



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0017339
(43) 공개일자 2016년02월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0100331

(22) 출원일자 2014년08월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

심성빈

경남 양산시 연호2길 5, 서창양조장 (삼호동)

송동우

서울특별시 영등포구 당산로4길 12 문래자이아파트 112동 904호

김혜숙

서울특별시 관악구 남부순환로151길 45 405호

(74) 대리인

오세일

전체 청구항 수 : 총 20 항

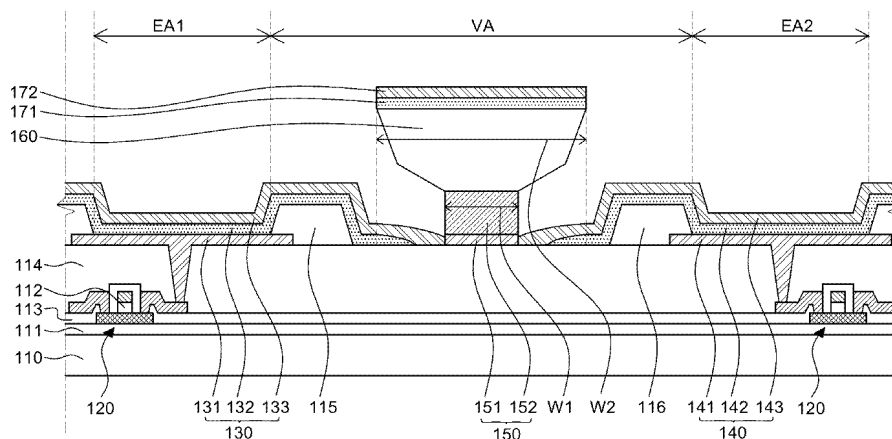
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 기판은 발광 영역 및 보조 전극 영역을 갖는다. 유기 발광 소자는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 갖고, 기판의 발광 영역에 형성된다. बैं크층이 애노드의 측면을 덮도록 형성된다. 보조 전극은 기판의 보조 전극 영역에 형성되고, 캐소드와 전기적으로 연결된다. 보조 전극은 제1 보조 전극 및 제1 보조 전극 상의 제2 보조 전극을 갖는다. 격벽은 보조 전극 상에 형성되고, 보조 전극의 폭은 격벽의 상면의 폭보다 작다. 본 발명의 일 실시예에서는 보조 전극의 폭이 격벽의 상면의 폭보다 작도록 보조 전극을 형성하여, 보조 전극이 형성되는 영역이 최소화될 수 있다. 이에 따라 고개구율 및 고해상도의 유기 발광 표시 장치 제조가 가능하다. 또한, 제1 보조 전극 상에 제2 보조 전극을 형성함에 의해 보조 전극과 캐소드 간의 안정적인 전기적 연결이 가능하다.

대표도

100



특허청구의 범위

청구항 1

발광 영역 및 보조 전극 영역을 갖는 기판;

상기 발광 영역에 형성된 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 갖는 유기 발광 소자;

상기 애노드의 측면을 덮도록 형성된 बैं크층;

상기 보조 전극 영역에 형성되고, 제1 보조 전극 및 상기 제1 보조 전극 상의 제2 보조 전극을 갖고, 상기 캐소드와 전기적으로 연결된 보조 전극; 및

상기 보조 전극 상에 형성된 격벽을 포함하고,

상기 보조 전극의 폭은 상기 격벽의 상면의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 बैं크층은 상기 격벽과 중첩하지 않는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 격벽은 역테이퍼 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 보조 전극의 두께는 상기 유기 발광층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 보조 전극의 측면에 접하도록 형성되고,

상기 캐소드는 상기 유기 발광층 상에 형성되어 상기 보조 전극의 측면에 접하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 캐소드는 상기 보조 전극과 직접 접하거나, 연결 도전층에 의해 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 보조 전극은 상기 애노드와 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 보조 전극은 폴리화된 투명 도전성 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 보조 전극은 상기 애노드와 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 기판과 상기 애노드 사이에 형성된 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하는 평탄화층을 더 포함하고,

상기 애노드는 상기 평탄화층의 상면에 형성되고,

상기 평탄화층은 단일의 층인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

박막 트랜지스터, 애노드, 유기 발광층, 캐소드가 각각 형성된 제1 발광 영역과 제2 발광 영역 및 상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역 사이의 보조 전극 영역을 갖는 기판;

상기 기판 상에서 상기 보조 전극 영역에 형성되고, 제1 보조 전극 및 상기 제1 보조 전극 상의 제2 보조 전극을 갖고, 상기 제1 발광 영역의 캐소드 및 상기 제2 발광 영역의 캐소드와 전기적으로 연결된 보조 전극;

상기 제1 발광 영역과 상기 보조 전극 사이에 배치되며, 상기 제1 발광 영역의 애노드의 측면을 덮는 제1 बैं크층;

상기 제2 발광 영역과 상기 보조 전극 사이에 배치되며, 상기 제2 발광 영역의 애노드의 측면을 덮는 제2 बैं크층; 및

상기 보조 전극의 상면에 형성된 격벽을 포함하고,

상기 격벽의 상면 중 일부 영역만이 상기 보조 전극과 중첩된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 보조 전극의 두께는 상기 유기 발광층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 발광 영역의 유기 발광층 및 상기 제2 발광 영역의 유기 발광층 각각은 상기 보조 전극과 이격되도록 상기 보조 전극 영역의 일부 영역 상으로 연장된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 발광 영역의 캐소드 및 상기 제2 발광 영역의 캐소드가 단일의 캐소드로 구성되고,

상기 단일의 캐소드는 상기 보조 전극의 측면과 직접 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 발광 영역의 캐소드 및 상기 제2 발광 영역의 캐소드를 상기 보조 전극과 전기적으로 연결시키는 연결도전층을 더 포함하고,

상기 연결 도전층은 상기 보조 전극의 측면과 직접 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 격벽 상에 형성되고 상기 유기 발광층과 동일한 물질로 형성된 더미 유기층; 및

상기 더미 유기층 상에 형성되고 상기 캐소드와 동일한 물질로 형성된 더미 도전층을 더 포함하고,

상기 제1 발광 영역의 캐소드 및 상기 제2 발광 영역의 캐소드 각각은 상기 보조 전극의 측면과 직접 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제1 발광 영역과 제2 발광 영역 각각에 애노드 및 보조 전극 영역에 보조 전극의 제1 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 발광 영역의 애노드의 측면을 덮는 제1 बैं크층 및 상기 제2 발광 영역의 애노드의 측면을 덮는 제2 बैं크층을 형성하는 단계;

상기 제1 발광 영역, 상기 제2 발광 영역 및 상기 보조 전극 영역에 제2 보조 전극용 물질을 증착하는 단계;

상기 제1 보조 전극과 중첩하는 상기 제2 보조 전극용 물질 상에 격벽을 형성하는 단계;

상기 제2 보조 전극용 물질을 에칭하여 상기 제1 보조 전극 상에 상기 보조 전극의 제2 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 발광 영역의 애노드 및 상기 제2 발광 영역의 애노드 각각 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 발광 영역의 유기 발광층 및 상기 제2 발광 영역의 유기 발광층 각각 상에 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 캐소드를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 보조 전극의 폭은 상기 격벽의 상면의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 애노드 및 제1 보조 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 बैं크층 및 상기 제2 बैं크층을 형성하는 단계 및 상기 격벽을 형성하는 단계만이 노광 마스크를 이용하는 노광 공정에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제2 보조 전극용 물질은 상기 제1 보조 전극을 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제2 보조 전극을 형성하는 단계는 오버 에칭(over etch) 조건으로 상기 제2 보조 전극용 물질을 습식 에칭하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명 세 서

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보다 개선된 휘도 균일도를 갖는 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 따라 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.
- [0003] 유기 발광 표시 장치 중 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 유기 발광층에서 발광된 빛을 유기 발광 표시 장치 상부로 방출시키기 위해 캐소드로서 투명 특성의 전극 또는 반투과 특성의 전극을 사용한다. 캐소드를 통과하는 충분한 광 투과율을 획득하기 위해, 캐소드는 매우 얇게 형성될 필요가 있다. 따라서, 캐소드는 충분히 얇은 두께를 갖는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 또는 투명 도전성 산화물(TCO)로 형성된다. 그러나, 캐소드의 두께 감소는 캐소드 전극의 전기적 저항을 증가시킨다. 이로 인해, 대면적의 유기 발광 표시 장치의 경우 캐소드에 V_{ss} 전압을 인가하는 V_{ss} 전압 공급 패드로부터 멀어질수록 전압 강하가 더 심하게 발생하여 유기 발광 표시 장치의 휘도 불균일 문제가 발생할 수 있다. 본 명세서에서 전압 강하는 유기 발광 소자에서 형성되는 전위차가 감소하는 현상을 의미하는 것으로서, 구체적으로, 유기 발광 소자의 애노드와 캐소드 사이의 전위차가 감소하는 현상을 의미한다.
- [0004] 이러한 전압 강하를 해결하기 위해, 캐소드와 전기적으로 연결되는 보조 전극을 적용하는 기술이 사용되고 있다. V_{ss} 전압 공급 패드부와 전기적으로 연결되고 V_{ss} 전압 공급 패드부로부터 연장된 보조 전극이 표시 영역의 임의의 영역에서 캐소드와 전기적으로 연결됨에 의해 전압 강하가 완화될 수 있다.
- [0005] 보조 전극을 사용하여 캐소드의 저항을 보다 감소시키기 위해 하나의 평탄화층 상에 애노드와 동일한 물질로 형성되는 하나의 보조 전극만을 사용하는 구조가 사용되고 있다. 이 경우, 보조 전극이 애노드와 동일한 물질로 동시에 형성되므로, 보조 전극의 두께를 변경하는 것은 상당히 어렵다. 따라서, 보조 전극의 저항을 감소시키기 위해서는 평면 상에서의 보조 전극의 면적이 증가되어야 한다. 다만, 보조 전극의 면적이 증가되는 경우, 발광 영역의 면적이 감소하게 되어 개구율이 감소하게 되고, 고해상도의 유기 발광 표시 장치를 구현하는데 어려움이 있다.
- [0006] [관련기술문헌]
- [0007] 1. 유기전계발광소자 및 그 제조방법 (특허출원번호 제 10-2009-0061834호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 이에, 본 발명의 발명자들은 보조 전극을 사용하여 캐소드의 저항을 보다 감소시키기 위해, 2개의 평탄화층 및 2개의 보조 전극을 채용하는 구조를 연구하였다. 즉, 본 발명의 발명자들은 하부 평탄화층 상에 하부 보조 전극이 형성되고, 하부 평탄화층 및 하부 보조 전극 상에 상부 평탄화층이 형성되고, 상부 평탄화층 상에 상부 보조 전극이 형성되며, 상부 보조 전극은 상부 평탄화층에 형성된 컨택홀을 통해 하부 보조 전극과 전기적으로 연결되는 구조를 연구하였다. 다만, 본 발명의 발명자들은 이와 같은 구조에서 2개의 보조 전극을 사용하여 캐소드의 저항을 보다 감소시킬 수 있으나, 평탄화층들에 컨택홀을 형성하는 공정 및 보조 전극들을 패터닝하여 형성하는 공정을 수행하기 위해 요구되는 노광 공정의 추가로 공정 시간이 증가하여 공정 비용이 상승함을 인식하였다. 또한, 본 발명의 발명자들은 하부 보조 전극과 상부 보조 전극이 상부 평탄화층의 미세한 컨택홀을 통해 접하므로, 하부 보조 전극과 상부 보조 전극 사이의 접촉 저항이 증가하는 문제가 발생한다는 것 또한 인식하였다.
- [0009] 이에, 본 발명의 발명자들은 개구율, 해상도 및 공정 비용 등을 모두 고려하여 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서 휘도 균일도를 개선할 수 있는 새로운 보조 전극 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 발명하였다.
- [0010] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 휘도 균일도가 개선됨과 동시에 고개구율 및 고해상도 구현이 가능한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보조 전극을 형성하기 위해 요구되는 노광 공정의 수를 감소시켜 공정 비용이 감소되는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재

로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 기관은 발광 영역 및 보조 전극 영역을 갖는다. 유기 발광 소자는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 갖고, 기관의 발광 영역에 형성된다. 뱅크층이 애노드의 측면을 덮도록 형성된다. 보조 전극은 기관의 보조 전극 영역에 형성되고, 캐소드와 전기적으로 연결된다. 보조 전극은 제1 보조 전극 및 제1 보조 전극 상의 제2 보조 전극을 갖는다. 격벽은 보조 전극 상에 형성되고, 보조 전극의 폭은 격벽의 상면의 폭보다 작다. 본 발명의 일 실시예에서는 보조 전극의 폭이 격벽의 상면의 폭보다 작도록 보조 전극을 형성하여, 보조 전극이 형성되는 영역이 최소화될 수 있다. 이에 따라 고개구율 및 고해상도의 유기 발광 표시 장치 제조가 가능하다. 또한, 제1 보조 전극 상에 제2 보조 전극을 형성함에 의해 보조 전극의 저항은 감소시켜 보조 전극과 캐소드 간의 안정적인 전기적 연결이 가능하다.
- [0014] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 뱅크층은 격벽과 중첩하지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 격벽은 역테이퍼 형상으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 보조 전극의 두께는 유기 발광층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광층은 보조 전극의 측면에 접하도록 형성되고, 캐소드는 유기 발광층 상에 형성되어 보조 전극의 측면에 접하도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 캐소드는 보조 전극과 직접 접하거나, 연결 도전층에 의해 보조 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 보조 전극은 애노드와 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 보조 전극은 폴리화된 투명 도전성 산화물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 보조 전극은 애노드와 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 기관과 애노드 사이에 형성된 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하는 평탄화층을 더 포함하고, 애노드는 평탄화층의 상면에 형성되고, 평탄화층은 단일의 층인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 기관은 제1 발광 영역, 제2 발광 영역 및 그 사이의 보조 전극 영역을 갖는다. 제1 발광 영역과 제2 발광 영역에는 박막 트랜지스터, 애노드, 유기 발광층 및 캐소드가 각각 형성된다. 보조 전극은 기관 상에서 보조 전극 영역에 형성된다. 보조 전극은 제1 보조 전극 및 제1 보조 전극 상의 제2 보조 전극을 갖는다. 보조 전극은 제1 발광 영역의 캐소드 및 제2 발광 영역의 캐소드와 전기적으로 연결된다. 제1 뱅크층은 제1 발광 영역의 애노드의 측면을 덮으며 제1 발광 영역과 보조 전극 사이에 배치되고, 제2 뱅크층은 제2 발광 영역의 애노드의 측면을 덮으며 제2 발광 영역과 보조 전극 사이에 배치된다. 격벽은 보조 전극의 상면에 형성되고, 격벽의 상면 중 일부 영역만이 보조 전극과 중첩된다. 제1 보조 전극의 상면과 제2 보조 전극의 하면이 면접촉하는 방식으로 제1 보조 전극과 제2 보조 전극이 전기적으로 연결되므로, 콘택홀을 통해 접하는 방식에 비해 접촉 면적의 증가로 제1 보조 전극과 제2 보조 전극 사이의 접촉 저항이 감소될 수 있고, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서 전압 강하에 의해 휘도 불균일의 문제를 해결하여 휘도 균일도가 개선될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 보조 전극의 두께는 유기 발광층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 발광 영역의 유기 발광층 및 제2 발광 영역의 유기 발광층 각각은 보조 전극과 이격되도록 보조 전극 영역의 일부 영역 상으로 연장된 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 발광 영역의 캐소드 및 제2 발광 영역의 캐소드가 단일의 캐소드로 구성되고, 단일의 캐소드는 보조 전극의 측면과 직접 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 발광 영역의 캐소드 및 제2 발광 영역의 캐소드를 보조 전극과 전기적으로 연결시키는 연결 도전층을 더 포함하고, 연결 도전층은 보조 전극의 측면과 직접 접

하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 격벽 상에 형성되고 유기 발광층과 동일한 물질로 형성된 더미 유기층 및 더미 유기층 상에 형성되고 캐소드와 동일한 물질로 형성된 더미 도전층을 더 포함하고, 제1 발광 영역의 캐소드 및 제2 발광 영역의 캐소드 각각은 보조 전극의 측면과 직접 접하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 제1 발광 영역과 제2 발광 영역 각각에 애노드 및 보조 전극 영역에 보조 전극의 제1 보조 전극을 형성하는 단계, 제1 발광 영역의 애노드의 측면을 덮는 제1 बैं크층 및 제2 발광 영역의 애노드의 측면을 덮는 제2 बैं크층을 형성하는 단계, 제1 발광 영역, 제2 발광 영역 및 보조 전극 영역에 제2 보조 전극용 물질을 증착하는 단계, 제1 보조 전극과 중첩하는 제2 보조 전극용 물질 상에 격벽을 형성하는 단계, 제2 보조 전극용 물질을 에칭하여 제1 보조 전극 상에 보조 전극의 제2 보조 전극을 형성하는 단계, 제1 발광 영역의 애노드 및 제2 발광 영역의 애노드 각각 상에 유기 발광층을 형성하는 단계 및 제1 발광 영역의 유기 발광층 및 제2 발광 영역의 유기 발광층 각각 상에 보조 전극과 전기적으로 연결된 캐소드를 형성하는 단계를 포함하고, 보조 전극의 폭은 격벽의 상면의 폭보다 작다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 제1 보조 전극 상에 제2 보조 전극을 형성하여 보조 전극의 저항을 감소시킴과 동시에, 노광 공정의 횟수를 감소시켜 공정 난이도 및 공정 비용을 낮출 수 있다.

[0030] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 애노드 및 제1 보조 전극을 형성하는 단계, 제1 बैं크층 및 제2 बैं크층을 형성하는 단계 및 격벽을 형성하는 단계만이 노광 마스크를 이용하는 노광 공정에 의해 수행되는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 보조 전극용 물질은 제1 보조 전극을 구성하는 물질과 에칭 선택비가 상이한 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 보조 전극을 형성하는 단계는 오버 에칭(over etch) 전으로 제2 보조 전극용 물질을 습식 에칭하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명은 전압 강하를 완화하기 위한 보조 전극을 형성하는 공정에서 필요한 노광 공정의 수를 감소시켜, 보조 전극 형성 공정의 공정 난이도를 낮추고 공정 비용을 감소시킬 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명은 보조 전극이 차지하는 면적을 최소화하여, 특히 대면적의 유기 발광 표시 장치에서 전압 강하에 의해 발생될 수 있는 휘도 불균일 문제를 해결함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 개구율 및 해상도를 향상시킬 수 있다.

[0036] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 2 내지 도 4는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명

은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0039] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0040] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0041] 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.
- [0042] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0043] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0044] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0045] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0047] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110), 제1 유기 발광 소자(130), 제2 유기 발광 소자(140), 제1 뱅크층(115), 제2 뱅크층(116), 보조 전극(150) 및 격벽(160)을 포함한다.
- [0049] 기관(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지하고 보호한다. 기관(110)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.
- [0050] 기관(110)은 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 제1 발광 영역(EA1)과 제2 발광 영역(EA2) 사이의 보조 전극 영역(VA)을 갖는다. 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 발광 영역 중 임의의 하나의 발광 영역을 의미하는 것으로서, 적색 발광 영역, 녹색 발광 영역, 청색 발광 영역 및 백색 발광 영역 중 하나일 수 있다. 여기서 발광 영역은 하나의 서브 화소 영역 내에서 빛이 발광되는 영역을 의미한다. 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)은 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)에 의해 정의된다. 즉, 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2) 각각은 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)에 의해 커버되지 않은 제1 애노드(131)의 영역 및 제2 애노드(141)의 영역으로 정의되며, 이에 대한 보다 상세한 설명은 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)과 함께 후술한다. 보조 전극 영역(VA)은 보조 전극(150)이 형성되는 영역으로서, 제1 발광 영역(EA1)의 제1 캐소드(133)와 제2 발광 영역(EA2)의 제1 캐소드(143)가 보조 전극(150)과 전기적으로 연결되는 영역이다.
- [0051] 기관(110) 상에 박막 트랜지스터(120)가 형성된다. 박막 트랜지스터(120)는 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2) 각각에 형성된다. 구체적으로, 기관(110) 상에 버퍼층(111)이 형성되고, 버퍼층(111) 상에 박막 트랜지스터(120)의 채널이 형성되는 액티브층이 형성된다. 액티브층은 도 1에 도시된 바와 같이 버퍼층(111) 상에 형성될 수도 있고, 버퍼층(111)이 사용되지 않는 경우 기관(110) 상에 바로 형성될 수도 있다. 액티브층 상에 액티브층과 게이트 전극을 절연시키기 위하여 게이트 절연층(112)이 형성된다. 게이트 절연층(112) 상에는 게이트 전극이 형성된다. 게이트 전극 상에 층간 절연층(113)이 형성된다. 층간 절연층(113)은 기관(110) 전면에 형성

되고, 액티브층의 일부 영역을 개구시키는 컨택홀을 갖도록 형성된다. 층간 절연층(113) 상에 소스 전극 및 드레인 전극이 형성되고, 소스 전극과 드레인 전극 각각은 컨택홀을 통해 액티브층과 전기적으로 연결된다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 박막 트랜지스터(120)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 박막 트랜지스터(120)는 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조로 형성될 수도 있다. 또한, 도 1에서는 편의를 위해 다양한 구동 소자 중 구동 박막 트랜지스터(120)만을 도시하였으나, 스위칭 박막 트랜지스터, 저장 커패시터 등이 형성될 수 있다.

[0052] 박막 트랜지스터(120) 상에 평탄화층(114)이 형성된다. 평탄화층(114)은 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화하기 위한 절연층이다. 평탄화층(114)은 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA) 모두에 형성된다. 평탄화층(114)은 단일의 층이다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화하기 위한 절연층으로서 1개의 층만이 사용되고, 복수의 층이 사용되지 않는다.

[0053] 평탄화층(114) 상에 제1 유기 발광 소자(130) 및 제2 유기 발광 소자(140)가 형성된다. 제1 유기 발광 소자(130)는 제1 발광 영역(EA1)에 형성되고, 제2 유기 발광 소자(140)는 제2 발광 영역(EA2)에 형성된다. 제1 유기 발광 소자(130)는 제1 애노드(131), 제1 유기 발광층(132) 및 제1 캐소드(133)를 포함하고, 제2 유기 발광 소자(140)는 제2 애노드(141), 제2 유기 발광층(142) 및 제2 캐소드(143)를 포함한다.

[0054] 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 각각은 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)에서 단일의 평탄화층(114) 상에 형성된다. 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 각각은 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)에 형성된 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)는 반사율이 우수한 도전층인 반사층 및 반사층 상에 형성되고 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)에 정공(hole)을 공급하기 위해 일함수가 높은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 산화물로 이루어진 투명 도전층을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 투명 도전층의 투명 도전성 산화물은 제1 बैं크층(115) 및 제2 बैं크층(116)에 대한 경화 공정에 의해 폴리화되어, 보조 전극(150)의 제2 보조 전극(152)과의 상이한 에칭 선택비를 가질 수 있다. 이에 따라 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)는 폴리화된 투명 도전성 산화물을 포함할 수도 있다.

[0055] 평탄화층(114) 상에 बैं크층이 형성된다. बैं크층은 보조 전극 영역(VA)에 형성된 제1 बैं크층(115) 및 제2 बैं크층(116)을 포함한다. 제1 बैं크층(115)은 제1 발광 영역(EA1)과 보조 전극(150) 사이에 배치되며, 제2 बैं크층(116)은 제2 발광 영역(EA2)과 보조 전극(150) 사이에 배치된다. 제1 बैं크층(115)은 제1 애노드(131)의 측면을 덮도록 형성되어, 제1 애노드(131)의 상면의 일부를 오픈시킨다. 또한, 제2 बैं크층(116)은 제2 애노드(141)의 측면을 덮도록 형성되어, 제2 애노드(141)의 상면의 일부를 오픈시킨다. 이에 따라, 제1 발광 영역(EA1)은 제1 बैं크층(115)에 의해 오픈된 제1 애노드(131)의 상면의 일부에 대응하는 영역으로 정의되고, 제2 발광 영역(EA2)은 제2 बैं크층(116)에 의해 오픈된 제2 애노드(141)의 상면의 일부에 대응하는 영역으로 정의된다.

[0056] 평탄화층(114) 상에 보조 전극(150)이 형성된다. 보조 전극(150)은 보조 전극 영역(VA)에서 제1 बैं크층(115)과 제2 बैं크층(116) 사이에 형성된다. 보조 전극(150)은 제1 보조 전극(151) 및 제1 보조 전극(151) 상의 제2 보조 전극(152)을 갖는다.

[0057] 제1 보조 전극(151)은 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)를 구성하는 물질과 동일한 물질로 형성된다. 상술한 바와 같이, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)가 반사층 및 투명 도전층으로 형성되는 경우, 제1 보조 전극(151) 또한 반사층 및 투명 도전층이 적층된 구조로 형성된다. 제1 보조 전극(151)과 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)는 동일한 두께로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상술한 바와 같이, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)의 투명 도전층의 투명 도전성 산화물이 बैं크층에 대한 경화 공정에 의해 폴리화될 수 있으므로, 제1 बैं크층(115) 및 제2 बैं크층(116) 또한 폴리화된 투명 도전성 산화물을 포함할 수도 있다.

[0058] 제2 보조 전극(152)은 제1 보조 전극(151) 상에 형성된다. 제2 보조 전극(152)은 캐소드로 인한 전압 강하를 개선하기 위해 저저항의 도전성 금속 물질로 형성될 수 있다. 제2 보조 전극(152)은 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)와 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성될 수 있다. 즉, 제2 보조 전극(152)은 제1 보조 전극(151)과 에칭 선택비가 상이한 물질로 형성될 수 있다. 제2 보조 전극(152)의 에칭 선택비에 대한 보다 상세한 설명은 도 6a 내지 도 6g를 참조하여 후술한다.

[0059] 제2 보조 전극(152)의 두께는 캐소드로 인한 전압 강하를 충분히 개선할 수 있도록 고려되어, 유기 발광 표시

장치(100)의 크기에 적합한 폭으로 형성될 수 있다. 도 2에서는 제1 보조 전극(151)의 상면의 면적과 제2 보조 전극(152)의 하면의 면적이 동일한 것으로 도시되었으나, 제2 보조 전극(152)은 제1 보조 전극(151)의 측면을 덮도록 형성될 수도 있고, 제1 보조 전극(151)의 상면의 일부 영역에만 형성될 수도 있다.

[0060]

보조 전극(150) 상에 격벽(160)이 형성된다. 격벽(160)의 하면은 보조 전극(150)의 상면에 직접 접하도록 형성된다. 격벽(160)은 제1 유기 발광층(132)과 제2 유기 발광층(142)을 단절시키고, 보조 전극(150)과 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)를 연결시키기 위해 역 테이퍼(taper) 형상으로 형성된다. 즉, 격벽(160)의 단면적은 평탄화층(114)으로부터 멀어짐에 따라 증가하여 격벽(160)의 상면의 면적은 격벽(160)의 하면의 면적보다 크다. 역 테이퍼 형상의 격벽(160)을 형성하기 위해, 격벽(160)은 네거티브 타입의 포토레지스트로 형성될 수 있다. 도 2에서는 격벽(160)이 2중 역 테이퍼 형상으로 형성된 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않고, 격벽(160)은 단일 역테이퍼 형상으로 형성되거나 3중 이상의 역테이퍼 형상으로 형성될 수도 있다.

[0061]

보조 전극(150)의 폭(W1)은 격벽(160)의 상면의 폭(W2)보다 작다. 즉, 격벽(160)의 상면 중 일부 영역만이 보조 전극(150)과 중첩된다. 도 1에서는 보조 전극(150)의 폭(W1)이 일정한 것으로 도시되었으나, 보조 전극(150)의 폭(W1)이 일정하지 않은 경우, 격벽(160)의 상면의 폭(W2)은 보조 전극(150)의 최대 폭보다 클 수 있다. 격벽(160)의 상면의 폭(W2)이 보조 전극(150)의 폭(W1)보다 크고 격벽(160)이 역 테이퍼 형상을 가지므로, 격벽(160)은 보조 전극(150)과 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)가 접할 수 있는 공간을 제공할 수 있다.

[0062]

격벽(160)과 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)은 서로 중첩하지 않는다. 도 1을 참조하면, 격벽(160)의 상면의 양 단으로부터 아래 방향으로 연장하는 점선들의 외측에 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)이 형성된다. 상술한 바와 같이, 격벽(160)을 역테이퍼 형상으로 형성하기 위해, 네거티브 타입의 포토레지스트를 도포한 후, 노광량의 차이와 열경화 정도의 차이를 이용하여 역테이퍼 형상의 격벽(160)이 형성될 수 있다. 다만, 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)이 격벽(160)을 형성하기 위한 영역에 배치된다면, 격벽(160)을 형성하기 위한 영역에서 네거티브 타입의 포토레지스트가 평탄하게 도포되지 않을 수 있고, 이에 따라 원하는 형상의 격벽(160)이 형성되지 않을 수도 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)이 격벽(160)과 중첩하지 않도록 배치된다.

[0063]

제1 애노드(131) 상에 제1 유기 발광층(132)이 형성되고, 제2 애노드(141) 상에 제2 유기 발광층(142)이 형성된다. 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)은 동일한 유기 발광 물질을 기판(110) 전면 상에 증착하는 방식으로 형성될 수 있다. 유기 발광 물질은 기상 증착(evaporation) 방법으로 일정하게 직진성을 가지면서 증착이 이루어지므로, 제1 유기 발광층(132)은 격벽(160)에 의해 가려지지 않는 제1 발광 영역(EA1) 및 보조 전극 영역(VA)의 일부 영역에 형성되고, 제2 유기 발광층(142)은 격벽(160)에 의해 가려지지 않는 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)의 일부 영역에 형성된다. 따라서, 제1 유기 발광층(132)은 제1 발광 영역(EA1)에서 제1 애노드(131) 상에 형성되고, 보조 전극 영역(VA)에서 제1 뱅크층(115) 및 평탄화층(114) 상에 형성된다. 또한, 제2 유기 발광층(142)은 제2 발광 영역(EA2)에서 제2 애노드(141) 상에 형성되고, 보조 전극 영역(VA)에서 제2 뱅크층(116) 및 평탄화층(114) 상에 형성된다.

[0064]

도 1을 참조하면, 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)은 보조 전극 영역(VA)에서 보조 전극(150)과는 이격되지만 격벽(160)과 중첩하도록 연장된다. 상술한 바와 같이, 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)을 구성하는 유기 발광 물질은 스텝 커버리지가 우수하지 않기 때문에, 바람직하게는 유기 발광 물질이 격벽(160)과 중첩하는 영역에는 증착되지 않을 수도 있다. 그러나, 유기 발광 물질 증착 시, 도 1에 도시된 바와 같이 유기 발광 물질이 격벽(160) 아래까지 침투할 수도 있다. 이에 따라, 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)은 평탄화층(114) 상에서 격벽(160)과 중첩하도록 형성될 수 있다.

[0065]

제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)은 동일한 색을 발광하기 위한 유기 발광층이다. 예를 들어, 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)은 백색 유기 발광층, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층일 수 있다. 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)이 백색 유기 발광층인 경우, 유기 발광 소자 상부에 컬러 필터가 배치될 수 있다.

[0066]

격벽(160) 상에 더미 유기층(171)이 형성된다. 즉, 더미 유기층(171)은 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)과 동일한 물질로 형성된다. 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)을 형성하기 위해 유기 발광 물질을 증착하는 경우, 격벽(160) 상에 더미 유기층(171)이 형성된다.

[0067]

제1 유기 발광층(132) 상에 제1 캐소드(133)가 형성되고, 제2 유기 발광층(142) 상에 제2 캐소드(143)가 형성된다. 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143) 각각은 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)에 전자

(electron)을 공급한다. 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)는 동일한 도전성 물질을 기관(110) 전면 상에 증착하는 방식으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)는 ITO, IZO 등과 같은 투명 도전성 산화물을 기관(110) 전면 상에 증착하는 방식으로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 일반적으로 스퍼터링(sputtering) 방식으로 증착되며, 스퍼터링 방식으로 증착되는 과정에서 증착 전력에 따라 일정한 방향성을 가지지 않을 수 있어 격벽(160)의 하부 영역까지 침투하는 스텝 커버리지가 우수한 물질이므로, 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)는 격벽(160)과 중첩하는 평탄화층(114)까지 침투하여 보조 전극(150)과 접할 수 있다. 따라서, 제1 캐소드(133)는 제1 발광 영역(EA1) 및 보조 전극 영역(VA)에서 제1 유기 발광층(132) 및 평탄화층(114) 상에 형성되어 보조 전극(150)의 측면과 직접 접하고, 제2 캐소드(143)는 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)에서 제2 유기 발광층(142) 및 평탄화층(114) 상에 형성되어 보조 전극(150)의 측면과 직접 접한다.

[0068] 더미 유기층(171) 상에 더미 도전층(172)이 형성된다. 더미 도전층(172)은 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)와 동일한 물질로 형성된다. 즉, 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)를 형성하기 위해 투명 도전성 산화물을 증착하는 경우, 더미 유기층(171) 상에 더미 도전층(172)이 형성된다.

[0069] 종래에는 하나의 평탄화층 상에 애노드와 동일한 물질로 형성되는 하나의 보조 전극만을 사용하는 유기 발광 표시 장치가 사용되었다. 그러나, 애노드와 동일한 물질로 보조 전극을 형성하는 경우 보조 전극(150)의 저항을 감소시키기 위해 보조 전극의 두께를 변경할 수 없으므로 보조 전극의 면적이 증가되어야 한다. 그러나, 보조 전극의 면적이 증가됨에 따라 발광 영역의 면적이 감소하게 되므로, 유기 발광 표시 장치의 개구율이 감소하게 되고, 고해상도의 유기 발광 표시 장치 구현이 어렵다.

[0070] 이에, 2개의 평탄화층 및 각각의 평탄화층 상에 형성된 2개의 보조 전극을 채용하는 유기 발광 표시 장치를 사용하는 것이 고려될 수 있다. 다만, 이와 같은 유기 발광 표시 장치에서는 보조 전극들이 평탄화층에 형성된 미세한 컨택홀을 통해 접하므로 보조 전극 사이의 접촉 저항이 증가하는 문제가 발생한다.

[0071] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 보조 전극(150)이 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)와 동일한 물질로 형성되는 제1 보조 전극(151) 및 제1 보조 전극(151) 상에서 저저항의 도전성 금속 물질로 형성되는 제2 보조 전극(152)으로 구성되고, 제2 보조 전극(152)의 두께를 조절하여 한정된 영역 내에서 낮은 저항을 갖는 보조 전극(150)이 구현될 수 있다. 다시 말해서, 유기 발광 표시 장치(100)의 개구율을 확보하고, 고해상도의 유기 발광 표시 장치(100)를 구현하기 위해 요구되는 발광 영역의 크기를 유지한채, 한정된 보조 전극 영역(VA)에서 제2 보조 전극(152)의 두께를 증가시켜 보조 전극(150)의 저항을 낮출 수 있다. 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 보조 전극(151)의 상면과 제2 보조 전극(152)의 하면이 면접촉하는 방식으로 제1 보조 전극(151)과 제2 보조 전극(152)이 전기적으로 연결되므로, 컨택홀을 통해 접하는 방식에 비해 제1 보조 전극(151)과 제2 보조 전극(152) 사이의 접촉 저항이 감소될 수 있다. 따라서, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(100)에서 전압 강하에 의해 휘도 불균일의 문제를 해결하여 휘도 균일도가 개선될 수 있다.

[0072] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 제1 유기 발광 소자(230)의 제1 유기 발광층(232) 및 제1 캐소드(233)의 형상만이 상이할 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0073] 도 2를 참조하면, 제1 유기 발광 소자(230)의 제1 유기 발광층(232)은 보조 전극(150)의 측면에 접하도록 형성된다. 상술한 바와 같이, 유기 발광 물질은 스텝 커버리지가 우수하지 않으므로, 바람직하게는 격벽(160)에 의해 가려지는 보조 전극 영역(VA)에는 제1 유기 발광층(232)이 형성되지 않을 수도 있다. 그러나, 격벽(160)이 설계대로 정확히 형성되지 않거나 또는 다른 공정 상의 오차나 문제 등에 의해 도 2에 도시된 바와 같이 제1 유기 발광층(232)이 격벽(160) 아래까지 침투하여 보조 전극(150)과 접하도록 형성될 수도 있다.

[0074] 상술한 바와 같이 제1 유기 발광층(232)이 보조 전극(150)의 측면에 접하도록 형성될 수 있으므로, 보조 전극(150)의 두께(D1)가 제1 유기 발광층(232)의 두께(D2)보다 얇으면 제1 캐소드(233)와 보조 전극(150)이 전기적으로 연결될 수 없다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 보조 전극(150)의 두께(D1)가 유기 발광층의 두께(D2) 보다 두껍도록 보조 전극(150)이 형성된다. 다만, 제1 보조 전극(151)은 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)와 동일한 물질로 동시에 형성되므로, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)의 두께를 유지한채 제1 보조 전극(151)의 두께를 조절하는 것은 실질적으로 불가능하다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 제1 캐소드(233)와 보조 전극(150)이 보조 전극(150)의 측면에서 접하기 위해, 제2 보조 전극(152)의 두께를 조절하여 보조 전극(150)의 두께(D1)가 유기 발광층의 두께(D2)

보다 두껍도록 보조 전극(150)이 형성될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같은 구조로 인해 제1 캐소드(233)와 보조 전극(150) 사이의 안정적인 전기적 연결을 제공할 수 있으므로, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(200)에서 전압 강하에 의해 휘도 불균일의 문제를 해결하여 휘도 균일도가 개선될 수 있다.

[0075] 도 2에서는 설명의 편의를 위해 제1 유기 발광층(232)만이 보조 전극(150)의 측면에 접하는 것으로 도시되었으나, 제2 유기 발광층(142) 또한 보조 전극(150)의 측면에 접할 수도 있다.

[0076] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 제1 유기 발광 소자(330)의 제1 캐소드(333) 및 제2 유기 발광 소자(340)의 제2 캐소드(343)의 형상만이 상이할 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0077] 도 3을 참조하면, 제1 캐소드(333)와 제2 캐소드(343)가 단일의 캐소드로 구성된다. 즉, 제1 캐소드(333)와 제2 캐소드(343)가 물리적으로 별개의 전극으로 형성되지 않고, 하나의 층으로서 형성된다. 상술한 바와 같이, 제1 캐소드(333) 및 제2 캐소드(343)는 ITO, IZO 등과 같은 투명 도전성 산화물을 기판(110) 전면 상에 증착하는 방식으로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 스퍼터링 방식으로 증착되는 스택 커버리지가 우수한 물질이므로, 투명 도전성 산화물은 격벽(160)과 중첩하는 평탄화층(114)까지 침투할 뿐만 아니라, 더미 유기층(171)의 상면, 격벽(160)의 측면 및 보조 전극(150)의 측면을 덮도록 증착될 수 있다. 이와 같이 투명 도전성 산화물이 증착되는 경우, 제1 캐소드(333) 및 제2 캐소드(343)는 단일의 캐소드로 구성될 수 있다. 이에, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 제1 캐소드(333) 및 제2 캐소드(343)가 단일의 캐소드로 형성되어 단일의 캐소드가 보조 전극(150)의 측면 전체와 접할 수 있으므로, 제1 캐소드(333) 및 제2 캐소드(343)와 보조 전극(150) 사이의 안정적인 전기적 연결을 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 제1 캐소드(333) 및 제2 캐소드(343)와 보조 전극(150) 사이의 접촉 저항을 보다 낮출 수도 있다. 따라서, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(300)에서 전압 강하에 의해 휘도 불균일의 문제를 해결하여 휘도 균일도가 개선될 수 있다.

[0078] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 제1 유기 발광 소자(430)의 제1 캐소드(433) 및 제2 유기 발광 소자(440)의 제2 캐소드(443)의 물질 및 형상이 상이하고, 연결 도전층(480)이 추가되었다는 것만이 상이할 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0079] 도 4를 참조하면, 제1 유기 발광 소자(430)의 제1 캐소드(433) 및 제2 유기 발광 소자(440)의 제2 캐소드(443)는 스택 커버리지가 우수하지 않은 도전성 물질로 형성된다. 예를 들어, 제1 캐소드(433) 및 제2 캐소드(443)는 마그네슘-은(Mg-Ag) 합금 등과 같은 스택 커버리지가 우수하지 않은 금속 물질을 기판(110) 전면 상에 증착하는 방식으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 캐소드(433) 격벽(160)에 의해 가려지지 않는 제1 발광 영역(EA1) 및 보조 전극 영역(VA)의 일부 영역에 형성되고, 제2 캐소드(443)는 격벽(160)에 의해 가려지지 않는 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)의 일부 영역에 형성된다. 이 때, 제1 캐소드(433) 및 제2 캐소드(443)와 동일한 물질로 제1 더미 도전층(472)이 더미 유기층(171) 상에 형성된다.

[0080] 제1 캐소드(433) 및 제2 캐소드(443)를 구성하는 금속 물질은 스택 커버리지가 우수하지 못하기 때문에, 바람직하게는 금속 물질이 격벽(160)과 중첩하는 영역에는 증착되지 않을 수도 있다. 그러나, 금속 물질 증착 시, 도 4에 도시된 바와 같이 금속 물질이 격벽(160) 아래까지 침투할 수도 있고, 제1 캐소드(433) 및 제2 캐소드(443)는 보조 전극(150)과 접하지 않을 수 있다.

[0081] 이에, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 제1 캐소드(433) 및 제2 캐소드(443)를 보조 전극(150) 사이의 안정적인 전기적 연결을 제공하기 위해, 스택 커버리지가 우수한 투명 도전성 산화물로 이루어지는 연결 도전층(480)을 추가적으로 채용한다. 연결 도전층(480)이 스택 커버리지가 우수한 물질로 형성됨에 따라, 도 4에 도시된 바와 같이 연결 도전층(480)의 제1 연결 도전층(481) 및 제2 연결 도전층(482)은 보조 전극(150)의 측면과 직접 접한다. 따라서, 제1 연결 도전층(481)이 제1 캐소드(433)와 보조 전극(150)을 전기적으로 연결시키고 제2 연결 도전층(482)이 제2 캐소드(443)와 보조 전극(150)을 전기적으로 연결시킬 수 있으므로, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(400)에서 전압 강하에 의해 휘도 불균일의 문제를 해결하여 휘도 균일도가 개선될 수 있다. 또한 제1 연결 도전층(481) 및 제2 연결 도전층(482)은 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(400)의 효율 저하를 발생시키지 않기 위해 투과도가 우수한 물질로 형성된다.

[0082] 제2 더미 도전층(473)이 제1 더미 도전층(472) 상에 형성된다. 제2 더미 도전층(473)은 연결 도전층(480)과 동일한 물질로 형성된다. 즉, 연결 도전층(480)을 형성하기 위해 투명 도전성 산화물을 증착하는 경우, 제1 더미

도전층(472) 상에 제2 더미 도전층(473)이 형성된다.

- [0083] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다. 도 6a 내지 도 6g는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들로서, 도 1을 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.
- [0084] 먼저, 제1 발광 영역(EA1)과 제2 발광 영역(EA2) 각각에 애노드를 형성하고, 보조 전극 영역(VA)에 보조 전극(150)의 제1 보조 전극(151)을 형성한다(S50).
- [0085] 박막 트랜지스터(120) 상에 형성된 평탄화층(114) 상에 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 제1 보조 전극(151)을 형성하기 위해, 애노드용 물질이 기판(110) 전면 상에 형성될 수 있다. 즉, 반사율이 우수한 도전성 물질 및 투명 도전성 산화물이 기판(110) 전면 상에 형성된다. 그 후, 노광 마스크를 이용하는 노광 공정을 수행하여, 도 6a에 도시된 바와 같이 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 제1 보조 전극(151)이 형성된다.
- [0086] 이어서, 제1 발광 영역(EA1)의 애노드의 측면을 덮는 제1 बैं크층(115) 및 제2 발광 영역(EA2)의 애노드의 측면을 덮는 제2 बैं크층(116)을 형성한다(S51).
- [0087] 평탄화층(114) 상에 제1 बैं크층(115) 및 제2 बैं크층(116)을 형성하기 위해, बैं크층용 물질이 기판(110) 전면 상에 형성될 수 있다. 그 후, 노광 마스크를 이용하는 노광 공정을 수행하여, 도 6b에 도시된 바와 같이 제1 애노드(131)의 측면을 덮는 제1 बैं크층(115) 및 제2 애노드(141)의 측면을 덮는 제2 बैं크층(116)이 형성된다.
- [0088] 몇몇 실시예에서, 제1 बैं크층(115) 및 제2 बैं크층(116)을 형성하는 단계에서 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 제1 보조 전극(151)의 투명 도전성 산화물이 폴리화될 수 있다. 제1 बैं크층(115) 및 제2 बैं크층(116)을 형성하기 위해, बैं크층용 물질의 코팅, 노광, 현상 및 경화 공정이 수행될 수 있고, 경화 공정에서 가해지는 열에 의해 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 제1 보조 전극(151)의 투명 도전성 산화물이 폴리화될 수 있다. 이에, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 제1 보조 전극(151)은 폴리화된 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0089] 이어서, 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)에 제2 보조 전극용 물질(159)을 증착한다(S52).
- [0090] 도 6c를 참조하면, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141), 제1 보조 전극(151), 제1 बैं크층(115) 및 제2 बैं크층(116)이 형성된 평탄화층(114) 상에 제2 보조 전극용 물질(159)이 형성된다. 제2 보조 전극용 물질(159)은 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA) 모두에 형성된다.
- [0091] 이어서, 제1 보조 전극(151)과 중첩하는 제2 보조 전극용 물질(159) 상에 격벽(160)을 형성한다(S53).
- [0092] 제2 보조 전극용 물질(159) 상에 격벽(160)을 형성하기 위해 격벽용 물질이 제2 보조 전극용 물질(159) 전면 상에 형성될 수 있다. 격벽(160)이 역테이퍼 형상으로 형성되어야 하므로, 격벽용 물질은 네거티브 타입의 포토레지스트일 수 있다. 격벽용 물질을 형성한 후, 노광 마스크를 이용하는 노광 공정을 수행하여, 도 6d에 도시된 바와 같이, 제1 보조 전극(151)과 중첩하는 제2 보조 전극용 물질(159) 상에 격벽(160)이 형성될 수 있다.
- [0093] 이어서, 제2 보조 전극용 물질(159)을 에칭하여 제1 보조 전극(151) 상에 보조 전극(150)의 제2 보조 전극(152)을 형성한다(S54).
- [0094] 제2 보조 전극(152)을 형성하기 위해, 제2 보조 전극용 물질(159)이 에칭된다. 이 때, 제2 보조 전극용 물질(159) 상에 형성된 격벽(160)이 포토레지스트의 역할을 수행한다. 따라서, 제2 보조 전극용 물질(159)에 대한 포토리소그래피 공정 수행 시 요구되는 포토레지스트 도포, 노광 등의 공정이 불필요하다.
- [0095] 보조 전극(150)과 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)의 접촉 면적을 확보하기 위해, 제2 보조 전극용 물질(159) 에칭 시 에칭 시간을 조절하여 오버 에칭(over etch) 조건으로 제2 보조 전극용 물질(159)을 습식 에칭할 수 있다. 여기서, 제2 보조 전극용 물질(159)은 저저항의 도전성 금속 물질인 반면, 제1 보조 전극(151), 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)는 제2 보조 전극용 물질(159)과는 상이한 에칭 선택비를 갖는 물질, 예를 들어, 폴리화된 투명 도전성 물질을 포함할 수 있다. 따라서, 제2 보조 전극용 물질(159)을 오버 에칭 조건으로 습식 에칭하는 경우, 도 6e에 도시된 바와 같이 제1 보조 전극(151)과 중첩하지 않는 격벽(160)의 하부에 배치된 제2 보조 전극용 물질(159)도 제거될 수 있다. 이에, 격벽(160)은 보조 전극(150)의 폭보다 큰 폭을 갖는 상면을 갖도록 형성될 수 있다.

- [0096] 이어서, 제1 발광 영역(EA1)의 애노드 및 제2 발광 영역(EA2)의 애노드 각각 상에 유기 발광층을 형성한다(S55).
- [0097] 도 6f를 참조하면, 유기 발광 물질을 기판(110) 전면 상에 증착하여 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142)이 형성된다. 제1 유기 발광층(132) 및 제2 유기 발광층(142) 형성 시 격벽(160) 상에 더미 유기층(171)이 형성된다.
- [0098] 이어서, 제1 발광 영역(EA1)의 유기 발광층 및 제2 발광 영역(EA2)의 유기 발광층 각각 상에 보조 전극(150)과 전기적으로 연결된 캐소드를 형성한다(S56).
- [0099] 도 6g를 참조하면, 캐소드용 물질을 기판(110) 전면 상에 증착하여, 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)가 형성된다. 상술한 바와 같이, 캐소드용 물질은 스텝 커버리지가 우수한 물질이므로, 도 6g에 도시된 바와 같이 제1 캐소드(133) 및 제2 캐소드(143)는 격벽(160)과 중첩하는 평탄화층(114)까지 침투하여 보조 전극(150)과 접촉할 수 있다.
- [0100] 보조 전극을 사용하여 캐소드의 저항을 보다 감소시키기 위해, 2개의 평탄화층 및 2개의 보조 전극을 채용하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 박막 트랜지스터 상부를 평탄화하는 하부 평탄화층을 형성한 이후 시점부터 총 5번의 노광 마스크를 사용하는 노광 공정이 수행된다. 구체적으로, 하부 보조 전극을 형성하는 공정, 상부 평탄화층에 컨택홀을 형성하는 공정, 상부 평탄화층 상에 애노드 및 상부 보조 전극을 형성하는 공정, 뱅크층을 형성하는 공정 및 격벽을 형성하는 공정에서 노광 공정이 수행되고, 각각의 노광 공정에서는 다른 형상을 갖는 노광 마스크가 사용된다.
- [0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 2개의 보조 전극(150)을 형성함에도 불구하고 사용되는 노광 공정의 횟수를 감소시킬 수 있다. 구체적으로 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화하는 평탄화층(114)을 형성한 이후 시점부터 총 3번의 노광 마스크를 사용하는 노광 공정이 수행된다. 구체적으로, 평탄화층(114) 상에 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 제1 보조 전극(151)을 형성하는 공정, 제1 뱅크층(115) 및 제2 뱅크층(116)을 형성하는 공정 및 격벽(160)을 형성하는 공정에서만 노광 공정이 수행된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 충분한 두께를 갖는 제2 보조 전극(152)을 제1 보조 전극(151) 상에 형성함에 따라, 단일의 평탄화층(114)만이 요구되므로, 2개의 평탄화층(114)을 사용함에 따라 추가되는 평탄화층(114)의 컨택홀 형성을 위한 노광 공정이 불필요하다. 또한, 제2 보조 전극(152)을 형성하는 때에, 격벽(160)이 포토레지스트의 역할을 수행하므로 제2 보조 전극(152)을 형성하기 위한 별도의 노광 공정이 불필요하다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 보조 전극(150)의 기능을 개선시킴과 동시에 유기 발광 표시 장치(100) 제조 시 요구되는 노광 공정의 횟수가 감소될 수 있고, 노광 공정의 횟수가 감소됨에 따라 노광 마스크의 개수 또한 감소되므로 공정 비용이 감소될 수 있다.
- [0102] 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 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

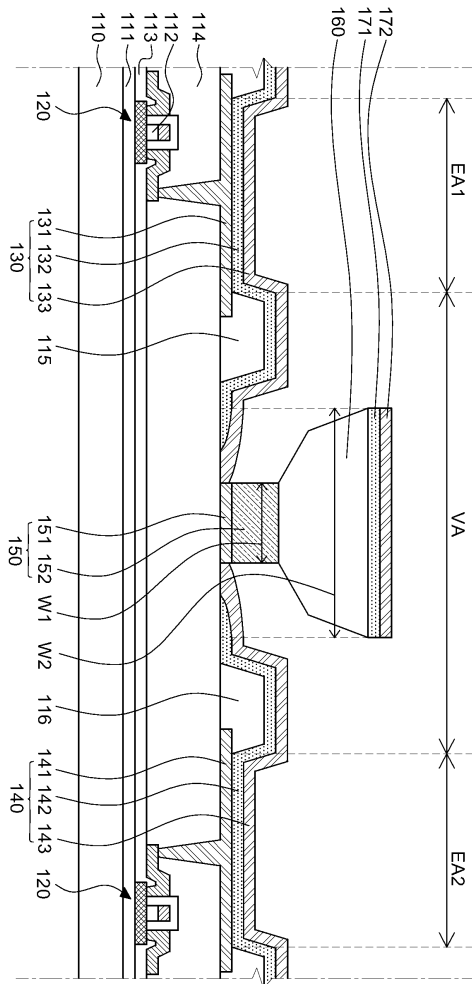
부호의 설명

- [0103] 110: 기판
111: 버퍼층
112: 게이트 절연층
113: 층간 절연층
114: 평탄화층
115: 제1 뱅크층
116: 제2 뱅크층

120: 박막 트랜지스터
130, 230, 330, 430: 제1 유기 발광 소자
131: 제1 애노드
132, 232: 제1 유기 발광층
133, 233, 333, 433: 제1 캐소드
140, 340, 440: 제2 유기 발광 소자
141: 제2 애노드
142: 제2 유기 발광층
143, 343, 443: 제2 캐소드
150: 보조 전극
151: 제1 보조 전극
152: 제2 보조 전극
159: 제2 보조 전극용 물질
160: 격벽
171: 더미 유기층
172: 더미 도전층
472: 제1 더미 도전층
473: 제2 더미 도전층
480: 연결 도전층
481: 제1 연결 도전층
482: 제2 연결 도전층
100, 200, 300, 400: 유기 발광 표시 장치
EA1: 제1 발광 영역
EA2: 제2 발광 영역
VA: 보조 전극 영역

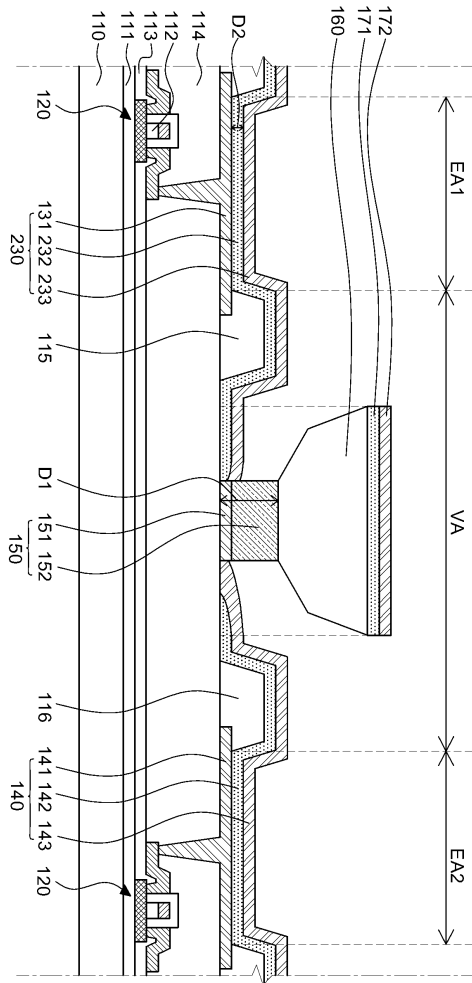
도면

도면1



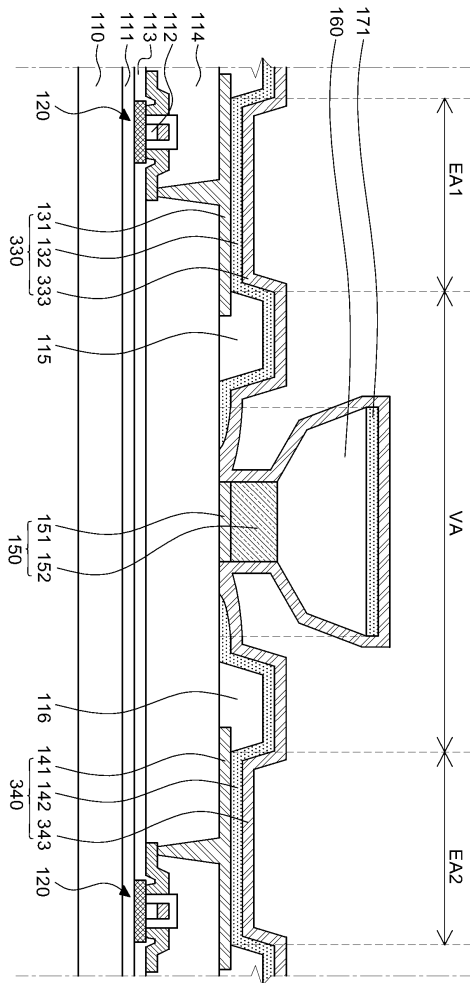
100

도면2



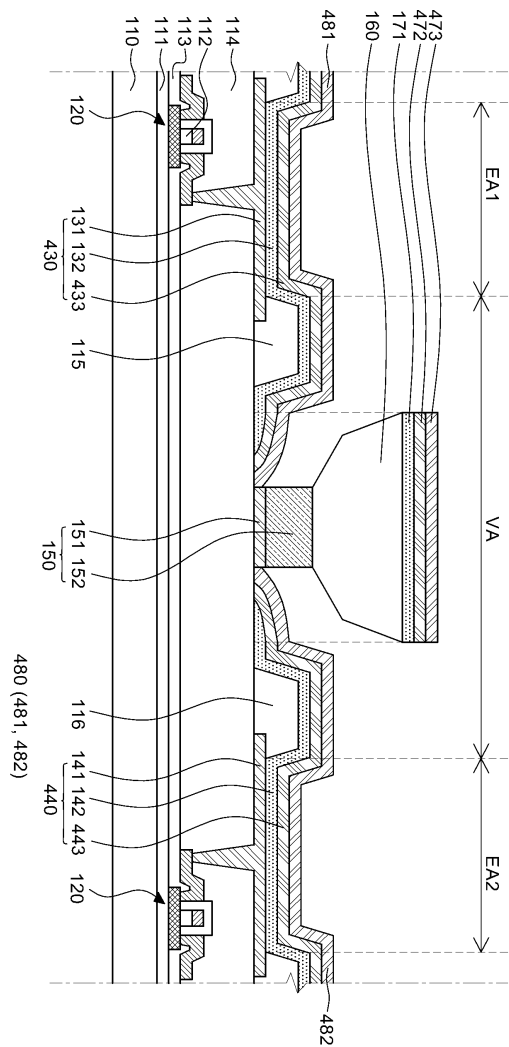
200

도면3



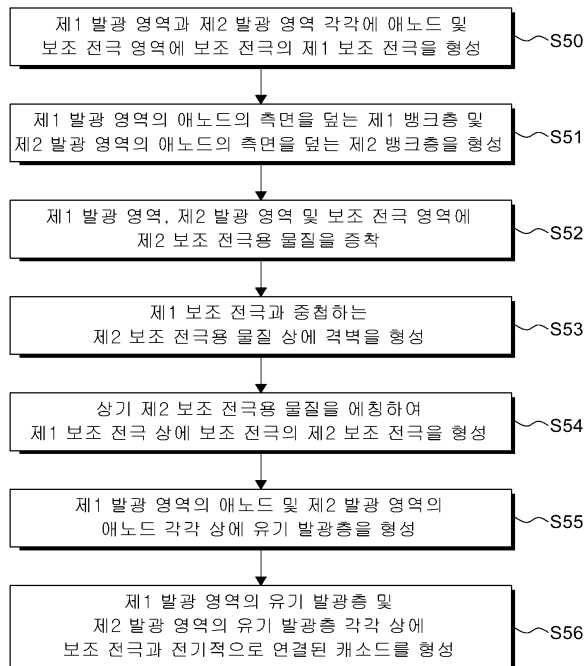
300

도면4

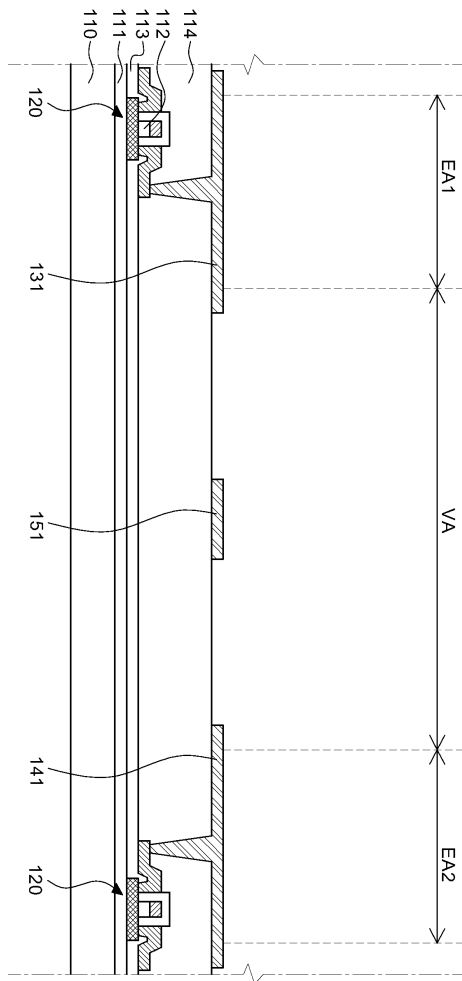


400

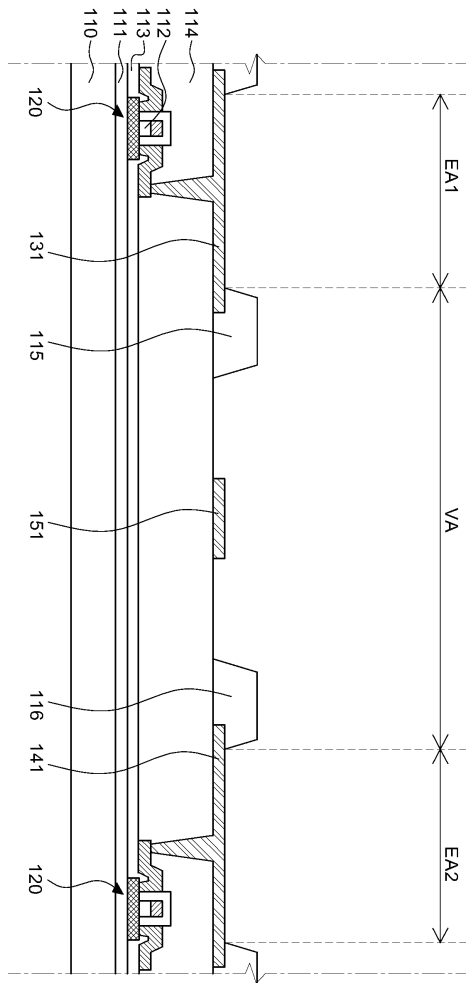
도면5



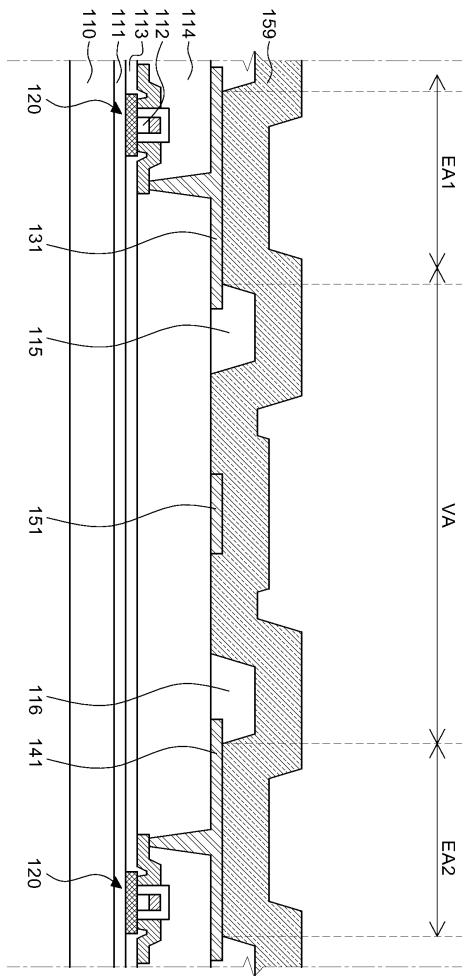
도면6a



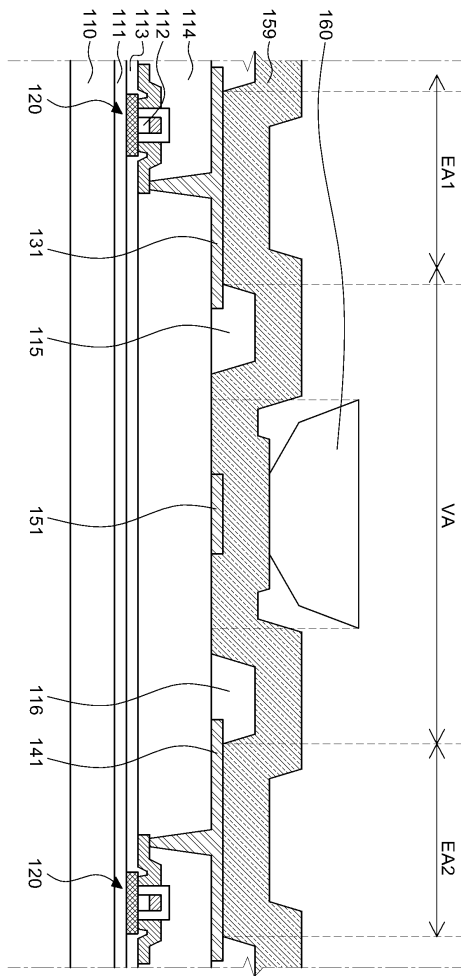
도면6b



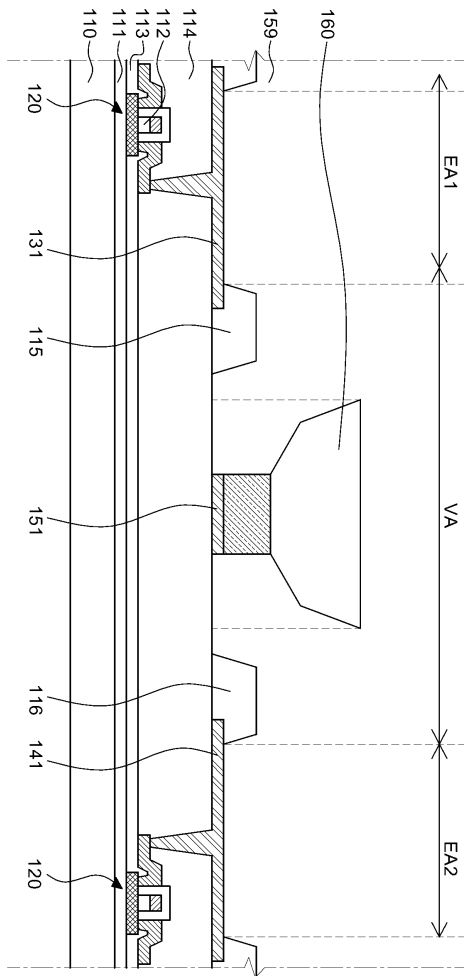
도면6c



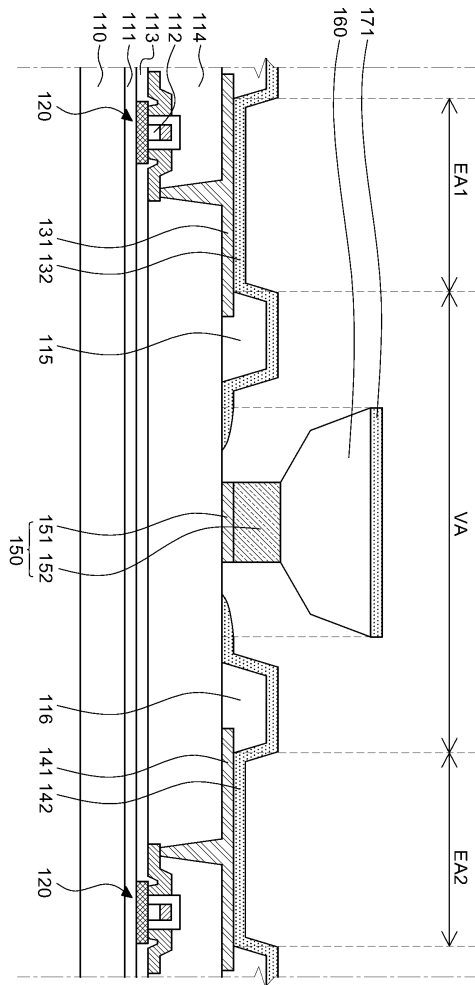
도면6d



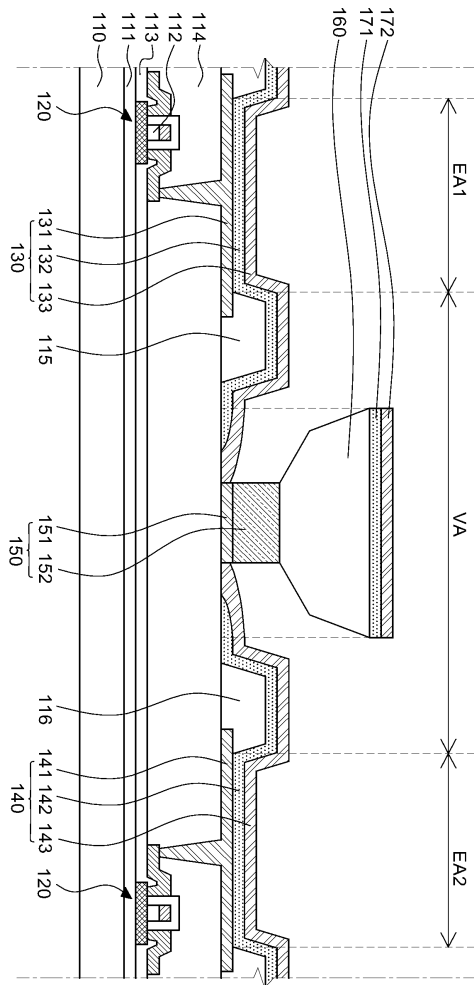
도면6e



도면6f



도면6g



100

专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160017339A	公开(公告)日	2016-02-16
申请号	KR1020140100331	申请日	2014-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SHIM SUNG BIN 심성빈 SONG DONG WOO 송동우 KIM HYE SOOK 김혜숙		
发明人	심성빈 송동우 김혜숙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3246 H01L2251/5315		
代理人(译)	OH SEA IL오세일		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

100

提供有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法。基板具有发光区域和辅助电极区域。有机发光元件具有阳极，有机发光层和阴极，并形成在基板的发光区域中。形成堤层以覆盖阳极的侧表面。辅助电极形成在电极区域，其被连接到所述阴极和电。辅助电极对第一辅助电极和第一辅助电极上的第二辅助电极。在辅助电极形成于所述分隔壁，辅助电极的宽度小于所述分隔壁的上表面的宽度。在本发明的一个实施例中的分隔壁的上表面的辅助电极的宽度辅助电极形成为小于宽度，从而可以使形成辅助电极的区域最小化。因此，可以制造具有高孔径比和高分辨率的有机发光显示装置。另外，通过在第一辅助电极上形成第二辅助电极，可以在辅助电极和阴极之间实现稳定的电连接。

