



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0072726

(43) 공개일자 2017년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5228 (2013.01)

H01L 27/326 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0181241

(22) 출원일자 2015년12월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

장진희

서울특별시 서초구 서초대로58길 10, 1009호(서초동, 서초 대우아이빌)

김세준

경기도 파주시 미래로 345, 701동 1102호(동패동,
한울마을7단지 삼부르네상스 아파트)

이소정

경기도 파주시 변영로 55, 108동 1104호(금촌동,
새꽃마을아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

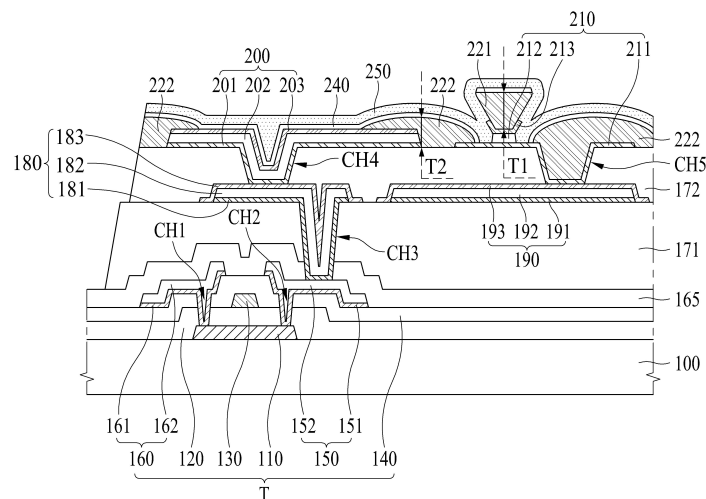
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 구비된 애노드 전극과 캐소드 전극, 상기 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 구비된 유기 발광층, 상기 캐소드 전극과 연결되는 보조 전극, 상기 보조 전극 상에 구비되는 제1 बैं크, 및 상기 보조 전극과 상기 애노드 전극 사이에 구비되며 상기 제1 बैं크와 이격된 제2 बैं크를 포함하고, 상기 제1 बैं크의 상면의 폭은 상기 제1 बैं크의 하면의 폭보다 크게 형성되어 있고, 상기 캐소드 전극은 상기 제1 बैं크와 상기 제2 बैं크 사이의 이격된 공간을 통해서 상기 보조 전극과 연결되어 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/5212 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 구비된 애노드 전극;

상기 애노드 전극 상에 구비된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 구비된 캐소드 전극;

상기 캐소드 전극과 연결되는 보조 전극; 및

상기 보조 전극의 상면에 구비되는 제1 बैं크; 및

상기 보조 전극과 상기 애노드 전극 사이에 구비되며, 상기 제1 बैं크와 이격되며 상기 제1 बैं크와 동일한 물질로 이루어진 제2 बैं크를 포함하고,

상기 제1 बैं크의 상면의 폭은 상기 제1 बैं크의 하면의 폭보다 크게 형성되어 있고, 상기 캐소드 전극은 상기 제1 बैं크와 상기 제2 बैं크 사이의 이격된 공간을 통해서 상기 보조 전극과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보조 전극은 하부 보조 전극, 중앙 보조 전극, 및 상부 보조 전극을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하부 보조 전극의 폭은 상기 중앙 보조 전극의 폭 및 상기 상부 보조 전극의 폭보다 크고, 상기 중앙 보조 전극의 폭은 상기 상부 보조 전극의 폭보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 상부 보조 전극의 양측 끝단은 상기 제1 बैं크의 하면을 따라 위쪽으로 연장되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 बैं크는 상기 상부 보조 전극의 상면에 구비되어 있고, 상기 제2 बैं크는 상기 하부 보조 전극의 상면에 구비되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 बैं크의 두께는 상기 제2 बैं크의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 애노드 전극은 제1 애노드 전극 및 콘택홀을 통해서 상기 제1 애노드 전극과 연결되는 제2 애노드 전극을

포함하여 이루어지고,

상기 보조 전극은 상기 제1 보조 전극 및 콘택홀을 통해서 상기 제1 보조 전극과 연결되는 제2 보조 전극을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 बैं크는 상기 제2 보조 전극 상에 구비되고, 상기 제2 बैं크는 상기 제2 보조 전극과 상기 제2 애노드 전극 사이에 구비되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 보조 전극의 폭은 상기 제1 애노드 전극의 폭보다 크고, 상기 제1 보조 전극은 상기 제2 애노드 전극과 오버랩되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

기판 상에 애노드 전극과 보조 전극을 형성하는 공정;

상기 보조 전극 상에 제1 बैं크를 형성하고, 상기 보조 전극과 상기 애노드 전극 사이에 상기 제1 बैं크와 이격된 제2 बैं크를 형성하는 공정;

상기 애노드 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 공정;

상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 제1 बैं크의 상면의 폭은 상기 제1 बैं크의 하면의 폭보다 크게 형성하고, 상기 캐소드 전극은 상기 제1 बैं크와 상기 제2 बैं크 사이의 이격된 공간을 통해서 상기 보조 전극과 연결되도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보조 전극을 형성하는 공정은

상기 기판 상에 하부 보조 전극, 중앙 보조 전극, 및 상부 보조 전극을 형성하는 공정;

상기 포토 레지스트 패턴을 마스크로 이용하여 상기 상부 보조 전극과 상기 중앙 보조 전극의 일측과 타측을 식각하는 공정;

상기 포토 레지스트 패턴을 제거한 후 상기 상부 보조 전극 상에 상기 제1 बैं크를 형성하는 공정; 및

열처리 공정을 수행하여 상기 제1 बैं크의 양측 끝단을 따라 상기 상부 보조 전극의 양측 끝단을 위쪽으로 상승시키는 공정을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

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

[0003] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 유기 발광 소자를 통해 발광된 광의 투과 방향에 따라 상부 발광 방식(top emission type)과 하부 발광 방식(bottom emission type)으로 나뉜다. 상기 하부 발광 방식은 발광층과 화상 표시면 사이에 회로 소자가 위치하기 때문에 상기 회로 소자로 인해서 개구율이 저하되는 단점이 있는 반면에, 상기 상부 발광 방식은 발광층과 화상 표시면 사이에 회로 소자가 위치하지 않기 때문에 개구율이 향상되는 장

점이 있다.

- [0004] 도 1은 종래의 상부 발광 방식 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0005] 도 1에서 알 수 있듯이, 기관(10) 상에는 액티브층(11), 게이트 절연막(12), 게이트 전극(13), 층간 절연막(14), 소스 전극(15) 및 드레인 전극(16)을 포함하는 박막 트랜지스터층(T)이 형성되어 있고, 상기 박막 트랜지스터층(T) 상에 패시베이션층(20)과 평탄화층(30)이 차례로 형성되어 있다.
- [0006] 상기 평탄화층(30) 상에는 애노드 전극(40)과 보조 전극(50)이 형성되어 있다. 상기 보조 전극(50)은 캐소드(Cathode) 전극(90)의 저항을 줄이는 역할을 한다. 상부 발광 방식의 경우 유기 발광층(80)에서 발광된 광이 상기 캐소드 전극(90)을 통과하여 진행하게 된다. 따라서, 상기 캐소드 전극(90)은 투명한 도전물을 이용하여 형성되며, 그로 인해서 상기 캐소드 전극(90)의 저항이 커지는 문제가 발생한다. 이와 같은 캐소드 전극(90)의 저항을 줄이기 위해서 캐소드 전극(90)을 상기 보조 전극(50)에 연결하는 것이다.
- [0007] 상기 애노드 전극(40)과 보조 전극(50) 상에는 बैं크(60)가 형성되어 화소 영역이 정의되고, 상기 बैं크(60)에 의해 정의된 화소 영역 내에는 유기 발광층(80)이 형성되어 있다.
- [0008] 상기 유기 발광층(80)이 상기 보조 전극(50)을 가리게 되면 상기 캐소드 전극(90)과 상기 보조 전극(50) 사이의 전기적 연결이 어렵게 된다. 따라서, 상기 유기 발광층(80)이 상기 보조 전극(50)을 가리지 않도록 하기 위해서 상기 보조 전극(50) 상에는 격벽(70)이 형성되어 있다. 이와 같은 격벽(70)은 상기 बैं크(60)와 이격되도록 형성되어 상기 격벽(70)과 상기 बैं크(60) 사이의 이격 공간을 통해서 상기 보조 전극(50)과 캐소드 전극(90)이 연결된다.
- [0009] 상기 격벽(70)은 제1 격벽(71)과 제2 격벽(72)을 포함하여 이루어진다. 이와 같은 격벽(70)은 처마(Eaves) 구조로 이루어진다. 따라서, 공정 특성상 직진성이 우세한 유기 발광층(80)은 상기 격벽(70)에 의해 차단되어 상기 격벽(70)과 상기 बैं크(60) 사이의 이격 공간으로 침투하지 못하게 된다. 그에 반하여, 공정 특성상 직진성이 약한 캐소드 전극(90)은 상기 격벽(70)과 상기 बैं크(60) 사이의 이격 공간으로 침투하여 상기 보조 전극(50)과 연결된다.
- [0010] 이와 같은 종래의 상부 발광 방식 유기 발광 표시 장치는 상기 캐소드 전극(90)과 상기 보조 전극(50) 사이의 전기적 연결을 위해서 격벽(70)을 별도로 형성해야 한다. 따라서, 상기 격벽(70)을 형성하기 위한 마스크 공정이 추가되어 생산성이 떨어지는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 별도의 격벽을 형성하지 않으면서도 캐소드 전극과 보조 전극 사이의 전기적 연결을 가능하게 하는 상부 발광 방식의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 구비된 애노드 전극과 캐소드 전극, 상기 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 구비된 유기 발광층, 상기 캐소드 전극과 연결되는 보조 전극, 상기 보조 전극 상에 구비되는 제1 बैं크, 및 상기 보조 전극과 상기 애노드 전극 사이에 구비되며 상기 제1 बैं크와 이격된 제2 बैं크를 포함하고, 상기 제1 बैं크의 상면의 폭은 상기 제1 बैं크의 하면의 폭보다 크게 형성되어 있고, 상기 캐소드 전극은 상기 제1 बैं크와 상기 제2 बैं크 사이의 이격된 공간을 통해서 상기 보조 전극과 연결되어 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 애노드 전극과 보조 전극을 형성하고, 상기 보조 전극 상에 제1 बैं크를 형성하고 상기 보조 전극과 상기 애노드 전극 사이에 상기 제1 बैं크와 이격된 제2 बैं크를 형성하고, 상기 애노드 전극 상에 유기 발광층을 형성하고, 상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 공정을 통해 제조되고, 이때, 상기 제1 बैं크의 상면의 폭은 상기 제1 बैं크의 하면의 폭보다 크게 형성하고, 상기 캐소드 전극은 상기 제1 बैं크와 상기 제2 बैं크 사이의 이격된 공간을 통해서 상기 보조 전극과 연결되도록 형성한다.

발명의 효과

- [0014] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2 보조 전극 상에 구비된 제1 बैं크를 처마(eaves) 구조로 형성함으로써, 종래와 같이 격벽 형성을 위한 별도의 마스크 공정이 생략되는 장점이 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 캐소드 전극의 저항을 낮추기 위해서 제1 보조 전극과 제2 보조 전극의 2개의 보조 전극을 형성함으로써, 요구되는 보조 전극의 저항 특성을 보다 용이하게 조절할 수 있다. 특히, 제2 보조 전극 아래에 콘택홀을 통해서 상기 제2 보조 전극과 연결되는 제1 보조 전극을 추가로 형성함으로써 화소 영역이 줄어들지 않으면서도 캐소드 전극의 저항을 효과적으로 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 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 3k는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 보여주는 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0027] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100), 박막 트랜지스터층(T), 패시베이션층(165), 제1 평탄화층(171)과 제2 평탄화층(172), 제1 애노드 전극(180)과 제2 애노드 전극(200), 제1 보조 전극(190)과 제2 보조 전극(210), बैं크(221, 222), 유기 발광층(240), 및 캐소드 전극(250)을 포함하여 이루어진다.

- [0028] 상기 기판(100)은 유리 또는 투명한 플라스틱으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 상기 박막 트랜지스터층(T)은 액티브층(110), 게이트 절연막(120), 게이트 전극(130), 층간 절연막(140), 소스 전극(150) 및 드레인 전극(160)을 포함하여 이루어진다.
- [0030] 상기 액티브층(110)은 상기 게이트 전극(130)과 중첩되도록 상기 기판(100) 상에 형성된다. 상기 액티브층(110)은 실리콘계 반도체 물질로 이루어질 수도 있고 산화물계 반도체 물질로 이루어질 수도 있다. 도시하지는 않았지만, 상기 기판(100)과 상기 액티브층(110) 사이에 차광막이 추가로 형성될 수 있으며, 이 경우 상기 기판(100)의 하면을 통해서 입사되는 외부광이 상기 차광막에 의해서 차단됨으로써 상기 액티브층(110)이 외부광에 의해서 손상되는 문제가 방지될 수 있다.
- [0031] 상기 게이트 절연막(120)은 상기 액티브층(110) 상에 형성된다. 상기 게이트 절연막(120)은 상기 액티브층(110)과 게이트 전극(130)을 절연시키는 기능을 수행한다. 상기 게이트 절연막(120)은 무기 절연 물질 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다중막으로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 상기 게이트 전극(130)은 상기 게이트 절연막(120) 상에 형성된다. 상기 게이트 전극(130)은 상기 게이트 절연막(120)을 사이에 두고 상기 액티브층(110)과 중첩되도록 형성된다. 상기 게이트 전극(130)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, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 상기 층간 절연막(140)은 상기 게이트 전극(130) 상에 형성된다. 상기 층간 절연막(140)은 상기 게이트 절연막(120)과 동일한 무기 절연 물질 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 상기 소스 전극(150) 및 드레인 전극(160)은 상기 층간 절연막(140) 상에서 서로 마주하도록 형성된다. 전술한 게이트 절연막(120)과 층간 절연막(140)에는 상기 액티브층(110)의 일단 영역을 노출시키는 제1 콘택홀(CH1) 및 상기 액티브층(110)의 타단 영역을 노출시키는 제2 콘택홀(CH2)이 구비되어 있고, 상기 소스 전극(150)은 상기 제2 콘택홀(CH2)을 통해서 상기 액티브층(110)의 타단 영역과 연결되고, 상기 드레인 전극(160)은 상기 제1 콘택홀(CH1)을 통해서 상기 액티브층(110)의 일단 영역과 연결된다.
- [0035] 상기 소스 전극(150)은 하부 소스 전극(151) 및 상부 소스 전극(152)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0036] 상기 하부 소스 전극(151)은 상기 층간 절연막(140)과 상기 상부 소스 전극(152) 사이에 형성되어 상기 층간 절연막(140)과 상기 상부 소스 전극(152) 사이의 접착력을 증진시키는 역할을 할 수 있다. 또한, 상기 하부 소스 전극(151)은 상기 상부 소스 전극(152)의 하면을 보호함으로써 상기 상부 소스 전극(152)의 하면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 하부 소스 전극(151)의 산화도는 상기 상부 소스 전극(152)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 하부 소스 전극(151)을 이루는 물질이 상기 상부 소스 전극(152)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 상기 하부 소스 전극(151)은 접착력 증진층 또는 부식 방지층의 역할을 수행하는 것으로서, 몰리브덴과 티타늄의 합금(MoTi)으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 상기 상부 소스 전극(152)은 상기 하부 소스 전극(151)의 상면에 형성된다. 상기 상부 소스 전극(152)은 저항이 낮은 금속인 구리(Cu)로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 상부 소스 전극(152)은 상기 하부 소스 전극(151)에 비하여 상대적으로 저항이 낮은 금속으로 이루어질 수 있다. 상기 소스 전극(150)의 전체 저항을 줄이기 위해서 상기 상부 소스 전극(152)의 두께는 상기 하부 소스 전극(151)의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0038] 상기 드레인 전극(160)은 전술한 소스 전극(150)과 유사하게 하부 드레인 전극(161) 및 상부 드레인 전극(162)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0039] 상기 하부 드레인 전극(161)은 상기 층간 절연막(140)과 상기 상부 드레인 전극(162) 사이에 형성되어 상기 층간 절연막(140)과 상기 상부 드레인 전극(162) 사이의 접착력을 증진시키는 역할을 수행하며 또한 상기 상부 드레인 전극(162)의 하면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 하부 드레인 전극(161)의 산화도는 상기 상부 드레인 전극(162)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 하부 드레인 전극(161)을 이루는 물질이 상기 상부 드레인 전극(162)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 상기 하부 드레인

전극(161)은 전술한 하부 소스 전극(151)과 동일한 몰리브덴과 티타늄의 합금(MoTi)으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

- [0040] 상기 상부 드레인 전극(162)은 상기 하부 드레인 전극(161)의 상면에 형성되며, 전술한 상부 소스 전극(152)과 동일한 구리(Cu)로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 상부 드레인 전극(162)의 두께는 상기 하부 드레인 전극(161)의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 상기 드레인 전극(160)의 전체 저항을 줄이는데 바람직할 수 있다.
- [0041] 상기 상부 드레인 전극(162)은 상기 상부 소스 전극(152)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성될 수 있고, 상기 하부 드레인 전극(161)은 상기 하부 소스 전극(151)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성될 수 있으며, 이 경우 드레인 전극(160)과 소스 전극(150)을 동일한 공정을 통해 동시에 형성할 수 있는 장점이 있다.
- [0042] 이상과 같은 박막 트랜지스터층(T)의 구성은 도시된 구조로 한정되지 않고, 당업자에게 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다. 예로서, 도면에는 게이트 전극(130)이 액티브층(110)의 위에 형성되는 탑 게이트 구조(Top Gate) 구조를 도시하였지만, 게이트 전극(130)이 액티브층(110)의 아래에 형성되는 바텀 게이트 구조(Bottom Gate) 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0043] 상기 패시베이션층(165)은 상기 박막 트랜지스터층(T) 상에, 보다 구체적으로는, 상기 소스 전극(150) 및 드레인 전극(160)의 상면 상에 형성되어 있다. 상기 패시베이션층(165)은 상기 박막 트랜지스터층(T)을 보호하는 기능을 하며, 이와 같은 패시베이션층(165)은 무기 절연 물질 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x)으로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 상기 제1 평탄화층(171)은 상기 패시베이션층(165) 상에 형성된다. 상기 제1 평탄화층(171)은 상기 박막 트랜지스터(T)가 구비되어 있는 상기 기판(100) 상부를 평탄하게 해주는 기능을 수행한다. 상기 제1 평탄화층(171)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기 절연물로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 상기 제1 애노드 전극(180)과 상기 제1 보조 전극(190)은 상기 제1 평탄화층(171) 상에 형성되어 있다. 즉, 상기 제1 애노드 전극(180)과 상기 제1 보조 전극(190)은 동일한 층에 형성된다. 전술한 패시베이션층(165)과 제1 평탄화층(171)에는 상기 소스 전극(150)을 노출시키는 제3 콘택홀(CH3)이 구비되어 있으며, 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통하여 상기 소스 전극(150)과 상기 제1 애노드 전극(180)이 연결된다. 다만, 상기 제3 콘택홀(CH3)이 상기 드레인 전극(160)을 노출시키도록 구비될 수도 있으며, 이 경우에는 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통하여 상기 드레인 전극(160)과 상기 제1 애노드 전극(180)이 연결된다.
- [0046] 상기 제1 애노드 전극(180)은 제1 하부 애노드 전극(181), 제1 상부 애노드 전극(182), 및 제1 커버 애노드 전극(183)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0047] 상기 제1 하부 애노드 전극(181)은 상기 평탄화층(170)과 상기 제1 상부 애노드 전극(182) 사이에 형성되어 상기 평탄화층(170)과 상기 제1 상부 애노드 전극(182) 사이의 접착력을 증진시키는 역할을 할 수 있다. 또한, 상기 제1 하부 애노드 전극(181)은 상기 제1 상부 애노드 전극(182)의 하면을 보호함으로써 상기 제1 상부 애노드 전극(182)의 하면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제1 하부 애노드 전극(181)의 산화도는 상기 제1 상부 애노드 전극(182)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1 하부 애노드 전극(181)을 이루는 물질이 상기 제1 상부 애노드 전극(182)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제1 하부 애노드 전극(181)은 상기 상부 소스 전극(152)의 상면을 보호함으로써 상기 상부 소스 전극(152)의 상면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제1 하부 애노드 전극(181)의 산화도는 상기 상부 소스 전극(152)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1 하부 애노드 전극(181)을 이루는 물질이 상기 상부 소스 전극(152)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 상기 제1 하부 애노드 전극(181)이 상기 상부 소스 전극(152)의 상면 부식을 방지할 수 있기 때문에, 상기 소스 전극(150)을 전술한 2층 구조로 형성하는 것이 가능하다. 상기 제1 하부 애노드 전극(181)은 접착력 증진층 또는 부식 방지층의 역할을 수행하는 것으로서, 몰리브덴과 티타늄의 합금(MoTi)으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 상기 제1 상부 애노드 전극(182)은 상기 제1 하부 애노드 전극(181)과 상기 제1 커버 애노드 전극(183) 사이에 형성된다. 상기 제1 상부 애노드 전극(182)은 저항이 낮은 금속인 구리(Cu)로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제1 상부 애노드 전극(182)은 상기 제1 하부 애노드 전극(181) 및 상기 제1 커버

애노드 전극(183)에 비하여 상대적으로 저항이 낮은 금속으로 이루어질 수 있다. 상기 제1 애노드 전극(180)의 전체 저항을 줄이기 위해서 상기 제1 상부 애노드 전극(182)의 두께는 상기 제1 하부 애노드 전극(181) 및 상기 제1 커버 애노드 전극(183) 각각의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 바람직할 수 있다.

[0049] 상기 제1 커버 애노드 전극(183)은 상기 제1 상부 애노드 전극(182) 상에 형성되어 있다. 상기 제1 커버 애노드 전극(183)은 상기 제1 상부 애노드 전극(182)의 상면 및 측면을 덮도록 형성됨으로써 상기 제1 상부 애노드 전극(182)이 부식되는 것을 방지한다. 따라서, 상기 제1 커버 애노드 전극(183)의 산화도는 상기 제1 상부 애노드 전극(182)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1 커버 애노드 전극(183)을 이루는 물질이 상기 제1 상부 애노드 전극(182)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다.

[0050] 상기 제1 커버 애노드 전극(183)은 상기 제1 하부 애노드 전극(181)의 측면까지 덮도록 형성될 수 있다. 이때, 상기 제1 커버 애노드 전극(183)의 산화도는 상기 제1 하부 애노드 전극(181)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1 커버 애노드 전극(183)을 이루는 물질이 상기 제1 하부 애노드 전극(181)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제1 커버 애노드 전극(183)은 ITO와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0051] 상기 제1 보조 전극(190)은 전술한 제1 애노드 전극(180)과 유사하게 제1 하부 보조 전극(191), 제1 상부 보조 전극(192), 및 제1 커버 보조 전극(193)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0052] 상기 제1 하부 보조 전극(191)은 상기 평탄화층(170)과 상기 제1 상부 보조 전극(192) 사이에 형성되어 상기 평탄화층(170)과 상기 제1 상부 보조 전극(192) 사이의 접착력을 증진시키는 역할을 수행하며 또한 상기 제1 상부 보조 전극(192)의 하면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제1 하부 보조 전극(191)의 산화도는 상기 제1 상부 보조 전극(192)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1 하부 보조 전극(191)을 이루는 물질이 상기 제1 상부 보조 전극(192)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 상기 제1 하부 보조 전극(191)은 전술한 제1 하부 애노드 전극(181)과 동일한 몰리브덴과 티타늄의 합금(MoTi)으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0053] 상기 제1 상부 보조 전극(192)은 상기 제1 하부 보조 전극(191)과 제1 커버 보조 전극(193) 사이에 형성되며, 전술한 제1 상부 애노드 전극(182)과 동일한 구리(Cu)로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상대적으로 저항이 낮은 제1 상부 보조 전극(192)의 두께는 상대적으로 저항이 높은 제1 하부 보조 전극(191) 및 제1 커버 보조 전극(193) 각각의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 제1 보조 전극(190)의 전체 저항을 줄일 수 있어 바람직하다.

[0054] 상기 제1 커버 보조 전극(193)은 상기 제1 상부 보조 전극(192) 상에 형성되어 있다. 상기 제1 커버 보조 전극(193)은 상기 제1 상부 보조 전극(192)의 상면 및 측면을 덮도록 형성됨으로써 상기 제1 상부 보조 전극(192)이 부식되는 것을 방지한다. 따라서, 상기 제1 커버 보조 전극(193)의 산화도는 상기 제1 상부 보조 전극(192)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1 커버 보조 전극(193)을 이루는 물질이 상기 제1 상부 보조 전극(192)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다.

[0055] 상기 제1 커버 보조 전극(193)은 상기 제1 하부 보조 전극(191)의 측면까지 덮도록 형성될 수 있다. 이때, 상기 제1 커버 보조 전극(193)의 산화도는 상기 제1 하부 보조 전극(191)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1 커버 보조 전극(193)을 이루는 물질이 상기 제1 하부 보조 전극(191)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제1 커버 보조 전극(193)은 ITO와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 상기 제1 커버 보조 전극(193)은 상기 제1 커버 애노드 전극(183)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성될 수 있고, 상기 제1 상부 보조 전극(192)은 상기 제1 상부 애노드 전극(182)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성될 수 있고, 상기 제1 하부 보조 전극(191)은 상기 제1 하부 애노드 전극(181)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성될 수 있으며, 이 경우 제1 보조 전극(190)과 제1 애노드 전극(180)을 동일한 공정을 통해 동시에 형성할 수 있는 장점이 있다.

[0057] 상기 제2 평탄화층(172)은 상기 제1 보조 전극(190)과 제1 애노드 전극(180) 상에 형성된다. 상기 제2 평탄화층(172)은 전술한 제1 평탄화층(171)과 함께 기판(100) 상부를 평탄하게 해주는 기능을 수행한다. 상기 제2 평탄화층(172)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기 절연물로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

- [0058] 상기 제2 평탄화층(172)에는 제4 콘택홀(CH4)과 제5 콘택홀(CH5)이 구비되어 있다. 상기 제4 콘택홀(CH4)에 의해서 상기 제1 애노드 전극(180)이 노출되고, 상기 제5 콘택홀(CH5)에 의해서 상기 제1 보조 전극(190)이 노출된다.
- [0059] 상기 제2 애노드 전극(200)은 상기 제2 평탄화층(172) 상에 형성된다. 상기 제2 애노드 전극(200)은 상기 제4 콘택홀(CH4)을 통해서 상기 제1 애노드 전극(180)과 연결된다. 상기 제2 애노드 전극(200)은 상기 유기 발광층(240)에서 발광된 광을 상부 방향으로 반사시키는 역할을 하며, 따라서, 반사도가 우수한 물질을 포함하여 이루어진다. 이와 같은 제2 애노드 전극(200)은 제2 하부 애노드 전극(201), 제2 중앙 애노드 전극(202), 및 제2 상부 애노드 전극(203)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0060] 상기 제2 하부 애노드 전극(201)은 상기 제1 애노드 전극(180)과 상기 제2 중앙 애노드 전극(202) 사이에 형성된다. 상기 제2 하부 애노드 전극(201)은 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 하면을 보호함으로써 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 하면이 부식되는 것을 방지한다. 따라서, 상기 제2 하부 애노드 전극(201)의 산화도는 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제2 하부 애노드 전극(201)을 이루는 물질이 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제2 하부 애노드 전극(201)은 ITO와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)은 상기 제2 하부 애노드 전극(201)과 상기 제2 상부 애노드 전극(203) 사이에 형성된다. 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)은 상기 제2 하부 애노드 전극(201) 및 상기 제2 상부 애노드 전극(203)보다 저항이 낮고 반사도가 우수한 물질로 이루어지며, 예로서 은(Ag)으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상대적으로 저항이 낮은 제2 중앙 애노드 전극(202)의 두께는 상대적으로 저항이 높은 제2 하부 애노드 전극(201) 및 제2 상부 애노드 전극(203) 각각의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 제2 애노드 전극(200)의 전체 저항을 줄일 수 있어 바람직할 수 있다.
- [0062] 상기 제2 상부 애노드 전극(203)은 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 상면에 형성되어, 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 상면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제2 상부 애노드 전극(203)의 산화도는 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제2 상부 애노드 전극(203)을 이루는 물질이 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제2 상부 애노드 전극(203)은 ITO와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 상기 제2 보조 전극(210)은 상기 제2 애노드 전극(200)과 동일하게 상기 제2 평탄화층(172) 상에 형성된다. 상기 제2 보조 전극(210)은 상기 제5 콘택홀(CH5)을 통해서 상기 제1 보조 전극(190)과 연결된다. 상기 제2 보조 전극(210)은 상기 제1 보조 전극(190)과 함께 상기 캐소드 전극(250)의 저항을 낮추는 역할을 한다. 또한, 상기 제2 보조 전극(210)은 제1 बैं크(221)와 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간을 마련하는 역할도 수행한다.
- [0064] 이와 같은 제2 보조 전극(210)은 제2 하부 보조 전극(211), 제2 중앙 보조 전극(212), 및 제2 상부 보조 전극(213)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0065] 상기 제2 하부 보조 전극(211)은 상기 제1 보조 전극(190)과 상기 제2 중앙 보조 전극(212) 사이에 형성된다. 상기 제2 하부 보조 전극(211)은 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 하면을 보호함으로써 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 하면이 부식되는 것을 방지한다. 따라서, 상기 제2 하부 보조 전극(211)의 산화도는 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제2 하부 보조 전극(211)을 이루는 물질이 상기 제2 중앙 보조 전극(212)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제2 하부 보조 전극(211)은 ITO와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 상기 제2 하부 보조 전극(211)의 폭은 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 폭 및 상기 제2 상부 보조 전극(213)의 폭보다 크며, 그에 따라, 상기 캐소드 전극(250)이 상기 제2 보조 전극(210)과의 전기적 연결을 용이하게 할 수 있다.
- [0067] 상기 제2 중앙 보조 전극(212)은 상기 제2 하부 보조 전극(211)과 상기 제2 상부 보조 전극(213) 사이에 형성된다. 상기 제2 중앙 보조 전극(212)은 상기 제2 하부 보조 전극(211) 및 상기 제2 상부 보조 전극(213)보다 저항이 낮고 반사도가 우수한 물질로 이루어지며, 예로서 은(Ag)으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상대적으로 저항이 낮은 제2 중앙 보조 전극(212)의 두께는 상대적으로 저항이 높은 제2 하부 보조 전극(211) 및 제2 상부 보조 전극(213) 각각의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 제2 보조 전극(210)의 전체 저항을 줄일 수 있어 바람직할 수 있다.

- [0068] 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 폭은 상기 제2 하부 보조 전극(211)의 폭보다 작다. 또한, 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 폭은 상기 제2 상부 보조 전극(213)의 폭보다 작다. 이와 같이 상대적으로 작은 폭을 가지는 제2 중앙 보조 전극(212)에 의해서 제1 बैं크(221)와 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간의 크기가 증가될 수 있고, 그에 따라 캐소드 전극(250)이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간 내로 용이하게 증착될 수 있다.
- [0069] 상기 제2 상부 보조 전극(213)은 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 상면에 형성되어, 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 상면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제2 상부 보조 전극(213)의 산화도는 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제2 상부 보조 전극(213)을 이루는 물질이 상기 제2 중앙 보조 전극(212)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제2 상부 보조 전극(213)은 ITO와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 상기 제2 상부 보조 전극(213)의 양측 끝단부는 제1 बैं크(221)의 하면을 따라 위쪽으로 연장되어 있다. 이와 같은 제2 상부 보조 전극(213)의 양측 끝단부의 구성은 후술하는 제조 방법을 참조하면 용이하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0071] 상기 제2 상부 보조 전극(213)은 상기 제2 상부 애노드 전극(203)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성되고, 상기 제2 중앙 보조 전극(212)은 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성되고, 상기 제2 하부 보조 전극(211)은 상기 제2 하부 애노드 전극(201)과 동일한 물질 및 동일한 두께로 형성될 수 있다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 캐소드 전극(250)의 저항을 낮추기 위해서 서로 연결되는 제1 보조전극(190)과 제2 보조 전극(210)의 2개의 보조 전극을 형성함으로써, 요구되는 보조 전극의 저항 특성을 보다 용이하게 조절할 수 있다.
- [0073] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 제2 보조 전극(210)은 상기 제2 애노드 전극(200)과 동일한 층에 형성되기 때문에 제2 보조 전극(210)의 폭을 증가시키면 상기 제2 애노드 전극(200)의 폭을 줄여야 하고 그 경우 표시장치의 화소 영역이 줄어들는 단점이 있기 때문에, 상기 제2 보조 전극(210)의 폭을 증가시키는 데는 한계가 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 보조 전극(210) 아래에 상기 제2 보조 전극(210)과 연결되는 제1 보조 전극(190)을 추가로 형성함으로써 화소 영역이 줄어들지 않으면서도 상기 캐소드 전극(150)의 저항을 효과적으로 낮출 수 있다.
- [0074] 상기 제1 보조 전극(190)은 제1 애노드 전극(180)과 동일한 층에 형성되는데, 상기 제1 애노드 전극(180)은 상기 소스 전극(150) 및 상기 제2 애노드 전극(200) 사이를 연결하는 역할을 하는 것이기 때문에, 상기 제1 애노드 전극(180)의 폭을 줄일 수 있고, 그에 따라, 상기 제1 보조 전극(190)의 폭을 증가시킬 수 있다. 즉, 상기 제1 보조 전극(190)의 폭을 상기 제1 애노드 전극(180)의 폭보다 크게 형성할 수 있고, 더 나아가 상기 제1 보조 전극(190)이 상기 제2 애노드 전극(200)과 오버랩되도록 상기 제1 보조 전극(190)의 폭을 증가시킬 수 있으며, 그에 따라 상기 캐소드 전극(150)의 저항을 보다 효과적으로 낮출 수 있다.
- [0075] 상기 बैं크(221, 222)는 상기 제2 애노드 전극(200) 및 상기 제2 보조 전극(210) 상에 형성된다. 상기 बैं크(221, 222)는 제1 बैं크(221) 및 제2 बैं크(222)를 포함한다. 상기 제1 बैं크(221) 및 제2 बैं크(222)는 서로 동일한 물질로 이루어진다. 상기 제1 बैं크(221)는 상기 제2 보조 전극(210)의 제2 상부 보조 전극(213)의 상면에 형성된다. 상기 제2 बैं크(222)는 상기 제2 애노드 전극(200)의 상면 및 상기 제2 보조 전극(210)의 제2 하부 보조 전극(211)의 상면에 형성된다. 이와 같은 제1 बैं크(221)와 제2 बैं크(222)는 서로 이격되어 있고, 상기 이격되어 있는 공간에서 상기 제2 보조 전극(210)과 캐소드 전극(250) 사이의 전기적 연결이 이루어진다.
- [0076] 상기 제2 बैं크(222)의 두께(t2)는 상기 제1 बैं크(221)의 두께(t1)보다 얇다. 이와 같이 제2 बैं크(222)의 두께(t2)를 상기 제1 बैं크(221)의 두께(t1)보다 얇게 형성함으로써, 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간에서 캐소드 전극(250)과 상기 제2 보조 전극(210) 사이의 전기적 연결이 용이하게 될 수 있다. 즉, 상기 제2 बैं크(222)의 두께(t2)를 두껍게 형성하게 되면, 상기 제2 बैं크(222)와 상기 제1 बैं크(221) 사이의 간격이 줄어들어 캐소드 전극(250)이 상기 제2 बैं크(222)와 상기 제1 बैं크(221) 사이의 영역으로 증착되지 못할 수 있다. 따라서, 이를 방지하기 위해서 제2 बैं크(222)의 두께(t2)를 상기 제1 बैं크(221)의 두께(t1)보다 얇게 형성한 것이다.
- [0077] 상기 제1 बैं크(221)의 상면의 폭은 상기 제1 बैं크(221)의 하면의 폭보다 크다. 따라서, 상기 제1 बैं크(221)는 처마(eaves) 구조로 이루어지게 된다. 이와 같은 처마 구조에 의해서 상측에서 바라볼 때 상기 제1 बैं크(221)의

상면이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간을 가릴 수 있게 되어, 상기 유기 발광층(240) 증착 공정시 상기 유기 발광층(240)이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간에 증착되는 것이 방지될 수 있다. 즉, 처마의 역할을 하는 상기 제1 बैं크(221)의 상면이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간을 가리도록 구성할 경우, 상기 유기 발광층(240)이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간으로 침투하지 않게 되어 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간에서 상기 제2 보조 전극(210)이 노출될 수 있다. 특히, 상기 유기 발광층(240)은 증발법(Evaporation)과 같은 증착 물질의 직진성이 우수한 증착 공정을 통해 형성할 수 있기 때문에, 상기 유기 발광층(240)의 증착 공정시 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간으로 상기 유기 발광층(240)이 증착되지 않게 된다.

[0078] 상기 제2 बैं크(222)는 상기 제2 애노드 전극(200)의 상면을 노출시키면서 상기 제2 애노드 전극(200)의 일측 및 타측 상에 형성된다. 상기 제2 बैं크(222)가 상기 제2 애노드 전극(200)의 상면을 노출시키도록 형성됨으로써 화상이 디스플레이되는 영역을 확보할 수 있다. 또한, 상기 제2 बैं크(222)가 상기 제2 애노드 전극(200)의 일측 및 타측 상에 형성됨으로써, 부식에 취약한 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 측면이 외부로 노출되는 것이 방지되어 상기 제2 중앙 애노드 전극(202)의 측면이 부식되는 것을 방지할 수 있다.

[0079] 또한, 상기 제2 बैं크(222)는 상기 제2 애노드 전극(200)과 상기 제2 보조 전극(210) 사이에 형성되어 상기 제2 애노드 전극(200)과 상기 제2 보조 전극(210)을 서로 절연시킨다. 이와 같은 제1 बैं크(221)와 제2 बैं크(222)는 폴리이미드 수지(polyimide resin), 아크릴 수지(acryl resin), 벤조사이클로뷰텐(BCB) 등과 같은 유기절연물로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0080] 상기 유기 발광층(240)은 상기 제2 애노드 전극(200) 상에 형성된다. 상기 유기 발광층(240)은 정공 주입층(Hole Injecting Layer), 정공 수송층(Hole Transporting Layer), 발광층(Emitting Layer), 전자 수송층(Electron Transporting Layer), 및 전자 주입층(Electron Injecting Layer)을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 유기 발광층(240)은 구조는 당업계에 공지된 다양한 형태로 변경될 수 있다.

[0081] 상기 유기 발광층(240)은 상기 बैं크(221, 222)의 상면까지 연장될 수 있다. 또한, 상기 유기 발광층(240)이 상기 제2 보조 전극(210)의 제2 하부 보조 전극(211)의 상면까지 연장될 수도 있지만, 이 경우 상기 유기 발광층(240)은 상기 제2 하부 보조 전극(211)의 상면 전체를 가리지는 않는다. 상기 유기 발광층(240)이 상기 제2 하부 보조 전극(211)의 상면을 가리게 되면 상기 제2 보조 전극(210)과 상기 캐소드 전극(250) 사이의 전기적 연결이 어려워지기 때문이다.

[0082] 상기 캐소드 전극(250)은 상기 유기 발광층(240) 상에 형성되어 있다. 상기 캐소드 전극(250)은 광이 방출되는 면에 형성되기 때문에 투명한 도전물질로 이루어진다. 상기 캐소드 전극(250)은 투명한 도전물질로 이루어지기 때문에 저항이 높게 되고, 따라서 상기 캐소드 전극(250)의 저항을 줄이기 위해서 상기 캐소드 전극(250)은 상기 제2 보조 전극(210)과 연결된다. 즉, 상기 캐소드 전극(250)은 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간을 통해서 상기 제2 보조 전극(210)과 연결되어 있다. 상기 캐소드 전극(250)은 스퍼터링(Sputtering)과 같은 증착 물질의 직진성이 좋지 않은 증착 공정을 통해 형성할 수 있기 때문에, 상기 캐소드 전극(250)의 증착 공정시 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간으로 상기 캐소드 전극(250)이 증착될 수 있다.

[0083] 도면에 도시되지는 않았으나, 상기 캐소드 전극(250) 상에는 밀봉층(encapsulation layer)이 추가로 형성되어 수분의 침투를 방지할 수 있다. 상기 밀봉층은 당업계에 공지된 다양한 재료가 이용될 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 상기 캐소드 전극(250) 상에 각 화소별로 컬러 필터가 추가로 형성될 수도 있으며, 이 경우에는 상기 유기 발광층(240)에서 화이트(white) 광이 발광될 수 있다.

[0084] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면, 처마 구조를 얻기 위해서 종래와 같이 별도의 격벽(도 1의 도면부호 70 참조)을 형성하는 대신에, 제2 보조 전극(210) 상에 형성되는 제1 बैं크(221)의 상면의 폭을 제1 बैं크(221)의 하면의 폭보다 크게 형성하여 상기 제1 बैं크(221)를 처마(eaves) 구조로 형성함으로써, 종래와 같이 격벽(도 1의 도면부호 70 참조) 형성을 위한 별도의 마스크 공정이 생략되는 장점이 있다.

[0085] 도 3a 내지 도 3k는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 보여주는 공정 단면도로서, 이는 전술한 도 2에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 물질 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략된다.

- [0086] 우선, 도 3a에서 알 수 있듯이, 기판(100) 상에 액티브층(110), 게이트 절연막(120), 게이트 전극(130), 층간 절연막(140), 소스 전극(150), 및 드레인 전극(160)을 차례로 형성한다.
- [0087] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 기판(100) 상에 상기 액티브층(110)을 형성하고, 상기 액티브층(110) 상에 상기 게이트 절연막(120)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(120) 상에 상기 게이트 전극(130)을 형성하고, 상기 게이트 전극(130) 상에 상기 층간 절연막(140)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(120) 및 상기 층간 절연막(140)에 제1 콘택홀(CH1)과 제2 콘택홀(CH2)을 형성하고, 그 후 상기 제1 콘택홀(CH1)을 통해서 상기 액티브층(110)의 일단 영역과 연결되는 상기 드레인 전극(160), 및 상기 제2 콘택홀(CH2)을 통해 상기 액티브층(110)의 타단 영역과 연결되는 상기 소스 전극(150)을 형성한다.
- [0088] 상기 소스 전극(150)은 하부 소스 전극(151)과 상부 소스 전극(152)으로 이루어지고, 상기 드레인 전극(160)은 하부 드레인 전극(161)과 상부 드레인 전극(162)으로 이루어진다.
- [0089] 다음, 도 3b에서 알 수 있듯이, 상기 소스 전극(150) 및 상기 드레인 전극(160) 상에 패시베이션층(165)을 형성하고, 상기 패시베이션층(165) 상에 제1 평탄화층(171)을 형성한다.
- [0090] 상기 패시베이션층(165)과 상기 제1 평탄화층(171)은 제3 콘택홀(CH3)을 구비하도록 형성되어, 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통해 상기 소스 전극(150)이 외부로 노출된다. 경우에 따라서, 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통해 상기 드레인 전극(160)이 외부로 노출될 수도 있다.
- [0091] 다음, 도 3c에서 알 수 있듯이, 상기 제1 평탄화층(171) 상에 서로 이격되도록 제1 애노드 전극(180)과 제1 보조 전극(190)을 형성한다.
- [0092] 상기 제1 애노드 전극(180)은 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통해서 상기 소스 전극(150)과 연결되도록 형성한다. 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통해 상기 드레인 전극(160)이 외부로 노출된 경우에는 상기 제1 애노드 전극(180)이 상기 제3 콘택홀(CH3)을 통해서 상기 드레인 전극(160)과 연결된다.
- [0093] 상기 제1 애노드 전극(180)은 제1 하부 애노드 전극(181), 제1 상부 애노드 전극(182), 및 제1 커버 애노드 전극(183)으로 이루어지고, 상기 제1 보조 전극(190)은 제1 하부 보조 전극(191), 제1 상부 보조 전극(192), 및 제1 커버 보조 전극(193)으로 이루어진다.
- [0094] 상기 제1 애노드 전극(180) 및 상기 제1 보조 전극(190)은 서로 동일한 물질을 동일한 패터닝 공정을 통해서 동시에 형성할 수 있다.
- [0095] 다음, 도 3d에서 알 수 있듯이, 상기 제1 애노드 전극(180)과 제1 보조 전극(190) 상에 제2 평탄화층(172)을 형성한다.
- [0096] 상기 제2 평탄화층(172)은 제4 콘택홀(CH4) 및 제5 콘택홀(CH5)을 구비하도록 형성되어, 상기 제4 콘택홀(CH4)을 통해 상기 제1 애노드 전극(180)이 외부로 노출되고, 상기 제5 콘택홀(CH5)을 통해 상기 제1 보조 전극(190)이 외부로 노출된다.
- [0097] 다음, 도 3e에서 알 수 있듯이, 상기 제2 평탄화층(172) 상에 제2 애노드 전극(200) 및 제2 보조 전극(210)을 형성한다.
- [0098] 상기 제2 애노드 전극(200)과 상기 제2 보조 전극(210)은 서로 동일한 물질로 동일한 패터닝 공정을 통해 동시에 형성된다.
- [0099] 상기 제2 애노드 전극(200)은 제2 하부 애노드 전극(201), 제2 중앙 애노드 전극(202), 및 제2 상부 애노드 전극(203)을 포함하여 이루어지고, 상기 제2 보조 전극(210)은 제2 하부 보조 전극(211), 제2 중앙 보조 전극(212), 및 제2 상부 보조 전극(213)을 포함하여 이루어진다.
- [0100] 다음, 도 3f에서 알 수 있듯이, 상기 제2 애노드 전극(200) 및 상기 제2 보조 전극(210) 상에 포토 레지스트 패턴(410, 420)을 형성한다.
- [0101] 상기 포토 레지스트 패턴(410, 420)은 상기 제2 보조 전극(210) 상에 형성된 제1 포토 레지스트 패턴(410) 및 상기 제2 애노드 전극(200) 상에 형성된 제2 포토 레지스트 패턴(420)을 포함한다.
- [0102] 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410)은 상기 제2 보조 전극(210)의 상면 일 부분 상에 형성되고, 그에 따라 상기 제2 보조 전극(210)의 일측과 타측은 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410)에 의해 가려지지 않는다.

- [0103] 상기 제2 포토 레지스트 패턴(420)은 상기 제2 애노드 전극(200)의 상면 전체 부분 상에 형성되고, 그에 따라 상기 제2 애노드 전극(200)의 전체 부분은 상기 제2 포토 레지스트 패턴(420)에 의해 가려진다.
- [0104] 다음, 도 3g에서 알 수 있듯이, 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410)을 마스크로 하여 상기 제2 보조 전극(210)의 일 부분을 식각한다.
- [0105] 구체적으로, 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410)에 의해 가려지지 않은 상기 제2 보조 전극(210)의 일측과 타측을 식각한다. 이때, 상기 제2 하부 보조 전극(211)은 식각하지 않고 상기 제2 중앙 보조 전극(212)과 상기 제2 상부 보조 전극(213)만을 식각한다. 즉, 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410)을 마스크로 하여 상기 제2 상부 보조 전극(213)을 먼저 식각하고, 그 후 상기 제2 중앙 보조 전극(212)만을 식각함으로써 상기 제2 하부 보조 전극(211)은 식각되지 않도록 한다. 다만, 경우에 따라 상기 제2 하부 보조 전극(211)의 일부가 식각될 수도 있다.
- [0106] 이때, 상기 제2 상부 보조 전극(213)은 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410)과 동일한 폭을 가지도록 식각하지만, 그 아래의 상기 제2 중앙 보조 전극(212)은 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410)보다 좁은 폭을 가지도록 식각한다. 따라서, 상기 식각 공정 이후에 얻어진 상기 제2 상부 보조 전극(213)의 폭은 상기 식각 공정 이후에 얻어진 상기 제2 중앙 보조 전극(212)의 폭보다 크다.
- [0107] 상기 제2 애노드 전극(200)은 상기 제2 포토 레지스트 패턴(420)에 의해 가려져 있기 때문에 상기 제2 보조 전극(210)의 식각 공정 중에 식각되지 않는다.
- [0108] 다음, 도 3h에서 알 수 있듯이, 상기 제1 포토 레지스트 패턴(410) 및 상기 제2 포토 레지스트 패턴(420)을 제거하고, 이어서 상기 제2 보조 전극(210) 및 상기 제2 애노드 전극(200) 상에 बैं크(221, 222)를 형성한다.
- [0109] 상기 बैं크(221, 222)는 상기 제2 보조 전극(210)의 제2 상부 보조 전극(213)의 상면에 형성된 제1 बैं크(221) 및 그 외의 영역에 형성된 제2 बैं크(222)를 포함한다. 상기 제2 बैं크(222)는 상기 제2 애노드 전극(200)의 상면 및 상기 제2 보조 전극(210)의 제2 하부 보조 전극(211)의 상면에 형성된다.
- [0110] 상기 제2 बैं크(222)의 두께(t2)는 상기 제1 बैं크(221)의 두께(t1)보다 얇다. 이와 같이 제2 बैं크(222)의 두께(t2)를 상기 제1 बैं크(221)의 두께(t1)보다 얇게 형성함으로써, 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 영역에서 캐소드 전극(후술하는 도 3k의 도면부호 250 참조)과 상기 제2 보조 전극(210) 사이의 전기적 연결이 용이하게 될 수 있다.
- [0111] 즉, 상기 제2 बैं크(222)의 두께(t2)를 두껍게 형성하게 되면, 상기 제2 बैं크(222)와 상기 제1 बैं크(221) 사이의 간격이 줄어들어 후술하는 도 3k 공정에서 캐소드 전극(후술하는 도 3k의 도면부호 250 참조)이 상기 제2 बैं크(222)와 상기 제1 बैं크(221) 사이의 영역으로 증착되지 못할 수 있다. 따라서, 이를 방지하기 위해서 제2 बैं크(222)의 두께(t2)를 상기 제1 बैं크(221)의 두께(t1)보다 얇게 형성한 것이다. 이와 같이 서로 상이한 두께를 가지는 제1 बैं크(221)와 제2 बैं크(222)는 하프톤 마스크 또는 회절 마스크를 통해서 1회 노광으로 형성할 수 있다.
- [0112] 다음, 도 3i에서 알 수 있듯이, 열처리 공정을 수행하여 상기 제1 बैं크(221)와 그 아래의 상기 제2 상부 보조 전극(213) 사이에 열적 스트레스를 유발한다. 그리하면, 상기 제1 बैं크(221)가 수축되면서 상기 제1 बैं크(221)의 하면 양측 끝단의 폭이 줄어들고 그에 따라 상기 제2 상부 보조 전극(213)의 양측 끝단이 상기 제1 बैं크(221)의 하면을 따라 위쪽으로 상승한다.
- [0113] 이와 같은 공정에 의해서 상기 제1 बैं크(221)의 상면의 폭이 상기 제1 बैं크(221)의 하면의 폭보다 크게 되고, 결국, 상기 제1 बैं크(221)에 의해서 처마(eaves) 구조가 얻어질 수 있다. 이와 같은 처마 구조에 의해서 상기 제1 बैं크(221)의 상면이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간을 가릴 수 있게 되어, 후술하는 유기 발광층(240) 증착 공정시 상기 유기 발광층(240)이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간에 증착되는 것을 방지할 수 있다.
- [0114] 다음, 도 3j에서 알 수 있듯이, 상기 제2 애노드 전극(200) 상에 유기 발광층(240)을 형성한다.
- [0115] 상기 유기 발광층(240)은 증발법(Evaporation)과 같은 증착 물질의 직진성이 우수한 증착 공정을 통해 형성하며, 그에 따라, 상기 유기 발광층(240)은 상기 बैं크(221, 222)의 상면에는 증착될 수 있지만 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간에는 증착되는 것이 방지될 수 있다. 즉, 상기 유기 발광층(240)의 증착시 상기 제1 बैं크(221)의 상면이 처마(eaves)와 같은 역할을 하기 때문에, 상기 제2 하부 보조 전극(211)의 상면을 가리는 마스크 패턴 없이 상기 유기 발광층(240)을 증착하여도 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제

2 बैंक(222) 사이의 이격된 공간으로 상기 유기 발광층(240)이 증착되는 것이 방지될 수 있다.

다만, 일부의 유기 발광층(240)이 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간에 증착될 수도 있지만, 그 경우에도 상기 유기 발광층(240)에 의해서 상기 제2 하부 보조 전극(211)이 모두 가려지지는 않다.

다음, 도 3k에서 알 수 있듯이, 상기 유기 발광층(240) 상에 캐소드 전극(250)을 형성한다.

상기 캐소드 전극(250)은 상기 제1 बैं크(221)과 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간을 통해서 상기 제2 보조 전극(210)과 연결되도록 형성한다. 상기 캐소드 전극(250)은 스퍼터링(Sputtering)과 같은 증착 물질의 직진성이 좋지 않은 증착 공정을 통해 형성할 수 있으며, 그에 따라 상기 캐소드 전극(250)의 증착 공정시 상기 제1 बैं크(221)와 상기 제2 बैं크(222) 사이의 이격된 공간으로 상기 캐소드 전극(250)이 증착될 수 있다. 특히, 상기 캐소드 전극(250)은 상기 제2 보조 전극(210)을 구성하는 상기 제2 하부 보조 전극(211), 상기 제2 중앙 보조 전극(212), 및 상기 제2 상부 보조 전극(213)과 각각 연결될 수 있다.

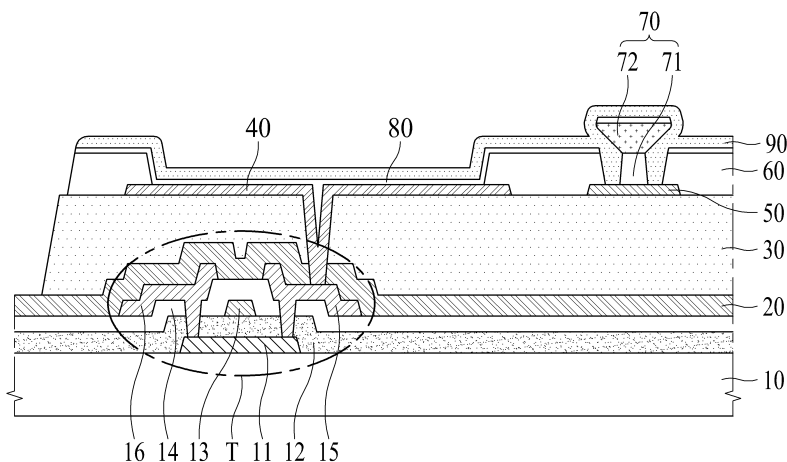
이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

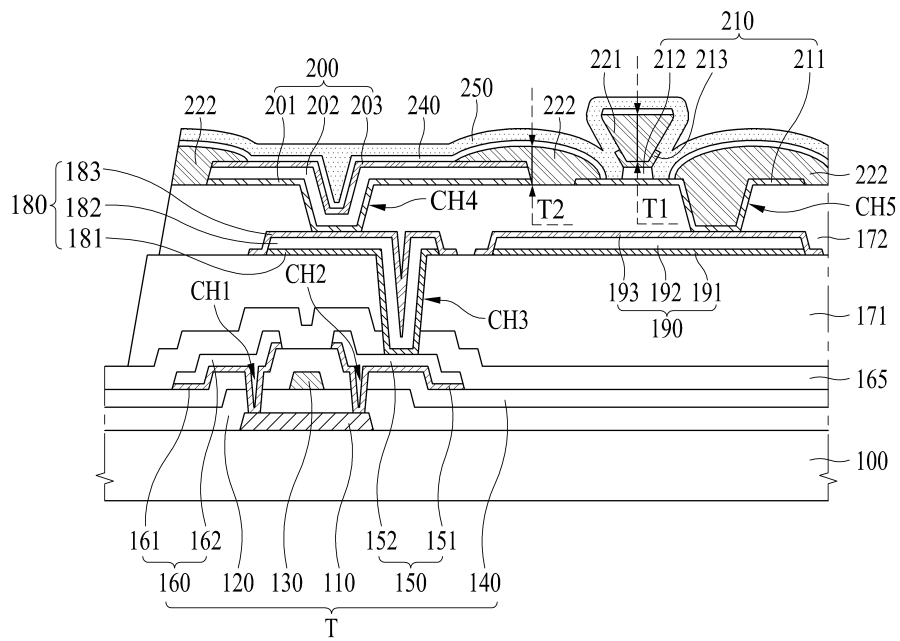
100: 기관	T: 박막 트랜지스터층
165: 패시베이션층	171, 172: 제1, 제2 평탄화층
180: 제1 애노드 전극	190: 제1 보조 전극
200: 제2 애노드 전극	210: 제2 보조 전극
221, 222: 제1 बैं크, 제2 बैं크	
240: 유기 발광층	250: 캐소드 전극

도면

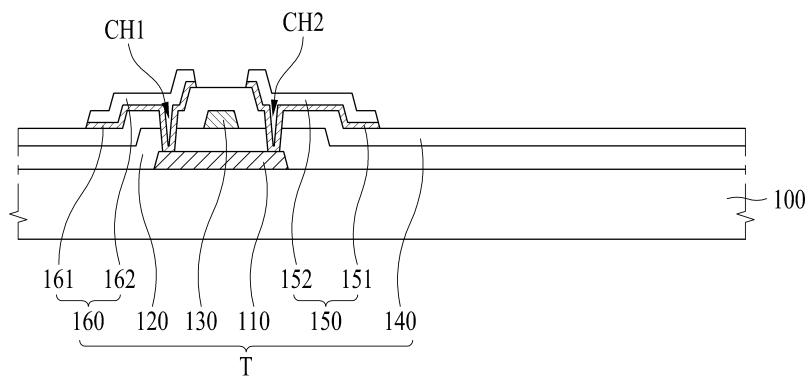
도면1



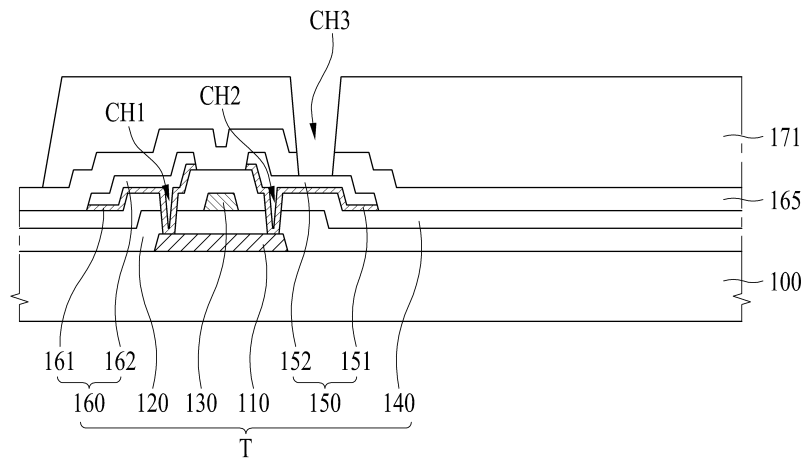
도면2



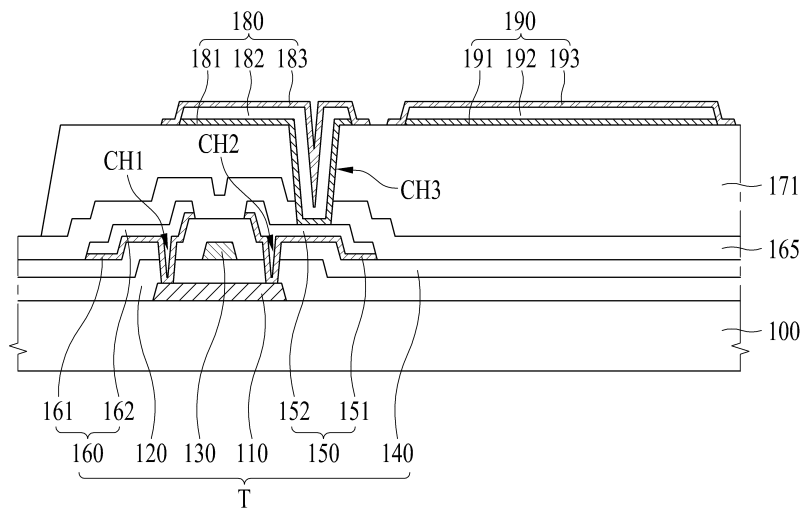
도면3a



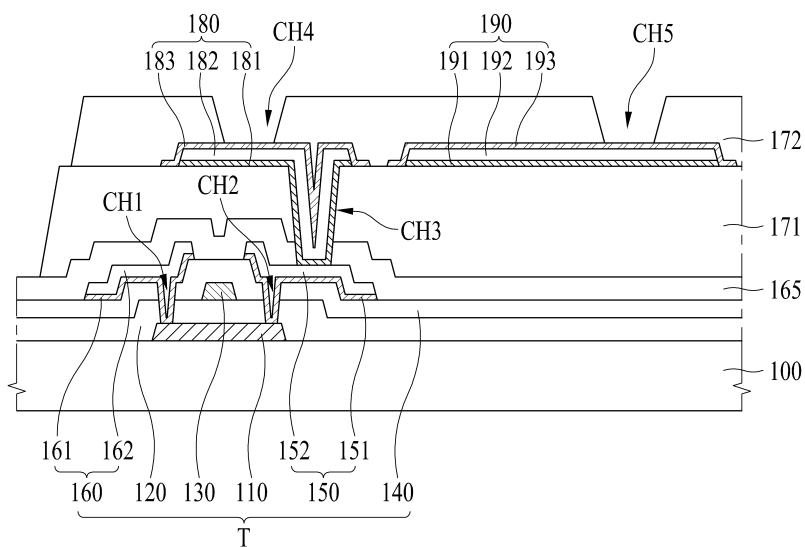
도면3b



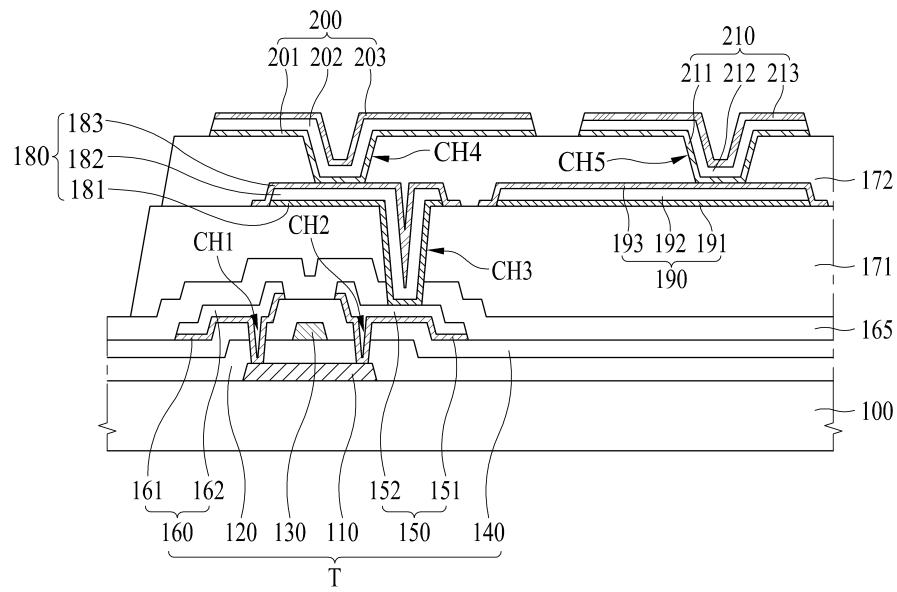
도면3c



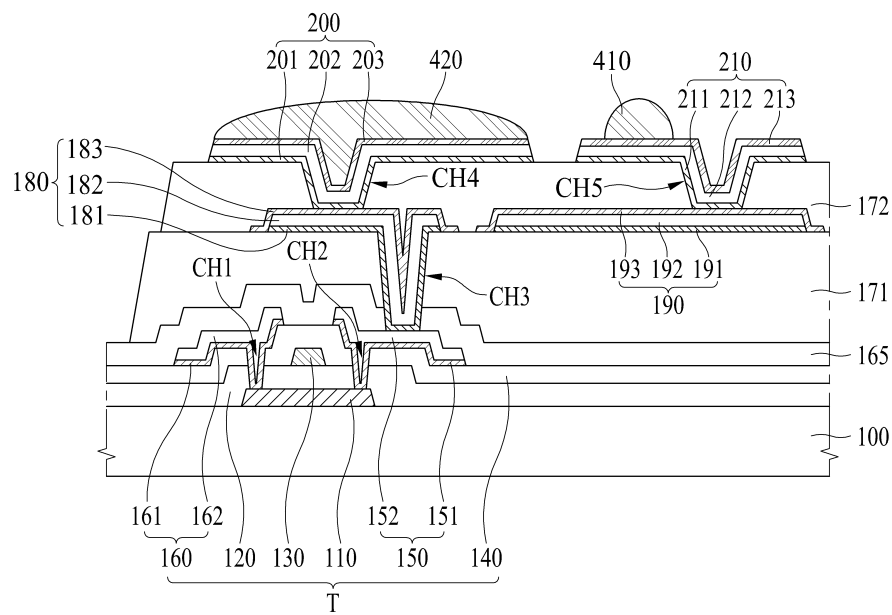
도면3d



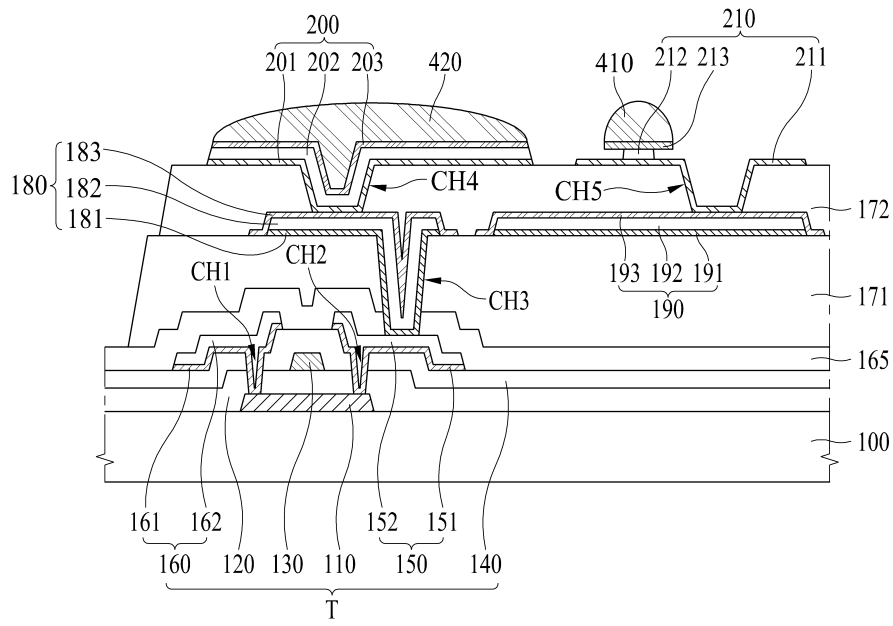
도면3e



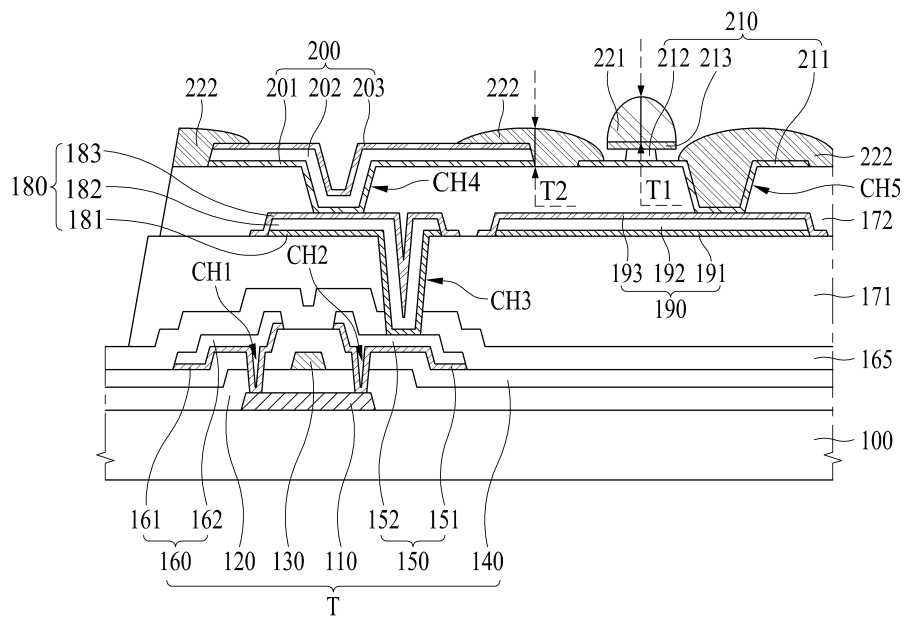
도면3f



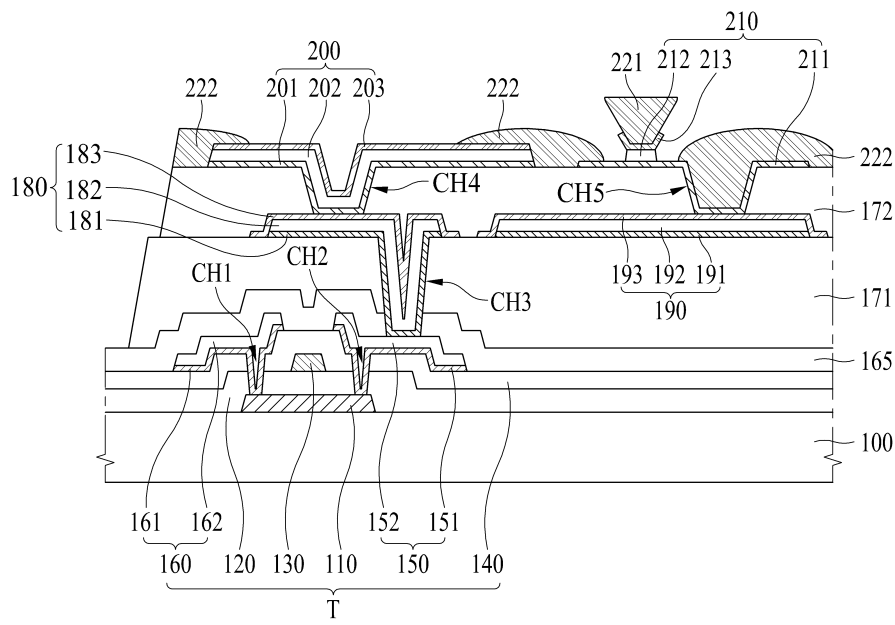
도면3g



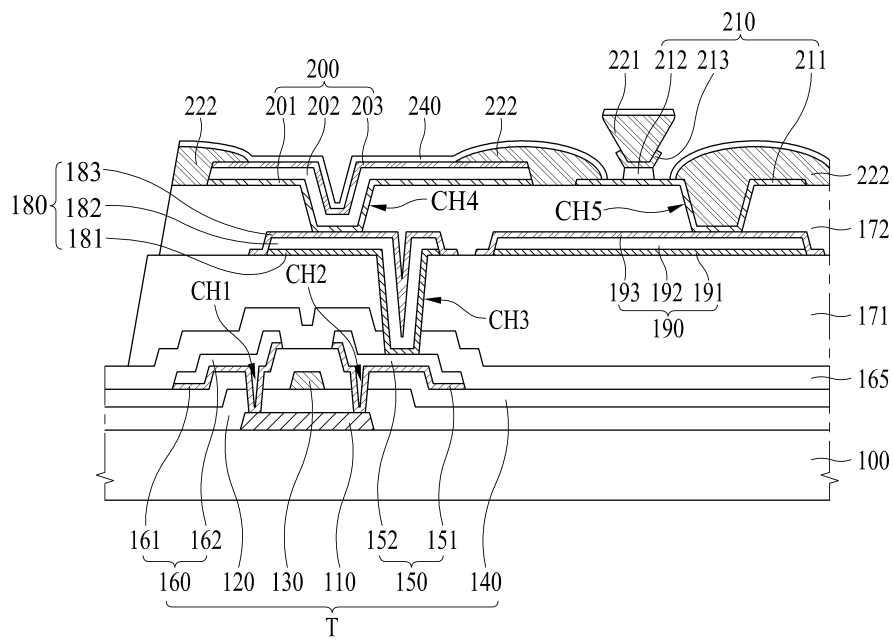
도면3h



도면3i



도면3j



도면3k

