드 영역(PA)에 패드 전극(350)의 제1 패드 전극(151)이 형성되고, 패시베이션층(114)은 제1 패드 전극(151)의 엣지를 덮도록 형성된다. 즉, 패시베이션층(114)은 제1 패드 전극(151)의 측면 및 상면의 일부를 덮도록 형성된다. 패드 전극(350)의 제2 패드 전극(352)은 제1 패드 전극(151) 및 패시베이션층(114) 상에 형성된다. 제2 패드 전극(352)의 엣지 부분은 패시베이션층 상에 형성되고 제2 패드 전극(352)의 중앙 부분은 패시베이션층(114)에 형성된 컨택홀을 통해 제1 패드 전극(151)과 전기적으로 연결된다.
- [0077] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 패드 전극(350)이 애노드(137)와 동일한 물질로 형성된 최상층을 포함하지 않고, 패드 전극(350)의 최상층인 제2 패드 전극(352)이 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성된다. 따라서, 패드 전극(350) 형성 이후 수행되는 애노드(137) 형성 공정에서 애노드(137)를 형성하기 위해 사용되는 에천트에 의해 패드 전극(350)의 제2 패드 전극(352)이 에칭되지 않는다. 또한, 제2 패드 전극(352)으로 사용되는 폴리화된 투명 도전성 산화물, 티타늄 및 몰리브덴-티타늄 합금과 같은 물질은 공기 또는 수분과 접촉하더라도 부식이 잘 되지 않으므로, 패드 전극(350)의 신뢰성이 개선되고, 유기 발광 표시 장치(300)의 신뢰성 또한 개선될 수 있다.
- [0078] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 구리, 알루미늄, 몰리브덴과 같은 물질로 형성되는 패드 전극(350)의 제1 패드 전극(151)의 엣지를 애노드(137) 에칭 공정 시 사용되는 에천트로부터 보호하기 위해 패시베이션층(114)을 사용하여 제1 패드 전극(151)의 엣지를 밀봉한다. 또한, 상술한 바와 같이 애노드

(137)를 에칭하기 위해 사용되는 에천트에 의해 에칭되지 않는 제2 패드 전극(352)이 제1 패드 전극(151)의 상면을 밀봉한다. 따라서, 애노드(137) 에칭 공정 시 제1 패드 전극(151)이 에천트에 의해 손상되는 것을 저감시킬 수 있다.

[0079] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 공정 단면도들이다. 도 5a 내지 도 5d는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들로서, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.

[0080] 먼저, 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)을 갖는 기판(110)을 제공하고(S40), 기판(110)의 표시 영역(DA)에 액티브층(122), 게이트 전극(121), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 구비하는 박막 트랜지스터(120)를 형성하고 기판(110)의 패드 영역(PA)에 제1 패드 전극(151) 및 제1 패드 전극(151) 상의 제2 패드 전극(152)을 갖는 패드 전극(150)을 형성한다(S41).

[0081] 도 5a를 참조하면, 기판(110)의 표시 영역(DA) 상에 박막 트랜지스터(120)가 형성된다. 버퍼층(111) 상에 액티브층(122)이 형성되고, 액티브층(122) 상에 게이트 절연층(112) 및 게이트 전극(121)이 형성된다. 게이트 절연층(112) 및 게이트 전극(121) 형성 시 기판(110) 전면 상에 게이트 절연층용 물질 및 게이트 전극용 물질이 형성되고, 그 후 게이트 절연층용 물질 및 게이트 전극용 물질을 동시에 패터닝하여 게이트 절연층(112) 및 게이트 전극(121)이 형성된다. 게이트 절연층(112) 및 게이트 전극(121) 상에 층간 절연층(113)이 형성된다. 층간 절연층(113)은 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA) 상에 형성된다. 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 액티브층(122)과 전기적으로 연결되기 위한 컨택홀이 층간 절연층(113)에 형성된다. 그 후, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제1 도전층용 물질 및 제2 도전층용 물질이 기판(110) 전면 상에 형성되고, 제1 도전층용 물질 및 제2 도전층용 물질을 패터닝하여 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 형성된다. 이 때, 기판(110)의 패드 영역(PA) 상에 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151) 및 제2 패드 전극(152)이 형성된다. 즉, 기판(110) 전면에 형성된 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제1 도전층용 물질 및 제2 도전층용 물질을 패터닝할 때에, 패드 영역(PA)에 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151) 및 제2 패드 전극(152)이 남도록 하여, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151) 및 제2 패드 전극(152)이 동시에 동일한 물질로 형성될 수 있다. 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하 바와 같이, 제2 패드 전극(152)을 구성하는 물질은 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이하다.

[0082] 상술한 바와 같이, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제2 도전층(126, 128)이 티타늄 및 몰리브덴-티타늄 합금으로 이루어지는 경우, 제1 도전층용 물질 및 제2 도전층용 물질을 기판(110) 전면에 형성하고 이를 패터닝하여, 도 5a에 도시된 바와 같은 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151) 및 제2 패드 전극(152)이 동시에 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0083] 다만, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제2 도전층(126, 128)이 폴리화된 투명 도전성 산화물로 이루어지는 경우, 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질을 폴리화하기 위한 어닐링(annealing) 공정이 요구된다. 이에, 제1 도전층용 물질을 기판(110) 전면에 형성하고, 제2 도전층용 물질인 투명 도전성 산화물을 기판(110) 전면에 형성하고, 제1 도전층용 물질 및 제2 도전층용 물질을 패터닝한 후, 어닐링 공정을 수행하는 방식으로 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151) 및 제2 패드 전극(152)이 동시에 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0084] 이어서, 도 5b를 참조하면, 박막 트랜지스터(120) 상에 박막 트랜지스터(120)를 보호하기 위한 패시베이션층(114)이 형성된다. 패시베이션층(114)은 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA) 모두에 형성된다. 패시베이션층(114) 형성 시 패시베이션층용 물질은 소스 전극(123), 드레인 전극(124) 및 패드 전극(150)을 덮도록 형성된다. 이후, 패시베이션층용 물질을 패터닝하여 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀 및 소스 전극(123)을 오픈시키는 컨택홀이 패시베이션층(114)에 형성될 수 있다. 여기서, 패시베이션층(114)에 컨택홀을 형성하기 위해 패시베이션층(114)에 건식 에칭을 수행하는 경우, 패시베이션층(114) 하부에 있는 투명 도전성 산화물이 손상될 수 있다. 따라서, 건식 에칭을 통해 패시베이션층(114)에 컨택홀을 형성하는 경우, 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질에 대한 어닐링 공정은 패시베이션층(114) 형성 이전에 수행된다.

[0085] 이어서, 도 5c를 참조하면, 패시베이션층(114) 상에 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화하기 위한 평탄화층(115)이 형성된다. 평탄화층(115)은 기판(110)의 표시 영역(DA)에만 형성된다. 평탄화층(115) 형성 후 애노드(137)가 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 전기적으로 연결되기 위한 컨택홀이 평탄화층(115)에 형성된다.

- [0086] 몇몇 실시예에서, 평탄화층(115) 형성 공정에서 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질을 폴리화하기 위한 어닐링 공정을 수행할 수도 있다. 평탄화층(115) 형성 시 평탄화층(115)을 구성하는 물질을 경화(cure)시키기 위해 약 230℃에서 약 1시간 정도 평탄화층(115)에 대한 어닐링 공정이 수행된다. 따라서, 제1 도전층용 물질 및 제2 도전층용 물질을 패터닝 한 직후 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질에 대한 어닐링 공정이 수행되는 것이 아닌, 평탄화층(115) 형성에 대한 어닐링 공정 시 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질에 대한 어닐링 공정이 함께 수행될 수도 있다. 이 경우, 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질을 폴리화시키기 위한 어닐링 공정을 별도로 수행하는 것이 아니고, 평탄화층(115) 형성 시 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질에 대한 어닐링 공정이 함께 수행되므로 공정 추가 없이 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질의 폴리화가 가능하다.
- [0087] 이어서, 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결되고 복수의 도전층으로 이루어진 애노드(137)를 형성한다(S42).
- [0088] 도 5d를 참조하면, 애노드(137)를 형성하기 위해, 기판(110) 전면 상에 ITO 물질, 은 합금 물질 및 ITO 물질을 순차적으로 형성한다. 즉, ITO 물질, 은 합금 물질 및 ITO 물질은 기판(110)의 표시 영역(DA)뿐만 아니라 기판(110)의 패드 영역(PA)에도 형성된다. 그 후, ITO 물질, 은 합금 물질 및 ITO 물질을 에칭하여 도 5d에 도시된 바와 같이 애노드(137)가 형성된다. 이 때, 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)을 구성하는 물질은 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이하여 애노드(137)를 에칭하기 위한 에천트로 에칭되지 않고, 패드 전극(150) 상부의 ITO 물질, 은 합금 물질 및 ITO 물질은 모두 제거된다. 애노드(137)는 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 전기적으로 연결된다.
- [0089] 이어서, 애노드(137)의 엣지를 덮도록 뱅크층(116)이 형성되고, 애노드(137) 상에 유기 발광층(138) 및 캐소드(139)가 순차적으로 형성된다.
- [0090] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패드 영역(PA)에 애노드(137)와 동일한 물질로 형성된 패드 전극(150)을 사용하지 않고, 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 동일한 물질로 패드 전극(150)이 형성된다. 특히, 패드 전극(150)의 최상층인 제2 패드 전극(152)이 애노드(137)를 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성되어, 패드 전극(150) 형성 이후 수행되는 애노드(137) 형성 공정에서 애노드(137)를 형성하기 위해 사용되는 에천트에 의해 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)이 손상되지 않도록 한다. 또한, 제2 패드 전극(152)으로 사용되는 폴리화된 투명 도전성 산화물, 티타늄 및 몰리브덴-티타늄 합금과 같은 물질은 공기 또는 수분과 접촉하더라도 부식이 잘 되지 않으므로, 패드 전극(150)의 신뢰성이 개선되고, 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성 또한 개선될 수 있다.
- [0091] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 구리, 알루미늄, 몰리브덴과 같은 물질로 형성되는 패드 전극(150)의 제1 패드 전극(151)의 엣지를 애노드(137) 에칭 공정 시 에천트로부터 보호하기 위해 패시베이션층(114)을 사용하여 제1 패드 전극(151)의 엣지를 밀봉한다. 따라서, 애노드(137) 에칭 공정 시 제1 패드 전극(151)이 에천트에 의해 손상되는 것이 저감될 수 있다.
- [0092] 또한, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 제2 도전층(126, 128)과 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)이 폴리화된 투명 도전성 산화물로 이루어지는 경우 요구되는 투명 도전성 산화물에 대한 어닐링 공정이 별도로 수행되지 않고, 평탄화층(115)의 경화 공정 시 투명 도전성 산화물에 대한 어닐링 공정이 함께 수행될 수도 있다. 이에 따라, 별도의 공정 추가 없이 투명 도전성 산화물인 제2 도전층용 물질의 폴리화가 가능하다.
- [0093] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 공정 단면도들이다. 도 6a 내지 도 6c에 도시된 공정 단면도들은 도 5a 내지 도 5d에 도시된 공정 단면도들과 비교하여 패시베이션층(114)의 컨택홀 형성 시점만이 상이할 뿐, 다른 공정들은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0094] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 패드 전극(150)의 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀은 유기 발광 표시 장치(100) 제조가 완료된 후 형성될 수 있다. 즉, 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀은 패드 전극(150)에 외부 모듈을 본딩하기 이전에 형성될 수 있다.
- [0095] 도 6a를 참조하면, 기판(110)의 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA) 모두에 패시베이션층(114)이 형성되고, 패시베이션층(114) 상에서 기판(110)의 표시 영역(DA)에만 평탄화층(115)이 형성된다. 그 후, 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)을 오픈시키는 컨택홀이 패시베이션층(114) 및 평탄화층(115)에 형성될 수 있다. 다만, 패드 전극(150)을 덮는 패시베이션층(114)에서 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 컨택홀은 현 단계에서 형성되지 않는다.

- [0096] 이어서, 도 6b를 참조하면, 기관(110)의 표시 영역(DA)에 애노드(137), 뱅크층(116), 유기 발광층(138) 및 캐소드(139)가 형성된다. 패드 전극(150)을 덮는 패시베이션층(114)은 캐소드(139) 형성이 완료될 때까지 형성되지 않는다. 또한, 몇몇 실시예에서, 패시베이션층(114)은 유기 발광 표시 장치(100) 제조가 완료될 때까지 형성되지 않을 수도 있다.
- [0097] 이어서, 도 6c를 참조하면, 캐소드(139) 형성이 완료된 후, 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 콘택홀이 패시베이션층(114)에 형성된다. 즉, 패드 전극(150)에 외부 모듈을 본딩하기 이전에 패시베이션층(114)에 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 콘택홀이 형성된다.
- [0098] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는, 패시베이션층(114) 형성 시에 제2 패드 전극(152)의 상면의 일부를 오픈시키는 콘택홀을 형성하지 않고, 유기 발광 표시 장치 제조 공정이 완료될 때까지 패시베이션층(114)이 패드 전극(150)을 덮도록 유지된다. 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 유기 발광 표시 장치(100) 제조 중에 수행되는 다양한 공정들에 의해 패드 전극(150)이 손상되는 것을 저감시킬 수 있다.
- [0099] 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 이해해야 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0100] 100, 300: 유기 발광 표시 장치
- 110: 기관
- 111: 버퍼층
- 112: 게이트 절연층
- 113: 층간 절연층
- 114: 패시베이션층
- 115: 평탄화층
- 116: 뱅크층
- 120: 박막 트랜지스터
- 121: 게이트 전극
- 122: 액티브층
- 123: 소스 전극
- 124: 드레인 전극
- 125: 소스 전극의 제1 도전층
- 126: 소스 전극의 제2 도전층
- 127: 드레인 전극의 제1 도전층
- 128: 드레인 전극의 제2 도전층
- 130: 유기 발광 소자
- 131: 하부 ITO층
- 132: 은 합금층

133: 상부 IT0층

137: 애노드

138: 유기 발광층

139: 캐소드

150, 350: 패드 전극

151: 제1 패드 전극

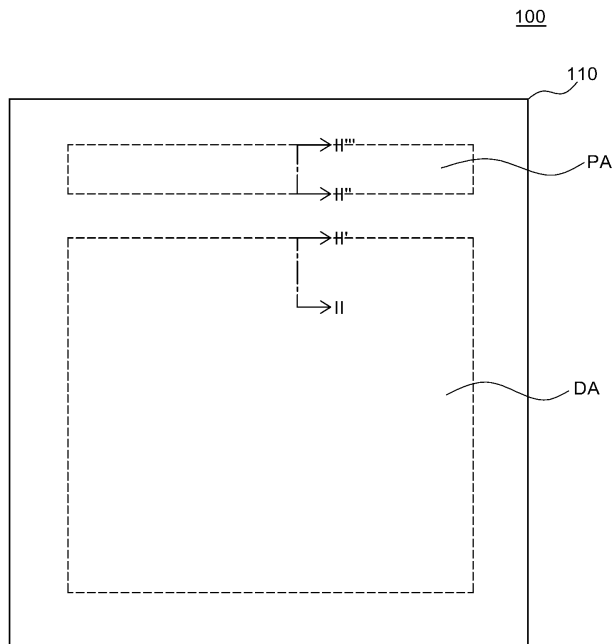
152, 352: 제2 패드 전극

DA: 표시 영역

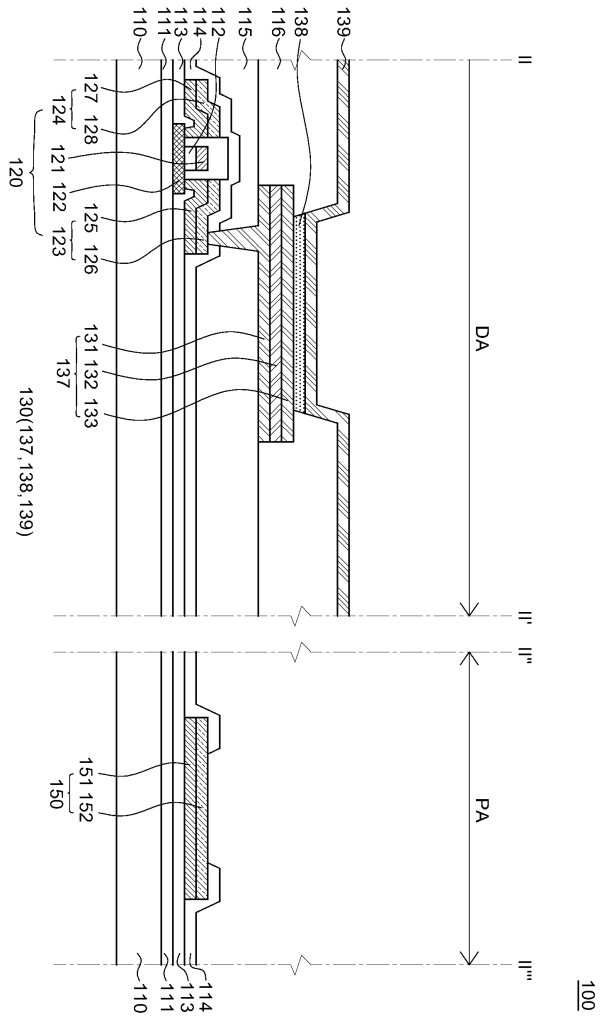
PA: 패드 영역

도면

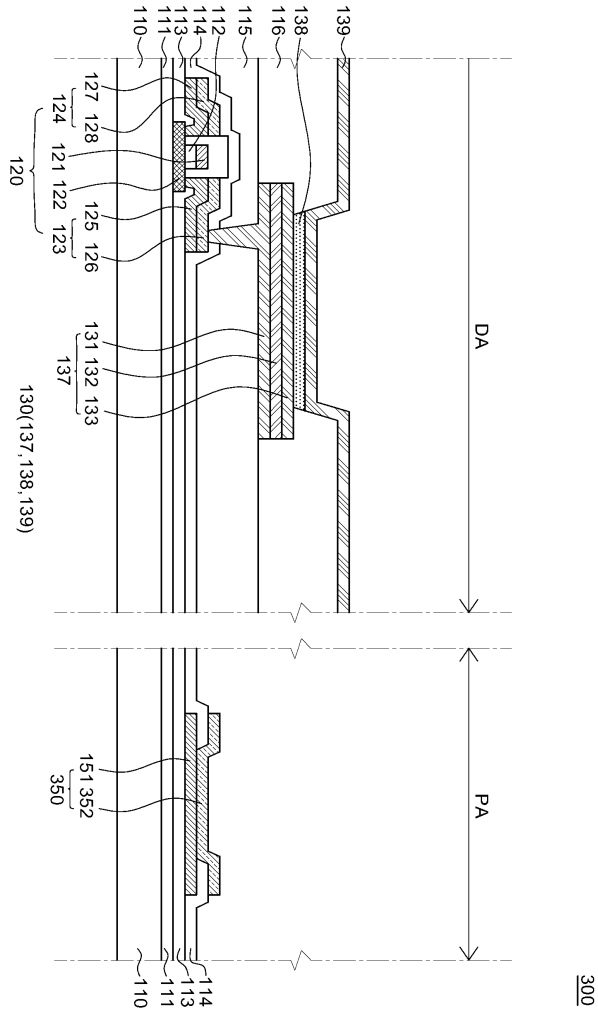
도면1



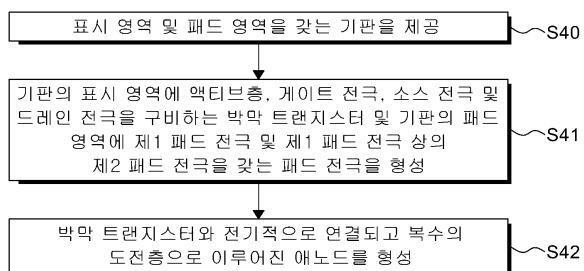
도면2



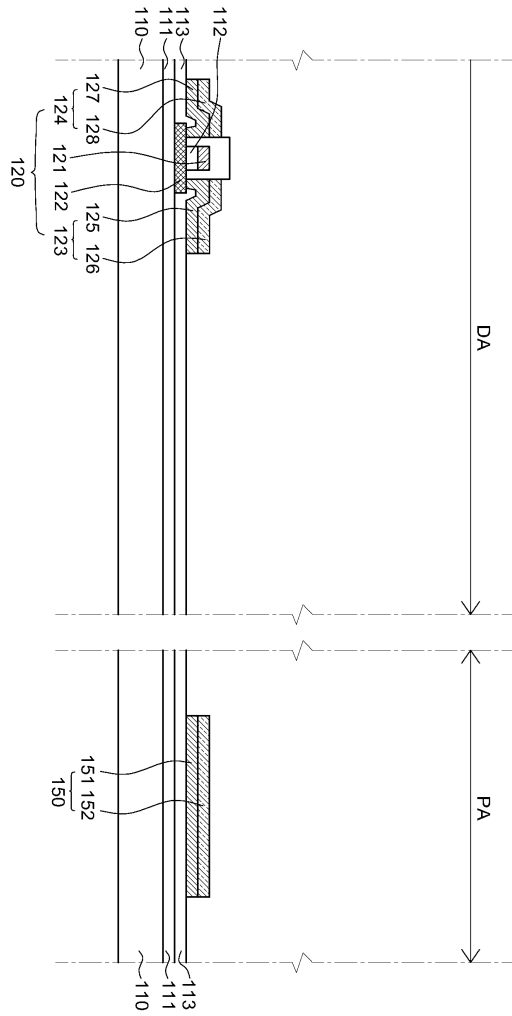
도면3



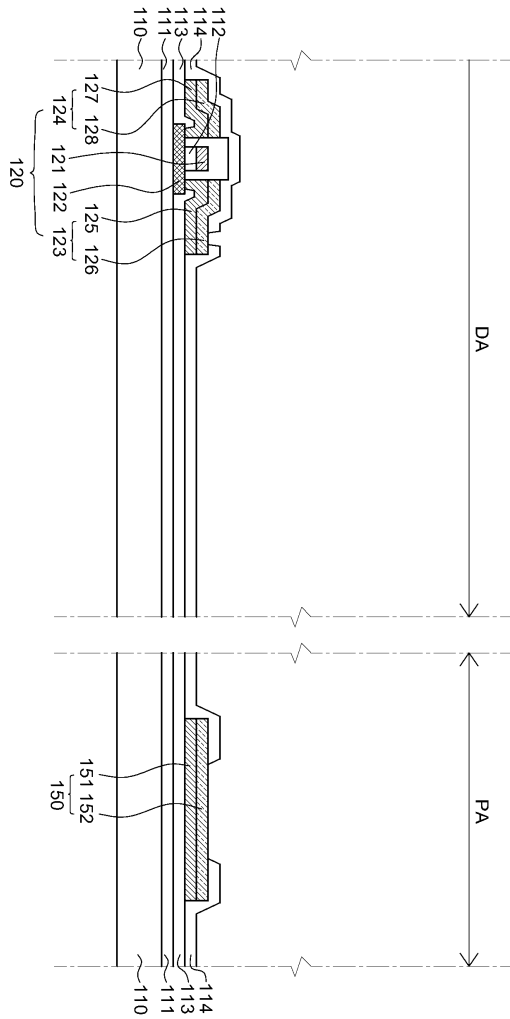
도면4



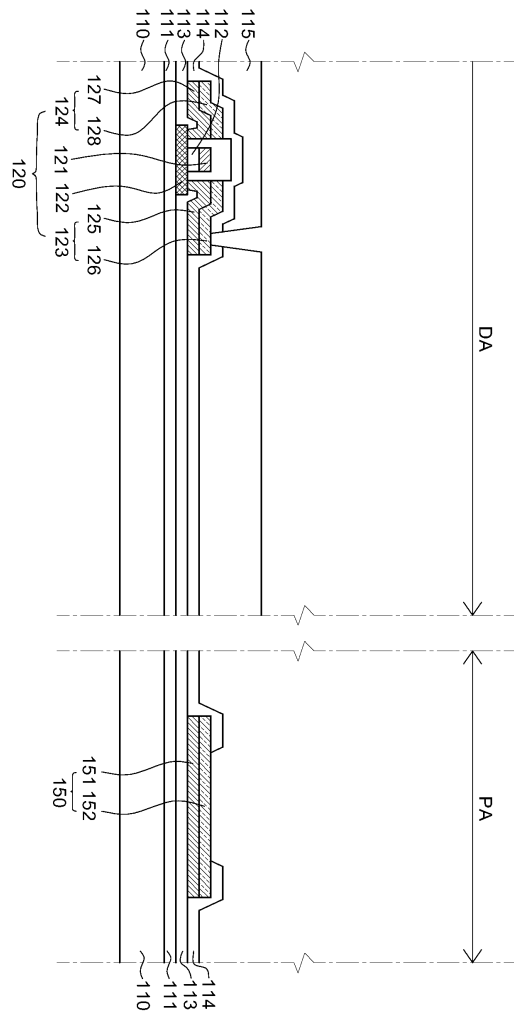
도면5a



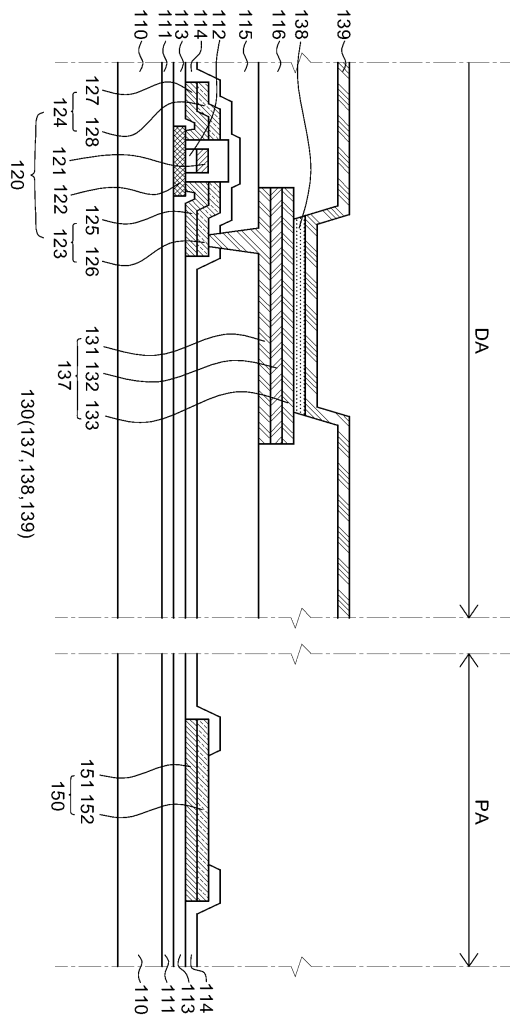
도면5b



도면5c

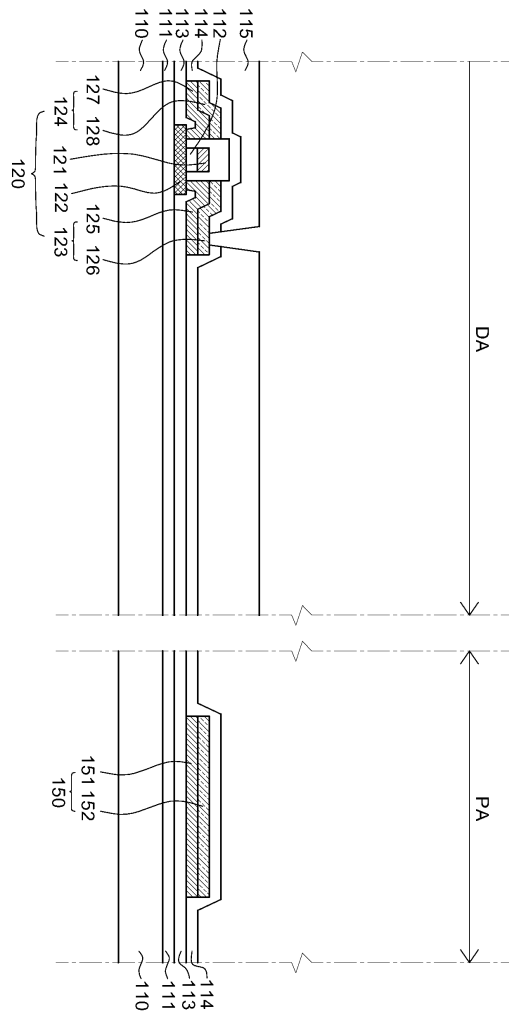


도면5d

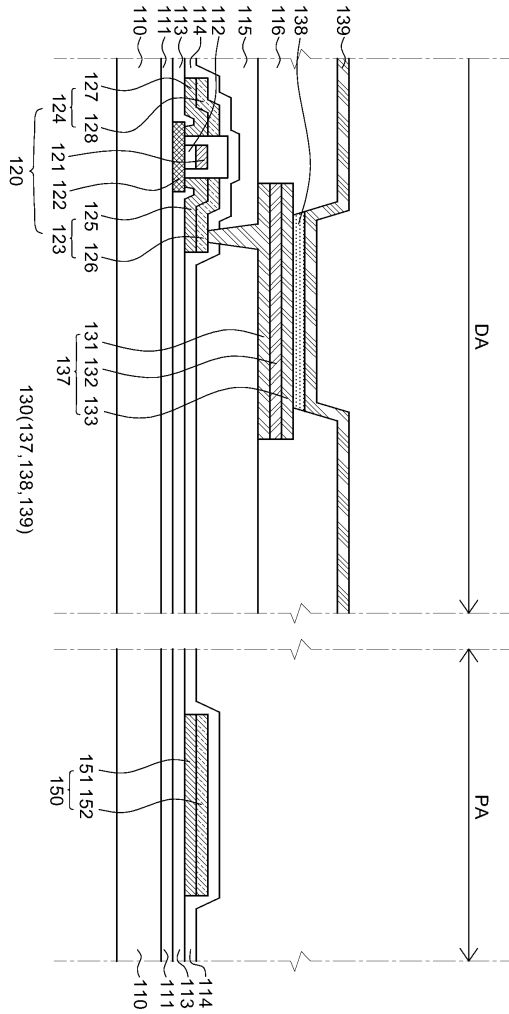


100

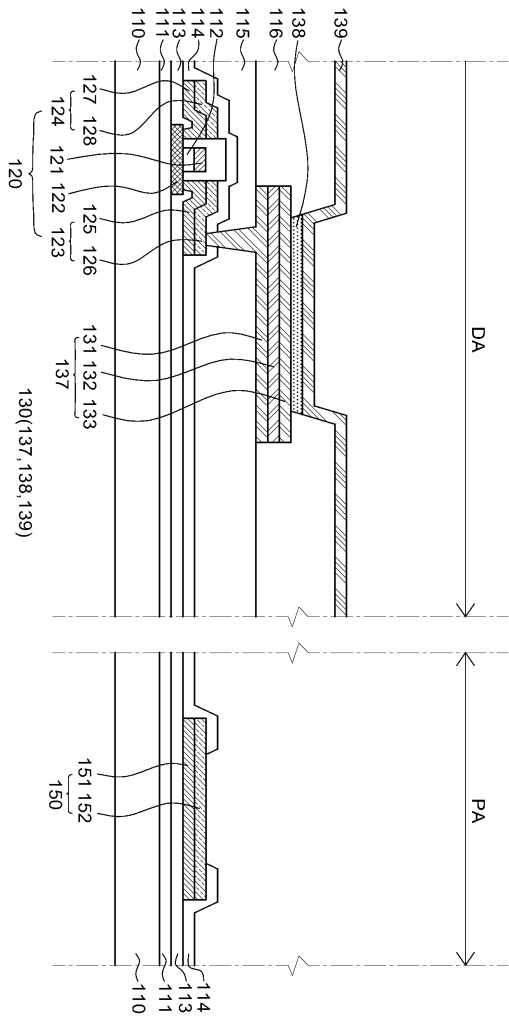
도면6a



도면6b



도면6c



100

专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160016349A	公开(公告)日	2016-02-15
申请号	KR1020140100336	申请日	2014-08-05
[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 TAE HWAN 김태환		
发明人	KIM, TAE HWAN 김태환		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5206		
代理人(译)	OH SEA IL오세일		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了根据本发明实施例的有机发光显示装置和制造有机发光显示装置的方法。包括有源层，栅电极，源电极和漏电极的薄膜晶体管形成在基板的显示区域中。阳极包括多个导电层并且电连接到薄膜晶体管。焊盘电极形成在基板的焊盘区域中，并且焊盘电极在第一焊盘电极上具有第一焊盘电极和第二焊盘电极。构成第二焊盘电极的材料的选择性与构成阳极的材料不同。因此，在制造有机发光显示装置的过程中减少了在形成阳极期间对焊盘电极的损坏，并且可以减少在制造有机发光显示装置之后由于与空气或水分的反应而对焊盘电极的损坏。

