



(11) 공개번호 10-2018-0003335
(43) 공개일자 2018년01월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 27/12* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/1288 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0083022
- (22) 출원일자 2016년06월30일
 심사청구일자 없음

- (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
백승한
경기도 부천시 원미구 계남로 60, 2243동 1402호
(상동, 진달래마을 써미트빌)
- 오영무
서울특별시 광진구 면목로9길 5-7 (중곡동)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인천문

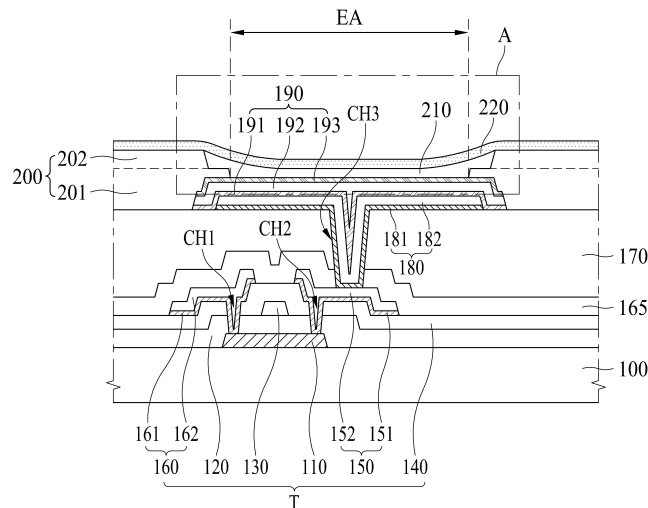
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극의 일측 및 타측에 구비된 제1뱅크, 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 구비된 제2뱅크, 및 애노드 전극의 상면과 제1뱅크의 상면에 구비된 유기발광층을 포함하고, 제1뱅크와 제2뱅크는 유기 물질로 구비된다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 애노드 전극의 일측 및 타측에 제1뱅크를 형성하고 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 제1뱅크 상에 제2뱅크를 형성하는 공정을 포함하고, 노출된 제1뱅크의 상면까지 유기 발광층을 형성하는 것을 특징으로 한다. 이를 통해 뱅크를 형성하는 과정에서 애노드 전극이 손상되는 것을 방지하고, 애노드 전극의 상면에서 유기 발광층을 평탄하게 형성하여 균일한 휘도를 구현할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/323 (2013.01)

(72) 발명자

이정원

경기도 고양시 일산서구 일산로 790 (대화동, 장성
마을2단지아파트) 205동 1002호

송현일

경기도 파주시 미래로 422, 106동 1501호(야당동,
한빛마을1단지한라비발디센트럴파크아파트)

여종훈

인천광역시 남동구 풀무로 17, 1004호(간석동)

이지훈

경기도 성남시 분당구 판교로 430 (이매동, 아름마
을태영아파트) 306동 1205호

명세서

청구범위

청구항 1

기관에 구비된 애노드 전극;
상기 애노드 전극의 일측 및 타측에 구비된 제1뱅크;
상기 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 상기 제1뱅크 상에 구비된 제2뱅크;
상기 제1뱅크에 의해 노출된 애노드 전극의 상면과 상기 노출된 제1뱅크의 상면에 구비된 유기 발광층; 및
상기 유기 발광층 상에 구비된 캐소드 전극을 포함하고,
상기 제1뱅크 및 제2뱅크는 유기 물질로 구비되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1뱅크는 친수성을 갖는 물질로 구비되고, 상기 제2뱅크는 소수성을 갖는 물질로 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제2뱅크의 가장자리를 노출시키도록 상기 제2뱅크 상에 구비된 제3뱅크를 더 포함하고, 상기 유기 발광층은 상기 노출된 제2뱅크의 상면까지 구비되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 제1뱅크와 제2뱅크는 친수성을 갖는 물질로 구비되고, 상기 제3뱅크는 소수성을 갖는 물질로 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 제2뱅크와 제3뱅크의 측면은 상기 기관의 표면을 기준으로 소정의 각도로 경사지게 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

기관 상에 애노드 전극을 형성하는 공정;
상기 애노드 전극의 일측 및 타측에 유기 물질로 구비되는 뱅크를 형성하는 공정;
상기 뱅크에 의해 노출된 상기 애노드 전극의 상면에 유기 발광층을 형성하는 공정; 및
상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 공정을 포함하고,
상기 뱅크를 형성하는 공정 시에 하프톤 마스크를 이용하여 상기 애노드 전극의 일측 및 타측에 제1뱅크를 형성하고, 상기 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 상기 제1뱅크 상에 제2뱅크를 형성하고,
상기 유기 발광층을 형성하는 공정 시에 상기 노출된 제1뱅크의 상면까지 상기 유기 발광층을 형성하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 बैं크를 형성하는 공정은,

상기 애노드 전극 상에 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어진 बैं크층을 형성하는 공정;

상기 बैं크층 상에 포토 레지스트 패턴을 형성하는 공정;

상기 포토 레지스트 패턴을 마스크로 하여 상기 बैं크층에 대한 노광 및 현상을 수행한 후 잔존하는 상기 बैं크층에 의해서 상기 제1뱅크 및 제2뱅크를 형성하는 공정; 및

상기 포토 레지스트 패턴을 제거하는 공정을 포함하여 이루어진, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 बैं크층은 소수성제(hydrophobic agent)를 포함하는 유기 물질로 이루어지고,

상기 제1뱅크 및 제2뱅크를 형성하는 공정 시에 상기 노광에 의한 가교 결합(cross linking)에 의해 상기 소수성제가 고정되어 상기 제2뱅크의 소정의 영역이 소수성을 갖도록 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 बैं크를 형성하는 공정 시에 상기 하프톤 마스크를 이용하여 상기 제2뱅크의 가장자리를 노출시키도록 상기 제2뱅크 상에 제3뱅크를 추가로 형성하고,

상기 유기 발광층을 형성하는 공정 시에 상기 노출된 제2뱅크의 상면까지 상기 유기 발광층을 형성하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

기관 상에 애노드 전극을 형성하는 공정;

상기 애노드 전극의 일측 및 타측에 유기 물질로 구비되는 제1뱅크를 형성하는 공정;

상기 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 상기 제1뱅크 상에 유기 물질로 구비되는 제2뱅크를 형성하는 공정;

상기 제1뱅크에 의해 노출된 상기 애노드 전극의 상면과 상기 노출된 제1뱅크의 상면에 유기 발광층을 형성하는 공정; 및

상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 공정을 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1뱅크는 친수성을 갖는 물질을 이용하여 형성되고, 상기 제2뱅크는 소수성을 갖는 물질을 이용하여 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제2뱅크를 형성하는 공정 이후에, 상기 제2뱅크의 가장자리를 노출시키도록 상기 제2뱅크 상에 제3뱅크를 형성하는 공정을 더 포함하고,

상기 유기 발광층을 형성하는 공정 시에 상기 노출된 제2뱅크의 상면까지 상기 유기 발광층을 형성하고,

상기 제1뱅크와 제2뱅크는 친수성을 갖는 물질을 이용하여 형성되고, 상기 제3뱅크는 소수성을 갖는 물질을 이용하여 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 평판 표시장치에는 액정 표시장치(LCD: Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel Device), 유기발광 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등이 있으며, 최근에는 전기영동 표시장치(EPD: Electrophoretic Display Device)도 널리 이용되고 있다.

[0003] 이 중에서 유기 발광 표시 장치는 자발광 소자로서, 소비전력이 낮고, 고속의 응답 속도, 높은 발광 효율, 높은 휘도 및 광시야각을 가지고 있기 때문에, 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0004] 특히, 최근 들어 유기 발광 표시 장치의 제조 공정의 편의성 및 효율성을 높이기 위해서 가용성(Soluble)의 특성을 갖는 물질로 유기 발광층을 형성하는 유기 발광 표시 장치가 개발되고 있다.

[0005] 도 1은 종래의 가용성 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

[0006] 도 1에서 알 수 있듯이, 기판(미도시) 상에는 평탄화층(1), 애노드 전극(2), 제1뱅크(3), 제2뱅크(4), 유기 발광층(5) 및 캐소드 전극(6)이 차례로 형성되어 있다.

[0007] 상기 평탄화층(1)은 상기 기판 상에 구비되는 박막 트랜지스터층(미도시)을 평탄화하는 역할을 하고, 상기 애노드 전극(2)은 상기 평탄화층(1) 상에 형성되어 있다.

[0008] 상기 제1뱅크(3) 및 제2뱅크(4)는 상기 애노드 전극(2) 상에 형성되어 화소 영역을 정의한다. 상기 제1뱅크(3) 및 제2뱅크(4)는 상기 애노드 전극(2)의 상면을 노출시키면서 상기 애노드 전극(2)의 일측 및 타측 상에 형성된다. 이 때, 상기 제1뱅크(3)는 무기 물질로 형성된다.

[0009] 상기 유기 발광층(5)은 상기 제1뱅크(3) 및 제2뱅크(4)에 의해 정의된 화소 영역 내에 형성되어 있고, 상기 캐소드 전극(6)은 상기 유기 발광층(5) 상에 형성되어 있다.

[0010] 구체적으로, 가용성 유기 발광 표시 장치에서는 제조 공정의 편의성 및 효율성을 높이기 위해서 잉크젯 인쇄 방식으로 가용성의 특성을 갖는 유기 발광물질을 상기 제1뱅크(3) 및 제2뱅크(4)에 의해 정의된 화소 영역으로 분사 혹은 드랍한 후 경화시킴으로써 상기 유기 발광층(5)을 형성한다.

[0011] 특히, 종래의 가용성 유기 발광 표시 장치는 상기 유기 발광층(5)의 파일 업(pile up) 현상을 방지할 수 있도록 상기와 같이 뱅크를 제1뱅크(3)와 제2뱅크(4)의 다중층으로 형성한다.

[0012] 파일 업 현상이란, 잉크젯 인쇄 방식으로 유기 발광물질을 분사하는 경우에 이격된 뱅크들 사이의 중심부 보다 뱅크와 인접하는 가장자리에서 상기 유기 발광층(5)이 두껍게 형성되는 것을 의미한다. 이와 같이 유기 발광층(5)이 평탄하지 않게 형성될 경우 화소 영역에서 휘도 불균일이 발생하기 때문에, 종래에는 파일 업 현상을 방지하기 위해 뱅크를 다중층으로 형성하고 제1뱅크(3)의 상면에도 유기 발광물질을 분사함으로써, 상기 애노드 전극(2)의 상면에서 상기 유기 발광층(5)이 평탄하게 형성되도록 하고 있다.

[0013] 이와 같은 종래의 가용성 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제가 있다.

[0014] 전술한 바와 같이, 상기 평탄화층(1) 및 박막 트랜지스터층 등이 형성된 이후에 무기 물질의 제1뱅크(3)를 증착해야 하는데, 고온으로 CVD(Chemical Vapor Deposition)를 진행할 경우 하부에 형성된 레이어들의 성능이 저하될 수 있기 때문에 종래에는 210℃ 정도의 저온 상태에서 CVD를 진행하여 상기 제1뱅크(3)를 형성하고 있었다.

[0015] 그리고 이와 같이, 저온 상태에서 CVD를 진행함에 따라 상기 제1뱅크(3)는 고온 상태에서 형성되었을 때에 비해서 막질 및 접착력이 저하되었고 이로 인해 완성된 제품에서 상기 제1뱅크(3)가 필링(peeling)되는 문제가 발생하고 있었다.

[0016] 또한, CVD를 진행하여 상기 제1뱅크(3)를 형성하는 과정에서 건식 식각 또는 습식 식각 공정을 통해 상기 제1뱅크(3)를 패터닝해야 하기 때문에, 식각 공정에서 상기 애노드 전극(2)이 손상되는 문제가 발생하고 있었다.

[0017] 또한, 종래와 같이 뱅크를 다중층으로 형성함에 따라 뱅크를 단일층으로 형성하는 경우에 비해서 발광영역에서

의 휘도 불균일을 어느 정도는 해소할 수 있었지만 발광영역에 형성된 유기 발광층(5)이 여전히 평탄하지 않게 형성되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 애노드 전극 상에 형성된 बैं크를 형성하는 과정에서 애노드 전극이 손상되는 것을 방지하고, 완성된 제품에서 बैं크의 필링을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명은 균일한 휘도를 구현할 수 있도록 애노드 전극 상에서 유기 발광층이 평탄하게 구비되는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극의 일측 및 타측에 구비된 제1뱅크, 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 구비된 제2뱅크, 및 애노드 전극의 상면과 제1뱅크의 상면에 구비된 유기발광층을 포함하고, 제1뱅크와 제2뱅크는 유기 물질로 구비된다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 애노드 전극의 일측 및 타측에 बैं크를 형성하는 공정 및 애노드 전극의 상면에 유기 발광층을 형성하는 공정을 포함하고, बैं크를 형성하는 공정 시에 하프톤 마스크를 이용하여 애노드 전극의 일측 및 타측에 제1뱅크를 형성하고 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 제1뱅크 상에 제2뱅크를 형성하고, 유기 발광층을 형성하는 공정 시에 노출된 제1뱅크의 상면까지 유기 발광층을 형성한다.
- [0022] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 애노드 전극의 일측 및 타측에 유기 물질로 구비되는 제1뱅크를 형성하는 공정, 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 제1뱅크 상에 유기 물질로 구비되는 제2뱅크를 형성하는 공정, 및 애노드 전극의 상면과 노출된 제1뱅크의 상면에 유기 발광층을 형성하는 공정을 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 애노드 전극의 상면에 패터닝되는 बैं크를 유기 물질로 형성함으로써, बैं크를 형성하는 과정에서 애노드 전극이 손상되는 것을 방지하고 बैं크의 필링을 방지할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 단차 구조를 갖는 बैं크의 상부는 소수성 물질로 구비하고 बैं크의 하부는 친수성 물질로 구비함으로써, 애노드 전극의 상면에서 유기 발광층이 평탄하게 형성될 수 있고 균일한 휘도를 구현할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 제1뱅크의 가장자리를 노출시키도록 형성되는 제2뱅크의 측면이 기관의 표면에 대해 경사지게 구비함으로써, 애노드 전극의 상면에서 유기 발광층을 더욱 평탄하게 형성하여 균일한 휘도를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래의 가용성 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 A영역을 나타낸 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 A 영역을 나타낸 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 6a 내지 도 6j는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 보여주는 공정 단면도이다.
도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배크를 형성하는 제조방법을 보여주는 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100) 상에 박막 트랜지스터층(T), 패시베이션층(165), 평탄화층(170), 제1애노드 전극(180)과 제2애노드 전극(190), 배크(200), 유기 발광층(210), 및 캐소드 전극(220)이 형성되어 있다.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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(SiO₂), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다중막으로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 상기 게이트 전극(130)은 상기 게이트 절연막(120) 상에 형성된다. 상기 게이트 전극(130)은 상기 게이트 절연

막(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.

[0042] 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(SiO₂), 실리콘 질화막(Si₃N₄), 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0043] 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 제1콘택홀(CH1) 및 상기 액티브층(110)의 타단 영역을 노출시키는 제2콘택홀(CH2)이 구비되어 있고, 상기 소스 전극(150)은 상기 제2콘택홀(CH2)을 통해서 상기 액티브층(110)의 타단 영역과 연결되고, 상기 드레인 전극(160)은 상기 제1콘택홀(CH1)을 통해서 상기 액티브층(110)의 일단 영역과 연결된다.

[0044] 상기 소스 전극(150)은 하부 소스 전극(151) 및 상부 소스 전극(152)을 포함하는 다중층(Multi Layer)으로 이루어질 수 있다.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 상기 드레인 전극(160)은 전술한 소스 전극(150)과 유사하게 하부 드레인 전극(161) 및 상부 드레인 전극(162)을 포함하는 다중층으로 이루어질 수 있다.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

- [0052] 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(SiO₂) 또는 실리콘 질화막(Si₃N₄)으로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 상기 평탄화층(170)은 상기 패시베이션층(165) 상에 형성된다. 상기 평탄화층(170)은 상기 박막 트랜지스터(T)가 구비되어 있는 상기 기판(100) 상부를 평탄하게 해주는 기능을 수행한다. 상기 평탄화층(170)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.
- [0054] 상기 제1애노드 전극(180)은 상기 평탄화층(170) 상에 형성되어 있다. 전술한 패시베이션층(165)과 평탄화층(170)에는 상기 소스 전극(150)을 노출시키는 제3콘택홀(CH3)이 구비되어 있으며, 상기 제3콘택홀(CH3)을 통하여 상기 소스 전극(150)과 상기 제1애노드 전극(180)이 연결된다.
- [0055] 상기 제1애노드 전극(180)은 제1하부 애노드 전극(181) 및 제1상부 애노드 전극(182)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0056] 상기 제1하부 애노드 전극(181)은 상기 평탄화층(170)과 상기 제1상부 애노드 전극(182) 사이에 형성되어 상기 평탄화층(170)과 상기 제1상부 애노드 전극(182) 사이의 접착력을 증진시키는 역할을 할 수 있다. 또한, 상기 제1하부 애노드 전극(181)은 상기 제1상부 애노드 전극(182)의 하면을 보호함으로써 상기 제1상부 애노드 전극(182)의 하면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제1하부 애노드 전극(181)의 산화도는 상기 제1상부 애노드 전극(182)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1하부 애노드 전극(181)을 이루는 물질이 상기 제1상부 애노드 전극(182)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0057] 또한, 상기 제1하부 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 제1하부 애노드 전극(181)의 산화도는 상기 상부 소스 전극(152)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제1하부 애노드 전극(181)을 이루는 물질이 상기 상부 소스 전극(152)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0058] 이와 같이, 상기 제1하부 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 제1하부 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.
- [0059] 상기 제1상부 애노드 전극(182)은 상기 제1하부 애노드 전극(181)의 상면에 형성된다. 상기 제1상부 애노드 전극(182)은 저항이 낮은 금속인 구리(Cu)로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제1상부 애노드 전극(182)은 상기 제1하부 애노드 전극(181)에 비하여 상대적으로 저항이 낮은 금속으로 이루어질 수 있다. 상기 제1애노드 전극(180)의 전체 저항을 줄이기 위해서 상기 제1상부 애노드 전극(182)의 두께는 상기 제1하부 애노드 전극(181)의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0060] 상기 제2애노드 전극(190)은 상기 제1애노드 전극(180)의 상면에 형성된다. 상기 제2애노드 전극(190)은 상기 제1애노드 전극(180)의 상면 및 측면 전체와 접촉하도록 형성된다. 즉, 상기 제2애노드 전극(190)과 상기 제1애노드 전극(180) 사이에 별도의 절연층이 형성되지 않으며, 그에 따라 절연층 및 콘택홀 형성 공정이 생략될 수 있는 장점이 있다. 상기 제2애노드 전극(190)은 상기 유기 발광층(210)에서 발광된 광을 상부 방향으로 반사시키는 역할을 하며, 따라서, 반사도가 우수한 물질을 포함하여 이루어진다. 또한, 상기 제2애노드 전극(190)은 상기 제1애노드 전극(180)의 상면과 측면을 덮도록 형성됨으로써, 상기 제1애노드 전극(180)의 상면과 측면이 부식되는 것을 방지하는 역할도 수행한다.
- [0061] 이와 같은 제2애노드 전극(190)은 제2하부 애노드 전극(191), 제2중앙 애노드 전극(192), 및 제2상부 애노드 전극(193)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0062] 상기 제2하부 애노드 전극(191)은 상기 제1애노드 전극(180)과 상기 제2중앙 애노드 전극(192) 사이에 형성된다. 상기 제2하부 애노드 전극(191)은 상기 제1애노드 전극(180)의 상면 및 측면을 덮도록 형성됨으로써 상기 제1애노드 전극(180)이 부식되는 것을 방지한다. 따라서, 상기 제2하부 애노드 전극(191)의 산화도는 상기 제1애노드 전극(180)을 구성하는 제1 하부 애노드 전극(181) 및 제1 상부 애노드 전극(182)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제2하부 애노드 전극(191)을 이루는 물질이 상기 제1 하부 애노드 전극(181) 및 제1 상부 애

노드 전극(182)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다.

- [0063] 또한, 상기 제2하부 애노드 전극(191)은 상기 제2중앙 애노드 전극(192)의 하면을 보호함으로써 상기 제2중앙 애노드 전극(192)의 하면이 부식되는 것을 방지한다. 따라서, 상기 제2하부 애노드 전극(191)의 산화도는 상기 제2중앙 애노드 전극(192)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제2하부 애노드 전극(191)을 이루는 물질이 상기 제2중앙 애노드 전극(192)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제2하부 애노드 전극(191)은 IT0와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 상기 제2중앙 애노드 전극(192)은 상기 제2하부 애노드 전극(191)과 상기 제2상부 애노드 전극(193) 사이에 형성된다. 상기 제2중앙 애노드 전극(192)은 상기 제2하부 애노드 전극(191) 및 상기 제2상부 애노드 전극(193)보다 저항이 낮고 반사도가 우수한 물질로 이루어지며, 예로서 은(Ag)으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상대적으로 저항이 낮은 제2중앙 애노드 전극(192)의 두께는 상대적으로 저항이 높은 제2하부 애노드 전극(191) 및 제2상부 애노드 전극(193) 각각의 두께보다 두껍게 형성되는 것이 제2애노드 전극(190)의 전체 저항을 줄일 수 있어 바람직할 수 있다.
- [0065] 상기 제2상부 애노드 전극(193)은 상기 제2중앙 애노드 전극(192)의 상면에 형성되어, 상기 제2중앙 애노드 전극(192)의 상면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 제2상부 애노드 전극(193)의 산화도는 상기 제2중앙 애노드 전극(192)의 산화도보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제2상부 애노드 전극(193)을 이루는 물질이 상기 제2중앙 애노드 전극(192)을 이루는 물질보다 내식성이 강한 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 제2상부 애노드 전극(193)은 IT0와 같은 투명 도전물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 상기에서는 애노드 전극이 제1애노드 전극(180)과 제2애노드 전극(190)과 같이 복수의 층으로 형성되고 각각이 이중층 또는 삼중층으로 형성되는 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니므로 단일층으로 형성되는 것도 가능하다.
- [0067] 상기 뱅크(200)는 상기 제2애노드 전극(190) 상에 형성된다.
- [0068] 상기 뱅크(200)는 상기 제2애노드 전극(190)의 상면을 노출시키면서 상기 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측 상에 형성된다. 상기 뱅크(200)가 상기 제2애노드 전극(190)의 상면을 노출시키도록 형성됨으로써 화상이 디스플레이되는 영역을 확보할 수 있다. 또한, 상기 뱅크(200)가 상기 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측 상에 형성됨으로써, 부식에 취약한 상기 제2애노드 전극(190)의 측면이 외부로 노출되는 것이 방지되어 상기 제2애노드 전극(190)의 측면이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 이 때, 상기 제2애노드 전극(190)의 상면에 상기 유기 발광층(210) 및 캐소드 전극(220)이 형성되는데, 상기 유기 발광층(210) 및 캐소드 전극(220)이 형성되기 위한 상기 제2애노드 전극(190)의 노출된 영역이 발광 영역(EA)에 해당한다.
- [0069] 이와 같은 뱅크(200)는 폴리이미드 수지(polyimide resin), 아크릴 수지(acryl resin), 벤조사이클로뷰텐(BCB) 등과 같은 유기절연물로 이루어질 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 뱅크(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제2애노드 전극(190)의 상면을 노출시키도록 상기 제1애노드 전극(180) 및 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측 상에 구비된 제1뱅크(201), 및 상기 제1뱅크(201)의 상면을 노출시키도록 상기 제1뱅크(201) 상에 구비된 제2뱅크(202)를 포함한다. 특히, 상기 제2뱅크(202)는 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면을 노출시킬 수 있도록 구비된다.
- [0071] 이와 같이, 본 발명의 실시예에서 상기 제2뱅크(202)는 상기 제1뱅크(201)의 가장자리를 노출시키면서 상기 제1뱅크(201) 상에 구비됨에 따라, 상기 뱅크(200)는 전체적으로 도 2에 도시된 바와 같이 상기 제1애노드 전극(180) 및 제2애노드 전극(190) 상에서 단차를 갖는 형상으로 구비된다.
- [0072] 본 발명의 실시예에서, 상기 제2뱅크(202)가 상기 제1뱅크(201)의 가장자리를 노출시키면서 상기 제1뱅크(201) 상에 구비되는 것은 상기 유기 발광층(210)의 파일 업(Pile up) 현상을 방지하기 위한 것이다.
- [0073] 파일 업 현상이란, 잉크젯 인쇄 방식으로 상기 유기 발광층(210)을 형성하는 경우에 상기 유기 발광층(210)을 구성하는 유기 발광물질을 상기 제2애노드 전극(190) 상에 분사 혹은 드랍한 후 건조시키는 공정을 진행하는데, 상기 유기 발광물질이 건조되어 경화되는 과정을 거친 후 상기 제2애노드 전극(190)의 상면에 형성된 유기 발광층(210) 보다 상기 뱅크(200)와 접촉하는 영역에 형성된 유기 발광층(210)의 두께가 두껍게 형성되어 두께 편차가 발생하는 것을 의미한다.
- [0074] 결과적으로, 상기 유기 발광층(210)은 상기 발광 영역(EA)의 중심부에서는 평탄하게 형성되고 상기 뱅크(200)와 인접한 부분으로 갈수록 점차 두께가 증가하는 형태의 단면을 갖게 된다. 그리고, 이와 같이 상기 유기 발광층

(210)이 상기 제2애노드 전극(190) 상에서 평탄하지 않게 형성될 경우 휘도 불균일이 발생하는 문제가 있다.

- [0075] 따라서, 본 발명의 실시예에서 상기 제1애노드 전극(180) 및 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측에 구비된 상기 बैं크(200)가 계단 형상의 단차를 갖도록 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)를 포함함으로써, 상기과 같은 파열 업 현상을 방지한다.
- [0076] 이와 같이, 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)가 계단 형상의 단차를 갖도록 구비된 상태에서 상기 제1뱅크(201)에 의해 노출된 제2애노드 전극(190)의 상면과 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 제1뱅크(201)의 상면으로 유기 발광물질을 분사함에 따라 상기 발광 영역(EA)에 해당하는 상기 제2애노드 전극(190) 상에서 상기 유기 발광층(210)은 평탄하게 형성될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면에 상기 유기 발광층(210)이 형성되도록 함으로써 상기 발광 영역(EA)에서 상기 유기 발광층(210)을 평탄하게 형성할 수 있다.
- [0077] 이를 위해, 상기 제1뱅크(201)는 전체적으로 친수성의 특성을 갖도록 형성되고, 상기 제2뱅크(202)는 전체적으로 소수성의 특성을 갖거나 상부만 소수성의 특성을 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는 상기 발광 영역(EA)에 해당하는 상기 제2애노드 전극(190)이 노출된 영역에서 파열 업 현상이 발생하지 않도록 상기 제1뱅크(201)의 상면까지 상기 유기 발광층(210)이 형성되어야 한다.
- [0078] 따라서, 상기 제1뱅크(201)는 친수성의 물질로 형성되어 상면에 상기 유기 발광층(210)이 형성될 수 있고, 상기 제2뱅크(202)는 화소 영역을 정의할 수 있도록 상기 유기 발광층(210)이 형성되는 영역을 제한할 수 있도록 소수성의 물질로 형성된다. 다만, 상기 제2뱅크(202)의 상부에만 상기 유기 발광층(210)이 형성되지 않으면 화소 영역이 정의될 수 있으므로, 상기 제2뱅크(202)는 상부만 소수성의 물질로 형성될 수 있으나 본 발명은 이에 한정되지 않으므로 전체적으로 소수성의 물질로 형성되는 것도 가능하다.
- [0079] 또한, 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)는 유기 물질로 형성된다. 즉, 종래에는 상기 제2애노드 전극(190) 상에 형성되는 제1뱅크(201)를 무기 물질로 형성하였는데 이 경우 하부 층에 형성된 상기 평탄화층(170) 및 박막 트랜지스터층(T)의 성능 저하를 방지하기 위해 저온 상태에서 CVD를 진행할 수 밖에 없었기 때문에 완성된 제품에서 상기 제1뱅크(201)가 필링되는 문제가 있었다. 또한, 식각 공정을 통해 상기 제1뱅크(201)를 패터닝하는 과정에서 식각액에 의해 상기 제2애노드 전극(190)이 손상되는 문제가 있었다.
- [0080] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 이러한 품질 저하 및 제2애노드 전극(190)의 손상을 방지하기 위해 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)를 모두 유기 물질로 구비함으로써 공정을 단순화하고 생산성을 향상시킬 수 있다. 보다 구체적인 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)의 제조 과정에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0081] 상기 유기 발광층(210)은 상기 제2애노드 전극(190) 상에 형성된다. 상기 유기 발광층(210)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(210)의 구조는 당업계에 공지된 다양한 형태로 변경될 수 있다.
- [0082] 특히, 상기 유기 발광층(210)을 구성하는 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 발광층, 상기 전자 수송층, 및 상기 전자 주입층은 중 적어도 하나 이상의 레이어는 가용성 프로세스(Soluble process)를 통해 형성될 수 있다. 일례로, 상기 정공 주입층, 정공 수송층, 및 발광층은 가용성 프로세스를 통해 형성하고 상기 전자 수송층 및 상기 전자 주입층은 기상 증착 방식 등으로 형성할 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0083] 가용성 프로세스는 전술한 바와 같이 가용성의 유기 발광물질을 잉크젯 인쇄 방식으로 상기 제2애노드 전극(190) 상에 분사하고 이를 경화시킴으로써 상기 유기 발광층(210)을 형성하는 공정으로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정의 편의성 및 효율성을 높이기 위해서 이용되고 있다.
- [0084] 특히, 상기 유기 발광층(210)은 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 상기 제1뱅크(201)의 상면까지 연장될 수 있다. 다만, 상기 유기 발광층(210)은 상기 제2뱅크(202)의 상면을 가리면서 상기 제2뱅크(202)의 상면까지 연장되지는 않는다.
- [0085] 이를 위해 전술한 바와 같이, 상기 제1뱅크(201)는 전체적으로 친수성의 물질로 형성되고, 상기 제2뱅크(202)는 전체적으로 소수성의 물질로 형성되거나 상부만 소수성의 물질로 형성될 수 있다.
- [0086] 상기 캐소드 전극(220)은 상기 유기 발광층(210) 상에 형성되어 있다. 상기 캐소드 전극(220)은 광이 방출되는 면에 형성되기 때문에 투명한 도전물질로 이루어진다.

- [0087] 도면에 도시되지는 않았으나, 상기 캐소드 전극(220) 상에는 밀봉층(encapsulation layer)이 추가로 형성되어 수분의 침투를 방지할 수 있다. 상기 밀봉층은 당업계에 공지된 다양한 재료가 이용될 수 있다. 또한, 도시되지는 않았지만, 상기 캐소드 전극(220) 상에 각 화소별로 컬러 필터가 추가로 형성될 수도 있으며, 이 경우에는 상기 유기 발광층(210)에서 화이트(white) 광이 발광될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 실시예에서는 유기 발광층(210)에서 발생된 빛이 상기 캐소드 전극(220)을 통해 외부로 방출되는 상부 발광 방식의 구조를 예로 들었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니므로 유기 발광층(210)에서 발생된 빛이 상기 제1애노드 전극(180)과 제2애노드 전극(190)을 통해 외부로 방출되는 하부 발광 방식으로 구성될 수도 있다.
- [0089] 도 3은 도 2에 도시된 A영역을 나타낸 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0090] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 기판 상에는 제2애노드 전극(190), बैं크(200), 유기 발광층(210), 및 캐소드 전극(220)이 형성되어 있다.
- [0091] 상기 제2애노드 전극(190), बैं크(200), 유기 발광층(210), 및 캐소드 전극(220)은 도 2에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하게 적층된 것이므로, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고 이하에서는 상이한 구조로 적층된 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0092] 상기 बैं크(200)는 상기 제2애노드 전극(190)의 상면을 노출시키도록 상기 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측 상에 구비된 제1뱅크(201), 및 상기 상기 제1뱅크(201)의 가장자리를 노출시킬 수 있도록 상기 제1뱅크(201) 상에 구비된 제2뱅크(202)를 포함한다. 상기 제1뱅크(201)는 1.5 μm 이하의 두께로 구비될 수 있고, 상기 제2뱅크(202)는 2.0 μm 이하의 두께로 구비되어, 상기 제2뱅크(202)가 상기 제1뱅크(201)에 비해서 두껍게 구비될 수 있다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1뱅크(201)는 상기 제2애노드 전극(190) 상에서 유기 발광층(190)이 평탄하게 형성될 수 있도록 상면에 유기 발광층(190)이 형성되지만 하면 되므로 상대적으로 얇은 두께로 구비될 수 있지만, 상기 제2뱅크(202)는 상기 유기 발광층(210)이 형성되는 영역을 제한하면서 화소 영역을 정의할 수 있어야 하므로 상기 제1뱅크(201)에 비해서 상대적으로 두꺼운 두께로 구비됨이 타당하다.
- [0093] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제2뱅크(202)는 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면을 노출시킬 수 있도록 구비되기 때문에, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 유기 발광층(210)은 상기 제2애노드 전극(190)의 상면뿐만 아니라 상기 제1뱅크(201)의 상면에도 형성될 수 있다.
- [0094] 따라서, 잉크젯 인쇄 방식으로 유기 발광물질을 분사하더라도 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면에 추가로 유기 발광물질이 형성되기 때문에 상기 제2애노드 전극(190)의 상면에서 상기 유기 발광층(210)은 평탄하게 형성될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에서는 화소의 모든 영역에서 균일한 발광이 가능하다.
- [0095] 또한, 상기 제2뱅크(202)는 측면(202a)이 상기 기판의 표면을 기준으로 소정의 각도로 경사지게 구비될 수 있다. 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 제2뱅크(202)의 측면(202a)이 상기 기판의 표면과 이루는 사이각(α)은 45° 이하로 구비될 수 있다.
- [0096] 즉, 상기 유기 발광층(210)이 완만한 경사로 구비된 제2뱅크(202)의 측면(202a)에 형성될 경우 유기 발광층(210)의 두께의 편차는 줄어들고, 상기 유기 발광층(210)이 가파른 경사로 구비된 제2뱅크(202)의 측면(202a)에 형성될 경우 유기 발광층(210)의 두께의 편차가 증가하게 되므로, 본 발명의 실시예에서는 상기 제2뱅크(202)의 측면(202a)을 완만한 각도로 구비함으로써 상기 제2애노드 전극(190) 상에 구비된 유기 발광층(210)을 평탄하게 형성할 수 있다. 이 때, 상기 사이각(α)은 전술한 각도에 한정되는 것은 아니고, 유기 발광물질의 점성이나 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출되는 상기 제1뱅크(201)의 상면의 면적 등에 따라 다르게 구비될 수 있다. 그리고, 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면에는 상기 유기 발광층(210)이 형성되기 때문에 상기 제1뱅크(201)의 측면(201a)이 상기 기판의 표면과 이루는 사이각은 특정한 값으로 제한되지 않는다.
- [0097] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 제1뱅크(201)는 전체적으로 친수성의 특성을 갖도록 형성되고, 상기 제2뱅크(202)는 전체적으로 소수성의 특성을 갖도록 형성된다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 상기 발광 영역에서 유기 발광층(210)의 두께가 일정하게 형성될 수 있도록 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 제1뱅크(201)의 상면까지 유기 발광층(210)이 형성되어야 한다.
- [0098] 따라서, 상기 제1뱅크(201)는 친수성의 물질로 형성되어 상면에 상기 유기 발광층(210)이 형성될 수 있고, 상기 제2뱅크(202)는 화소 영역을 정의할 수 있도록 상기 유기 발광층(210)이 형성되는 영역을 제한하기 위해 소수성

의 물질로 형성된다.

- [0099] 또한, 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)는 유기 물질로 형성된다. 즉, 종래에는 상기 제2애노드 전극(190) 상에 형성되는 제1뱅크(201)를 무기 물질로 형성하였는데 이 경우 하부 층에 형성된 상기 평탄화층(170) 및 박막 트랜지스터층(T)의 성능 저하를 방지하기 위해 저온 상태에서 CVD를 진행할 수 밖에 없었기 때문에 완성된 제품에서 상기 제1뱅크(201)가 필링되는 문제가 있었다. 또한, 식각 공정을 통해 상기 제1뱅크(201)를 패터닝하는 과정에서 식각액에 의해 상기 제2애노드 전극(190)이 손상되는 문제가 있었다.
- [0100] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 이러한 품질 저하 및 제2애노드 전극(190)의 손상을 방지하기 위해 1차 마스크 공정을 통해 유기 물질로 형성되는 상기 제1뱅크(201)를 패터닝하고, 2차 마스크 공정을 통해 유기 물질로 형성되는 제2뱅크(202)를 패터닝함으로써 무기 물질을 증착하는 공정에 비해 공정을 단순화하고 생산성을 향상시킬 수 있다. 보다 구체적인 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)의 제조 과정에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0101] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 친수성의 물질로 형성된 상기 제1뱅크(201)와 소수성의 물질로 형성된 상기 제2뱅크(202)를 포함하는 뱅크(200)가 전체적으로 계단 형상의 단차를 갖도록 구비하여 상기 제2애노드 전극(190) 상에 평탄한 유기 발광층(210)을 형성함으로써 균일한 휘도를 구현할 수 있고, 상기 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 유기 물질로 형성함으로써 저온 상태로 진행되는 CVD로 인한 제2애노드 전극(190)의 손상 및 품질 저하를 방지할 수 있다.
- [0102] 도 4은 도 2에 도시된 A 영역을 나타낸 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 뱅크(200)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 3에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0103] 특히, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 상기 제1뱅크(201)는 전체적으로 친수성의 특성을 갖도록 형성되고, 상기 제2뱅크(202)는 상부만 소수성의 특성을 갖도록 형성된다.
- [0104] 즉, 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는 발광 영역에서 유기 발광층(210)의 두께가 일정하게 형성될 수 있도록 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 제1뱅크(201)의 상면까지 유기 발광층(210)이 형성되어야 한다.
- [0105] 따라서, 상기 제1뱅크(201)는 상면에 유기 발광층(210)이 형성되어야 하므로 전체적으로 친수성의 물질로 형성되어야 하지만, 상기 제2뱅크(202)는 화소 영역을 정의하기 위한 것이므로 측면(202a)까지 상기 유기 발광층(210)이 형성될 수 있다. 따라서 본 발명의 다른 실시예에 따르면 상기 제2뱅크(202)는 전체가 아닌 상부만 소수성의 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)를 패터닝하는 과정에서 상기 제2뱅크(202)의 상부만을 소수성으로 형성할 수 있으며, 구체적인 과정에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0106] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제1뱅크(201)와 상기 제2뱅크(202)는 동일한 유기 물질을 이용한 동일한 마스크 공정을 통해 패턴 형성될 수 있다. 즉, 도 3에 따른 본 발명의 일 실시예에서는 1차 마스크 공정을 통해 상기 제1뱅크(201)를 형성하고, 2차 마스크 공정을 통해 상기 제2뱅크(202)를 형성하는 두 번의 마스크 공정을 통해 상기 제1뱅크(201)와 상기 제2뱅크(202)를 형성하였으나, 본 발명의 다른 실시예에서는 하나의 마스크 공정을 통해 상기 제1뱅크(201)와 상기 제2뱅크(202)를 형성할 수 있기 때문에, 마스크 공정 회수를 줄일 수 있다.
- [0107] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에서는 친수성의 물질로 형성된 상기 제1뱅크(201)와 소수성의 물질로 형성된 상기 제2뱅크(202)를 포함하는 뱅크(200)가 전체적으로 계단 형상의 단차를 갖도록 구비하여 상기 제2애노드 전극(190) 상에 평탄한 유기 발광층(210)을 형성함으로써 균일한 휘도를 구현할 수 있고, 상기 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 유기 물질로 형성함으로써 저온 상태로 진행되는 CVD로 인한 제2애노드 전극(190)의 손상 및 품질 저하를 방지할 수 있으며, 하나의 마스크 공정을 통해 전술한 특징을 갖는 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 형성함으로써 마스크 공정 회수를 줄일 수 있다.
- [0108] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 뱅크(200)의 구성이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 4에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0109] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 뱅크(200)는 제1뱅크(201), 제2뱅크(202), 및 제3뱅크(203)를 포함할 수 있다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 뱅크(200)는 2단의 계단 형상의 단차를 갖도록 형성될 수 있을 뿐만 아니라, 도 5에 도시된 바와 같이 3단의 계단 형상의 단차를 갖도록 형성될 수도 있다. 또

한, 상기 뱅크(200)의 단차 구조는 도시된 바에 한정되지 않으므로 4단 이상의 계단 형상의 단차를 갖도록 형성되는 것도 가능하다.

- [0110] 일례로, 상기 뱅크(200)가 제1뱅크(201), 제2뱅크(202), 및 제3뱅크(203)를 포함하는 경우, 상기 제3뱅크(203)는 상기 제2뱅크(202)의 가장자리를 노출시키도록 상기 제2뱅크(202) 상에 구비될 수 있고, 상기 유기 발광층(210)은 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 상기 제1뱅크(201)의 상면뿐만 아니라, 상기 제3뱅크(203)에 의해 노출된 상기 제2뱅크(202)의 상면까지 연장되어 형성될 수 있다. 즉, 상기 유기 발광층(210)이 상기 노출된 제2뱅크(202)의 상면까지 형성되는 경우 상기 유기 발광층(210)은 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)의 상면을 따라 완만하게 형성될 수 있으므로, 결과적으로 발광 영역에서 상기 유기 발광층(210)의 두께는 더욱 일정하게 구비된다.
- [0111] 또한, 상기 뱅크(200)가 제1뱅크(201), 제2뱅크(202), 및 제3뱅크(203)를 포함하는 경우, 상기 제1뱅크(201)와 상기 제2뱅크(202)는 전체적으로 친수성의 특성을 갖도록 형성되고, 상기 제3뱅크(203)는 전체적으로 소수성의 특성을 갖거나 상부만 소수성의 특성을 갖도록 형성된다. 즉, 전술한 바와 같이 상기 발광 영역에서 상기 유기 발광층(210)의 두께가 일정하게 형성될 수 있도록 상기 제3뱅크(203)에 의해 노출된 제2뱅크(202)의 상면까지 유기 발광층(210)이 형성되어야 하므로 상기 제2뱅크(202)는 친수성 물질로 구비되고, 상기 제3뱅크(203)는 상기 유기 발광층(210)이 형성되는 영역을 제한하여 화소 영역을 정의할 수 있도록 적어도 상부는 소수성 물질로 구비될 수 있다.
- [0112] 이와 같이, 상기 뱅크(200)가 3단 이상의 계단 형상의 단차를 갖도록 구비되는 경우 가장 상부에 구비되는 뱅크만 소수성 물질로 구비되어 화소 영역을 정의하고, 하부에 구비되는 나머지 뱅크는 친수성 물질로 구비되어 상기 유기 발광층(210)이 완만하게 형성되도록 함으로써 발광 영역에서 유기 발광층(210)의 두께 편차를 줄일 수 있다.
- [0113] 또한, 전술한 바와 같이 상기 제2뱅크(202)의 측면(202a)과 상기 제3뱅크(203)의 측면(203a)이 상기 기판의 표면과 이루는 사이각은 45° 이하의 완만한 각도로 구비되어 발광 영역에서 상기 유기 발광층(210)은 평탄하게 형성될 수 있다.
- [0114] 도 6a 내지 도 6j는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 보여주는 공정 단면도로서, 이는 전술한 도 3에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다.
- [0115] 우선, 도 6a에서 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.
- [0116] 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 제1콘택홀(CH1)과 제2콘택홀(CH2)을 형성하고, 그 후 상기 제1콘택홀(CH1)을 통해서 상기 액티브층(110)의 일단 영역과 연결되는 상기 드레인 전극(160), 상기 제2콘택홀(CH2)을 통해 상기 액티브층(110)의 타단 영역과 연결되는 상기 소스 전극(150)을 형성한다.
- [0117] 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. 이와 같은 소스 전극(150) 및 드레인 전극(160)은 동일한 물질로 동일한 패터닝 공정에 의해서 동시에 형성할 수 있다.
- [0118] 다음, 도 6b에서 알 수 있듯이, 상기 소스 전극(150) 및 상기 드레인 전극(160) 상에 패시베이션층(165)을 형성하고, 상기 패시베이션층(165) 상에 평탄화층(170)을 형성한다.
- [0119] 상기 패시베이션층(165)과 상기 평탄화층(170)은 제3콘택홀(CH3)을 구비하도록 형성되어, 상기 제3콘택홀(CH3)을 통해 상기 소스 전극(150)이 외부로 노출된다.
- [0120] 다음, 도 6c에서 알 수 있듯이, 상기 평탄화층(170) 상에 제1애노드 전극(180)과 제2애노드 전극(190)을 순차적으로 형성한다.
- [0121] 상기 제1애노드 전극(180)은 상기 제3콘택홀(CH3)을 통해서 상기 소스 전극(150)과 연결되도록 형성한다.
- [0122] 상기 제1애노드 전극(180)은 제1하부 애노드 전극(181) 및 제1상부 애노드 전극(182)으로 이루어지고, 상기 제2애노드 전극(190)은 제2하부 애노드 전극(191), 제2중앙 애노드 전극(192), 및 제2상부 애노드 전극(193)으로 이루어진다.

- [0123] 다음, 도 6d에서 알 수 있듯이, 상기 제2애노드 전극(190) 상에 친수성의 유기 물질로 이루어진 제1뱅크층(BK1)을 형성한다. 보다 구체적으로 상기 제2애노드 전극(190)을 포함하는 액티브 영역 전면에 상기 제1뱅크층(BK1)을 형성한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 상기 제1뱅크층(BK1)은 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0124] 즉, 상기 제1뱅크층(BK1)은 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어지기 때문에, 노광 시 자외선이 조사된 영역은 현상 공정 후 남아 있게 되고, 노광 시 광이 차단된 영역은 현상 공정 후 제거되는 특성을 갖는다.
- [0125] 다음, 도 6e에서 알 수 있듯이, 상기 제1뱅크층(BK1) 상에 제1포토 레지스트 패턴(M1)을 형성하여 정렬시킨다. 특히 상기 제1포토 레지스트 패턴(M1)은 노광 시 광이 모두 투과되는 제1투과 패턴(M1-1) 및 노광 시 광을 모두 차단하는 제2차광 패턴(M1-2)을 포함할 수 있다.
- [0126] 이와 같이 상기 제1포토 레지스트 패턴(M1)을 정렬시킨 후 상기 제1포토 레지스트 패턴(M1)을 마스크로 하여 상기 제1뱅크층(BK1)에 대해 노광 및 현상 공정을 수행한다.
- [0127] 상기 제1포토 레지스트 패턴(M1)은 상기 제1투과 패턴(M1-1) 및 제2차광 패턴(M1-2)을 포함하기 때문에, 상기 제1투과 패턴(M1-1)의 하부에 위치하는 상기 제1뱅크층(BK1)으로는 자외선이 모두 조사되고, 상기 제2차광 패턴(M1-2)의 하부에 위치하는 상기 제1뱅크층(BK1)으로는 자외선이 조사되지 않는다.
- [0128] 다음, 도 6f에서 알 수 있듯이, 상기 제1포토 레지스트 패턴(M1)을 스트립(strip) 공정을 통해 제거하여 상기 제1뱅크(201)와 상기 제2애노드 전극(190)이 외부로 노출된 기판(100)을 획득한다. 보다 구체적으로 상기 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측에 상기 제1뱅크(201)가 패터닝되고 상기 제1뱅크(201)가 형성되지 않은 영역에서 상기 제2애노드 전극(190)이 외부로 노출된다.
- [0129] 즉, 전술한 바와 같이, 상기 제1뱅크층(BK1)이 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어지므로, 상기 제1투과 패턴(M1-1)에 대응되어 자외선이 모두 조사된 상기 제1뱅크층(BK1)은 모두 남아 있게 되어 제1뱅크(201)를 형성하고, 제2차광 패턴(M1-2)에 대응되어 자외선이 조사되지 않은 상기 제1뱅크층(BK1)은 모두 제거된다.
- [0130] 다음, 도 6g에서 알 수 있듯이, 상기 제1뱅크(201) 상에 소수성의 유기 물질로 이루어진 제2뱅크층(BK2)을 형성한다. 보다 구체적으로 상기 제2애노드 전극(190) 및 제1뱅크(201)를 포함하는 액티브 영역 전면에 상기 제2뱅크층(BK2)을 형성한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 상기 제2뱅크층(BK2)은 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0131] 즉, 상기 제2뱅크층(BK2)은 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어지기 때문에, 노광 시 자외선이 조사된 영역은 현상 공정 후 남아 있게 되고, 노광 시 광이 차단된 영역은 현상 공정 후 제거되는 특성을 갖는다.
- [0132] 다음, 도 6h에서 알 수 있듯이, 상기 제2뱅크층(BK2) 상에 제2포토 레지스트 패턴(M2)을 형성하여 정렬시킨다. 특히 상기 제2포토 레지스트 패턴(M2)은 노광 시 광이 모두 투과되는 제2투과 패턴(M2-1) 및 노광 시 광을 모두 차단하는 제2차광 패턴(M2-2)을 포함할 수 있다.
- [0133] 이와 같이 상기 제2포토 레지스트 패턴(M2)을 정렬시킨 후 상기 제2포토 레지스트 패턴(M2)을 마스크로 하여 상기 제2뱅크층(BK2)에 대해 노광 및 현상 공정을 수행한다.
- [0134] 상기 제2포토 레지스트 패턴(M2)은 상기 제2투과 패턴(M2-1) 및 제2차광 패턴(M2-2)을 포함하기 때문에, 상기 제2투과 패턴(M2-1)의 하부에 위치하는 상기 제2뱅크층(BK2)으로는 자외선이 모두 조사되고, 상기 제2차광 패턴(M2-2)에 대응되는 상기 제2뱅크층(BK2)으로는 자외선이 조사되지 않는다.
- [0135] 다음, 도 6i에서 알 수 있듯이, 상기 제2포토 레지스트 패턴(M2)을 스트립(strip) 공정을 통해 제거하여 상기 제1뱅크(201), 상기 제2뱅크(202) 및 상기 제2애노드 전극(190)이 외부로 노출된 기판(100)을 획득한다. 보다 구체적으로 상기 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측에 상기 제1뱅크(201) 및 상기 제2뱅크(202)가 패터닝되고 상기 제2뱅크(202)에 의해서 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 및 상기 제2애노드 전극(190)이 외부로 노출된다.
- [0136] 즉, 전술한 바와 같이, 상기 제2뱅크층(BK2)이 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어지므로, 상기 제2투과 패턴(M2-1)에 대응되어 자외선이 모두 조사된 상기 제2뱅크층(BK2)은 모두 남아 있게 되어 제2뱅크(202)를 형성하고, 제2차광 패턴(M2-2)에 대응되어 자외선이 조사되지 않은 상기 제2뱅크층(BK2)은 모두 제거된다.
- [0137] 특히, 본 발명의 실시예에서 상기 제2뱅크(202)는 상기 제1뱅크(201)의 가장자리를 노출시키도록 형성되어야 하므로, 상기 제2포토 레지스트 패턴(M2)에 포함된 상기 제2차광 패턴(M2-2)이 상기 제1포토 레지스트 패턴(M1)에

포함된 상기 제1차광 패턴(M1-2) 보다 더 큰 폭을 갖도록 구비된다.

- [0138] 다음, 도 6j에서 알 수 있듯이, 상기 제2애노드 전극(190) 상에 유기 발광층(210) 및 캐소드 전극(220)을 순차적으로 형성한다. 상기 유기 발광층(210)은 잉크젯 인쇄 방식을 통해 가용성(Soluble)의 유기 발광물질을 분사하여 형성되며, 전술한 바와 같이 상기 제1뱅크(201)는 친수성 물질로 이루어지고 상기 제2뱅크(202)는 소수성 물질로 이루어지므로 상기 유기 발광층(210)은 상기 제2애노드 전극(190)의 상면, 및 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면에는 증착될 수 있지만 상기 제2뱅크(202)의 상면에는 증착되지 않게 된다.
- [0139] 즉, 본 발명의 실시예에서는 전술한 바와 같이 친수성 물질로 이루어진 제1뱅크층(BK1)과 소수성 물질로 이루어진 제2뱅크층(BK2)을 이용하여 상기 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 형성함으로써, 상기 제1뱅크(201)에 의해 노출된 상기 제2애노드 전극(190)의 상면뿐만 아니라 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 상기 제1뱅크(201)의 상면에도 상기 유기 발광층(210)이 형성될 수 있다. 그리고 이로 인해, 발광 영역에 해당하는 상기 제2애노드 전극(190)이 노출된 영역에서 상기 유기 발광층(210)은 평탄하게 형성될 수 있다.
- [0140] 또한, 본 발명의 실시예에서는 전술한 바와 같이 유기 물질로 이루어진 제1뱅크층(BK1)과 제2뱅크층(BK2)을 이용하여 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 형성함으로써, 무기 물질로 뱅크를 형성하는 경우에 비해서 공정을 단순화하고 생산성을 향상시킬 수 있으며, 뱅크를 패터닝하는 과정에서 식각액에 의해 상기 제2애노드 전극(190)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0141] 상기에서는 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어진 제1뱅크층(BK1) 및 제2뱅크층(BK2)를 통해 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)를 형성하는 것으로 기재하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으므로 파지티브(positive) 타입의 감광성 물질로 이루어진 뱅크층을 이용해서 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)를 형성하는 것도 가능하다고 할 것이다.
- [0142] 또한, 도시되지는 않았으나, 전술한 상기 제2뱅크(202)를 형성하는 공정(도 6i) 이후에, 상기 제2뱅크(202)의 가장자리를 노출시키도록 제3뱅크를 형성하는 공정이 추가될 수 있다. 그리고 이 경우 상기 유기 발광층(210)을 형성하는 공정(도 6j) 시에 제3뱅크에 의해 노출된 제2뱅크(202)의 상면까지 상기 유기 발광층(210)을 형성한다. 따라서, 상기 유기 발광층(210)은 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)의 상면을 따라 완만하게 형성될 수 있으므로, 결과적으로 발광 영역에서 상기 유기 발광층(210)의 두께는 더욱 일정하게 구비된다. 이와 같이, 상기 제2뱅크(202) 상에 제3뱅크를 추가로 형성하는 경우에는 상기 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)는 친수성을 갖는 물질을 이용하여 형성하고, 제3뱅크는 소수성을 갖는 물질을 이용하여 형성한다.
- [0143] 도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 뱅크를 형성하는 제조방법을 보여주는 공정 단면도이다. 이는 전술한 도 4에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면번호를 부여하였고, 각각의 구성의 물질 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략된다.
- [0144] 우선, 도 7a에서 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.
- [0145] 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 제1콘택홀(CH1)과 제2콘택홀(CH2)을 형성하고, 그 후 상기 제1콘택홀(CH1)을 통해서 상기 액티브층(110)의 일단 영역과 연결되는 상기 드레인 전극(160), 상기 제2콘택홀(CH2)을 통해 상기 액티브층(110)의 타단 영역과 연결되는 상기 소스 전극(150)을 형성한다.
- [0146] 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. 이와 같은 소스 전극(150) 및 드레인 전극(160)은 동일한 물질로 동일한 패터닝 공정에 의해서 동시에 형성할 수 있다.
- [0147] 다음, 도 7b에서 알 수 있듯이, 상기 소스 전극(150) 및 상기 드레인 전극(160) 상에 패시베이션층(165)을 형성하고, 상기 패시베이션층(165) 상에 평탄화층(170)을 형성한다.
- [0148] 상기 패시베이션층(165)과 상기 평탄화층(170)은 제3콘택홀(CH3)을 구비하도록 형성되어, 상기 제3콘택홀(CH3)을 통해 상기 소스 전극(150)이 외부로 노출된다.

- [0149] 다음, 도 7c에서 알 수 있듯이, 상기 평탄화층(170) 상에 제1애노드 전극(180)과 제2애노드 전극(190)을 순차적으로 형성한다.
- [0150] 상기 제1애노드 전극(180)은 상기 제3콘택홀(CH3)을 통해서 상기 소스 전극(150)과 연결되도록 형성한다.
- [0151] 상기 제1애노드 전극(180)은 제1하부 애노드 전극(181) 및 제1상부 애노드 전극(182)으로 이루어지고, 상기 제2애노드 전극(190)은 제2하부 애노드 전극(191), 제2중앙 애노드 전극(192), 및 제2상부 애노드 전극(193)으로 이루어진다.
- [0152] 다음, 도 7d에서 알 수 있듯이, 상기 제2애노드 전극(190) 상에 유기 물질로 이루어진 뱅크층(BK)을 형성한다. 보다 구체적으로 상기 제2애노드 전극(190)을 포함하는 액티브 영역 전면에 상기 뱅크층(BK)을 형성한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 상기 뱅크층(BK)은 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0153] 즉, 상기 뱅크층(BK)은 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어지기 때문에, 노광 시 자외선이 조사된 영역은 현상 공정 후 남아 있게 되고, 노광 시 광이 차단된 영역은 현상 공정 후 제거되는 특성을 갖는다.
- [0154] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 상기 뱅크층(BK)은 노광 시 자외선(UV)이 조사되는 영역에서 가교 결합(cross linking)에 의해 소수성제(hydrophobic agent)가 바인딩될 수 있는 물질을 포함하여 이루어진다. 일례로, 상기 뱅크층(BK)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기 물질에 소수성제에 해당하는 플루오린(fluorine)이 혼합된 물질일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이하에서는 뱅크층(BK)이 플루오린을 포함하는 유기 물질인 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0155] 다음, 도 7e에서 알 수 있듯이, 상기 뱅크층(BK) 상에 포토 레지스트 패턴(M)을 형성하여 정렬시킨다. 그리고, 소프트 베이킹(soft-baking) 과정을 통해 상기 포토 레지스트 패턴(M)의 용제(solvent)를 제거하는데, 이 과정에서 상기 뱅크층(BK)에 포함된 플루오린이 표면으로 이동하게 된다.
- [0156] 특히 상기 포토 레지스트 패턴(M)은 노광 시 광이 모두 투과되는 투과 패턴(M1), 노광 시 광을 모두 차단하는 차광 패턴(M2), 및 노광 시 광이 절반만 투과되는 반투과 패턴(M3)을 포함할 수 있다. 이와 같이 상기 포토 레지스트 패턴(M)을 정렬시킨 후 상기 포토 레지스트 패턴(M)을 마스크로 하여 상기 뱅크층(BK)에 대해 노광 및 현상 공정을 수행한다.
- [0157] 상기 포토 레지스트 패턴(M)은 상기 투과 패턴(M1), 차광 패턴(M2) 및 반투과 패턴(M3)을 포함하기 때문에, 상기 투과 패턴(M1)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)으로는 자외선이 모두 조사되고, 상기 차광 패턴(M2)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)으로는 자외선이 조사되지 않고, 상기 반투과 패턴(M3)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)으로는 자외선이 일부만 조사된다. 그리고, 상기 뱅크층(BK)은 노광 시 가교 결합(cross linking)을 형성하는데 전술한 소프트 베이킹 과정에서 표면으로 이동한 플루오린이 가교 결합에 의해 표면에 고정된다.
- [0158] 따라서, 상기 투과 패턴(M1)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)에서는 가교 결합이 형성되어 소수성제를 고정 시킴에 따라 상부가 소수성을 띄게 되고, 상기 차광 패턴(M2)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)에는 소수성제가 존재하지 않기 때문에 친수성을 띄게 된다. 또한, 상기 반투과 패턴(M3)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)으로는 자외선이 일부만 조사되어 가교 결합이 제대로 형성되지 못하여 소수성제를 고정시키지 못하므로 해당 영역의 뱅크층(BK)은 친수성을 띄게 된다. 따라서, 노광 및 현상 공정이 수행되면 상기 투과 패턴(M1)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)의 상부는 소수성 물질로 구비되고, 상기 차광 패턴(M2)과 반투과 패턴(M3)의 하부에 위치하는 상기 뱅크층(BK)은 친수성 물질로 구비된다. 이와 같이, 본 발명의 실시예에서는 소수성제를 포함하는 뱅크층을 이용함으로써 단일의 마스크 공정을 통해서 단차를 갖는 뱅크를 형성함과 동시에 상부만 소수성을 띄도록 할 수 있다.
- [0159] 다음, 도 7f에서 알 수 있듯이, 상기 포토 레지스트 패턴(M)을 스트립(strip) 공정을 통해 제거하여 상기 제1뱅크(201)의 가장자리, 상기 제2뱅크(202) 및 상기 제2애노드 전극(190)이 외부로 노출된 기판(100)을 획득한다. 보다 구체적으로 상기 제2애노드 전극(190)의 일측 및 타측에 상기 제1뱅크(201)가 패터닝되고 상기 제1뱅크(201)가 형성되지 않은 영역에서 상기 제2애노드 전극(190)이 외부로 노출되며, 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면을 노출시키도록 상기 제1뱅크(201) 상에 상기 제2뱅크(202)가 형성된다.
- [0160] 즉, 전술한 바와 같이, 상기 뱅크층(BK)이 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어지므로, 상기 투과 패턴(M1)에 대응되어 자외선이 모두 조사된 상기 뱅크층(BK)은 모두 남아 있게 되고, 상기 차광 패턴(M2)에 대응되어 자외선이 조사되지 않은 상기 뱅크층(BK)은 모두 제거되고, 상기 반투과 패턴(M3)에 대응되어 자외선이 일부만 조사

된 상기 뱅크층(BK)은 절반만 남아 있게 된다. 따라서, 최종적으로 도 7f에 도시된 바와 같이 계단 형상의 단차 구조를 갖는 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)가 형성된다. 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에서는 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 하나의 슬릿 마스크 또는 하프톤 마스크를 통해서 형성함으로써 마스크 공정 회수를 줄일 수 있다.

[0161] 다음, 도 7g에서 알 수 있듯이, 상기 제2애노드 전극(190) 상에 유기 발광층(210) 및 캐소드 전극(220)을 순차적으로 형성한다. 상기 유기 발광층(210)은 잉크젯 인쇄 방식을 통해 가용성(Soluble)의 유기 발광물질을 분사하여 형성되며, 전술한 바와 같이 상기 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 형성하는 공정의 노광에 의해 상기 제1뱅크(201)는 친수성 물질로 구비되고 상기 제2뱅크(202)는 상부만이 소수성 물질로 구비되므로 상기 유기 발광층(210)은 상기 제2애노드 전극(190)의 상면, 및 상기 제2뱅크(202)에 의해 노출된 상기 제1뱅크(201)의 가장자리 상면에는 증착될 수 있지만 상기 제2뱅크(202)의 상면에는 증착되지 않게 된다.

[0162] 특히, 본 발명의 실시예에서는 전술한 바와 같이 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어진 뱅크층(BK)을 이용함으로써 상기 제1뱅크(201)는 친수성 물질로 구비하고 상기 제2뱅크(202)는 상부만을 소수성 물질로 구비할 수 있다. 이에 대해서 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0163] 만약, 파지티브 타입의 감광성 물질로 이루어진 뱅크층(BK)을 이용하여 전술한 공정을 거칠 경우, 상기 뱅크층(BK)은 노광 시 자외선이 조사된 영역은 현상 공정 후 제거되고, 노광 시 광이 차단된 영역은 현상 공정 후 남아 있게 된다. 즉, 자외선이 조사된 영역은 광 화학작용을 통해 현상액에 의해 제거될 수 있는 상태로 변화하게 되고, 자외선이 조사되지 않은 영역은 그대로 남아 있을 뿐이기 때문에 네가티브 타입의 감광성 물질을 이용한 노광 공정에서와 같이 가교 결합에 의해 소수성제가 표면에서 바인딩될 수 없다. 이와 같이, 파지티브 타입의 감광성 물질로 이루어진 뱅크층(BK)을 이용해서는 특정 뱅크의 상부만을 소수성으로 형성할 수 없기 때문에, 본 발명의 실시예에서는 네가티브 타입의 감광성 물질로 이루어진 뱅크층(BK)을 이용함으로써 상기와 같은 특성의 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)를 형성할 수 있다.

[0164] 또한, 도시되지는 않았으나, 전술한 상기 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)를 형성하는 공정(도 7f) 시에, 상기 제2뱅크(202)의 가장자리를 노출시키도록 제3뱅크를 함께 형성할 수 있다. 그리고 이 경우 상기 유기 발광층(210)을 형성하는 공정(도 7g) 시에 제3뱅크에 의해 노출된 제2뱅크(202)의 상면까지 상기 유기 발광층(210)을 형성한다. 따라서, 상기 유기 발광층(210)은 상기 제1뱅크(201) 및 제2뱅크(202)의 상면을 따라 완만하게 형성될 수 있으므로, 결과적으로 발광 영역에서 상기 유기 발광층(210)의 두께는 더욱 일정하게 구비된다. 특히, 전술한 바와 같이 노광 시 자외선이 조사되는 영역에서 가교 결합에 의해 소수성제가 바인딩 될 수 있는 물질을 포함하는 뱅크층(BK)을 이용하여 상기 제1뱅크(201) 내지 제3뱅크를 형성하기 때문에, 상기 제1뱅크(201)와 제2뱅크(202)는 친수성 물질로 구비되고 제3뱅크는 상부만이 소수성 물질로 구비될 수 있다.

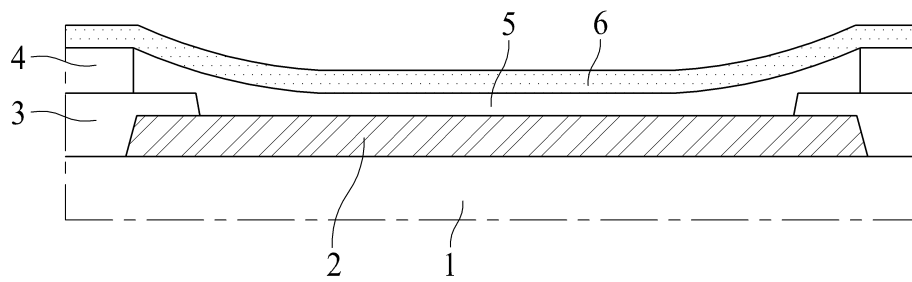
[0165] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 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

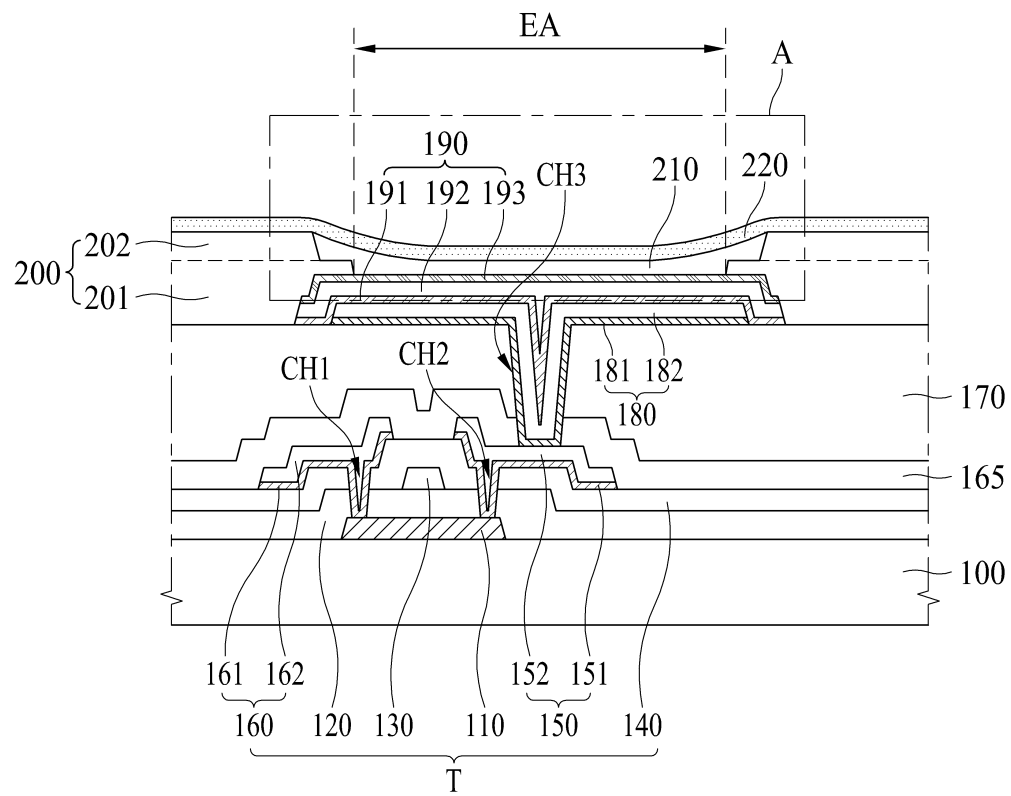
[0166] 100: 기판 T: 박막 트랜지스터층
165: 패시베이션층 170: 평탄화층
180: 제1애노드 전극 190: 제2애노드 전극
201: 제1뱅크 202: 제2뱅크
210: 유기 발광층 220: 캐소드 전극

도면

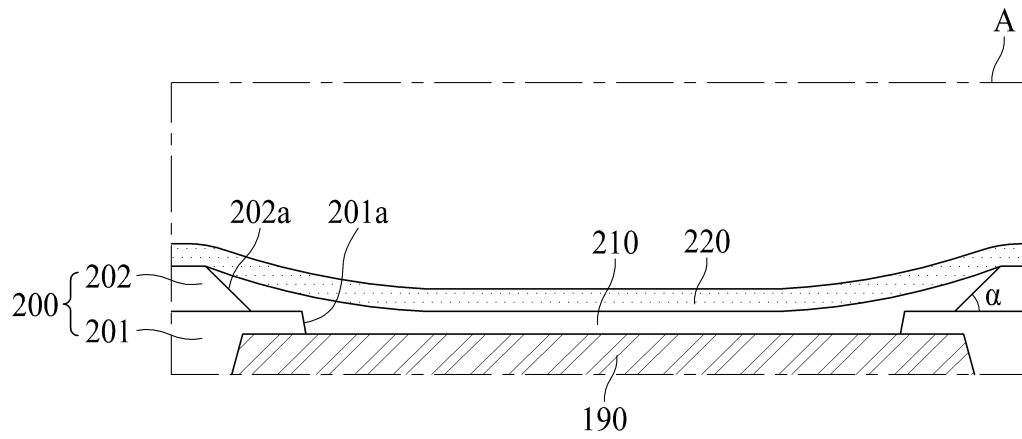
도면1



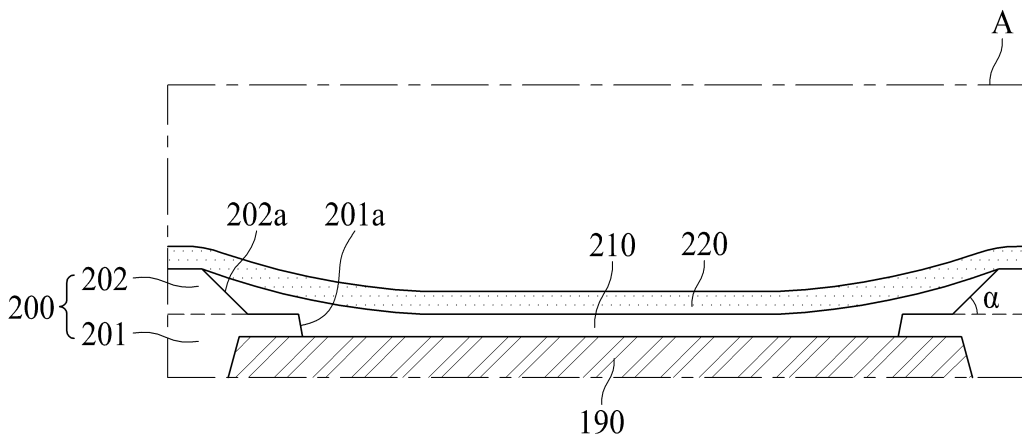
도면2



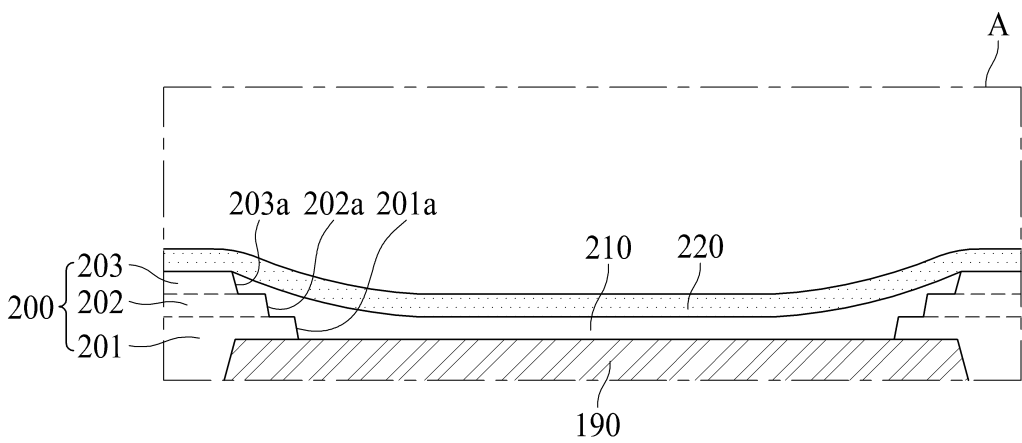
도면3



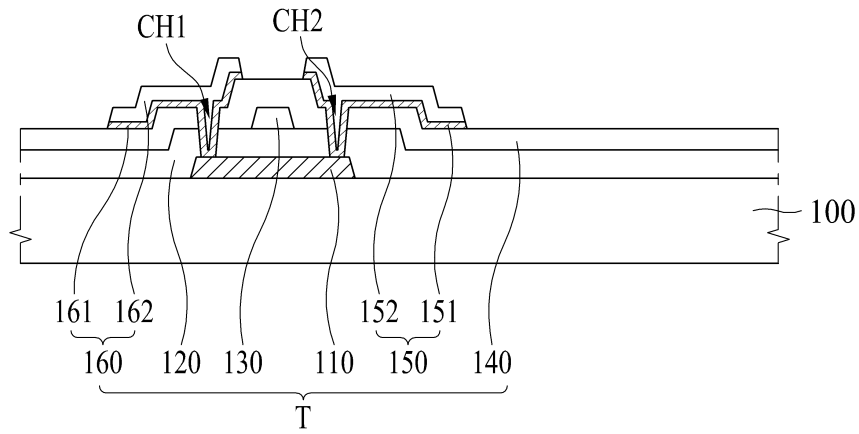
도면4



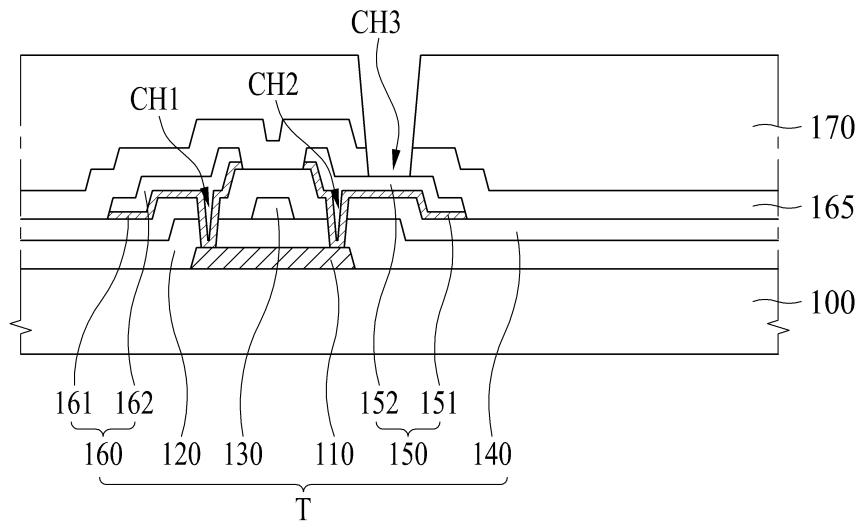
도면5



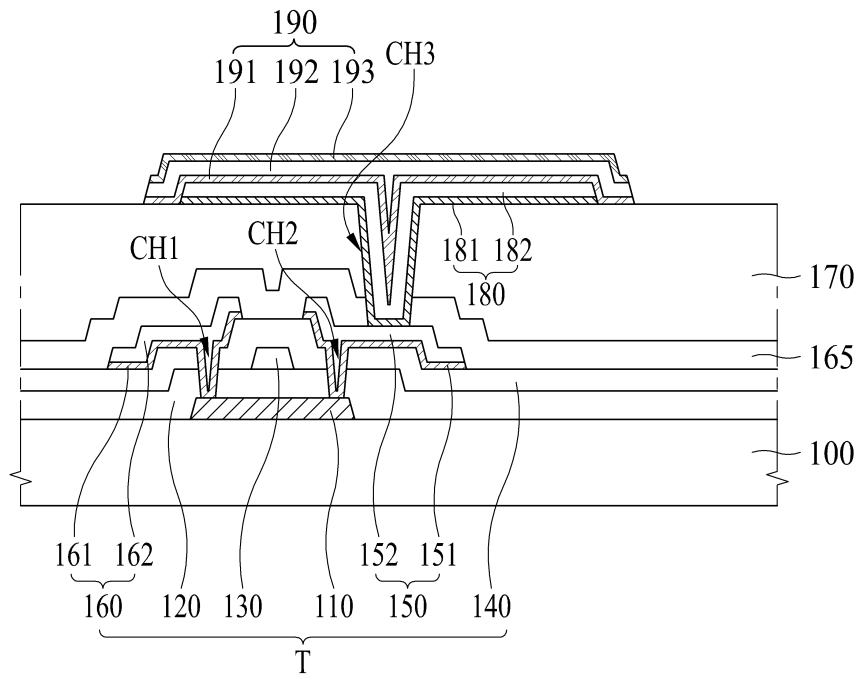
도면6a



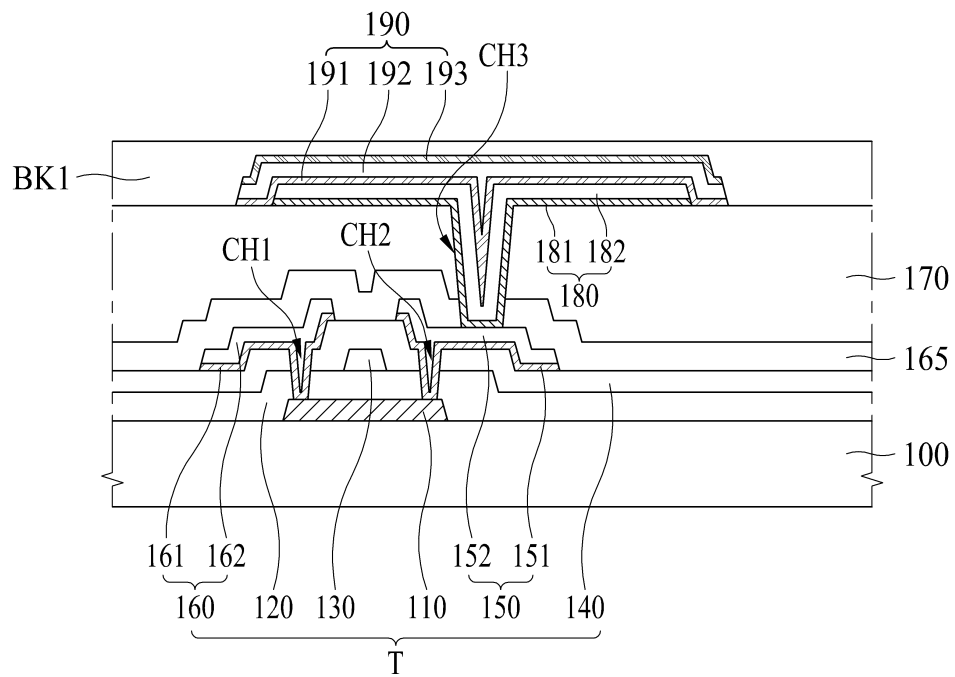
도면6b



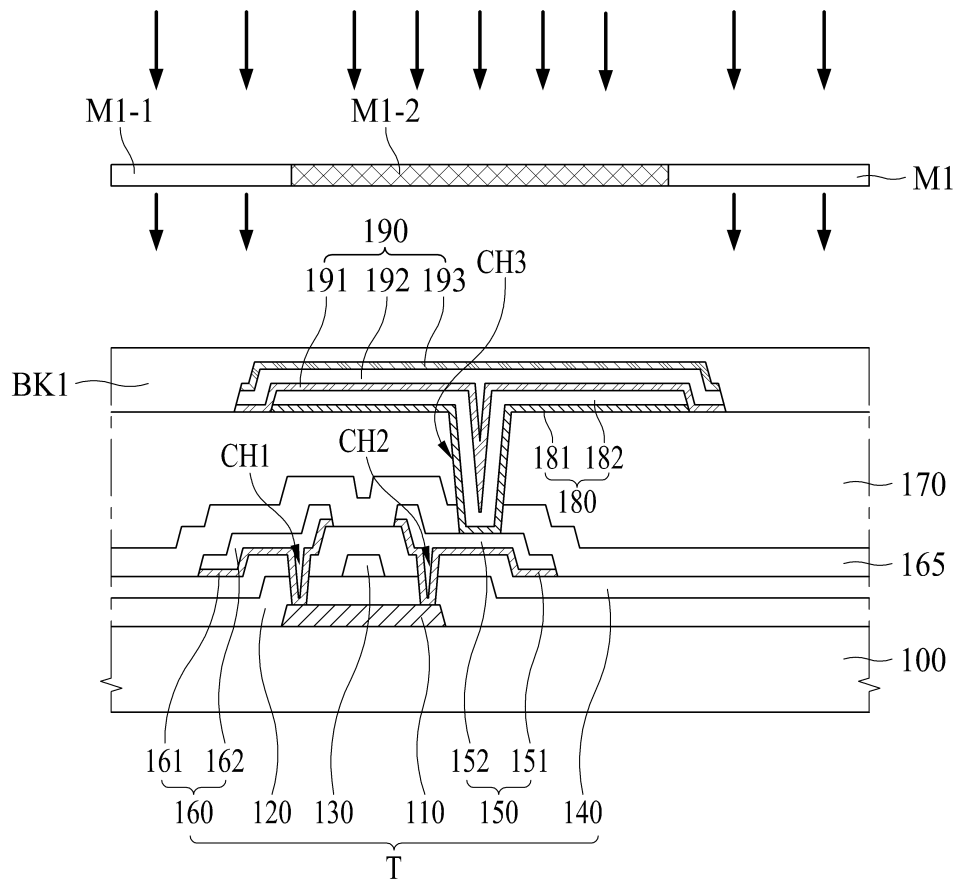
도면6c



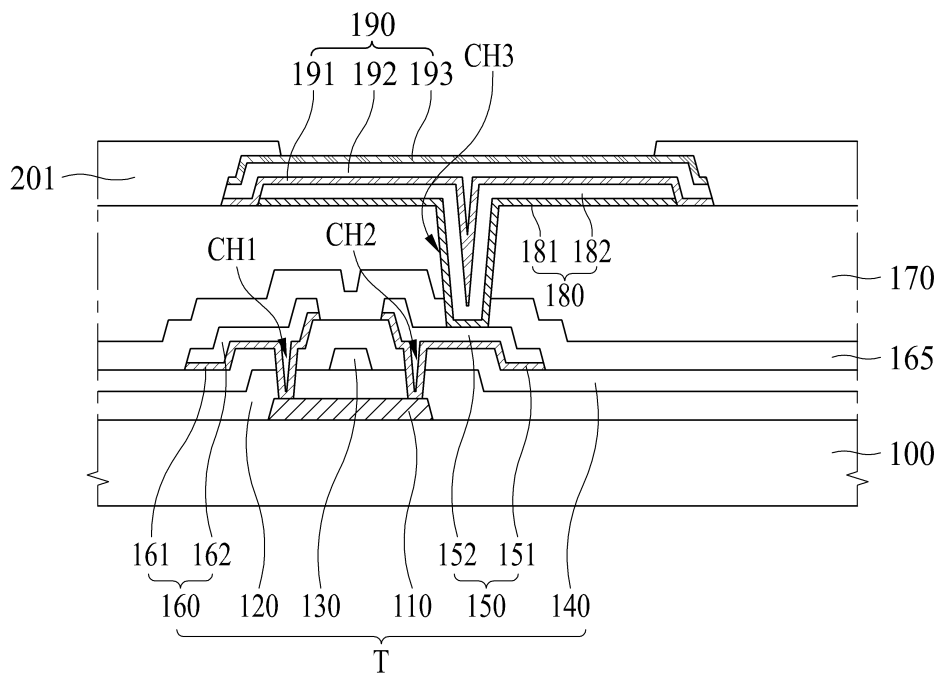
도면6d



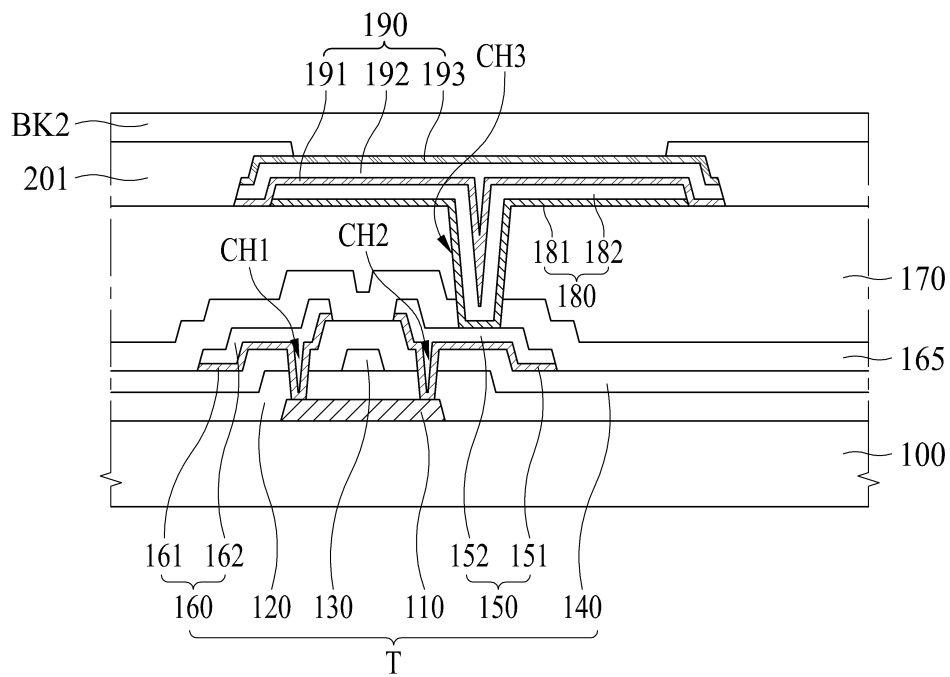
도면 6e



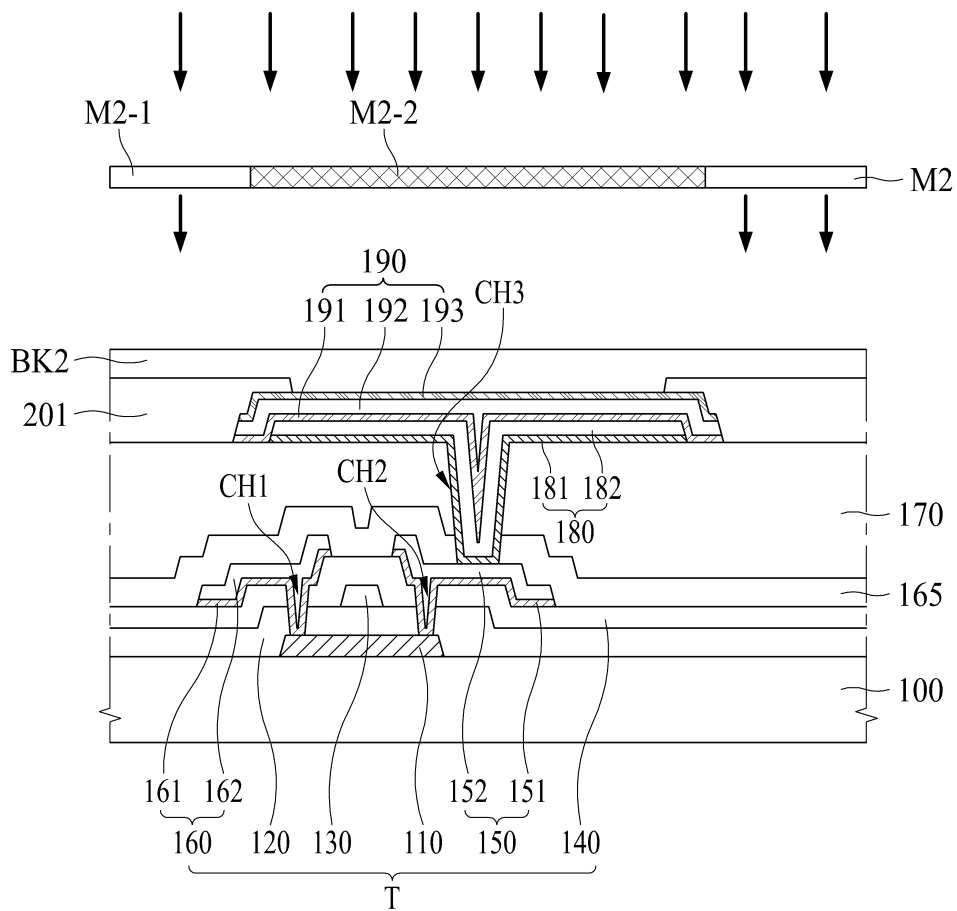
도면6f



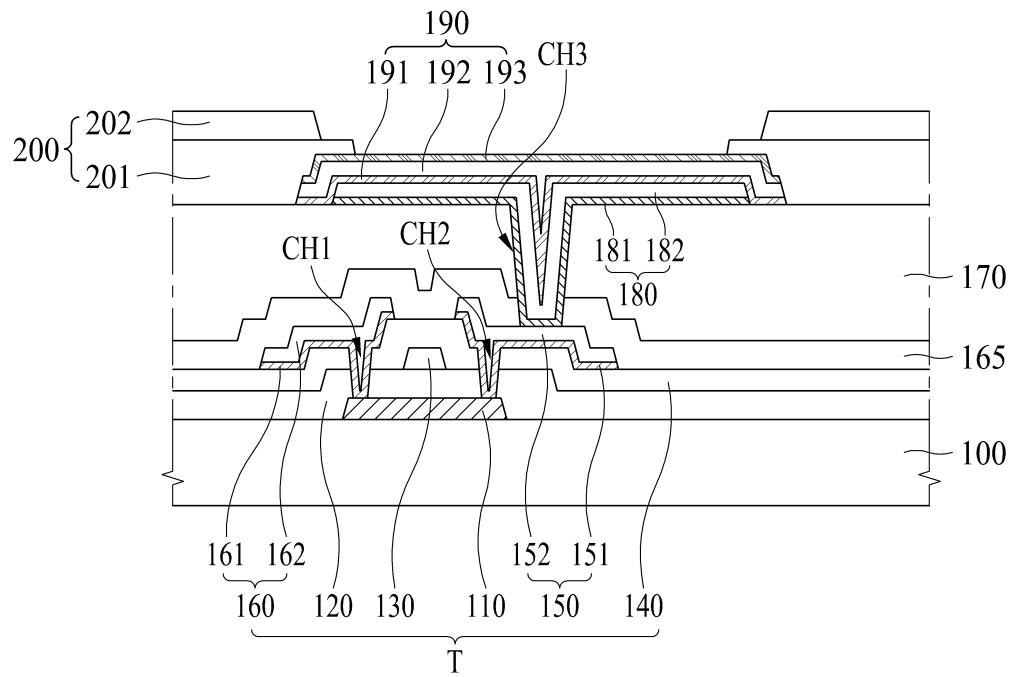
도면6g



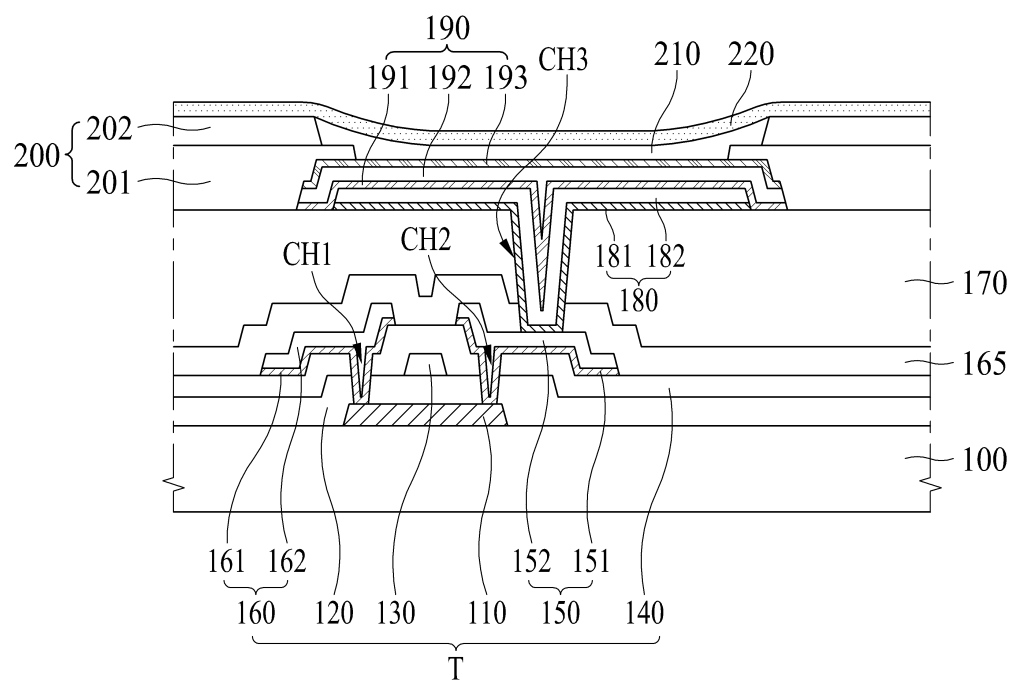
도면6h



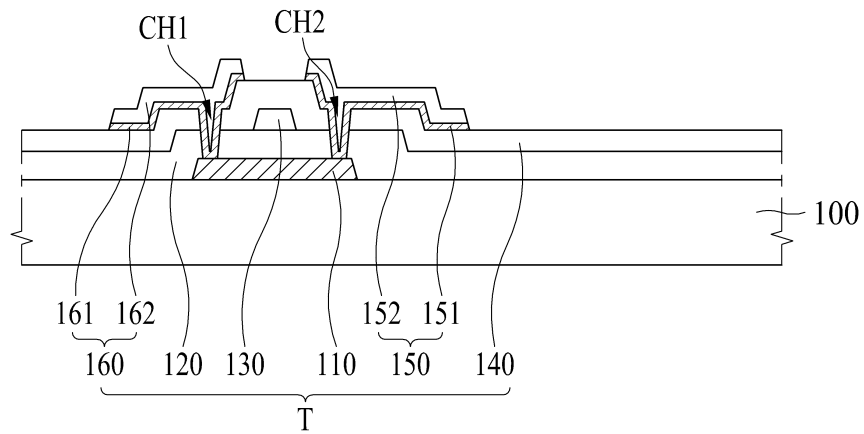
도면6i



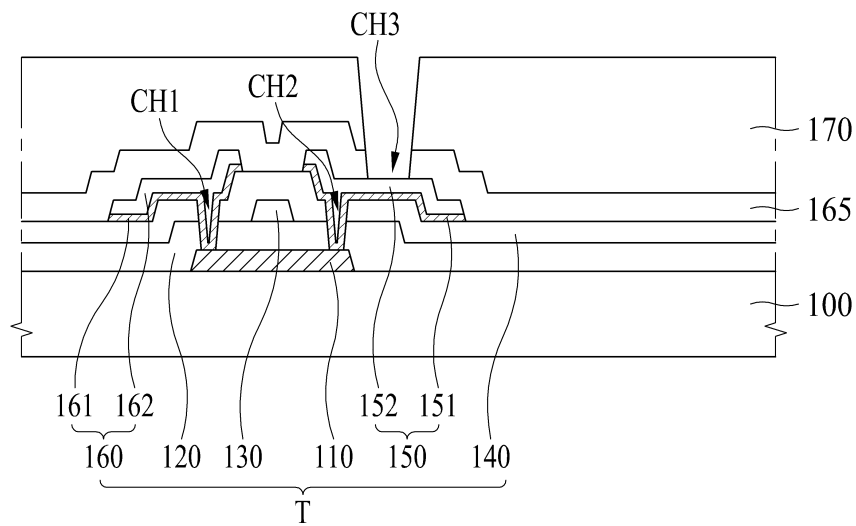
도면6j



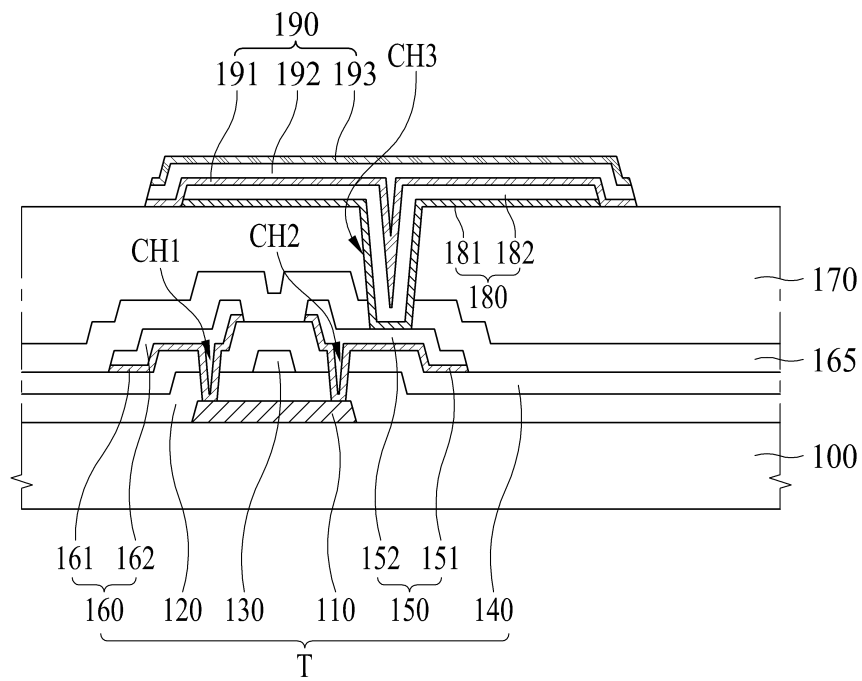
도면7a



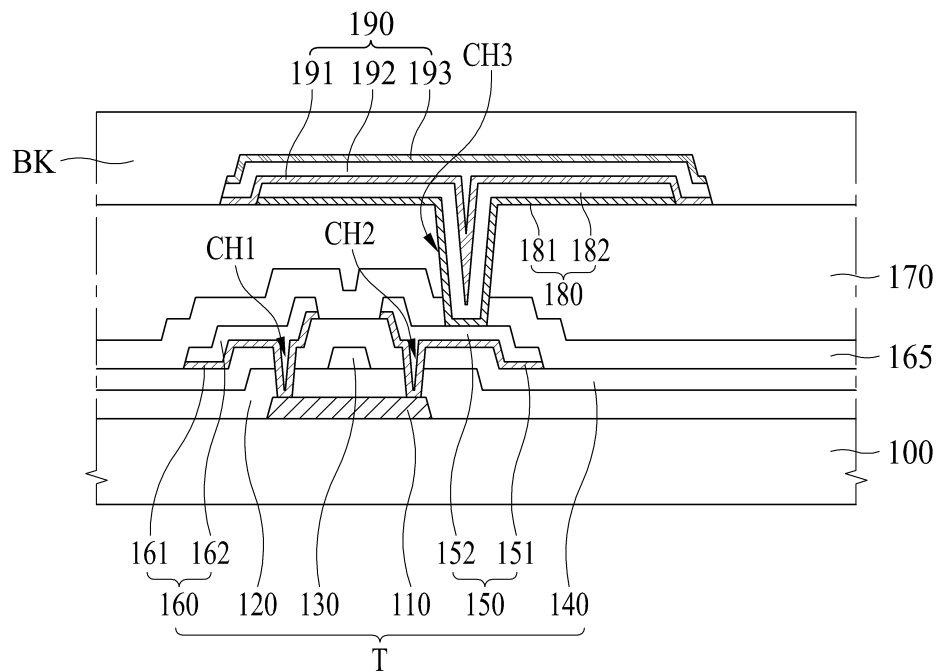
도면7b



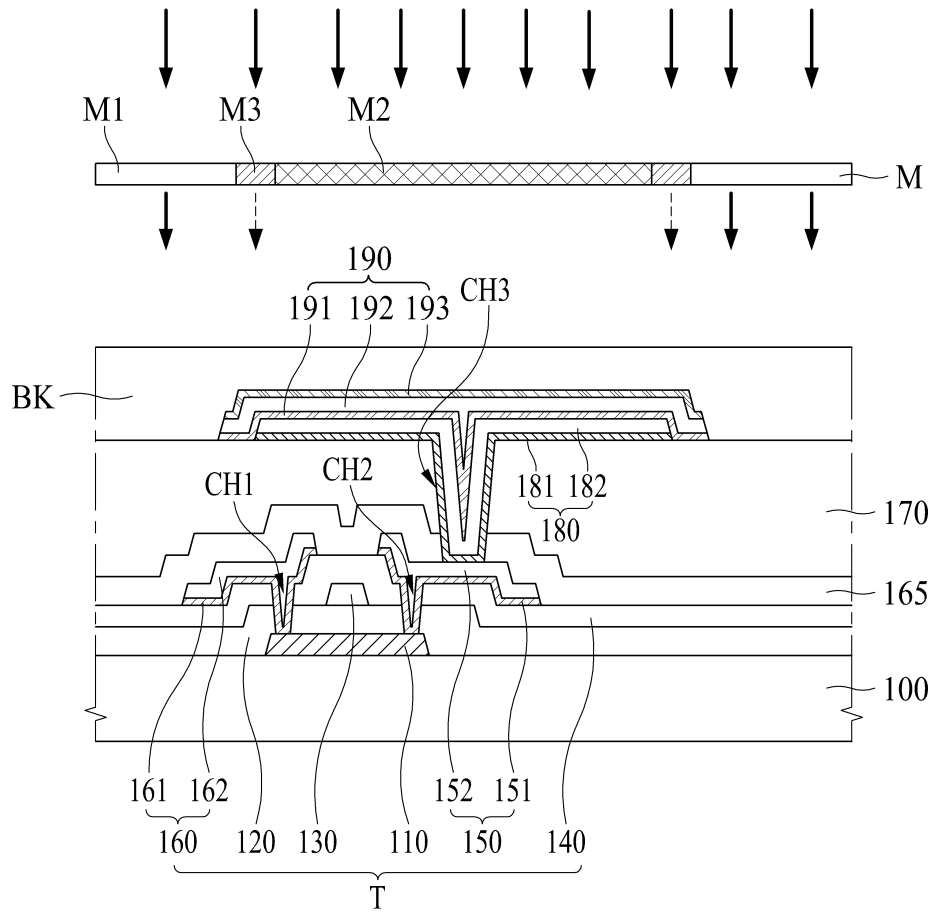
도면7c



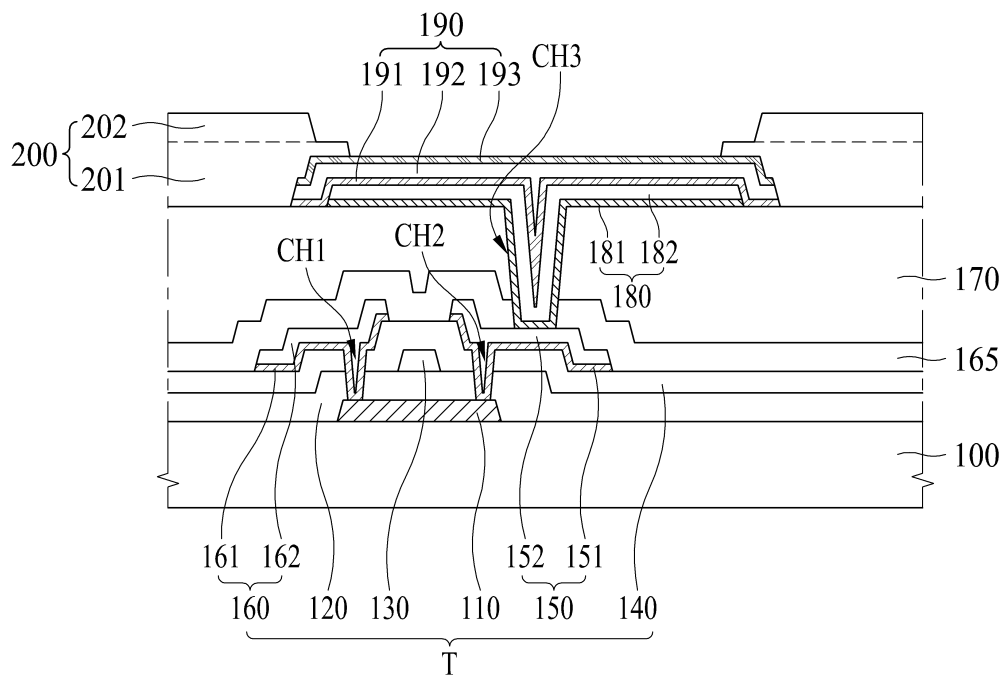
도면7d



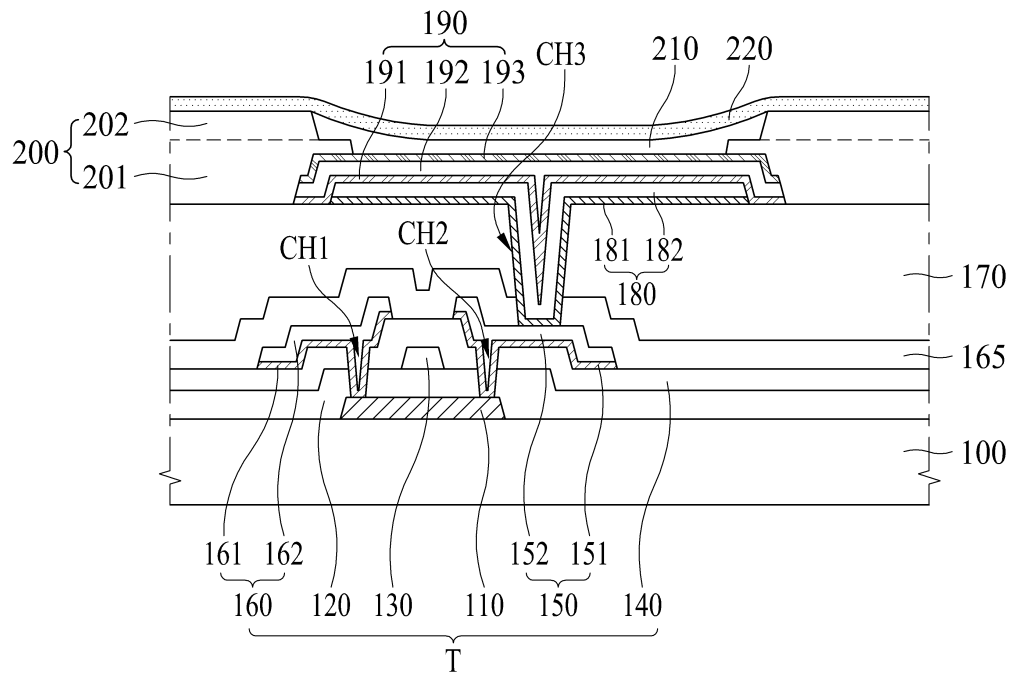
도면7e



도면7f



도면7g



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020180003335A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	KR1020160083022	申请日	2016-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SEUNGHAN PAEK 백승한 YOUNGMU OH 오영무 JEONGWON LEE 이정원 HEONIL SONG 송헌일 JONGHOON YEO 여중훈 JIHOON LEE 이지훈		
发明人	백승한 오영무 이정원 송헌일 여중훈 이지훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/12 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/56 H01L27/1288 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光显示器及其制造方法。根据本发明的有机发光显示装置在第一组中，第二堤岸，和阳极顶面，并具有暴露在一侧设置的第一组的边缘和所述阳极电极的另一侧的第一堤岸的上表面上设置第一银行和第二银行由有机材料制成。此外，根据本发明的OLED显示器的制造方法包括：在第一堤岸形成第二堤岸形成在一侧的第一组和所述阳极电极的另一侧上，并暴露所述第一堤岸的边缘的步骤并且有机发光层形成在暴露的第一隔堤的上表面。由此，能够防止从损坏阳极电极银行的形成过程中，为了实现均匀的亮度，以在阳极电极的上表面形成为平坦的有机发光层。

