(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0075966
(43) 공개일자 2016년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0184722
(22) 출원일자 2014년12월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
임종혁
부산 연제구 고분로 260, 1동 711호 (연산동, 경남아파트)
김세준
경기 파주시 미래로 345, 701동 1102호 (동패동, 한울마을7단지삼부르네상스아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 그의 제조방법**

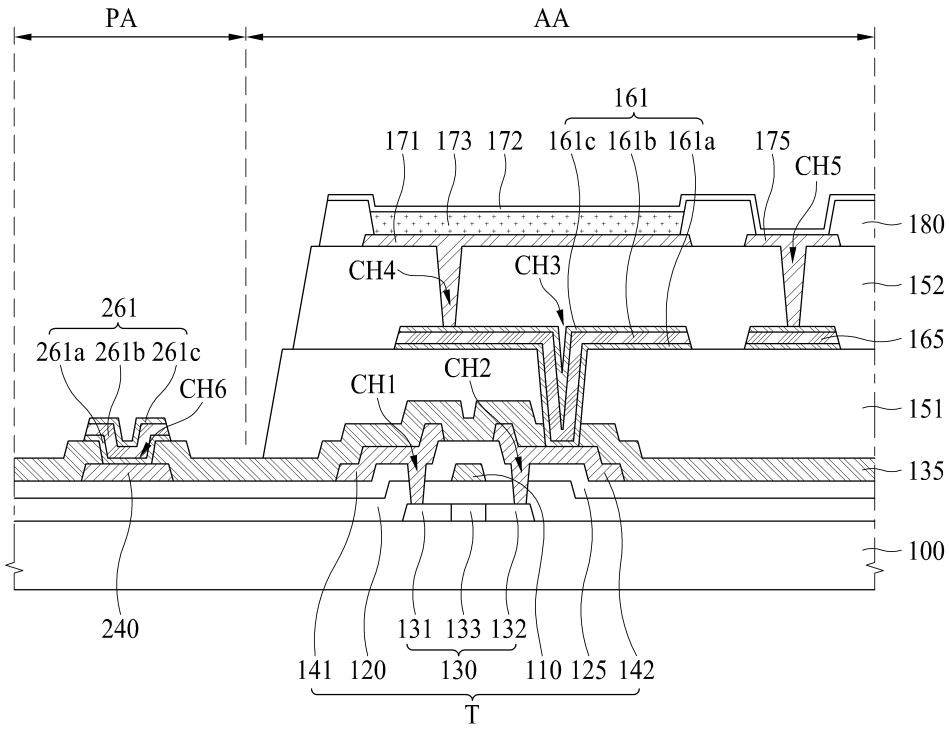
(57) 요 약

본 발명은 제2 전극의 저항을 감소시키고, 별도의 마스크 공정을 추가하지 않으면서 패드 전극의 부식 및 금속 전이 현상을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 영역과 패드 영역을 포함하는

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



기판, 상기 기판의 화소 영역에 구비된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 구비된 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어진다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 상기 제2 전극과 연결되며 상기 제1 전극과 동일한 층에 구비된 보조 전극, 상기 보조 전극과 연결되며 상기 보조 전극 아래에 구비된 보조 배선, 상기 기판의 패드 영역에 구비된 패드, 및 상기 패드와 연결되는 패드 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 패드 전극은 상기 보조 배선과 동일한 재료로 이루어진다.

(72) 발명자

이준석

서울 관악구 난곡로 55, 214동 601호 (신림동, 관악산휴먼시아2단지아파트)

이소정

경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지 1007번지 정다운마을 A동 1220호

장진희

서울특별시 서초구 반포대로30길 9 (서초동) 블루힐65 502호

장민호

서울 성동구 무학로 50, 101동 604호 (하왕십리동, 청계벽산아파트)

이재성

서울 송파구 양재대로 1218, 239동 202호 (방이동, 올림픽선수기자촌아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

화소 영역과 패드 영역을 포함하는 기판;

상기 기판의 화소 영역에 구비된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 구비된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 구비된 제2 전극;

상기 제2 전극과 연결되며 상기 제1 전극과 동일한 층에 구비된 보조 전극;

상기 보조 전극과 연결되며 상기 보조 전극 아래에 구비된 보조 배선;

상기 기판의 패드 영역에 구비된 패드; 및

상기 패드와 연결되는 패드 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 패드 전극은 상기 보조 배선과 동일한 구조로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패드 전극은 차례로 적층된 하부 패드 전극, 중앙 패드 전극, 및 상부 패드 전극으로 이루어지고,

상기 상부 패드 전극의 산화도는 상기 중앙 패드 전극의 산화도보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 하부 패드 전극 및 상부 패드 전극은 티타늄(Ti) 또는 티타늄 합금 으로 이루어지고,

상기 중앙 패드 전극은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 제1 전극은 연결 배선에 의해서 연결되어 있고,

상기 연결 배선은 상기 보조 배선과 동일한 층에 구비되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 연결 배선은 상기 패드 전극과 동일한 재료로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 패드와 패드 전극 사이에는 패시베이션층이 구비되어 있으며,

상기 패드와 패드 전극은 상기 패시베이션층에 구비된 패드 콘택홀을 통해 서로 연결되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

기판 상의 화소 영역에 박막 트랜지스터를 형성하고 상기 기판 상의 패드 영역에 패드를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 제1 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 제1 평탄화층 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 연결 배선 및 상기 연결 배선과 이격되는 보조 배선을 형성하고, 상기 패드 영역에 상기 패드와 연결되는 패드 전극을 형성하는 단계;

상기 연결 배선 및 상기 보조 배선 상에 제2 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 제2 평탄화층 상에 상기 연결 배선과 연결되는 제1 전극 및 상기 보조 배선과 연결되는 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 상기 보조 전극과 연결되는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지고,

상기 패드 전극은 상기 보조 배선과 동일한 재료로 형성된 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 연결 배선, 상기 보조 배선 및 상기 패드 전극은 동일한 공정을 통해 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 패드 전극은 차례로 적층된 하부 패드 전극, 중앙 패드 전극, 및 상부 패드 전극으로 이루어지고,

상기 상부 패드 전극의 산화도는 상기 중앙 패드 전극의 산화도보다 작은 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 상부 발광 방식 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자발광 소자로서, 소비전력이 낮고, 고속의 응답 속도, 높은 발광 효율, 높은 휘도 및 광시야각을 가지고 있어, 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 유기 발광 소자를 통해 발광된 빛의 투과 방향에 따라 상부 발광 방식(top emission type)과 하부 발광 방식(bottom emission type)으로 나뉜다. 상기 하부 발광 방식은 개구율이 저하되는 문제가 발생되기 때문에, 최근에는 상부 발광 방식이 주로 이용되고 있다.

[0004] 도 1은 종래의 상부 발광 방식 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

[0005] 종래의 상부 발광 방식 유기 발광 표시 장치는 기판(10), 박막 트랜지스터(T), 패시베이션층(20), 평탄화층(30), 제1 전극(40), 보조 전극(50), 뱅크(60), 유기 발광층(70) 및 제2 전극(80)을 포함하여 이루어진다.

[0006] 상기 기판(10) 상에는 도면에 도시되지는 않았으나 게이트 라인 및 데이터 라인이 서로 교차하도록 구비되어 화소 영역을 정의하고, 각 화소 영역에는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)(T)가 구비되어 있다.

[0007] 상기 패시베이션층(20)은 상기 박막 트랜지스터(T)를 덮으며 상기 기판(10) 전면에 구비되고, 평탄화층(30)은 상기 패시베이션층(20) 전면을 덮는다.

[0008] 상기 제1 전극(40)은 상기 평탄화층(30) 상에 구비되며, 상기 박막 트랜지스터(T)와 전기적으로 연결되어 있다. 이 경우, 상기 제1 전극(40)은 반사율이 높은 물질 예를 들어, 은합금(Ag alloy)층을 포함할 수 있다.상기 보조 전극(50)은 상기 제1 전극(40)과 동일한 층에 구비된다. 상기 보조 전극(50)은 상기 제2 전극(80)과 연결되어

상기 제2 전극(80)의 저항을 낮춰주는 역할을 한다.

[0009] 상기 뱅크(60)는 각각의 화소 영역의 경계에 구비되어 있다. 상기 뱅크(60)는 상기 제1 전극(40) 및 보조 전극(50) 사이에 구비되어, 상기 제1 전극(40) 및 보조 전극(50)을 절연시킨다.

[0010] 상기 유기 발광층(70)은 상기 제1 전극(40) 상에 구비된다.

[0011] 상기 제2 전극(80)은 상기 기판(10) 전면에 구비되며, 상기 보조 전극(50)과 연결된다. 상기 제2 전극(80)은 수백 옴스트롱(Å) 이하의 두께로 형성된 금속성 물질로 이루어질 수 있다.

[0012] 이러한 종래의 상부 발광 방식 유기 발광 표시 장치에서는 상기 제2 전극(80)의 두께가 얇게 형성되기 때문에 상대적으로 저항이 높아 질 수 있다. 이러한 상기 제2 전극(80)의 저항을 낮춰주기 위해 상술한 바와 같이 상기 제2 전극(80)과 상기 보조 전극(50)을 연결해줄 수 있으나, 상기 제1 전극(40)과 동일한 층에 보조 전극(50)을 구비하여야 하기 때문에 상기 보조 전극(50)의 크기를 증가시키는데 공간적 제약이 따른다. 이에 따라, 상기 제2 전극(80)의 저항을 낮추는 데에 한계가 있다.

[0013] 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 상기 기판(10) 상의 화소 영역에 상기 박막 트랜지스터(T)의 소스 전극(14) 및 드레인 전극(15)이 구비될 때, 상기 기판(10) 상의 패드 영역에는 패드 전극이 구비될 수 있다. 그러나 상기 패드 전극은 부식에 취약하여, 이후 마스크 공정이 진행됨에 따라 상기 패드 영역에 부식 및 금속 전이(Migration) 현상이 발생될 수 있다. 상기 패드 영역의 부식 및 금속 전이 현상을 방지하기 위하여 상기 패드 영역 만을 위한 별도의 공정을 추가 할 수 있으나, 이 경우, 공정 추가에 따른 표시 장치의 생산성이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 제2 전극의 저항을 감소시키고, 별도의 마스크 공정을 추가하지 않으면서 패드 전극의 부식 및 금속 전이 현상을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0015] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 영역과 패드 영역을 포함하는 기판, 상기 기판의 화소 영역에 구비된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 구비된 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하여 이루어진다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 상기 제2 전극과 연결되며 상기 제1 전극과 동일한 층에 구비된 보조 전극, 상기 보조 전극과 연결되며 상기 보조 전극 아래에 구비된 보조 배선, 상기 기판의 패드 영역에 구비된 패드, 및 상기 패드와 연결되는 패드 전극을 포함하여 이루어지고, 상기 패드 전극은 상기 보조 배선과 동일한 재료로 이루어진다.

[0017] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 기판 상의 화소 영역에 박막 트랜지스터를 형성하고 상기 기판 상의 패드 영역에 패드를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터 상에 제1 평탄화층을 형성하는 단계, 및 상기 제1 평탄화층 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 연결 배선 및 상기 연결 배선과 이격되는 보조 배선을 형성하고, 상기 패드 영역에 상기 패드와 연결되는 패드 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 상기 연결 배선 및 상기 보조 배선 상에 제2 평탄화층을 형성하는 단계, 상기 제2 평탄화층 상에 상기 연결 배선과 연결되는 제1 전극 및 상기 보조 배선과 연결되는 보조 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 상기 유기 발광층 상에 상기 보조 전극과 연결되는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지고, 상기 패드 전극은 상기 보조 배선과 동일한 재료로 형성된다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 일 실시예에서는 상기 보조 전극 하부에 상기 보조 전극과 연결되는 보조 배선이 구비되고, 상기 보

조 배선이 상기 보조 전극을 통해 상기 제2 전극과 연결되기 때문에 상기 제2 전극의 저항을 줄일 수 있다.

[0019] 또한, Ti/Al/Ti 3중 레이어로 패드 전극이 형성되기 때문에, 상기 패드 전극에서의 부식이 발생하지 않을 수 있으며, 이에 따른 금속 전이 현상을 방지할 수 있다. 이에 따라, 별도의 마스크 공정을 추가하지 않으면서, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성 및 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래의 상부 발광 방식 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0022] 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 언급한 '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.

[0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0027] 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.

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예가 상세히 설명된다.

[0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0030] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 영역(AA)과 패드 영역(PA)을 포함하여 이루어진다.

[0031] 상기 기판(100) 상의 화소 영역(AA)에는 박막 트랜지스터(T), 패시베이션층(135), 제1 평탄화층(151), 연결 배선(161), 보조 배선(165), 제2 평탄화층(152), 제1 전극(171), 보조 전극(175), 뱅크(180), 유기 발광층(173), 제2 전극(172)이 구비되어 있다.

[0032] 상기 박막 트랜지스터(T)는 액티브층(130), 게이트 절연막(120), 게이트 전극(110), 층간 절연막(125), 소스 전극(141) 및 드레인 전극(142)을 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 액티브층(130)은 상기 게이트 전극(110)과 중첩되도록 상기 기판(100) 상에 구비된다. 상기 액티브층(130)은 상기 소스 전극(141) 측에 위치한 일단 영역(131), 상기 드레인 전극(142) 측에 위치한 타단 영역(132), 및 상기 일단 영역(131) 및 타단 영역(133) 사이에 위치한 중심 영역(133)으로 구성될 수 있다. 상기 중심 영역(133)은 도펀트가 도핑되지 않은 반도체물질로 이루어지고, 상기 일단 영역(131)과 타단 영역(132)은 도펀트가 도핑된 반도체물질로 이루어질 수 있다.

[0034] 상기 게이트 절연막(120)은 상기 액티브층(130)상에 구비된다. 상기 게이트 절연막(120)은 상기 액티브층(130)과 게이트 전극(110)을 절연시키는 기능을 수행한다. 상기 게이트 절연막(120)은 상기 액티브층(130)을 덮으며, 상기 화소 영역(AA) 전면에 형성된다. 상기 게이트 절연막(120)은 무기 절연 물질 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_X), 실리콘 질화막(SiN_X), 또는 이들의 다중층으로 이루어 질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0035] 상기 게이트 전극(110)은 상기 게이트 절연막(120) 상에 구비된다. 상기 게이트 전극(110)은 상기 게이트 절연막(120)을 사이에 두고, 상기 액티브층(130)의 중심 영역(133)과 중첩되도록 구비된다.

[0036] 상기 게이트 전극(110)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0037] 상기 층간절연막(125)은 상기 게이트 전극(110) 상에 구비된다. 상기 층간 절연막(125)은 상기 게이트 전극(110)을 포함한 화소 영역(AA) 전면에 구비된다. 상기 층간 절연막(125)은 상기 게이트 절연막(120)과 동일한 무기 절연 물질 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_X), 실리콘 질화막(SiN_X), 또는 이들의 다중층으로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다.

[0038] 상기 소스 전극(141) 및 드레인 전극(142)은 상기 층간 절연막(125) 상에서 서로 이격되어 구비된다. 전술한 게이트 절연막(120)과 층간 절연막(125)에는 상기 액티브층(130)의 일단 영역(131)의 일부를 노출시키는 제1 콘택홀(CH1)이 구비되며, 상기 액티브층(130)의 타단 영역(132)의 일부를 노출시키는 제2 컨택홀(CH2)이 구비된다. 그에 따라, 상기 소스 전극(141)은 상기 제1 콘택홀(CH1)을 통해서 상기 액티브층(130)의 일단 영역(131)과 연결되고, 상기 드레인 전극(142)은 상기 제2 콘택홀(CH2)을 통해서 상기 액티브층(130)의 타단 영역(132)과 연결된다.

[0039] 상기 소스 전극(141) 및 드레인 전극(142)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0040] 상기한 바와 같이 구성되는 상기 박막 트랜지스터(T)는 상기 기판(100) 상에서 각각의 화소 영역 마다 형성될 수 있다. 상기 박막 트랜지스터(T)의 구성은 앞서 설명한 예에 한정되지 않고, 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.

[0041] 상기 패시베이션층(135)은 상기 박막 트랜지스터(T) 상에 구비된다. 상기 패시베이션층(135)은 상기 소스 전극(141) 및 드레인 전극(142)을 포함한 화소 영역(AA) 전면에 구비되어 있다. 상기 패시베이션층(135)은 상기 박막 트랜지스터(T)를 보호하는 기능을 한다. 상기 패시베이션층(135)은 무기 절연 물질 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_X) 또는 실리콘 질화막(SiN_X)으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0042] 상기 제1 평탄화층(151)은 상기 패시베이션층(135) 상에 구비된다. 상기 제1 평탄화층(151)은 상기 박막 트랜지스터(T)가 구비되어 있는 상기 기판(100) 상부를 평탄하게 해주는 기능을 수행한다. 상기 제1 평탄화층(151)은 예를 들어, 아크릴계 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin)등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0043] 전술한 상기 패시베이션층(135)과 제1 평탄화층(151)에는 상기 드레인 전극(142)을 노출시키는 제3 콘택홀(CH3)이 구비된다. 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통하여, 상기 드레인 전극(142)과 상기 연결 배선(161)이 연결된다.

[0044] 상기 연결 배선(161)은 상기 제1 평탄화층(151) 상에 구비된다. 상기 연결 배선(161)은 상기 드레인 전극(142)과 상기 제1 전극(171)을 연결시키는 기능을 한다. 상기 연결 배선(161)은 차례로 적층된 하부 연결 배선(161a), 중앙 연결 배선(161b), 및 상부 연결 배선(161c)으로 이루어진다. 여기서, 상기 상부 연결 배선(161c)의 산화도는 중앙 연결 배선(161b)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 상부 연결 배선(161c)을 이루는 물질

이 상기 중앙 연결 배선(161b)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 하부 연결 배선(161a) 및 상부 연결 배선(161c)은 티타늄(Ti)으로 이루어질 수 있다. 또한 상기 하부 연결 배선(161a) 및 상부 연결 배선(161c) 사이에 구비된 중앙 연결 배선(161b)은 알루미늄(Al)로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 연결 배선(161)은 Ti/Al/Ti로 구성된 3중 레이어로 이루어질 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 금속 물질 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 및 네오디뮴(Nd)으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층으로 이루어질 수 있다.

[0046] 상기 보조 배선(165)은 상기 연결 배선(161)과 동일한 층에 구비된다. 상기 보조 배선(165)은 상기 연결 배선(161)과 이격되어 구비된다. 상기 보조 배선(165)은 상기 연결 배선(161)과 동일한 공정을 통하여 동시에 형성될 수 있으며, 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 보조 배선(165)은 Ti/Al/Ti로 구성된 3중 레이어로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 보조 배선(165)은 상기 보조 전극(175) 아래에 구비되며, 상기 보조 전극(175)과 전기적으로 연결된다.

[0047] 상기 제2 평탄화층(152)은 연결 배선(161) 및 보조 배선(165) 상부를 덮으며 구비된다. 상기 제2 평탄화층(152)에는 상기 연결 배선(161)을 노출시키는 제4 콘택홀(CH4) 및 상기 보조 배선(165)을 노출시키는 제5 콘택홀(CH5)이 구비되어 있다. 상기 제2 평탄화층(152)은 예를 들어, 아크릴계 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin)등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0048] 상기 제1 전극(171)은 상기 제2 평탄화층(152) 상에 구비된다. 상기 제1 전극(171)은 상기 기판(100) 상의 화소 영역에 구비되며, 상기 박막 트랜지스터(T)와 전기적으로 연결된다. 상기 제1 전극(171)은 상기 제4 콘택홀(CH4)을 통해서 노출된 연결 배선(161)과 연결된다. 상기 연결 배선(161)이 상기 드레인 전극(142)과 연결되어 있기 때문에, 상기 제1 전극(171)은 상기 연결 배선(161)을 통해 상기 드레인 전극(142)과 연결된다.

[0049] 상기 제1 전극(171)은 상기 박막 트랜지스터(T)의 타입에 따라 애노드 전극 또는 캐소드 전극의 역할을 한다. 본 발명의 경우, 상기 제1 전극(171)은 유기 발광 소자의 애노드 기능을 수행하는 것으로서, 일함수 값이 비교적 큰 투명 도전성 물질 예를 들어, 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어진다. 또한, 상기 제1 전극(171)은 반사효율이 우수한 금속물질 예를 들어, 알루미늄(Al), 은(Ag), APC(Ag;Pb;Cu) 등을 포함하는 적어도 둘 이상의 층으로 구성될 수 있다.

[0050] 상기 보조 전극(175)은 상기 제1 전극(171)과 동일한 층에 구비된다. 상기 보조 전극(175)과 상기 제1 전극(171)은 서로 이격되어 구비된다. 상기 보조 전극(175)은 상기 제1 전극(171)과 동일한 공정을 통하여 동시에 형성되며, 동일한 물질로 이루어 질 수 있다.

[0051] 상기 보조 전극(175)은 제5 콘택홀(CH5)을 통하여 노출되어 있는 상기 보조 배선(165)과 연결된다. 상기 보조 전극(175)은 후술되는 바와 같이 상기 제2 전극(172)의 저항을 낮춰주기 위하여 상기 제2 전극(172)과 접촉되도록 구비된다.

[0052] 상기 뱅크(180)는 상기 제1 전극(171)과 상기 보조 전극(175) 사이에 배치되며, 상기 제1 전극(171)과 상기 보조 전극(175)을 절연시키는 기능을 수행한다. 상기 뱅크(180)는 예를 들어, 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 아크릴계 수지(acryl resin), 벤조사이클로뷰텐(BCB) 등과 같은 유기막으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0053] 상기 유기 발광층(173)은 상기 제1 전극(171) 상에 구비된다. 상기 유기 발광층(173)은 정공 수송층/ 발광층/ 전자 수송층의 구조, 또는 정공 주입층/ 정공 수송층/ 발광층/ 전자 수송층/ 전자 주입층의 구조를 가지도록 구비될 수 있다. 나아가, 상기 유기 발광층(173)에는 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 적어도 하나 이상의 기능층이 더 포함될 수도 있다

[0054] 상기 제2 전극(172)은 상기 기판(100) 전면에 구비된다. 이 경우, 상기 제2 전극(172)은 상기 유기 발광층(173) 및 상기 뱅크(180)의 상부를 덮으며 구비된다. 또한, 상기 제2 전극(172)은 상기 뱅크(180)를 덮도록 연장되어 상기 보조 전극(175)과 연결된다.

[0055] 상기 제1 전극(171)이 애노드 전극의 역할을 하는 경우, 상기 제2 전극(172)은 캐소드 전극의 역할을 한다. 상기 제2 전극(172)으로는 매우 얇은 두께의 일함수가 낮은 금속성 물질이 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 전극(172)으로는 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 등과

같은 금속성 물질이 사용될 수 있다. 또한, 상기한 바와 같은 금속성 물질들이 수백 옴스트롱(Å) 이하의 두께, 예를 들어, 200Å 이하로 형성되어 상기 제2 전극(172)으로 사용될 수 있다. 이 경우, 상기 제2 전극(172)은 반투과층이 되어, 실질적으로 투명한 캐소드로 사용될 수 있다.

[0056] 상기 제2 전극(172)이 투명한 캐소드로 사용되는 경우, 두께가 얇아지기 때문에 상대적으로 저항이 높아질 수 있다. 이러한 상기 제2 전극(172)의 저항을 낮춰주기 위해 상기 제2 전극(172)과 보조 전극(175)이 연결된다. 그러나, 상기 보조 전극(175)이 상기 제1 전극(171)과 동일한 층에 구비되기 때문에, 상기 보조 전극(175)을 구비하기 위한 공간에 제약이 있다. 즉, 상기 제2 전극(172)과 접촉하는 상기 보조 전극(175)의 면적이 넓을수록 상기 제2 전극(172)의 저항이 더욱 감소될 수 있다. 그러나, 상기 제1 전극(171)이 구비되어 있지 않은 영역에만 상기 보조 전극(175)을 구비할 수 있기 때문에, 상기 보조 전극(175)의 크기를 증가시키는데 제약이 있으며, 상기 제2 전극(172)의 저항을 낮추는 데에 한계가 있다.

[0057] 본 발명의 일 실시예에서는 이를 해결하기 위하여, 상기 보조 전극(175) 하부에 상기 보조 전극(175)과 연결되는 보조 배선(165)을 구비한다. 상기 제2 전극(172)이 상기 보조 전극(175) 및 상기 보조 배선(165)과 연결되어 있기 때문에, 상기 제2 전극(172)과 보조 전극(175)이 연결되는 종래와 비교하여 상기 제2 전극(172)의 저항이 더욱 감소할 수 있다.

[0058] 도면에 도시되지는 않았으나, 상기 제2 전극(172) 상에는 밀봉부가 추가로 구비될 수 있다. 상기 밀봉부는 외부의 충격으로부터 유기 발광 소자 및 상기 구동 트랜지스터(T) 등의 소자들을 보호하고, 수분의 침투를 방지한다.

[0059] 상기 기판(100) 상의 패드 영역(PA)에는 게이트 절연막(120), 층간 절연막(125), 패드(240), 패시베이션층(135) 및 패드 전극(261)이 구비되어 있다.

[0060] 상기 게이트 절연막(120)은 상기 화소 영역(AA)으로부터 연장되어 상기 패드 영역(PA) 전면에 구비된다.

[0061] 상기 층간 절연막(125)은 상기 게이트 절연막(120) 상에 배치되며, 상기 화소 영역(AA)으로부터 연장되어 상기 패드 영역(PA) 전면에 구비된다.

[0062] 상기 패드(240)는 상기 패드 영역(PA)에 위치되며, 상기 층간 절연막(125) 상에 구비된다. 상기 패드(240)는 상기 소스 전극(141) 및 드레인 전극(142)과 동일한 공정을 통하여 동시에 형성될 수 있으며, 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[0063] 상기 패시베이션층(135)은 상기 화소 영역(AA)으로부터 연장되어 상기 패드 영역(PA) 전면을 덮도록 구비된다. 다만, 상기 패시베이션층(135)에는 상기 패드(240)의 일부를 노출시키는 패드 콘택홀(CH6)이 구비되어 있다. 상기 패시베이션층(135)은 상기 패드(240)와 상기 패드 전극(261)을 사이에 구비되어 있다.

[0064] 상기 패드 전극(261)은 상기 패드(240)와 중첩되도록 상기 패시베이션층(135) 상에 구비된다. 상기 패드 전극(261)은 상기 패드 콘택홀(CH6)을 통하여 상기 패드(240)와 연결된다. 상기 패드 전극(261)은 상기 연결 배선(161) 및 보조 배선(165)과 동일한 공정을 통하여 동시에 형성될 수 있으며, 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[0065] 이에 따라, 상기 패드 전극(261)은 차례로 적층된 하부 패드 전극(261a), 중앙 패드 전극(261b), 및 상부 패드 전극(261c)으로 이루어지고, 상기 상부 패드 전극(261c)의 산화도는 상기 중앙 패드 전극(261b)의 산화도보다 작을 수 있다.

[0066] 이 경우, 상기 하부 패드 전극(261a) 및 상부 패드 전극(261c)은 예를 들어, 티타늄(Ti)으로 이루어질 수 있다. 또한 상기 하부 패드 전극(261a) 및 상부 패드 전극(261c) 사이에 구비된 중앙 패드 전극(261b)은 예를 들어, 알루미늄(Al)으로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 패드 전극(261)은 Ti/Al/Ti로 구성된 3중 레이어로 이루어질 수 있다.

[0067] 상기 패드 전극(261)이 Ti/Al/Ti로 구성된 3중 레이어로 이루어지기 때문에, 이후 공정을 진행하더라도 상기 패드 영역(PA)에 상기 패드 전극(261)의 부식 및 금속 전이 현상이 발생되지 않을 수 있다. 이는 후술하는 제조공정을 참조하면 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

[0068] 또한, 상기한 바와 같이 패드 전극(261)을 구성할 경우, 부식 및 금속전이 현상을 방지하기 위해 별도의 클래드(clad) 등을 구비할 필요가 없기 때문에, 별도의 마스크 공정이 추가되지 않는다.

[0069] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이며, 이는 전술한 도 2에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는

동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략된다.

[0070] 우선, 도 3a에서 알 수 있듯이, 상기 기판(100) 상의 화소 영역(AA)에 박막 트랜지스터(T)를 형성하고, 상기 기판(100) 상의 패드 영역(PA)에 패드(240)를 형성한다. 상기 패드(240)는 상기 박막 트랜지스터(T)의 소스 전극(141) 및 드레인 전극(142)과 동일한 공정을 통해 동시에 형성된다.

[0071] 다음, 도 3b에서 알 수 있듯이, 상기 박막 트랜지스터(T)를 포함한 화소 영역(AA) 및 상기 패드(240)를 포함한 패드 영역(PA) 전면에 패시베이션층(135)을 형성한다. 이 경우, 상기 패시베이션층(135)은 상기 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(142)을 노출시키는 제3 콘택홀(CH3)과 상기 패드(240)를 노출시키는 패드 콘택홀(CH6)을 구비하고 있다.

[0072] 다음, 상기 화소 영역(PA)에 위치된 패시베이션층(135) 상에 제1 평탄화층(151)을 형성한다. 상기 제1 평탄화층(151)에는 상기 패시베이션층(135)과 마찬가지로 상기 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(142)을 노출시키는 제3 콘택홀(CH3)이 구비되어 있다. 이 경우, 상기 패드 영역(PA)에는 상기 제1 평탄화층(151)이 형성되지 않는다.

[0073] 다음, 도 3c에서 알 수 있듯이, 상기 제1 평탄화층(151) 상에 상기 박막 트랜지스터(T)와 연결되는 연결 배선(161) 및 상기 연결 배선(161)과 이격되도록 배치되는 보조 배선(165)을 형성한다. 또한, 상기 패드 영역(PA)에는 상기 연결 배선(161) 및 보조 배선(165)과 동일한 공정을 통하여 상기 패드(240)와 연결되는 패드 전극(261)을 형성한다. 상기 연결배선(161), 보조 배선(165) 및 패드 전극(261)은 동일한 공정을 통하여 동시에 형성되며, 동일한 물질로 이루어진다. 즉, 상기 연결 배선(161), 보조 배선(165) 및 패드 전극(261)은 상술한 바와 같이, Ti/Al/Ti로 구성된 3중 레이어로 이루어질 수 있다.

[0074] 다음, 도 3d에서 알 수 있듯이, 상기 화소 영역(AA)에 제2 평탄화층(152)을 형성한다. 이 경우, 상기 패드 영역(PA)에는 상기 제2 평탄화층(152)이 형성되지 않는다.

[0075] 다음, 상기 제2 평탄화층(152) 상에 상기 연결 배선(161)과 연결되는 제1 전극(171) 및 상기 보조 배선(165)과 연결되는 보조 전극(175)을 형성한다. 상기 제1 전극(171)과 보조 전극(175)은 서로 이격되어 배치된다.

[0076] 종래에 따르면 상기 제1 전극(171) 및 보조 전극(175)을 형성하는 과정에서 상기 패드 전극(261)에 부식이 발생할 수 있다. 즉, 상기 제1 전극(171) 및 보조 전극(175)을 형성하기 위해서는 금속 물질 예를 들어, ITO/Ag alloy/ITO를 에칭 용액으로 에칭하는 과정을 거치게 되는데, 이 과정에서 상기 에칭 용액에 의해 상기 패드 전극(261)에 부식이 발생할 수 있다.

[0077] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따라, Ti/Al/Ti로 구성된 3중 레이어로 상기 패드 전극(261)을 형성할 경우, 상기 Ti/Al/Ti가 상기 제1 전극(171)을 형성하기 위해 사용되는 에칭 용액에 내식성을 가지는 물질이기 때문에, 상기 패드 영역(PA)에 부식 및 금속 전이 현상이 발생되지 않는다. 또한, 상기 패드 전극(261)이 상기 연결 배선(161) 및 보조 배선(165)과 동일한 공정을 통해 형성되기 때문에, 별도의 마스크 공정이 추가되지 않는다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성 및 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0078] 마지막으로, 도 3e에서 알 수 있듯이, 상기 제1 전극(171)과 보조 전극(175)을 구분하기 위한 뱅크(180)를 형성하고, 상기 제1 전극(171) 상에 유기 발광층(173)을 형성하고, 상기 유기 발광층(173) 상에 제2 전극(172)을 형성한다. 이 경우, 상기 제2 전극(172)은 상기 뱅크(180)를 타고 연장되어 상기 보조 전극(175)과 연결된다.

[0079] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 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

[0080] 100 : 기판 135 : 패시베이션층

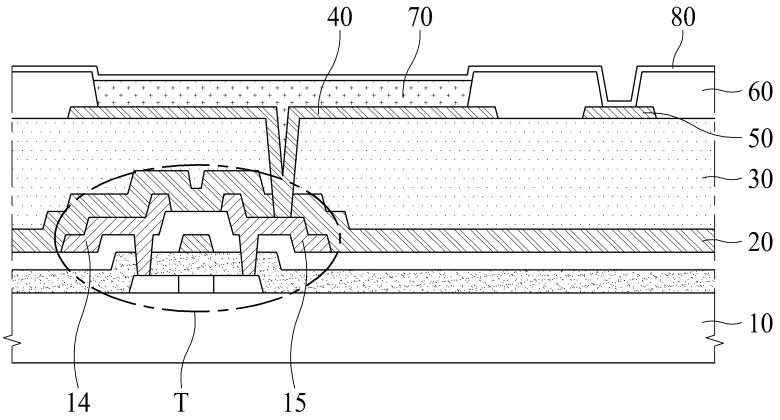
151 : 제1 평탄화층 152 : 제2 평탄화층

161 : 연결 배선 165 : 보조 배선

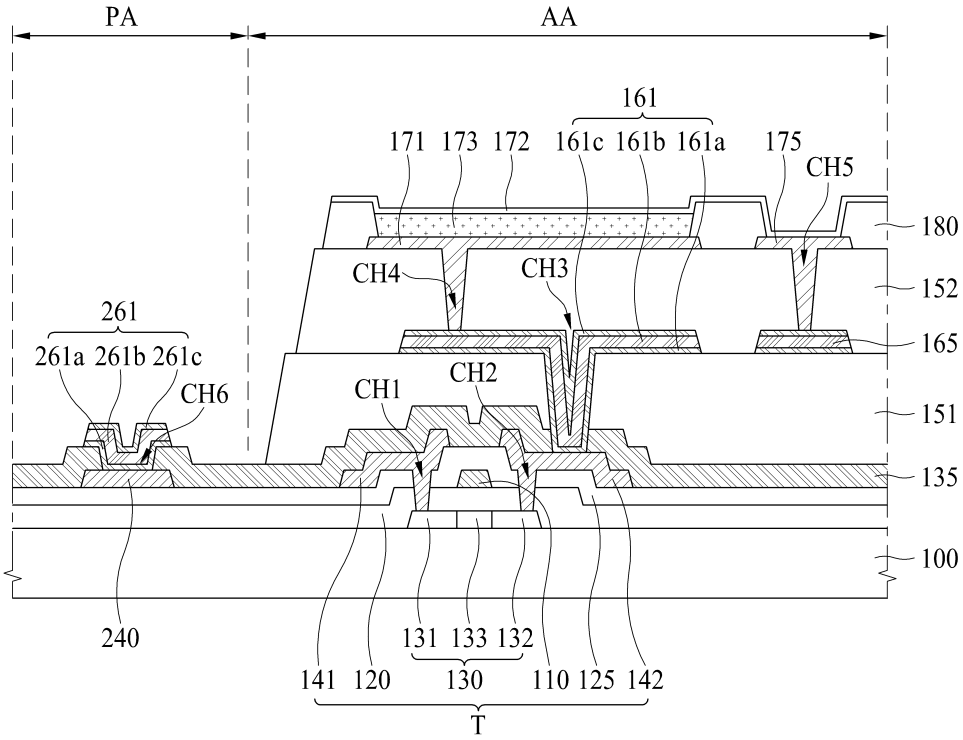
240 : 패드 261 : 패드 전극

도면

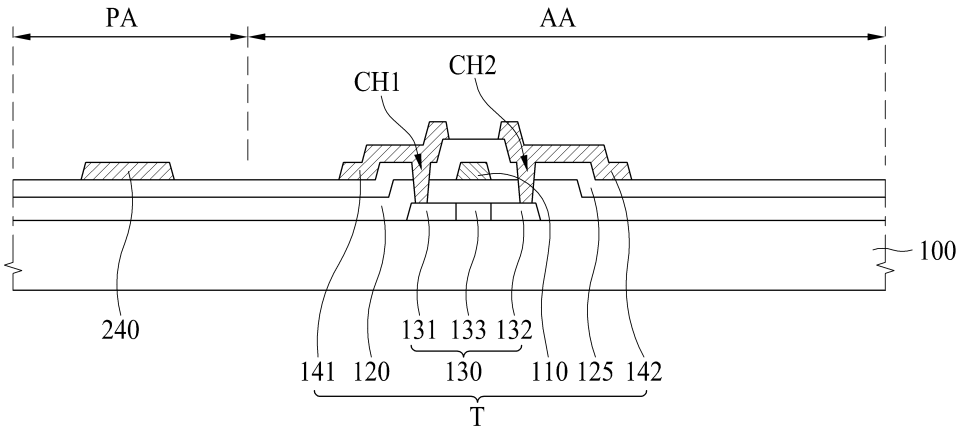
도면1


40
70
80
60
50
30
20
10
14
T
15

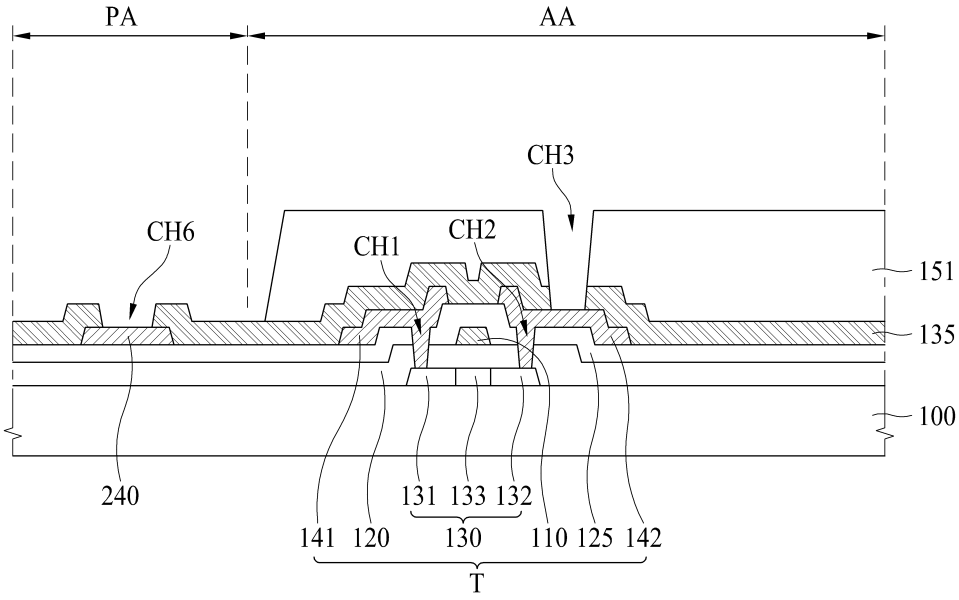
도면2


PA
AA
161
171
173
172
161c
161b
161a
175
CH5
180
CH4
CH3
152
261
261a
261b
261c
CH6
CH1
CH2
165
151
135
100
240
131
133
132
141
120
130
110
125
142
T

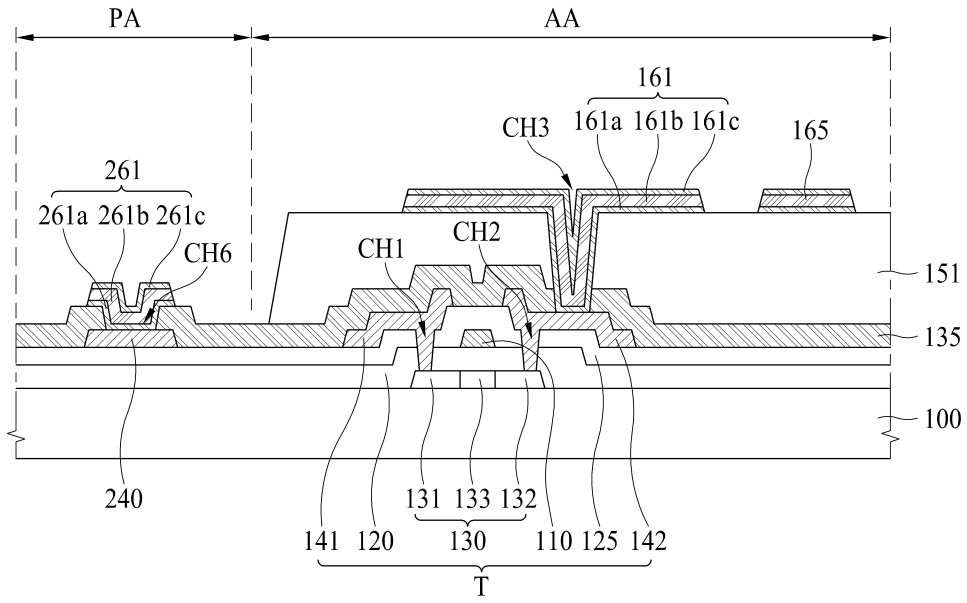
도면3a


PA
AA
CH1
CH2
100
240
131 133 132
141 120 130 110 125 142
T

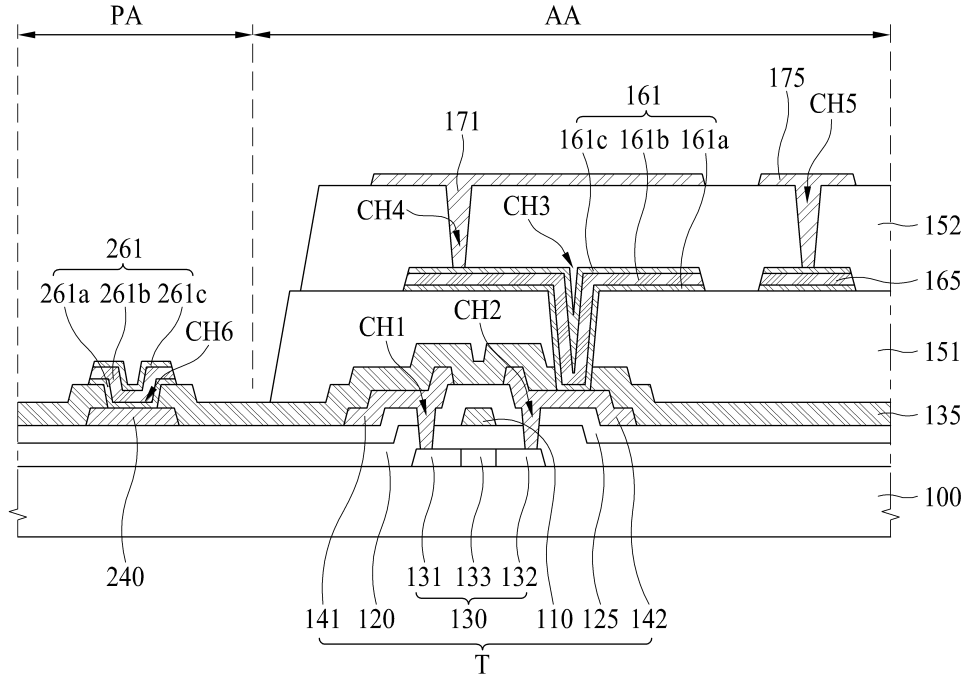
도면3b


PA
AA
CH3
CH6
CH1
CH2
151
135
100
240
131 133 132
141 120 130 110 125 142
T

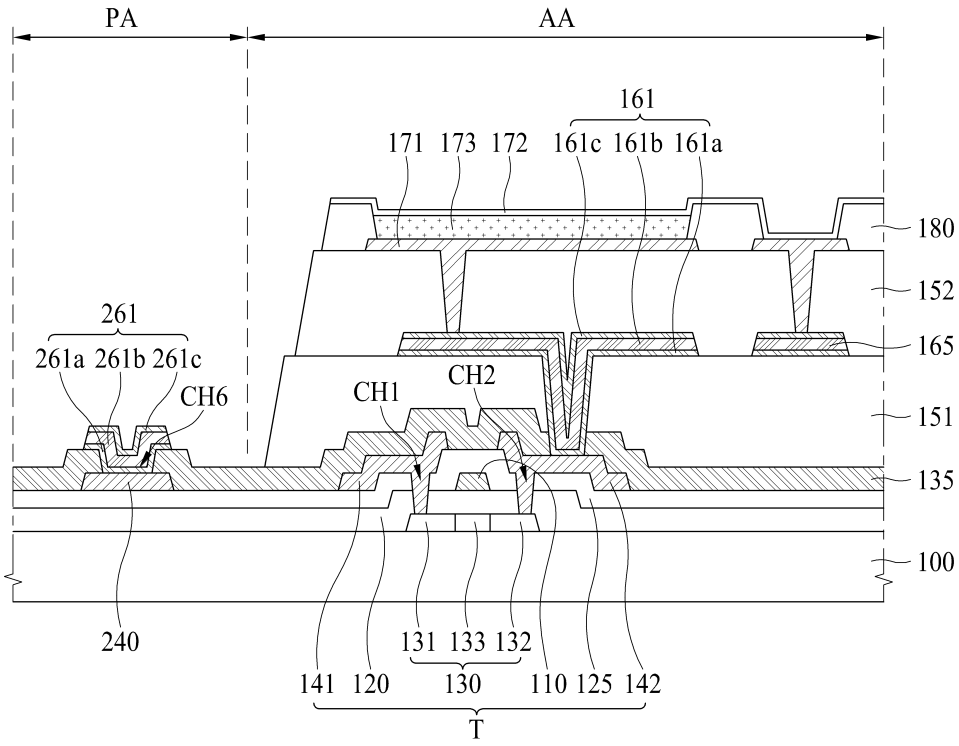
도면3c


PA
AA
161
161a 161b 161c
CH3
165
261
261a 261b 261c
CH6
CH1
CH2
151
135
100
240
131 133 132
141 120 130 110 125 142
T

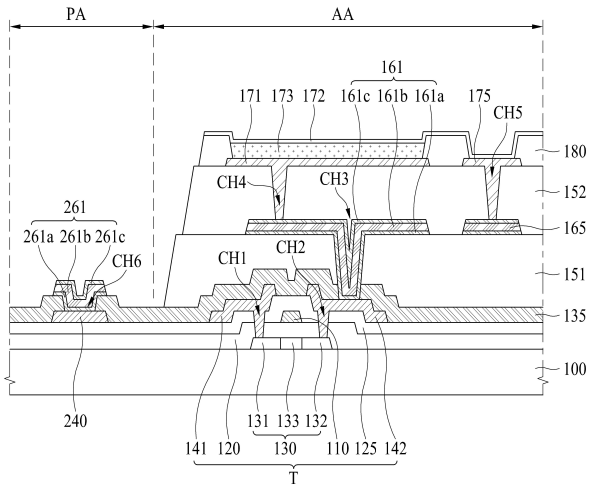
도면3d


PA
AA
175
CH5
161
161c 161b 161a
171
CH4
CH3
152
165
261
261a 261b 261c
CH6
CH1
CH2
151
135
100
240
131 133 132
141 120 130 110 125 142
T

도면3e


PA
AA
161
171
173
172
161c
161b
161a
180
152
165
151
135
100
261
261a
261b
261c
CH6
CH1
CH2
240
131
133
132
141
120
130
110
125
142
T

专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160075966A	公开(公告)日	2016-06-30
申请号	KR1020140184722	申请日	2014-12-19
[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	JONGHYEOK IM 임종혁 SEJUNE KIM 김세준 JOONSUK LEE 이준석 SOJUNG LEE 이소정 JIN HEE JANG 장진희 MINHO JANG 장민호 JAESUNG LEE 이재성		
发明人	임종혁 김세준 이준석 이소정 장진희 장민호 이재성		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明降低了第二电极的电阻，并且通过提供有机发光显示装置的技术问题来完成，该技术问题不是增加单独的掩模工艺并且防止焊盘电极的腐蚀和金属转移现象。根据本发明的用于实现上述技术问题的有机发光显示装置包括基板，包括像素区域和薄膜晶体管的焊盘区域，在基板的像素区域中配备有电连接的第一电极具有薄膜晶体管和配备在第一电极上的有机发光层和配备在有机发光层上的第二电极。此外，根据本发明的有机发光显示装置包括第二电极，连接的第一电极，以及包括辅助电极的材料，在同一层中配备有辅助布线。辅助电极与辅助电极连接，并且配备在基板的焊盘区域中的焊盘和与焊盘和焊盘电极连接的焊盘电极与辅助布线相同。