



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월18일
(11) 등록번호 10-2090555
(24) 등록일자 2020년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0158972
(22) 출원일자 2013년12월19일
심사청구일자 2018년12월17일
(65) 공개번호 10-2014-0085326
(43) 공개일자 2014년07월07일
(30) 우선권주장
1020120155597 2012년12월27일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2008288075 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김민기
경기도 파주시 가람로116번길 130 한라비발디 70
9동 1002호
김빈
서울특별시 양천구 목동서로 100 목동3단지아파트
302동 905호
박한선
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245 파주LCD산업단
지 정다운마을 G-110
(74) 대리인
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 24 항

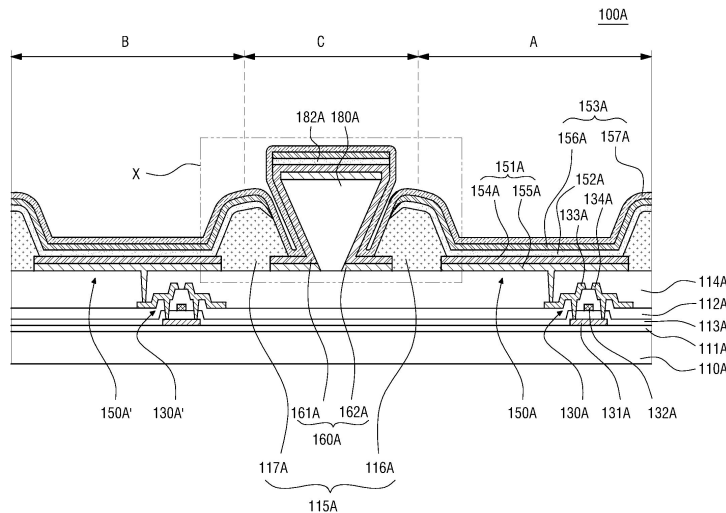
심사관 : 윤남영

(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. 유기 발광 표시 장치는 적어도 제1 화소 영역 및 제2 화소 영역을 포함한다. 격벽이 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에 배치된다. 보조 전극이 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에 그리고 격벽 위에 배치된다. 추가적으로, 제1 도전성 엘리먼트가 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 보조 전극 위에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트는 보조 전극에 전기적으로 연결된다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

KR1020060053926 A

JP2009524910 A*

KR1020120003165 A*

KR1020110004170 A

KR100474029 B1*

KR1020050099026 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 제1 화소 영역 및 제2 화소 영역;

상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 배치된 격벽;

상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 배치되고, 상기 격벽 위에 배치된 보조 전극; 및

상기 제1 화소 영역, 상기 제2 화소 영역 및 상기 보조 전극 위에 배치되고, 상기 보조 전극에 전기적으로 연결된 제1 도전성 엘리먼트를 포함하고,

상기 격벽 위에 배치된 상기 보조 전극은 상기 격벽의 상면 및 측면을 커버하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 화소 영역에 배치되고, 상기 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제2 도전성 엘리먼트; 및

상기 제2 화소 영역에 배치되고, 상기 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 도전성 엘리먼트는 투명 도전층이고,

상기 제2 도전성 엘리먼트 및 상기 제3 도전성 엘리먼트는 상기 제1 도전성 엘리먼트 아래에 배치된 메탈층인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 보조 전극은 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하고,

상기 제2 도전층은 상기 격벽의 측면을 커버하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 도전층의 전기적 저항은 상기 제2 도전층의 전기적 저항보다 작고,

상기 제1 도전층의 단차 피복성(step coverage)은 상기 제2 도전층의 단차 피복성보다 작은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 화소 영역의 제1 애노드 및 상기 제2 화소 영역의 제2 애노드 각각은 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하고,

상기 제1 애노드의 제1 도전층 및 상기 제2 애노드의 제1 도전층은 상기 보조 전극의 제1 도전층과 동일한 물질로 형성되고,

상기 제1 애노드의 제2 도전층 및 상기 제2 애노드의 제2 도전층은 상기 보조 전극의 제2 도전층과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 격벽은 제1 단 및 상기 제1 단의 반대편의 제2 단을 포함하고,

상기 제2 단은 상기 유기 발광 표시 장치의 평탄화막에 직접 접하고,

상기 격벽 및 상기 평탄화막은 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제1 도전층은 제1 면 및 상기 제1 면의 반대편의 제2 면을 포함하고,

상기 제1 도전층의 상기 제1 면은 격벽에 직접 접하고,

상기 제1 도전층의 상기 제2 면은 상기 유기 발광 표시 장치의 평탄화막에 직접 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

적어도 제1 화소 영역 및 제2 화소 영역;

상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 배치된 보조 전극;

상기 보조 전극 상에 배치된 추가 도전층;

상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에서 상기 보조 전극의 일부분 위에 배치된 격벽; 및

상기 제1 화소 영역, 상기 제2 화소 영역 및 상기 추가 도전층 위에 배치되고, 상기 추가 도전층을 통해 상기 보조 전극에 전기적으로 연결된 제1 도전성 엘리먼트를 포함하고,

상기 제1 화소 영역에 배치되고, 상기 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제2 도전성 엘리먼트; 및

상기 제2 화소 영역에 배치되고, 상기 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제1 도전성 엘리먼트는 투명 도전층이고,

상기 제2 도전성 엘리먼트 및 상기 제3 도전성 엘리먼트는 상기 제1 도전성 엘리먼트 아래에 배치된 메탈층인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,
 상기 격벽은 제1 단 및 상기 제1 단의 반대편의 제2 단을 포함하고,
 상기 제2 단은 상기 제1 단보다 좁은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,
 상기 보조 전극은 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하고,
 상기 추가 도전층은 상기 제2 도전층 상에 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 추가 도전층의 전기적 저항은 상기 보조 전극의 상기 제2 도전층의 전기적 저항보다 작은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 추가 도전층은 상기 격벽과 상기 제2 도전층 사이에 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,
 상기 추가 도전층은 상기 격벽의 측면 및 상기 격벽의 상면을 커버하도록 상기 격벽 위에 배치되고,
 상기 제1 도전성 엘리먼트는 상기 추가 도전층, 상기 제1 화소 영역에 배치된 제2 도전성 엘리먼트, 및 상기 제2 화소 영역에 배치된 제3 도전성 엘리먼트에 직접 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제12항에 있어서,
 상기 제1 화소 영역의 제1 애노드와 상기 보조 전극 사이에 배치된 제1 बैं크; 및
 상기 제2 화소 영역의 제2 애노드와 상기 보조 전극 사이에 배치된 제2 बैं크를 더 포함하고,
 상기 추가 도전층은 상기 제1 बैं크의 적어도 일부분 및 상기 제2 बैं크의 적어도 일부분 상에 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

적어도 제1 화소 영역 및 제2 화소 영역;
 상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 배치된 보조 전극;
 상기 보조 전극의 적어도 일부분 상에 배치된 도전성 격벽; 및
 상기 제1 화소 영역, 상기 제2 화소 영역 및 상기 도전성 격벽 위에 배치되고, 상기 도전성 격벽과 직접 접하고, 상기 도전성 격벽을 통해 상기 보조 전극에 전기적으로 연결된 제1 도전성 엘리먼트를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제1 화소 영역에 배치되고, 상기 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제2 도전성 엘리먼트; 및
 상기 제2 화소 영역에 배치되고, 상기 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 더 포함하고,
 상기 제1 도전성 엘리먼트는 투명 도전층이고,
 상기 제2 도전성 엘리먼트 및 상기 제3 도전성 엘리먼트는 상기 제1 도전성 엘리먼트 아래에 배치된 메탈층인
 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제21항에 있어서,
 상기 도전성 격벽은 구형 형상 또는 원통형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

적어도 제1 화소 영역 및 상기 제1 화소 영역에 인접한 제2 화소 영역을 포함하는 복수의 화소 영역을 포함하는
 유기 발광 표시 장치 제조 방법으로서, 상기 제1 화소 영역은 제1 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 제2 화소
 영역은 제2 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 유기 발광 표시 장치 제조 방법은,
 기관 위에 격벽을 형성하는 단계;
 상기 기관 위에 상기 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 상기 제2 유기 발광 소자의 제2 애노드, 및 상기 제1
 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 그리고 상기 격벽 위에 보조 전극을 실질적으로 동시에 형성하는 단계;
 상기 제1 애노드 및 상기 제2 애노드 위에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및
 상기 유기 발광층 및 상기 보조 전극 위에 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 제1 도전성 엘리먼트를 형성하
 는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,
 상기 제1 화소 영역에 상기 제1 도전성 엘리먼트와 접하는 제2 도전성 엘리먼트 및 상기 제2 화소 영역에 상기
 제1 도전성 엘리먼트와 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 실질적으로 동시에 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특
 징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 26

제24항에 있어서,
 상기 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 상기 제2 유기 발광 소자의 제2 애노드 및 상기 보조 전극을 실질적으
 로 동시에 형성하는 단계는,
 상기 격벽, 상기 제1 화소 영역, 및 상기 제2 화소 영역 위에 제1 도전층을 형성하는 단계;
 상기 격벽, 상기 제1 화소 영역, 및 상기 제2 화소 영역 위에 상기 격벽의 측면 및 상면을 커버하는 제2 도전층
 을 형성하는 단계; 및
 상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드, 및 상기 보조 전극을 형성하도록 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 패
 터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 27

제24항에 있어서,
 상기 기관 위에 격벽을 형성하는 단계 및 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 상기 제2 유기 발광 소자의 제2 애
 노드 및 상기 보조 전극을 실질적으로 동시에 형성하는 단계는,
 상기 기관 위에 제1 도전층을 형성하는 단계;
 상기 제1 도전층 상에 상기 격벽을 형성하는 단계;

상기 격벽, 상기 제1 화소 영역, 및 상기 제2 화소 영역 위에 상기 격벽의 측면 및 상면을 커버하는 제2 도전층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드, 및 상기 보조 전극을 형성하도록 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 28

적어도 제1 화소 영역 및 상기 제1 화소 영역에 인접한 제2 화소 영역을 포함하는 복수의 화소 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법으로서, 상기 제1 화소 영역은 제1 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 제2 화소 영역은 제2 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 유기 발광 표시 장치 제조 방법은,

기판 위에 상기 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 상기 제2 유기 발광 소자의 제2 애노드, 및 상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 보조 전극을 실질적으로 동시에 형성하는 단계;

상기 보조 전극 위에 추가 도전층 및 격벽을 형성하는 단계로서, 상기 추가 도전층의 일부분은 상기 보조 전극과 직접 접하는, 상기 추가 도전층 및 상기 격벽을 형성하는 단계;

상기 제1 애노드 및 상기 제2 애노드 위에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 및 상기 추가 도전층 위에 상기 추가 도전층을 통해 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 제1 도전성 엘리먼트를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전압 강하를 감소시키기 위한 보조 전극을 갖는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

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] [관련기술문헌]

[0004] 1. 유기전계발광소자 및 그 제조방법(특허출원번호 제 10-2009-0061834호)

[0005] 2. 듀얼플레이트 방식의 유기전계 발광소자 및 그 제조방법(특허출원번호 제 10-2008-0130510호)

[0006] 3. 듀얼플레이트 방식의 유기전계 발광소자 및 그 제조방법(특허출원번호 제 10-2008-0125853호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 유기 발광 표시 장치 중 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 유기 발광층에서 발광된 빛을 상부로 발광시키기 위해 캐소드로서 투명 특성의 전극 또는 반투과 특성의 전극을 사용한다. 캐소드를 통과하는 충분한 광 투과율을 획득하기 위해, 캐소드는 매우 얇게 형성될 필요가 있다. 따라서, 캐소드가 투명하도록, 캐소드는 충분히 얇은 두께를 갖는 인듐 주석 산화물(ITO), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금으로 제조된다. 그러나, 캐소드의 두께 감소는 캐소드 전극의 전기적 저항을 증가시킨다. 이로 인해, 캐소드의 두께 감소는 유기 발광 표시 장치의 일부 부분들에서의 전압 강하(즉, IR 드롭)를 야기하고, 화면에 걸쳐 비-균일 휘도를 생성한다. 전압 강하 현상은 표시 장치의 크기가 증가할수록 심화된다. 본 명세서에서 “전압 강하” 또는 “IR 드롭” 은 유기 발광 소자의 애노드와 캐소드 사이의 전위차가 감소하는 현상을 의미한다.

[0008] 따라서, 전압 강하 문제를 감소시키기 위한 개선된 구성을 갖는 유기 발광 표시 장치에 대한 요구가 있다.

[0009] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전체 디스플레이의 휘도 균일도에 영향을 미치는 애노드와 캐소드 사이의 전압 강하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는

것이다.

[0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 따라서, 본 명세서에서의 실시형태들의 일 양태는 표시 장치에서의 전압 강하를 감소시키기 위한 보조 전극의 개선된 구성을 갖는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

[0012] 일 실시형태에서, 유기 발광 표시 장치는 적어도 제1 화소 영역 및 제2 화소 영역을 포함한다. 격벽이 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에 배치된다. 보조 전극이 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이 및 격벽 위에 배치된다. 추가적으로, 제1 도전성 엘리먼트가 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 보조 전극 위에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트 보조 전극에 전기적으로 연결된다.

[0013] 일 실시형태에서, 유기 발광 표시 장치는 적어도 제1 화소 영역 및 제2 화소 영역을 포함한다. 보조 전극이 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에 배치된다. 추가 도전층이 보조 전극 상에 배치된다. 나아가, 격벽이 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에서 보조 전극의 일부분 위에 배치된다. 또한, 제1 도전성 엘리먼트가 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 추가 도전층 위에 배치된다. 제1 도전성 엘리먼트는 추가 도전층을 통해 보조 전극에 전기적으로 연결된다.

[0014] 일 실시형태에서, 유기 발광 표시 장치는 적어도 제1 화소 영역 및 제2 화소 영역을 포함한다. 보조 전극이 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에 배치된다. 도전성 격벽이 보조 전극의 적어도 일부분 상에 배치된다. 나아가, 제1 도전성 엘리먼트가 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 도전성 격벽 위에 배치된다. 제1 도전성 엘리먼트는 도전성 격벽과 직접 접하고, 도전성 격벽을 통해 보조 전극에 전기적으로 연결된다.

[0015] 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 적어도 제1 화소 영역 및 상기 제1 화소 영역에 인접한 제2 화소 영역을 포함하는 복수의 화소 영역을 포함하고, 제1 화소 영역은 제1 유기 발광 소자를 포함하고, 제2 화소 영역은 제2 유기 발광 소자를 포함한다. 일 실시형태에서 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 기판 위에 격벽을 형성하는 단계를 포함한다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 기판 위에 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 제2 유기 발광 소자의 제2 애노드, 및 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에 그리고 격벽 위에 보조 전극을 실질적으로 동시에 형성하는 단계를 더 포함한다. 유기 발광층이 제1 애노드 및 제2 애노드 위에 유기 발광층을 형성된다. 제1 도전성 엘리먼트가 유기 발광층 및 보조 전극 위에 형성되고, 제1 도전성 엘리먼트는 보조 전극과 전기적으로 연결된다.

[0016] 다른 실시형태에서, 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 적어도 제1 화소 영역 및 상기 제1 화소 영역에 인접한 제2 화소 영역을 포함하는 복수의 화소 영역을 포함하고, 제1 화소 영역은 제1 유기 발광 소자를 포함하고, 제2 화소 영역은 제2 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 표시 장치는 기판 위에 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 제2 유기 발광 소자의 제2 애노드, 및 제1 화소 영역과 제2 화소 영역 사이에 보조 전극을 실질적으로 동시에 형성하는 단계를 포함한다. 추가 도전층 및 격벽이 보조 전극 위에 형성되고, 추가 도전층의 일부분은 보조 전극과 직접 접한다. 유기 발광층이 제1 애노드 및 제2 애노드 위에 형성된다. 나아가, 제1 도전성 엘리먼트가 유기 발광층 및 추가 도전층 위에 형성되고, 제1 도전성 엘리먼트는 추가 도전층을 통해 보조 전극과 전기적으로 연결된다.

[0017] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 캐소드와 보조 전극 사이의 전기적 연결을 용이하게 하기 위한 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 1b 및 도 1c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 보조 전극을 설명하기 위한 도 1a의 X 영역의 확대도들이다.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 전극의 기능을 강화하기 위해 추가 도전층을 채용한 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 2b 및 도 2c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 추가 도전층을 설명하기 위한 도 2a의 X 영역의 확대도들

이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 캐소드와 보조 전극의 전기적 연결을 보장하기 위한 도전성 격벽을 채용한 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 도전성 격벽을 설명하기 위한 도 3a의 X 영역의 확대도이다.

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

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

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0023] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 본 명세서에서, “표시 장치”로서 이후에 지칭될 수도 있는 용어 “유기 발광 장치”는 유기 발광 다이오드 패널 및 그러한 유기 발광 다이오드 패널을 채용한 표시 장치에 대한 일반 용어로서 사용된다. 일반적으로, 유기 발광 표시 장치의 2개의 상이한 타입으로, 백색 유기 발광 타입 및 RGB 유기 발광 타입이 있다. 백색 유기 발광 타입에서, 화소의 각각의 서브 픽셀들은 백색 광을 발광하도록 구성되고, 컬러 필터들의 세트가 대응하는 서브 화소에서 적색 광, 녹색 광 및 청색 광을 생성하도록 백색 광을 필터링하는데 사용된다. 또한, 백색 유기 발광 타입은 백색 광을 생성하기 위한 서브 화소를 형성하기 위해 컬러 필터 없이 구성된 서브 화소를 포함할 수도 있다. RGB 유기 발광 타입에서, 각각의 서브 화소에서의 유기 발광층은 지정된 색의 광을 발광하도록 구성된다. 예를 들어, 픽셀은 적색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 적색 서브 화소, 녹색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 녹색 서브 화소, 및 청색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 청색 서브 화소를 포함한다. 화소로부터 적색 광을 생성하기 위해, 3개의 서브 화소 모두가 그들의 지정된 색의 광을 발광할 필요가 있다.
- [0025] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 캐소드와 보조 전극 사이의 전기적 연결을 용이하게 하기 위한 유기 발광 표시 장치의 단면도이다 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 전극을 설명하기 위한 도 1a의 X 영역의 확대도이다.
- [0028] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100A)는 제1 서브 화소 영역(A), 제2 서브 화소 영역(B) 및 제1 서브 화소 영역(A)과 제2 서브 화소 영역(B) 사이의 중간 영역(C)을 갖는 기판(110A)을 포함한다. 본 개시

에서, 용어 “제1 서브 화소 영역(A)”은 화소 영역 내의 임의의 하나의 서브 화소 영역을 지칭하는데 사용된다. 예를 들어, 제1 서브 화소 영역(A)은 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역, 청색 서브 화소 영역 및 백색 서브 화소 영역 중 임의의 하나일 수 있다. 용어 “제2 서브 화소 영역(B)”은 제1 서브 화소 영역(A) 옆에 배치된 임의의 하나의 서브 화소 영역을 지칭하는데 사용된다. 제1 서브 화소 영역(A)과 유사하게, 제2 서브 화소 영역(B)은 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역, 청색 서브 화소 영역 및 백색 서브 화소 영역 중 임의의 하나일 수 있다. 제1 서브 화소 영역(A) 및 제2 서브 화소 영역(B)은 동일한 화소의 부분일 수 있거나, 제1 서브 화소 영역(A) 및 제2 서브 화소 영역(B)은 별개의 화소들의 부분일 수도 있다. 나아가, 용어들 “화소 영역” 및 “서브 화소 영역” 각각은 용어들 “화소” 및 “서브 화소”로 상호교환적으로 사용된다는 것에 유의하여야 한다.

[0029] 제1 박막 트랜지스터(130A) 및 제1 유기 발광 소자(150A)가 제1 서브 화소 영역(A)에 배치된다. 제2 박막 트랜지스터(130A') 및 제2 유기 발광 소자(150A')가 제2 서브 화소 영역(B)에 배치된다. 유기 발광 표시 장치(100A)는 도 1a에 도시된 바와 같이 보조 전극(160A) 및 격벽(180A)을 더 포함한다.

[0030] 구체적으로, 제1 서브 화소 영역(A)에 제1 박막 트랜지스터(130A)가 형성되고, 제2 서브 화소 영역(B)에 제2 박막 트랜지스터(130A')가 형성된다. 제1 박막 트랜지스터(130A)는 버퍼층(111A) 상에 형성된 액티브층(131A), 게이트 절연막(113A) 상에 형성된 게이트 전극(132A), 층간 절연막(112A) 상에 형성된 소스 전극(133A) 및 드레인 전극(134A)을 포함하고, 제2 박막 트랜지스터(130A')도 제1 박막 트랜지스터(130A)와 동일하게 액티브층, 게이트 전극, 및 소스 전극 및 드레인 전극을 포함한다. 도 1a에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(100A)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 그러나, 유사한 기능 및/또는 추가 기능을 제공하는 추가적인 박막 트랜지스터들이 임의의 하나 이상의 서브 화소 영역 각각에 채용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터가 코플래너 구조인 것으로 설명하나, 박막 트랜지스터의 타입은 그에 제한되지 않는다. 본 명세서에서의 유기 발광 표시 장치는 인버티드 스테이지 구조의 박막 트랜지스터를 채용할 수 있다.

[0031] 제1 박막 트랜지스터(130A) 및 제2 박막 트랜지스터(130A') 상에 평탄화막(114A)이 형성된다. 평탄화막(114A)은 제1 박막 트랜지스터(130A) 및 제2 박막 트랜지스터(130A')의 상부를 평탄화하는 층으로, 제1 박막 트랜지스터(130A) 및 제2 박막 트랜지스터(130A') 각각의 소스 전극을 노출시키는 컨택홀을 갖는다. 도 1a에서는 박막 트랜지스터가 n-type인 경우를 도시하였으므로, 평탄화막(114A)은 제1 박막 트랜지스터(130A) 및 제2 박막 트랜지스터(130A') 각각의 소스 전극을 노출시키는 컨택홀을 갖는다.

[0032] 제1 유기 발광 소자(150A) 및 제2 유기 발광 소자(150A') 각각은 제1 서브 화소 영역(A) 및 제2 서브 화소 영역(B)의 평탄화막(114A) 상에 형성된다. 애노드(151A) 및 유기 발광층(152A)은 제1 서브 화소 영역(A)에 배치된다. 도면 부호가 지정되지 않았지만, 제2 유기 발광 소자(150A')의 애노드(즉, 제2 애노드) 및 유기 발광층(즉, 제2 유기 발광층)이 제2 서브 화소 영역(B)에도 배치된다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 캐소드(153A)는 제1 서브 화소 영역(A), 제2 서브 화소 영역(B) 및 중간 영역(C) 상에 배치된다. 따라서, 제1 유기 발광 소자(150A)는 제1 서브 화소 영역(A)에 배치된 애노드(151A), 유기 발광층(152A) 및 캐소드(153A)를 포함한다. 유사하게, 제2 유기 발광 소자(150A')는 제2 서브 화소 영역(B)에 배치된 애노드, 유기 발광층 및 캐소드(153A)를 포함한다.

[0033] 애노드(151A)는 도전층들의 스택(stack)으로서 형성될 수도 있다. 예를 들어, 애노드(151A)는 제1 박막 트랜지스터(130A)의 소스 전극(133A)과 전기적으로 연결되고 반사층(155A)(즉, 제1 도전층)을 포함한다. 반사층(155A)은 광을 반사시킬 수 있는 도전층이다. 애노드(151A)는 반사층(155A) 상에 형성된 투명 도전층(154A)(즉, 제2 도전층)을 더 포함한다. 투명 도전층(154A)은 유기 발광층(152A)에 정공(hole)을 공급하기 위해 일함수가 높은 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어, 투명 도전층(154A)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide), 및 이들의 조합을 포함하는 투명 도전성 산화물(TCO)로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0034] 나아가, 캐소드(153A)는 메탈층(156A) 및 투명 도전층(157A)을 포함한다. 메탈층(156A)은 유기 발광층(152A)에 전자(electron)를 공급하기 위해 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어진다. 메탈층(156A)을 형성하기 위한 재료는, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금을 포함할 수도 있으나, 이에 제한되지 않는다. 메탈층(156A)을 형성하기 위한 재료가 불투명하고 어느 정도의 광 반사 특성을 가지더라도, 메탈층(156A)을 형성하기 위한 재료가 충분히 얇은 두께, 예를 들어, 200Å 이하로 형성되는 경우 광은 메탈층(156A)을 투과할 수 있다. 캐소드(153A)는 수백 Å 이하의 두께, 예를 들어, 200Å 이하의 두께를 갖도록

형성될 수 있다.

- [0035] 투명 도전층(157A)(즉, 제1 도전성 엘리먼트)은 메탈층(156A)(즉, 제2 도전성 엘리먼트) 상에 형성되고, 단차 피복성(step coverage)이 높은 물질로 이루어진다. 도 1a에서 라벨링되지 않았지만, 제2 서브 화소 영역(B)의 제2 유기 발광 소자(150A')의 메탈층은 제3 도전성 엘리먼트의 일 예시이다. 투명 도전층(157A)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide), 및 이들의 조합을 포함하는 산화 금속 물질로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지 않는다. 충분한 전기 도전성을 갖기 위해, 투명 도전층(157A)은 약 100Å 이상의 두께로 형성될 수도 있다.
- [0036] 몇몇 실시예에서, 캐소드(153A)는 우수한 전기 도전성 및 투명성을 제공할 수 있는 카본 나노 튜브(CNT) 및/또는 그래핀 기반 조성 물질로 형성될 수 있다. 그러한 탄소 기반 조성 물질들은 낮은 일함수 특성을 캐소드(153A)에 제공하기 위해 금속 물질을 포함할 수도 있다.
- [0037] 제2 유기 발광 소자(150A')는 제2 서브 화소 영역(B)에 형성된 평탄화막(114A) 상에 형성된다. 제2 유기 발광 소자(150A')의 구성은 제1 유기 발광 소자(150A)의 구성과 동일하다.
- [0038] 제1 유기 발광 소자(150A)와 제2 유기 발광 소자(150A') 사이의 중간 영역(C), 보다 상세하게는, 제1 유기 발광 소자(150A)의 제1 애노드와 제2 유기 발광 소자(150A')의 제2 애노드 사이의 평탄화막(114A) 상에 격벽(180A)이 형성된다. 격벽(180A)은 제1 서브 화소 영역(A)의 유기 발광층(152A)과 제2 서브 화소 영역(B)의 유기 발광층을 절연시킨다.
- [0039] 격벽은 백색 유기 발광 타입의 표시 장치에서 특히 유용하다. 각각의 서브 화소 영역에서 유기 발광층을 패터닝하기 위해 FMM(fine metal mask)을 필요로 하는 RGB 유기 발광 타입의 표시 장치와는 달리, 백색 유기 발광 타입의 표시 장치를 위한 유기 발광층은 FMM 사용 없이 표시 장치의 넓은 면적 위에 증착될 수 있다. 그러나, 백색 유기 발광 타입의 표시 장치를 위한 유기 발광층(152A)이 보조 전극(160A) 위에 증착되는 경우, 캐소드(153A)와 보조 전극(160A) 사이에 개재된 유기 발광층(152A)에 기인하여 캐소드(153A)가 보조 전극(160A)에 접하지 않을 수도 있다.
- [0040] 따라서, 격벽(180A)은 제1 서브 화소 영역(A) 및 제2 서브 화소 영역(B)의 유기 발광층(152A)을 단절시킬 수 있는 형상을 갖는다. 예를 들어, 격벽(180A)은 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 역 테이퍼(taper) 형상으로 형성될 수도 있다. 도 1b를 참조하면, 격벽(180A)의 단면의 폭은 평탄화막(114A)으로부터 멀어짐에 따라 증가하여, 격벽(180A)의 상부가 더 넓고, 상부의 반대편인 하부가 더 좁게 된다. 즉, 격벽은 제1 단(즉, 상부) 및 제1 단의 반대편인 제2 단(즉, 하부)을 포함한다. 보조 전극(160A)의 노출된 부분들은 캐소드(153A)와 보조 전극(160A) 사이의 전기적 연결을 허용한다.
- [0041] 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예에서는, 격벽(180A)의 하면은 평탄화막(114A)의 상면에 직접 접한다. 격벽(180A)과 평탄화막(114A)은 서로 간의 더 강한 접착을 촉진하기 위해 유사한 특성의 물질로 형성된다. 예를 들어, 격벽(180A)과 평탄화막(114A)은 동일한 유기물로 형성된다. 본 명세서에서 2개의 물질의 특성이 서로 유사하다는 것은 2개의 물질이 비슷한 결합 특성을 가지고 있는 것을 의미한다.
- [0042] 중간 영역(C)에 형성된 평탄화막(114A) 상에 보조 전극(160A)이 형성된다. 보조 전극(160A)은 캐소드(153A)의 높은 전기적 저항에 의해 야기되는 전압 강하를 보상할 수 있는 도전성 물질로 형성된다.
- [0043] 몇몇 실시예에서, 보조 전극(160A)은 애노드(151A)와 동일 물질 및/또는 동일 구조로 형성된다. 상술한 바와 같이, 애노드(151A)는 투명 도전층(154A) 및 반사층(155A)을 포함하는, 도전층들의 스택으로서 형성될 수도 있다. 유기 발광 표시 장치(100A)의 더 단순하고, 더 신속한 제조를 위해, 보조 전극(160A)의 투명 도전층(161A) 및 애노드(151A)의 투명 도전층(154A)은 제조 공정의 동일한 단계에서 동일한 물질로 형성될 수도 있다. 마찬가지로, 보조 전극(160A)의 반사층(162A) 및 애노드(151A)의 반사층(155A)은 제조 공정의 동일한 단계에서 동일한 물질로 형성될 수도 있다. 보조 전극(160A) 및 애노드(151A)의 층들은 동일한 두께로 형성될 수도 있다.
- [0044] 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예에서, 보조 전극(160A)은, 보조 전극(160A)이 격벽(180A)의 측면뿐만 아니라 상면(즉, 상부)을 커버하도록, 격벽(180A) 위에 형성된다. 도 1b에서 점선에 의해 도시된 바와 같이, 보조 전극(160A)은 평탄화막(114A)의 상면에 형성된 제1 부분(163A), 격벽(180A)의 측면에 형성된 제2 부분(164A), 격벽(180A)의 상면에 형성된 제3 부분(165A)을 포함한다. 보조 전극(160A)의 제1 부분(163A)은 투명 도전층(161A) 및 반사층(162A)을 포함하고, 보조 전극(160A)의 제2 부분(164A)은 투명 도전층(161A)만을 포함하고, 보조 전극(160A)의 제3 부분(165A)은 투명 도전층(161A) 및 반사층(162A)을 포함한다.

- [0045] 보조 전극(160A)을 형성하는 때에, 반사층(162A) 및 투명 도전층(161A)이 제1 서브 화소 영역(A), 제2 서브 화소 영역(B) 및 중간 영역(C) 위에 증착된다. 일반적으로, 반사층(162A)으로 사용되는 금속성 물질은 단차 피복성이 낮은 반면 투명 도전층(161A)으로 사용되는 투명 도전성 산화물 계열의 물질은 단차 피복성이 높다. 그와 같이, 반사층(162A)의 낮은 단차 피복성 및 격벽(180A)의 형상은, 보조 전극(160A)의 반사층(162A)이 격벽(180A)의 넓은 상부(즉, 지붕)의 아래의 평탄화막(114A)의 부분 상에 그리고 격벽(180A)의 측면에 증착되는 것을 어렵게 한다. 그에 반해, 투명 도전층(161A)의 높은 단차 피복성은, 투명 도전층(161A)이 격벽(180A)의 넓은 상부와 중첩하는 평탄화막(114A) 상에 그리고 격벽(180A)의 측면에 형성되게 한다.
- [0046] 보조 전극(160A)은 기판(110A) 상에서 일 방향으로 연장하여, 보조 전극(160A)의 일단은 비화소 영역에 형성된 패드부와 전기적으로 연결되어 외부로부터 소정의 전압을 인가받는다. 소정의 전압은, 예를 들어, 그라운드(GND) 전압일 수 있다.
- [0047] 표시 장치 내의 보조 전극(160A)의 치수(예를 들어, 길이, 폭 및 두께) 및 레이아웃을 결정하기 위해, 다양한 팩터들이 고려되도록 요구된다. 특히, 캐소드(153A)의 면저항값은 보조 전극(160A)의 치수 및 레이아웃을 결정하기 위한 중요한 팩터이다. 캐소드(153A)의 면저항값은 표시 장치에 채용된 캐소드(153A)를 형성하는 물질의 특성 및 캐소드(153A)의 크기로부터 계산될 수 있다. 캐소드(153A)의 면저항에 기초하여, 전압 강하를 감소시키기 위해 충분한 보조 전극(160A)의 치수 및 보조 전극(160A)의 배치 간격이 결정될 수 있다.
- [0048] 평탄화막(114A) 상에는 बैं크(115A)가 형성된다. बैं크(115A)는 인접하는 서브 화소 영역(A, B) 사이에 배치되어 인접하는 서브 화소 영역을 구분하고, 서브 화소 영역과 중간 영역(C) 사이에 배치되어 인접하는 서브 화소 영역과 중간 영역(C)을 구분한다.
- [0049] बैं크(115A)는 보조 전극(160A)의 양 측 및 애노드(151A)의 양 측에 형성된다. बैं크(115A)는, 도 1b에 도시된 바와 같이, 보조 전극(160A)의 일 측 및 제1 서브 화소 영역(A)의 애노드(151A)의 일 측을 커버하는 제1 बैं크(116A), 및 보조 전극(160A)의 타 측 및 제2 서브 화소 영역(B)의 애노드(151A)의 일 측을 커버하는 제2 बैं크(117A)를 포함한다. 제1 बैं크(116A)는 격벽(180A)의 상면 및 격벽(180A)의 측면에 형성된 보조 전극(160A)과 중첩하는 제1 영역(116A') 및 격벽(180A)의 상면 및 격벽(180A)의 측면에 형성된 보조 전극(160A)과 중첩하지 않는 제2 영역(116A' ')을 포함한다. 제2 बैं크(117A)는 격벽(180A)의 상면 및 격벽(180A)의 측면에 형성된 보조 전극(160A)과 중첩하는 제1 영역(117A') 및 격벽(180A)의 상면 및 격벽(180A)의 측면에 형성된 보조 전극(160A)과 중첩하지 않는 제2 영역(117A' ')을 포함한다.
- [0050] 제1 서브 화소 영역(A), 제2 서브 화소 영역(B) 및 중간 영역(C) 상에 유기 발광층(152A 및 182A)이 형성된다. 제1 서브 화소 영역(A) 및 제2 서브 화소 영역(B)의 유기 발광층(152A)은 제1 서브 화소 영역(A), 중간 영역(C) 및 제2 서브 화소 영역(B) 위에 유기 발광 물질을 증착함에 의해 형성된다. 유기 발광층(152A)은 제1 서브 화소 영역(A), 제2 서브 화소 영역(B), 제1 बैं크(116A)의 제2 영역(116A' ') 및 제2 बैं크(117A)의 제2 영역(117A' ')에 형성된다.
- [0051] 일반적으로 유기 발광층(152A)으로 사용되는 물질은 단차 피복성이 낮다. 상술한 바와 같이, 격벽(180A)의 형상은 유기 발광층이 격벽(180A)의 넓은 상부(즉, 지붕)의 아래의 영역뿐만 아니라 격벽(180A)의 측면을 커버하는 것을 방지한다.
- [0052] 보다 상세하게는, 격벽(180A)의 측면 상의 보조 전극(160A)은 유기 발광층(152A)에 의해 커버되지 않는다. 보조 전극(160A)의 이러한 노출된 부분은 캐소드(153A) 및 보조 전극(160A)에 대한 편리한 접촉 포인트를 생성한다.
- [0053] 특히, 제1 서브 화소 영역(A), 제2 서브 화소 영역(B) 및 중간 영역(C) 상에 캐소드(153A)가 형성된다. 캐소드(153A)의 메탈층(156A)은 제1 서브 화소 영역(A), 제2 서브 화소 영역(B) 및 중간 영역(C) 위에 증착된다. 그러나, 메탈층(156A)으로 사용되는 금속성 물질은 일반적으로 단차 피복성이 낮으므로, 캐소드(153A) 중 메탈층(156A)은 격벽(180A)의 지붕 아래의 보조 전극(160A) 위에 형성되지 않는다. 또한, 메탈층(156A)은 격벽(180A)의 측면 상의 보조 전극(160) 위에도 증착되지 않는다.
- [0054] 그에 반해, 투명 도전층(157A)으로 사용되는 물질은 메탈층(156A)보다 단차 피복성이 높다. 따라서, 캐소드(153A)의 투명 도전층(157A)은 제1 서브 화소 영역(A), 중간 영역(C) 및 제2 서브 화소 영역(B)에 연속적으로 증착된다. 보다 상세하게는, 투명 도전층(157A)은 격벽(180A)의 지붕 아래에 노출된 보조 전극(160A)뿐만 아니라 격벽(180A)의 측면 상의 보조 전극(160A) 위에 증착되고 접한다.
- [0055] 제조 공정 동안에, 격벽(180A)의 형상이 격벽(180A)의 지붕 아래의 보조 전극(160A)의 부분을 노출시키도록 정

확하게 형성되지 않을 수도 있음을 유의하여야 한다. 유기 발광층이 보조 전극(160A)의 제1 부분(163A) (즉, 평탄화막의 상면 상의 보조 전극의 부분)을 커버하는 경우, 캐소드(153A)는 보조 전극(160A)과 전기적으로 연결되지 않을 수도 있다. 그러나, 격벽(180A)의 측면 상의 보조 전극(160A)의 노출된 부분은 캐소드(153A)와 보조 전극(160A) 사이의 접촉을 보장한다.

[0056] 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 전극을 설명하기 위한 도 1a의 X 영역의 확대도이다. 도 1c는 격벽(180A)의 대안적인 구성을 갖는 유기 발광 표시 장치의 일 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 평탄화막(114A) 상에 보조 전극(160C)의 반사층(162C)이 형성되고, 보조 전극(160C)의 반사층(162C) 상에 격벽(180A)이 형성된다. 반사층(162C)은 제1 면 및 제1 면의 반대편인 제2 면을 포함한다. 반사층(162C)의 제1 면은 도 1c에 도시된 바와 같이 격벽(180A)과 직접 접하고, 반사층(162C)의 제2 면은 평탄화막(114A)와 직접 접한다. 보조 전극(160C)의 투명 도전층(161C)은 보조 전극(160C)의 반사층(162C)의 상면을 커버하고, 격벽(180A)의 상면 및 측면을 더 커버한다. 따라서, 격벽(180A)은 반사층(162C)의 상면에 직접 접한다.

[0057] 이러한 설정에서, 보조 전극(160C)의 제1 부분(163C)은 반사층(162C) 및 반사층(162C) 상에 형성된 투명 도전층(161C)을 포함한다. 보조 전극(160C)의 제2 부분(164A)은 투명 도전층(161C)만을 포함한다. 보조 전극(160C)의 제3 부분(165A)은 투명 도전층(161C) 및 반사층(162C)을 포함한다.

[0058] 격벽이 제대로 부착되지 않는 경우, 격벽은 격벽의 원래 위치로부터 분리될 수도 있고, 캐소드와 보조 전극의 연결을 끊을 수도 있다. 따라서, 도 1b에 도시된 실시예에서, 격벽(180A)은 평탄화막(114A) 상에 직접 형성되고, 서로 간의 부착성을 강화하기 위해 격벽(180A)과 유사한 특성의 물질로 형성된다. 격벽(180A)과 평탄화막(114A)를 구성하는 물질의 결합 특성에서의 유사성은 격벽(180A)과 평탄화막(114A)를 구성하는 물질들의 분자들 사이의 강한 결합을 제공한다. 따라서, 격벽(180A)이 금속으로 구성된 물질 상에 직접 형성된 경우와 비교하여, 격벽(180A)은 유기 발광 표시 장치(100A) 내에 단단히 배치될 수도 있다.

[0059] 본 개시에서, 애노드(151A)는 투명 도전층(154A)과 반사층(155A)을 포함하는 것으로 설명된다. 그러나, 애노드(151A)는 유기 발광층(152A)에 정공을 공급하는 투명 도전층(154A)만으로 구성되고, 반사층(155A)은 애노드(151A)와 별개의 구성인 것으로 정의할 수 있음이 이해되어야 한다. 또한, 본 명세서에서는 캐소드(153A)가 메탈층(156A)과 투명 도전층(157A)을 포함하는 것으로 정의하였으나, 캐소드(153A)는 전자를 공급하는 메탈층(156A)만으로 구성될 수도 있음이 이해되어야 한다. 그러한 경우, 투명 도전층(157A)은 캐소드(153A)와 별개의 구성인 것으로 정의될 수도 있다.

[0060] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 전극의 기능을 강화하기 위해 추가 도전층을 채용한 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 추가 도전층을 설명하기 위한 도 2a의 X 영역의 확대도들이다. 도 2a 및 도 2b의 기판(110A), 제1 박막 트랜지스터(130A), 제2 박막 트랜지스터(130A'), 제1 유기 발광 소자(150A) 및 제2 유기 발광 소자(150A') 는 도 1a 및 도 1b의 기판(110A), 제1 박막 트랜지스터(130A), 제2 박막 트랜지스터(130A'), 제1 유기 발광 소자(150A) 및 제2 유기 발광 소자(150A')와 실질적으로 동일하다. 따라서, 이러한 엘리먼트들의 설명은 생략될 것이다.

[0061] 도 2a에 도시된 실시예에서, 중간 영역(C)에 형성된 평탄화막(114A)의 상면에 보조 전극(260A)이 형성된다. 보조 전극(260A)은 반사층(262A) 및 투명 도전층(261A)을 포함하고, 보조 전극(260A)의 반사층(262A) 및 투명 도전층(261A)은 애노드(151A)의 반사층(155A) 및 투명 도전층(154A)과 동일한 물질로 형성된다. बैं크(115A)가 보조 전극(260A)의 양 측 및 애노드(151A)의 양 측 상에 형성된다.

[0062] बैं크(115A) 및 보조 전극(260A) 상에 추가 도전층(290A)이 형성된다. 보다 상세하게, 추가 도전층(290A)은 보조 전극(260A)의 상면과 접하도록 형성되고, 제1 बैं크(116A)의 일부 영역의 상면 및 제2 बैं크(117A)의 일부 영역의 상면을 커버하도록 더 형성된다. 캐소드(153A)의 높은 전기적 저항에 의해 야기되는 전압 강하를 감소시키기 위해, 추가 도전층(290A)은 저저항의 도전성 금속 물질로 형성될 수 있다.

[0063] 추가 도전층(290A) 상에 격벽(280A)이 형성된다. 따라서, 추가 도전층(290A)은 격벽(280A)과 보조 전극(260A)의 투명 도전층(261A) 사이에 형성된다. 유기 발광층(282)이 격벽(280A) 상에 형성된다. 일 실시예에서, 유기 발광층(282)은 비 가동되고, 유기 발광층(152A) 형성의 부산물로서 형성된다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 격벽(280A)의 하면은 추가 도전층(290A)의 상면에 직접 접하도록 형성된다. 유기 발광층(152A)이 추가 도전층(290A)을 전체적으로 커버하는 것을 방지하기 위해, 격벽(280A)은 역 테이퍼 형상으로 형성된다. 상술한 바와 같이, 캐소드(153A)의 투명 도전층(157A)의 높은 단차 피복성은 투명 도전층(157A)이 보조 전극(260A)의 상면 상에 형성된 추가 도전층(290A)과 직접 접하게 한다. 따라서, 추가 도전층(290A)은 캐소드(153A)를 보조 전극(260A)

과 연결시키기 위한 브릿지로서 기능한다. 나아가, बैं크(115A) 위에 형성된 추가 도전층(290A)은 캐소드(153A)와 보조 전극(260A)을 전기적으로 연결시키기 위한 추가적인 접촉 영역을 제공한다. 추가 도전층(290A)이 격벽(280A) 아래에 형성되므로, 추가 도전층(290A)을 형성하기 위한 물질은 높은 단차 피복성이 요구되지 않는다. 따라서, 추가 도전층(290A)은 보조 전극(260A)의 투명 도전층(261A)보다 낮은 전기적 저항을 가질 수도 있다. 유사하게, 추가 도전층(290A)은 캐소드(253A)의 투명 도전층(257A)보다 낮은 전기적 저항을 가질 수도 있다.

- [0064] 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 추가 도전층을 설명하기 위한 도 2a의 X 영역의 확대도들이다.
- [0065] 몇몇 실시예에서, 추가 도전층(290C)은 도 2c에 도시된 바와 같이, 격벽(280A)의 측면 및 상면을 커버하기 위해 충분한 단차 피복성을 갖는 물질로 형성될 수도 있다. 이러한 설정에서, 캐소드(153A)와 접촉하기 위한 추가 도전층(290C)의 영역은 더 증가될 수 있다. 그러나, 격벽의 측면을 커버할 수 있는 충분한 단차 피복성을 갖는 물질은 낮은 단차 피복성을 갖는 물질에 비해 전기적 저항이 더 높을 수도 있다. 따라서, 추가 도전층의 구성은 원하는 전기적 도전성 및 캐소드와의 접촉 영역의 배열에 따라 변화할 수 있다.
- [0066] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 캐소드와 보조 전극의 전기적 연결을 보장하기 위한 도전성 격벽을 채용한 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 도전성 격벽을 설명하기 위한 도 3a의 X 영역의 확대도이다. 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 기관(110A), 제1 박막 트랜지스터(130A), 제2 박막 트랜지스터(130A'), 제1 유기 발광 소자(150A), 제2 유기 발광 소자(150A') 및 보조 전극(360)을 포함하고, 도 1a와 함께 설명된 엘리먼트들과 실질적으로 동일한 엘리먼트들의 설명은 생략될 것이다.
- [0067] 도 3a에서, 보조 전극(360) 상에는 도전성 격벽(380)이 형성된다. 도전성 격벽(380)은 유기 발광층이 도전성 격벽(380)을 완전히 커버하는 것을 방지할 수 있는 형상을 갖는다. 다시 말하면, 도전성 격벽(380)의 적어도 일부는 유기 발광층에 의해 커버됨이 없이 노출된다. 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 예시적인 도전성 격벽(380)은 원형 단면을 갖는 실린더 형상을 갖는다. 도전성 격벽(380)은 보조 전극(360)과 직접 접하도록 보조 전극(360) 상에 배치된다. 이 경우, 도전성 격벽(380)의 단면의 폭은 중간 부분에서 최대이다. 따라서, 중간 부분 아래의 도전성 격벽(380)의 부분은 유기 발광층(152A)에 의해 커버되지 않을 수도 있다. 캐소드(153A)의 투명 도전층(157A)으로 사용되는 물질의 높은 단차 피복성 때문에, 캐소드(153A)의 투명 도전층(157A)은 보조 전극(360)의 상측과 접한다. 도전성 격벽(380)이 보조 전극(360)과 직접 접하므로, 캐소드(153A)는 도전성 격벽(380)을 통해 보조 전극(360)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0068] 도전성 격벽(380)은 잉크젯 프린팅 또는 노즐 프린팅 방식으로 형성될 수도 있다. 보조 전극(360) 및 बैं크(115A)가 형성된 후, 보조 전극(360) 상에 저저항의 도전성 금속 물질로 이루어지는 입자를 잉크젯 프린팅 또는 노즐 프린팅하여 도전성 격벽(380)이 형성될 수 있다.
- [0069] 도 3a 및 도 3b에서, 도전성 격벽(380)의 단면의 형상이 원형인 것으로 설명하였으나, 이에 제한되지 않고, 도전성 격벽(380)의 단면의 폭이 보조 전극(360)과 접하는 도전성 격벽(380)의 부분으로부터 멀어짐에 따라 증가하도록 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도전성 격벽(380)은 역 테이퍼 형상, 역 메사 형상 등과 같은 다양한 형상으로 형성될 수도 있다. 나아가, 몇몇 실시예에서, 도전성 격벽은 상술한 바와 같은 실린더 형상이 아닌 구형일 수도 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서도 도 2a 내지 도 2c에 도시된 추가 도전층이 채용될 수 있다. 추가 도전층이 채용되는 경우, 추가 도전층은 도전성 격벽(380)과 보조 전극(360) 사이에 형성되어 도전성 격벽(380)과 보조 전극(360)을 전기적으로 연결시킬 수도 있고, 도전성 격벽(380) 상에 형성되어 도전성 격벽(380)과 추가 도전층 모두가 추가적인 보조 전극으로 기능할 수도 있다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.
- [0072] 도 5a를 참조하면, 평탄화막(514) 상에 격벽(580)을 형성한다(S40). 평탄화막(514) 상에 격벽(580)을 형성하는 것은 역 테이퍼 형상의 격벽(580)을 형성하는 것을 포함한다. 역 테이퍼 형상의 격벽(580)을 형성하기 위해, 네거티브 타입의 포토레지스트를 도포한 후, 네거티브 타입의 포토레지스트를 부분 노광 및 현상하여, 역 테이퍼 형상의 격벽(580)이 형성될 수 있다.
- [0073] 이어서, 평탄화막(514) 상에서 격벽(580)의 일 측 및 타 측에 애노드(551)를 형성하고, 애노드(551) 사이에 보조 전극(560)을 형성한다(S41). 애노드(551) 및 보조 전극(560)을 형성하는 것에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 5b를 참조한다.

- [0074] 도 5b를 참조하면, 애노드(551) 및 보조 전극(560)을 형성하기 위해, 애노드(551)의 반사층(555)(즉, 제1 도전층) 및 보조 전극(560)의 반사층(562)(즉, 제1 도전층)을 생성하도록 반사층용 물질을 평탄화막(514) 전면 상에 증착한다. 그 후, 애노드(551)의 투명 도전층(554)(즉, 제2 도전층) 및 보조 전극(560)의 투명 도전층(561)(즉, 제2 도전층)을 생성하도록 투명 도전층용 물질을 평탄화막(514) 전면 상에 증착한다. 반사층용 물질은 반사율이 우수한 도전성 물질로서, 예를 들어, 은(Ag), 니켈(Ni), 금(Au), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴/알루미늄네오듐(Mo/AlNd) 등과 같은 금속성 물질이며, 이러한 금속성 물질은 단차 피복성이 낮다. 따라서, 반사층용 물질은 격벽(580)의 상면과 중첩하는 평탄화막(514) 및 격벽(580)의 측면에 형성되기 어렵다. 그러나, 투명 도전층용 물질은 일함수가 높은 투명 도전성 물질로서, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide) 등과 같은 투명 도전성 산화물이며, 이러한 투명 도전성 산화물은 단차 피복성이 높으므로, 투명 도전층용 물질은 격벽(580)과 접하지 않는 반사층용 물질 상에 형성되고, 격벽(580)의 측면 및 격벽(580)의 상면에 형성된다.
- [0075] 이어서, 애노드(551)와 보조 전극(560)을 전기적으로 분리하기 위해 애노드(551)와 보조 전극(560) 사이에 형성된 반사층용 물질 및 투명 도전층용 물질이 제거된다. 반사층용 물질 및 투명 도전층용 물질이 제거된 후, 격벽(580)의 일 측 및 타 측에 애노드(551)가 형성되고, 보조 전극(560)의 제1 부분(563)이 평탄화막(514)의 상면에 형성되고, 보조 전극(560)의 제2 부분(564)이 격벽(580)의 측면에 형성되며, 보조 전극(560)의 제3 부분(565)이 격벽(580)의 상면에 형성된다.
- [0076] 이어서, 평탄화막(514) 전면 상에 유기 발광층(552)을 형성하고(S42), 평탄화막(514) 전면 상에 캐소드(553)를 형성한다(S43). 유기 발광층(552) 및 캐소드(553)를 형성하는 것에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 5c 및 도 5d를 참조한다.
- [0077] 도 5c를 참조하면, 보조 전극(560)의 일 측 및 제1 서브 화소 영역의 애노드(551)의 일 측을 커버하는 제1 बैं크(516), 및 보조 전극(560)의 타 측 및 제2 서브 화소 영역의 애노드(551)의 일 측을 커버하는 제2 बैं크(517)가 형성된다. 제1 बैं크(516) 및 제2 बैं크(517)는 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리아미드, 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 제1 बैं크(516) 및 제2 बैं크(517)는 테이퍼 형상으로 형성될 수 있다. बैं크(515)를 테이퍼 형상으로 형성하는 경우, 제1 बैं크(516) 및 제2 बैं크(517)는 포지티브 타입의 포토레지스트를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0078] 애노드(551), बैं크(515) 및 보조 전극(560) 상에 유기 발광층(552)이 형성된다. 유기 발광층(552)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 청색 유기 발광층 및 백색 유기 발광층 중 하나일 수 있다. 유기 발광층용 물질을 평탄화막(514) 전면 상에 증착하는 방식으로 유기 발광층(552)이 형성된다. 유기 발광층(552)으로 사용되는 물질은 단차 피복성이 낮으므로, 유기 발광층용 물질을 증착하는 경우, 유기 발광층(552)은 애노드(551)의 상면, 제1 बैं크(516)의 상면 중 일부 영역, 제2 बैं크(517)의 상면 중 일부 영역, 및 격벽(580) 상에 형성된 보조 전극(560)의 상면에 형성되고, 보조 전극(560)의 제1 부분(563) 및 격벽(580)의 측면에 형성된 보조 전극(560)에는 형성되지 않는다.
- [0079] 도 5d를 참조하면, 유기 발광층(552) 상에 캐소드(553)를 형성한다. 캐소드(553)를 형성하는 것은 메탈층용 물질을 평탄화막(514) 전면 상에 증착하여 메탈층(556)을 형성하는 것을 포함한다. 메탈층(556)으로 사용되는 물질은 일함수가 낮은 금속성 물질로서 예를 들어, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 등과 같은 금속성 물질이며, 이러한 금속성 물질은 단차 피복성이 낮다. 따라서, 메탈층용 물질을 평탄화막(514) 전면 상에 증착하는 경우, 메탈층(556)은 유기 발광층(552)의 상면에 형성되고, 보조 전극(560)의 제1 부분(563) 및 격벽(580)의 측면에 형성된 보조 전극(560)에는 형성되지 않는다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 방법이므로, 메탈층(556)을 형성하는 것은 일함수가 낮은 금속성 물질을 수백 Å 이하의 두께, 예를 들어, 200 Å 이하의 두께로 형성하여 실질적으로 투명한 메탈층(556)을 형성하는 것을 포함한다.
- [0080] 캐소드(553)를 형성하는 것은 투명 도전층용 물질을 평탄화막(514) 전면 상에 증착하여 투명 도전층(557)을 형성하는 것을 포함한다. 투명 도전층(557)으로 사용되는 물질은 단차 피복성이 높은 물질로서, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide) 등과 같은 투명 도전성 산화물이 사용될 수 있다. 투명 도전층용 물질의 단차 피복성이 높으므로, 투명 도전층(557)은 격벽(580)의 측면에 형성된 보조 전극(560)의 제2 부분(564) 및 평탄화막(514) 상에 형성된 보조 전극(560)의 제1 부분(563)과도 접한다. 투명 도전층(557)은 메탈층(556)과 보조 전극(560)을 전기적으로 연결한다. 투명 도전층(557)은 메탈층(556)과 보조 전극(560) 사이의 전기적 연결을 제공하기 위해

약 100Å 이상의 두께로 형성될 수도 있다.

- [0081] 유기 발광층(552)이 백색 유기 발광층인 경우, 유기 발광 표시 장치를 통해 화상을 표시 하기 위해 캐소드(553) 상부에 컬러 필터가 더 형성될 수도 있다.
- [0082] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.
- [0083] 먼저, 평탄화막(714) 상에 제1 애노드 및 제2 애노드를 형성하고, 제1 애노드와 제2 애노드 사이에 보조 전극(760)을 형성한다(S60). 애노드(751) 및 보조 전극(760)을 형성하는 것에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 7a를 참조한다.
- [0084] 도 7a를 참조하면, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극(760)을 형성하는 것은 평탄화막(714) 상에 반사층(755, 762)용 물질 및 투명 도전층(754, 761)용 물질을 형성하고, 반사층용 물질 및 투명 도전층용 물질을 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극(760)의 형상에 따라 패터닝하는 것을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 제1 애노드는 제1 서브 화소 영역의 애노드(751)를 의미하고, 제2 애노드는 제2 서브 화소 영역의 애노드(751)를 의미한다.
- [0085] 이어서, 제1 서브 화소 영역의 애노드(751)의 일 측 및 보조 전극(760)의 일 측을 커버하는 제1 बैं크(716)와, 제2 서브 화소 영역의 애노드(751)의 일 측 및 보조 전극(760)의 타 측면을 커버하는 제2 बैं크(717)가 형성된다.
- [0086] 이어서, 보조 전극(760) 상에 격벽(780) 및 추가 도전층(790)을 형성하고(S61), 평탄화막(714) 전면 상에 유기 발광층(752)을 형성하고(S62), 평탄화막(714) 전면 상에 캐소드(753)를 형성한다(S63). 추가 도전층(790), 유기 발광층(752) 및 캐소드(753)를 형성하는 것에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 7b 내지 도 7d를 참조한다.
- [0087] 도 7b 내지 도 7d를 참조하면, 애노드(751), 보조 전극(760), 제1 बैं크(716) 및 제2 बैं크(717) 상에 임시 추가 도전층(799)을 성막하고, 추가 도전층(790)에 대응하는 영역을 제외한 임시 추가 도전층(799) 부분을 제거하여 보조 전극(760)에 접하는 추가 도전층(790)이 형성된다. 일 실시예에서, 추가 도전층(790)에 대응하는 영역은 보조 전극(760)과 중첩하는 영역이다. 예를 들어, 임시 추가 도전층(799) 중 추가 도전층(790)에 대응하는 영역에 포토레지스트를 형성하고, 포토레지스트를 마스크로 사용하여 추가 도전층(790)에 대응하는 영역을 제외한 임시 추가 도전층(799) 부분을 에칭하여 추가 도전층(790)이 형성될 수 있다. 도 7b 및 도 7c에 도시되지는 않았으나, 제1 बैं크(716) 및 제2 बैं크(717)를 형성하기 이전에 추가 도전층(790)을 형성할 수도 있다.
- [0088] 도 7d를 참조하면, 추가 도전층(790) 상에 격벽(780)을 형성하고, 격벽(780)이 형성된 평탄화막(714) 상에 유기 발광층(752) 및 캐소드(753)를 형성한다. 격벽(780), 유기 발광층(752) 및 캐소드(753)를 형성하는 것은 도 5a 내지 도 5d에서 설명한 격벽(580), 유기 발광층(552) 및 캐소드(553)를 형성하는 것과 실질적으로 동일하다.
- [0089] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다양한 특징들에 대해 설명한다.
- [0090] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 격벽 위에 배치된 보조 전극은 격벽의 상면 및 측면을 커버하는 것을 특징으로 한다.
- [0091] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 영역에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제2 도전성 엘리먼트 및 제2 화소 영역에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0092] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 도전성 엘리먼트는 투명 도전층이고, 제2 도전성 엘리먼트 및 제3 도전성 엘리먼트는 제1 도전성 엘리먼트 아래에 배치된 메탈층인 것을 특징으로 한다.
- [0093] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 보조 전극은 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하고, 제2 도전층은 격벽의 측면을 커버하는 것을 특징으로 한다.
- [0094] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 도전층의 전기적 저항은 제2 도전층의 전기적 저항보다 작고, 제1 도전층의 단차 피복성(step coverage)은 제2 도전층의 단차 피복성보다 작은 것을 특징으로 한다.
- [0095] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 화소 영역의 제1 애노드 및 제2 화소 영역의 제2 애노드 각각은 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하고, 제1 애노드의 제1 도전층 및 제2 애노드의 제1 도전층은 보조 전극의 제1 도전층과 동일한 물질로 형성되고, 제1 애노드의 제2 도전층 및 제2 애노드의 제2 도전층은 보조 전극의 제2 도전층

과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.

- [0096] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 격벽은 제1 단 및 제1 단의 반대편의 제2 단을 포함하고, 제2 단은 유기 발광 표시 장치의 평탄화막에 직접 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0097] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 격벽 및 평탄화막은 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0098] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 도전층은 제1 면 및 제1 면의 반대편의 제2 면을 포함하고, 제1 도전층의 제1 면은 격벽에 직접 접하고, 제1 도전층의 제2 면은 유기 발광 표시 장치의 평탄화막에 직접 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0099] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 격벽은 제1 단 및 제1 단의 반대편의 제2 단을 갖는 역-테이퍼(reverse-tapered) 형상을 갖고, 제2 단은 제1 단보다 좁은 것을 특징으로 한다.
- [0100] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다양한 특징들에 대해 설명한다.
- [0101] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 영역에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제2 도전성 엘리먼트 및 제2 화소 영역에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0102] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 도전성 엘리먼트는 투명 도전층이고, 제2 도전성 엘리먼트 및 제3 도전성 엘리먼트는 제1 도전성 엘리먼트 아래에 배치된 메탈층인 것을 특징으로 한다.
- [0103] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 격벽은 제1 단 및 제1 단의 반대편의 제2 단을 포함하고, 제2 단은 제1 단보다 좁은 것을 특징으로 한다.
- [0104] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 보조 전극은 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하고, 추가 도전층은 제2 도전층 상에 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0105] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 추가 도전층의 전기적 저항은 보조 전극의 제2 도전층의 전기적 저항보다 작은 것을 특징으로 한다.
- [0106] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 추가 도전층은 격벽과 제2 도전층 사이에 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0107] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 추가 도전층은 격벽의 측면 및 격벽의 상면을 커버하도록 격벽 위에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트는 추가 도전층, 제1 화소 영역에 배치된 제2 도전성 엘리먼트, 및 제2 화소 영역에 배치된 제3 도전성 엘리먼트에 직접 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0108] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 영역의 제1 애노드와 보조 전극 사이에 배치된 제1 बैं크 및 제2 화소 영역의 제2 애노드와 보조 전극 사이에 배치된 제2 बैं크를 더 포함하고, 추가 도전층은 제1 बैं크의 적어도 일부분 및 제2 बैं크의 적어도 일부분 상에 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0109] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다양한 특징들에 대해 설명한다.
- [0110] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 영역에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제2 도전성 엘리먼트 및 제2 화소 영역에 배치되고, 제1 도전성 엘리먼트에 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 더 포함하고, 제1 도전성 엘리먼트는 투명 도전층이고, 제2 도전성 엘리먼트 및 제3 도전성 엘리먼트는 제1 도전성 엘리먼트 아래에 배치된 메탈층인 것을 특징으로 한다.
- [0111] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 도전성 격벽은 구형 형상 또는 원통형 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0112] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 다양한 특징들에 대해 설명한다.
- [0113] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 제1 화소 영역에 제1 도전성 엘리먼트와 접하는 제2 도전성 엘리먼트 및 제2 화소 영역에 제1 도전성 엘리먼트와 접하는 제3 도전성 엘리먼트를 실질적으로 동시에 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0114] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 제2 유기 발광 소자의 제2 애노드 및 보조 전극을 실질적으로 동시에 형성하는 단계는, 격벽, 제1 화소 영역, 및 제2 화소 영역 위에 제1 도전층을 형성하는 단계, 격벽, 제1 화소 영역, 및 제2 화소 영역 위에 격벽의 측면 및 상면을 커버하는 제2 도전층을 형성하는 단계 및 제1 애노드, 제2 애노드, 및 보조 전극을 형성하도록 제1 도전층 및 제2 도전층을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0115] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 유기 발광 소자의 제1 애노드, 제2 유기 발광 소자의 제2 애노드 및 보조 전극을 실질적으로 동시에 형성하는 단계는, 기판 위에 제1 도전층을 형성하는 단계, 제1 도전층 상에 격벽을 형성하는 단계, 격벽, 제1 화소 영역, 및 제2 화소 영역 위에 격벽의 측면 및 상면을 커버하는 제2 도전층을 형성하는 단계 및 제1 애노드, 제2 애노드, 및 보조 전극을 형성하도록 제1 도전층 및 제2 도전층을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0116] 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

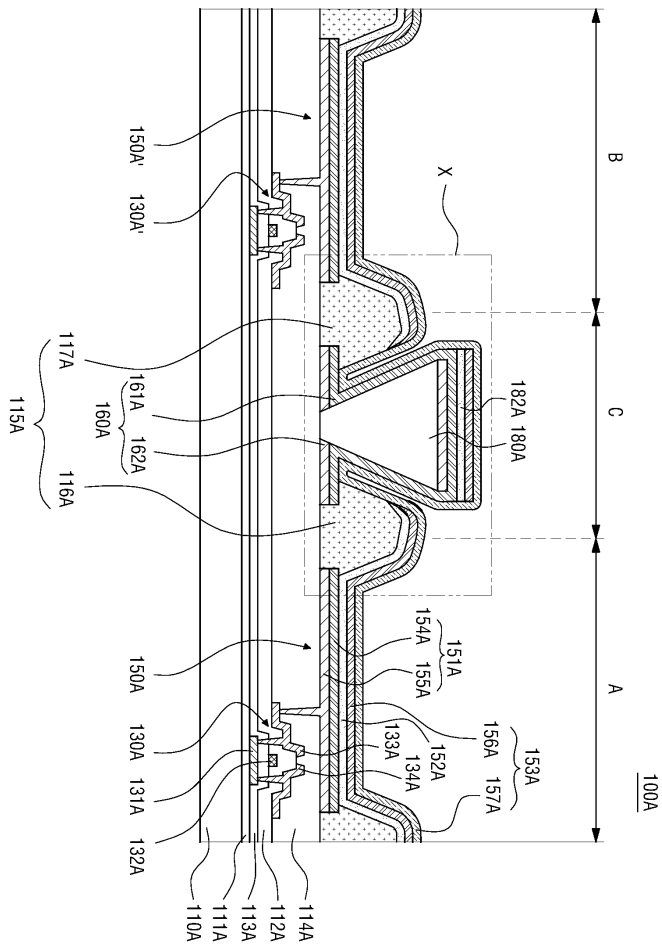
[0117]

- 110A: 기판
- 111A: 버퍼층
- 112A: 층간 절연막
- 113A: 게이트 절연막
- 114A, 514, 714: 평탄화막
- 115A: बैं크
- 116A, 516, 716: 제1 बैं크
- 116A' 516' , 716' : 제1 बैं크의 제1 영역
- 116A' ' , 516' ' , 716' ' : 제1 बैं크의 제2 영역
- 117A, 517, 717: 제2 बैं크
- 117A' , 517' , 717' : 제2 बैं크의 제1 영역
- 117A' ' , 517' ' , 717' ' : 제2 बैं크의 제2 영역
- 130A: 제1 박막 트랜지스터
- 130A' : 제2 박막 트랜지스터
- 131A: 액티브층
- 132A: 게이트 전극
- 133A: 소스 전극
- 134A: 드레인 전극
- 150A: 제1 유기 발광 소자
- 150A' : 제1 유기 발광 소자
- 151A, 551, 751: 애노드
- 152A, 182A, 282A, 382, 552, 582, 752, 782: 유기 발광층
- 153A, 553, 753: 캐소드
- 154A, 554, 754: 투명 도전층
- 155A, 555, 755: 반사층

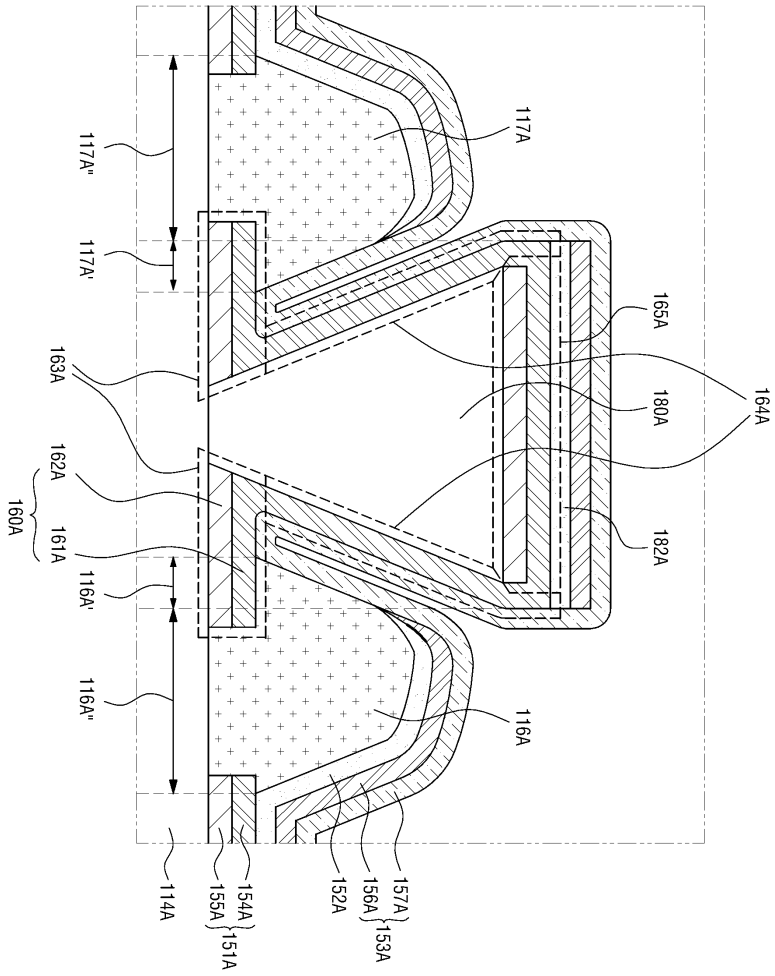
156A, 556, 756: 메탈층
157A, 557, 757: 투명 도전층
160A, 160C, 260A, 360, 560, 760: 보조 전극
161A, 161C, 261A, 361, 561, 761: 투명 도전층
162A, 162C, 262A, 362, 562, 762: 반사층
163A, 163C, 563: 보조 전극의 제1 부분
164A, 564: 보조 전극의 제2 부분
165A, 565: 보조 전극의 제3 부분
180A, 280A, 580, 780: 격벽
380: 도전성 격벽
290A, 290C, 790: 추가 도전층
799: 임시 추가 도전층
A: 제1 서브 화소 영역
B: 제2 서브 화소 영역
C: 중간 영역
100A, 200A, 200C, 300: 유기 발광 표시 장치

도면

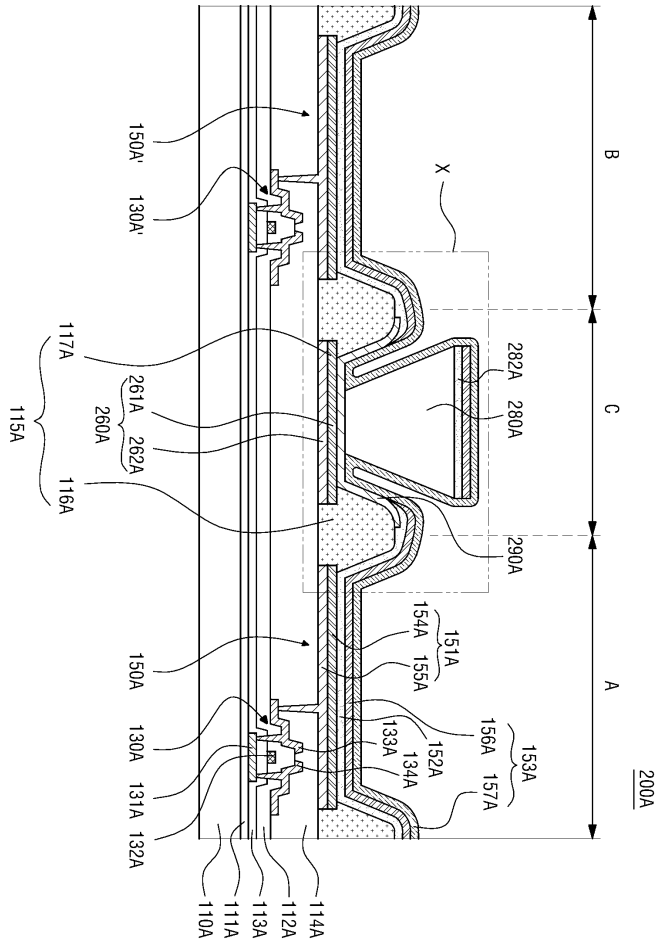
도면1a



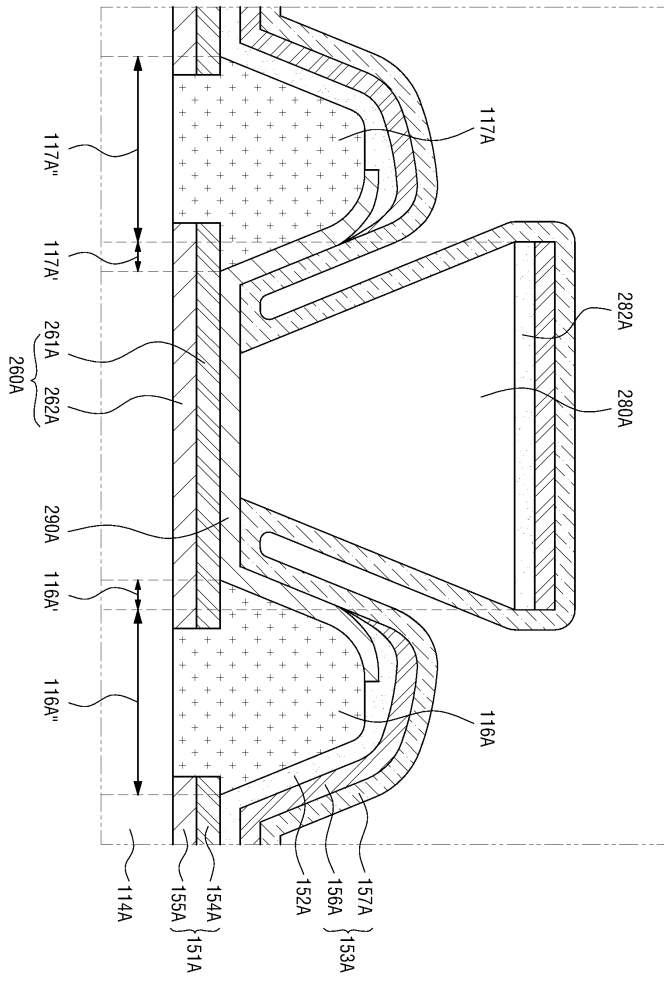
도면1b



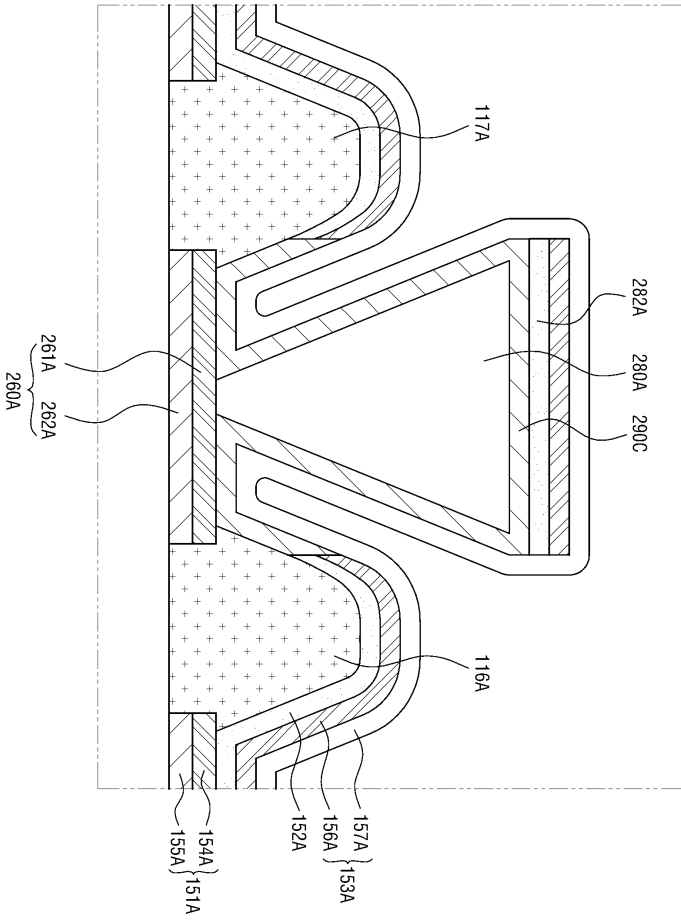
도면2a



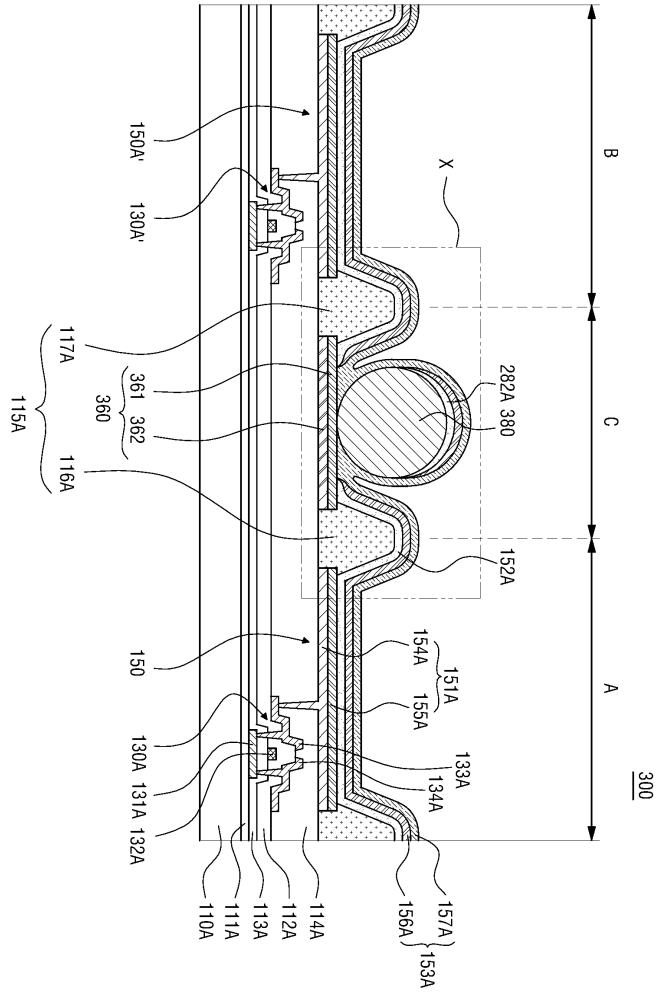
도면2b



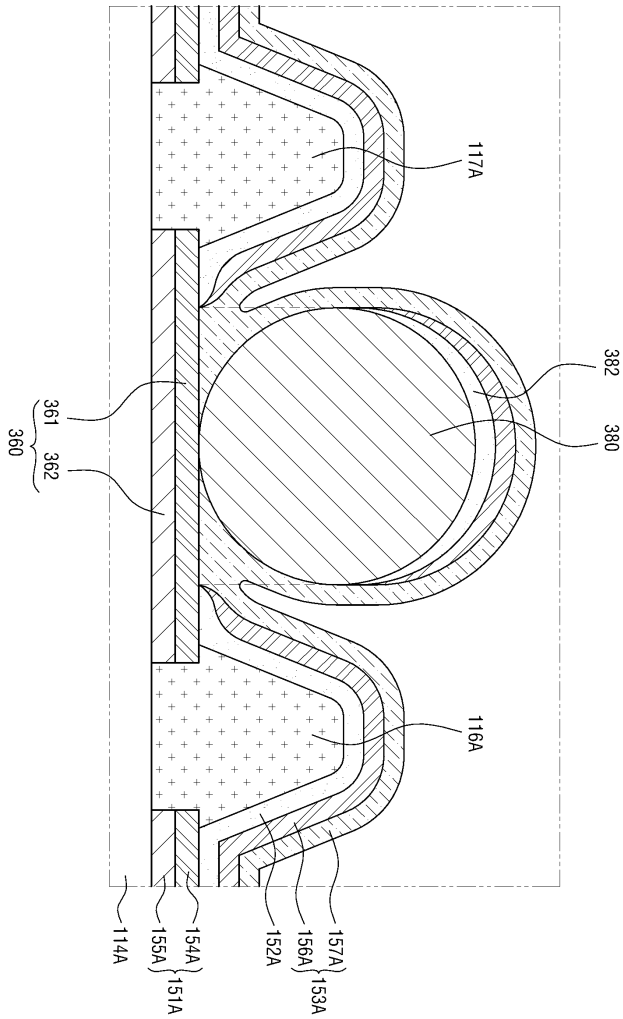
도면2c



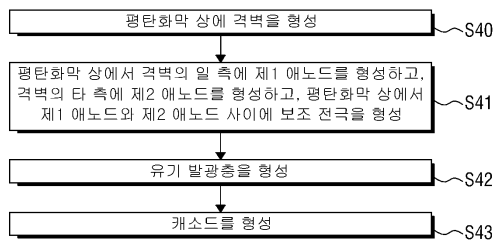
도면3a



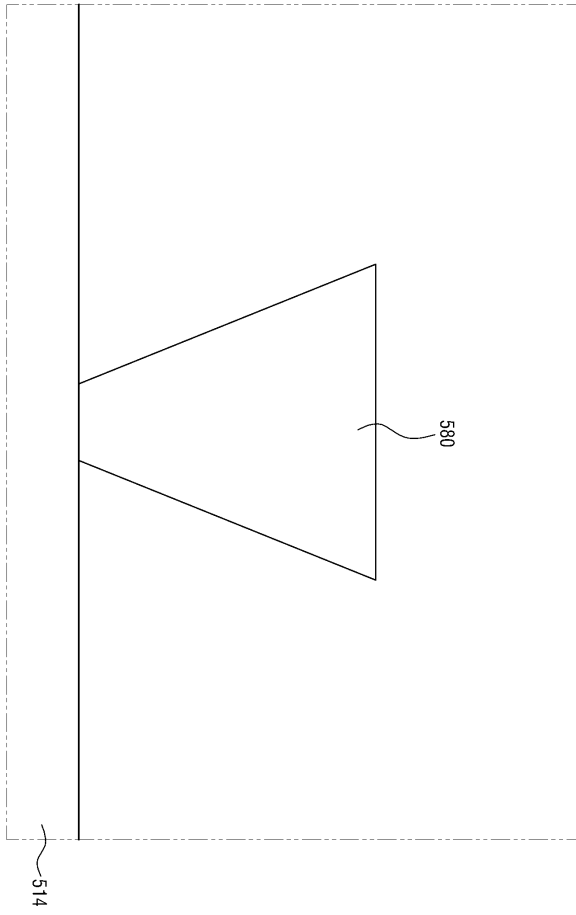
도면3b



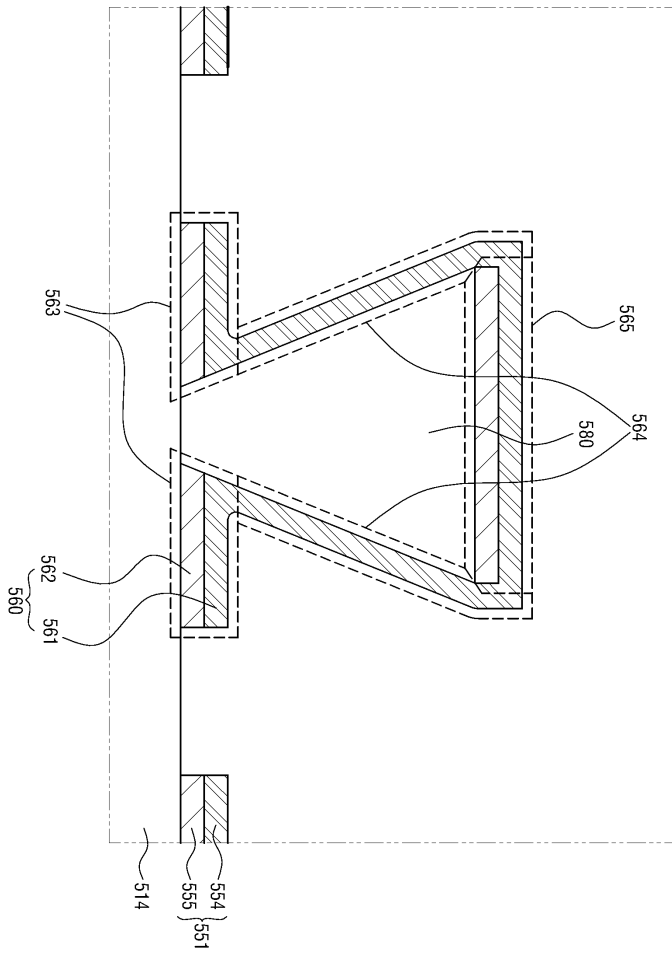
도면4



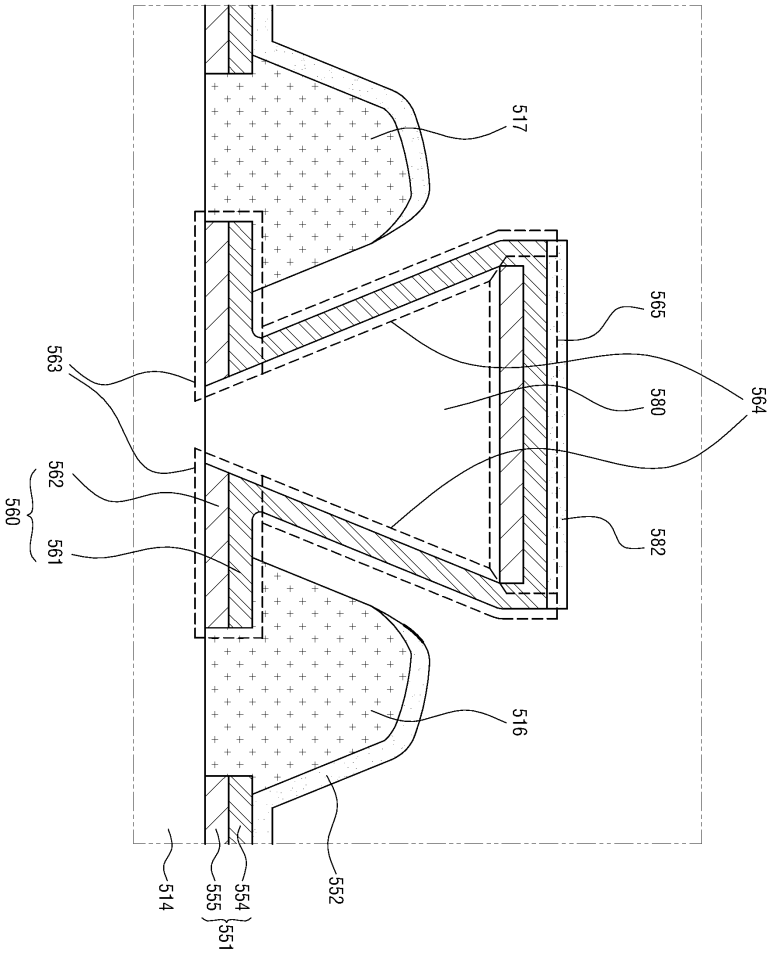
도면5a



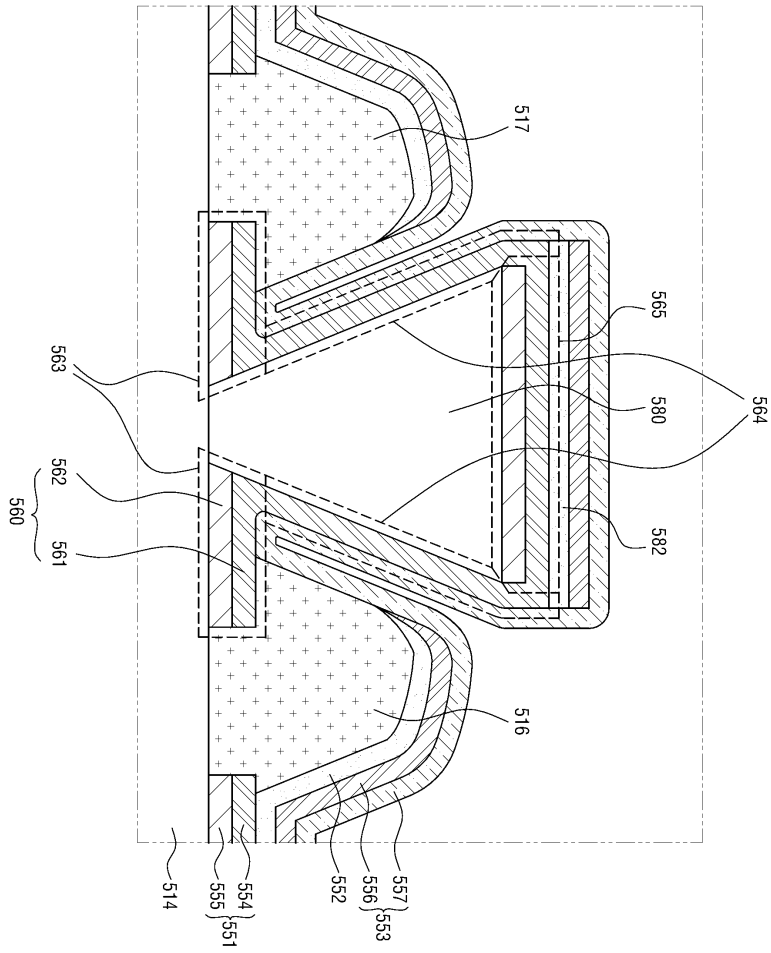
도면5b



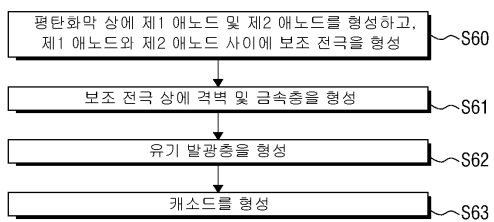
도면5c



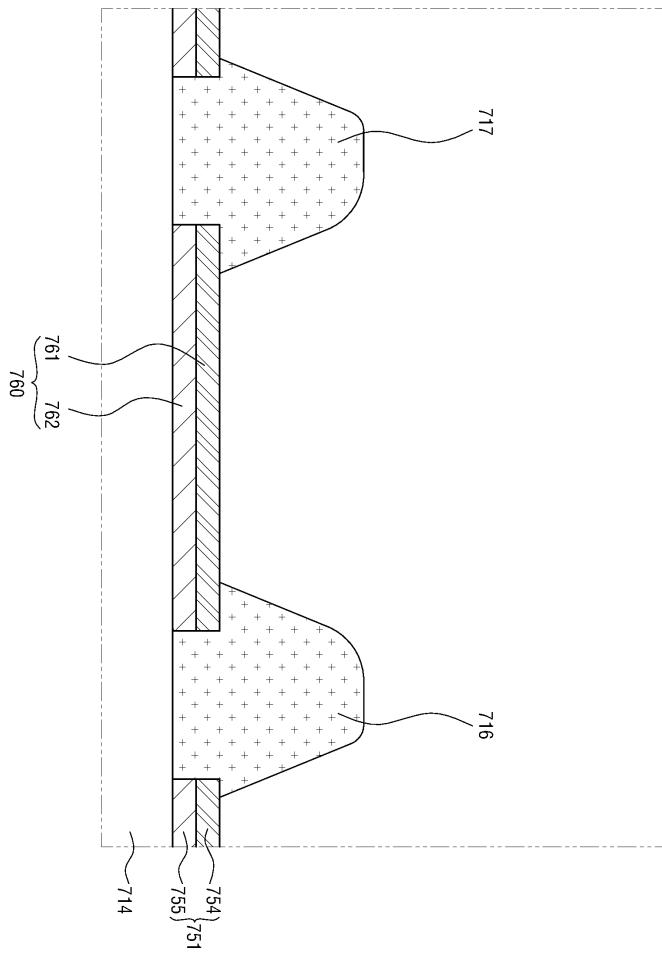
도면5d



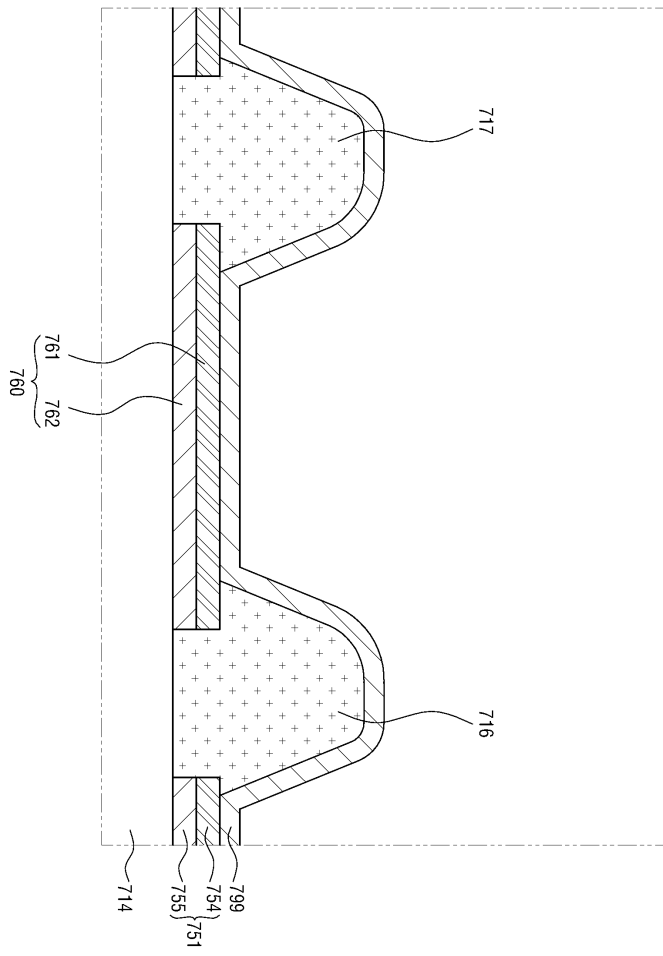
도면6



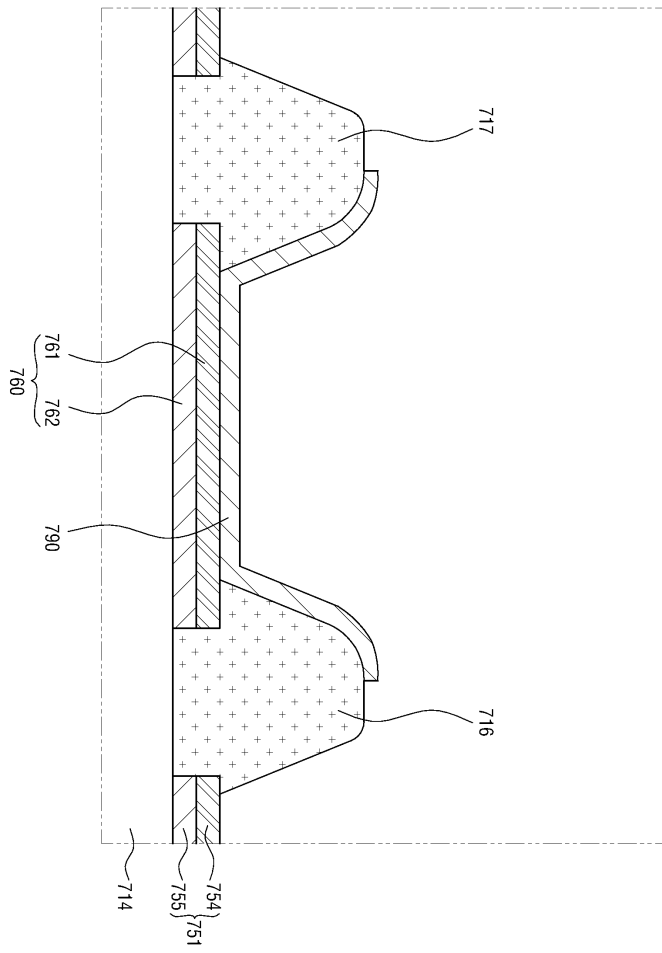
도면7a



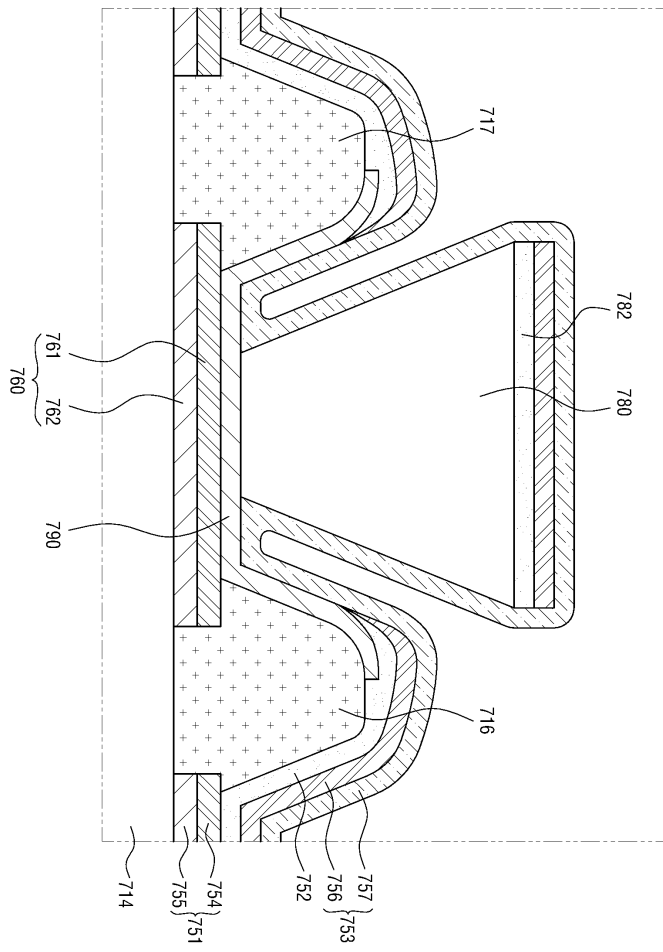
도면7b



도면7c



도면7d



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102090555B1	公开(公告)日	2020-03-18
申请号	KR1020130158972	申请日	2013-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	김민기 김빈 박한선		
发明人	김민기 김빈 박한선		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5228 H01L2251/5315 H01L51/5203 H01L51/5212 H01L51/56		
审查员(译)	允我永		
优先权	1020120155597 2012-12-27 KR		
其他公开文献	KR1020140085326A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置至少包括第一像素区域和第二像素区域。在第一像素区域和第二像素区域之间设置有分隔壁。辅助电极设置在第一像素区域和第二像素区域之间并且在隔板上方。另外，第一导电元件设置在第一像素区域，第二像素区域和辅助电极之上，并且第一导电元件电连接到辅助电极。

