



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0066288
(43) 공개일자 2016년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0170476
(22) 출원일자 2014년12월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유명재
부산광역시 부산진구 가야대로 708 서면그린빌아파트 504호
임현택
부산광역시 동래구 연안로 71 안락뜨란채1단지아파트 101동 1604호
손준배
서울특별시 구로구 경인로22길 32
(74) 대리인
오세일

전체 청구항 수 : 총 18 항

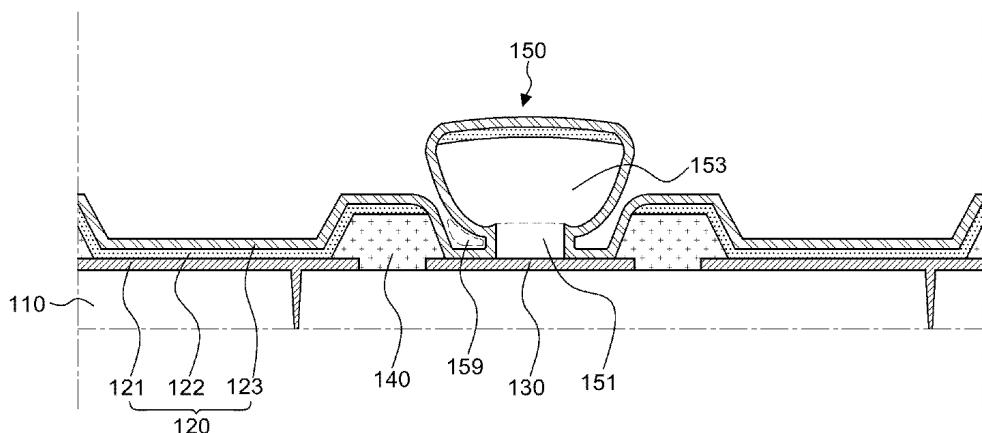
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 오버 코팅층을 포함한다. 애노드는 오버 코팅층 상에 배치된다. 보조 전극은 오버 코팅층 상에서 애노드와 이격되어 배치된다. 뱅크층은 보조 전극의 일 측부 및 애노드의 일 측부를 덮도록 배치된다. 격벽은 보조 전극 상에 배치되고, 기둥부 및 지붕부를 포함한다. 유기 발광층은 적어도 애노드 상에 배치된다. 캐소드는 적어도 유기 발광층 상에 형성되고, 보조 전극과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 격벽의 지붕부가 보조 전극을 가려 유기 발광층이 보조 전극과 접촉하는 면적이 최소화되고, 캐소드가 보조 전극과 접촉하는 면적을 균일하게 하여 휘도가 균일하게 유지될 수 있다.

대 표 도

100



명세서

청구범위

청구항 1

오버 코팅층;

상기 오버 코팅층 상에 배치된 애노드;

상기 오버 코팅층 상에서 상기 애노드와 이격되어 배치된 보조 전극;

상기 보조 전극의 일 측부 및 상기 애노드의 일 측부를 덮도록 배치된 뱅크층;

상기 보조 전극 상에 배치되고, 기둥부 및 지붕부를 포함하는 격벽;

적어도 상기 애노드 상에 배치된 유기 발광층; 및

적어도 상기 유기 발광층 상에 형성되고, 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 캐소드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기둥부 및 상기 지붕부는 일체형인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 격벽은 상기 격벽의 하부에 힘줄부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 기둥부의 단면은 사각형 또는 역 테이퍼(taper) 형상인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 기둥부 및 상기 지붕부가 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기둥부 및 상기 지붕부는 네거티브(negative) 포토레지스트(photoresist)로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 기둥부 및 지붕부는 물리적으로 분리된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 지붕부의 단면은 사각형 또는 정 테이퍼 형상인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 지붕부의 하면은 상기 기둥부의 상면을 완전히 덮고,

상기 지붕부의 하면의 면적은 상기 기둥부의 상면의 면적보다 넓은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 기둥부의 상면과 상기 지붕부의 하면이 접하는 면의 면적은 상기 기둥부의 하면과 상기 보조 전극의 상면이 접하는 면의 면적보다 작거나 동일한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 기둥부 및 상기 지붕부가 상이한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기둥부는 비감광성 레지스트로 이루어지고,

상기 지붕부는 포지티브(positive) 포토레지스트로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

오버 코팅층 상에 애노드 및 상기 애노드와 이격된 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 보조 전극의 일 측부 및 상기 애노드의 일 측부를 덮도록 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 애노드, 상기 보조 전극 및 상기 뱅크층 상에 네거티브 포토레지스트를 배치하는 단계;

상기 네거티브 포토레지스트 상에서 마스크를 사용하여 노광하는 단계;

상기 네거티브 포토레지스트를 현상하는 단계;

상기 네거티브 포토레지스트의 임계 온도 이상의 온도에서 상기 네거티브 포토레지스트를 경화(curing)하여 격벽을 형성하는 단계;

적어도 상기 애노드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

적어도 상기 유기 발광층 상에 배치되고, 상기 보조 전극과 전기적으로 연결되도록 캐소드를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 마스크는 상기 보조 전극의 상부의 적어도 일부에 대응하는 개구부를 포함하고,

상기 노광하는 단계는,

상기 네거티브 포토레지스트 상에 상기 마스크를 배치하는 단계; 및

상기 마스크 상에서 상기 마스크의 상기 개구부를 통해 자외선을 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 격벽을 형성하는 단계는 상기 네거티브 포토레지스트를 100°C 내지 150°C의 온도로 5분 이상 경화하는 단

계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

오버 코팅층 상에 애노드 및 상기 애노드와 이격된 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 보조 전극의 일 측부 및 상기 애노드의 일 측부를 덮도록 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 애노드, 상기 보조 전극 및 상기 뱅크층 상에 비감광성 레지스트를 배치하는 단계;

상기 비감광성 레지스트 상에 포지티브 포토레지스트를 배치하는 단계;

상기 포지티브 포토레지스트 상에서 마스크를 사용하여 노광하는 단계;

상기 비감광성 레지스트 및 상기 포지티브 포토레지스트를 현상하는 단계;

적어도 상기 애노드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

적어도 상기 유기 발광층 상에 형성되고, 상기 보조 전극과 전기적으로 연결되도록 캐소드를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 포지티브 포토레지스트의 현상 속도(rate)와 상기 비감광성 레지스트의 현상 속도가 상이한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 비감광성 레지스트의 현상 속도가 상기 포지티브 포토레지스트의 현상 속도보다 빠른 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 마스크는 상기 보조 전극의 상부의 적어도 일부를 덮는 차광부를 포함하고,

상기 노광하는 단계는,

상기 포지티브 포토레지스트 상에 상기 마스크를 배치하는 단계; 및

상기 마스크 상에서 상기 마스크를 통해 자외선을 조사하는 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 균일한 휘도를 제공할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 상부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미하는 것으로서, 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위한 박막 트랜지스터가 형성된 기판의 상면 방향으로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다. 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 유기 발광층에서 발광된 빛을 상부로 발광시키기 위해 캐소

드로서 투명 특성의 전극 또는 반투과 특성의 전극을 사용한다. 캐소드로서 투명 특성의 전극을 사용하는 경우 및 반투과 특성의 전극을 사용하는 경우 모두, 투과율을 향상시키기 위해 캐소드의 두께를 얇게 형성하는데, 캐소드 두께의 감소는 캐소드의 전기적 저항을 증가시킨다. 이로 인해, 특히 대면적의 유기 발광 표시 장치의 경우 전압 공급 패드부로부터 멀어질수록 전압 강하가 더 심하게 발생하여 유기 발광 표시 장치의 휘도 불균일 문제가 발생될 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] 상술한 바와 같이 전압 강하를 해결하기 위해 보조 전극을 사용하는 방식이 사용되고 있다. 즉, 캐소드의 전기적 저항이 증가되는 것을 방지하기 위해 별도의 보조 전극을 캐소드와 전기적으로 연결시키는 방식이 사용되고 있다.

[0005] 보조 전극과 캐소드를 전기적으로 연결시키기 위해서 보조 전극 상에 역테이퍼 형상의 격벽을 형성하는 방식이 사용되고 있다. 유기 발광층으로 사용되는 물질과 캐소드로 사용되는 물질의 스텝 커버리지(step coverage)가 상이한 경우, 유기 발광층으로 사용되는 물질이 역테이퍼 형상의 격벽에 가려진 보조 전극 상의 영역에 배치되는 면적과 캐소드로 사용되는 물질이 역테이퍼 형상의 격벽에 가려진 보조 전극 상의 영역에 배치되는 면적이 상이해진다. 캐소드로 사용되는 물질의 스텝 커버리지가 유기 발광층으로 사용되는 물질의 스텝 커버리지보다 향상됨에 따라, 캐소드가 보조 전극과 접촉하는 면적이 증가하고 있다.

[0006] 다만, 유기 발광층으로 사용되는 물질이 유기 발광 표시 패널에 증착되는 입사각은 유기 발광층으로 사용되는 물질의 소스(source) 위치에 따라 상이하다. 특히, 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광층으로 사용되는 물질이 유기 발광 표시 패널에 증착되는 입사각은 매우 다양하게 존재할 수 있다. 구체적으로, 소스는 도가니에서 가열되어 증착되기 때문에, 챔버(chamber) 내의 도가니의 위치를 기준으로 증착되는 증착되는 입사각이 결정되게 된다.

[0007] 격벽의 역테이퍼 각도보다 작은 각도로 유기 발광층으로 사용되는 물질이 입사되는 경우, 유기 발광층은 격벽에 가려진 보조 전극 상의 영역에도 형성된다. 또한, 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광층으로 사용되는 물질의 증착 입사각이 다양하므로, 격벽에 가려진 보조 전극 상의 영역에 형성될 수 있는 유기 발광층의 면적도 다양해질 수 있다. 보조 전극 상의 영역에 형성된 유기 발광층의 면적에 따라, 캐소드가 보조 전극과 접촉하는 면적도 유기 발광 표시 패널의 위치에 따라 상이해진다. 이에 따라, 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광 표시 패널의 위치에 따라 캐소드의 저항도 다양하게 존재할 수 있으며, 캐소드의 저항에 따른 휘도도 다양하게 존재하여 휘도 균일도를 확보하기 어려운 문제점이 있다. 특히 캐소드와 보조 전극이 접촉하는 면적이 줄어들수록, 좁은 접촉 면적에 과전류가 흐를수 있기 때문에 번트(burnt) 불량이 발생할 수 있다.

[0008] 이에, 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광 표시 패널의 위치에 무관하게 휘도 균일도를 확보하기 위해 보조 전극과 캐소드의 접촉 면적을 균일하게 유지할 수 있는 방법에 대한 필요성이 존재한다.

[0009] [관련기술문헌]

1. 백색 전면발광 유기전계발광 표시장치 (특허출원번호 제10-2008-0127996호)

2. 고투과성 및 고방열성을 갖는 O L E D 소자의 봉지구조 및 이의 제조방법 (특허출원번호 제10-2011-0036930호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같이 유기 발광 표시 장치에서 휘도의 균일도가 저하되는 문제점을 해결하기 위해, 유기 발광 표시 패널에서의 위치에 무관하게 캐소드와 보조 전극이 접촉하는 면적이 동일한 유기 발광 표시 장치의 새로운 구조 및 그 제조 방법을 발명하였다.

[0013] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보조 전극 상에 배치된 격벽에 함몰부가 형성되어 유기 발광층이 격벽 하부에서 보조 전극과 접촉하는 면적을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 현상 속도가 상이한 물질로 격벽의 지붕부와 기둥부를 형성하여

격벽 하부의 보조 전극에 유기 발광층으로 사용되는 물질이 증착되는 확률을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 오버 코팅층을 포함한다. 애노드는 오버 코팅층 상에 배치된다. 보조 전극은 오버 코팅층 상에서 애노드와 이격되어 배치된다. 뱅크층은 보조 전극의 일 측부 및 애노드의 일 측부를 덮도록 배치된다. 격벽은 보조 전극 상에 배치되고, 기둥부 및 지붕부를 포함한다. 유기 발광층은 적어도 애노드 상에 배치된다. 캐소드는 적어도 유기 발광층 상에 형성되고, 보조 전극과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 격벽의 지붕부가 보조 전극을 가려 유기 발광층이 보조 전극과 접촉하는 면적이 최소화되고, 캐소드가 보조 전극과 접촉하는 면적을 균일하게 하여 유기 발광 표시 장치의 휘도의 균일도가 향상될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 기둥부 및 지붕부는 일체형인 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 격벽은 격벽의 하부에 함몰부가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기둥부의 단면은 사각형 또는 역 테이퍼(taper) 형상인 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기둥부 및 지붕부가 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기둥부 및 지붕부는 네거티브(negative) 포토레지스트(photoresist)로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기둥부 및 지붕부는 물리적으로 분리된 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 지붕부의 단면은 사각형 또는 정 테이퍼 형상인 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 지붕부의 하면은 기둥부의 상면을 완전히 덮고, 지붕부의 하면의 면적은 기둥부의 상면의 면적보다 넓은 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기둥부의 상면과 지붕부의 하면이 접하는 면의 면적은 기둥부의 하면과 보조 전극의 상면이 접하는 면의 면적보다 작거나 동일한 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기둥부 및 지붕부가 상이한 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기둥부는 비감광성 레지스트로 이루어지고, 지붕부는 포지티브(positive) 포토레지스트로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 오버 코팅층 상에 애노드 및 애노드와 이격된 보조 전극을 형성하는 단계, 보조 전극의 일 측부 및 애노드의 일 측부를 덮도록 뱅크층을 형성하는 단계, 애노드, 보조 전극 및 뱅크층 상에 네거티브 포토레지스트를 배치하는 단계, 네거티브 포토레지스트 상에서 마스크를 사용하여 노광하는 단계, 네거티브 포토레지스트를 현상하는 단계, 네거티브 포토레지스트의 임계온도 이상의 온도에서 네거티브 포토레지스트를 경화(curing)하여 격벽을 형성하는 단계, 적어도 애노드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 적어도 유기 발광층 상에 형성되고, 보조 전극과 전기적으로 연결되도록 캐소드를 형성하는 단계를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 격벽의 하부에 함몰부가 형성되어 보조 전극 상에 유기 발광층이 형성될 확률이 감소되고, 유기 발광 표시 패널의 위치에 무관하게 캐소드가 보조 전극과 접촉하는 면적은 균일하게 유지될 수 있다.

[0029] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 마스크는 보조 전극의 상부의 적어도 일부에 대응하는 개구부를 포함하고, 노광하는 단계는, 네거티브 포토레지스트 상에 마스크를 배치하는 단계, 및 마스크 상에서 마스크의 개구부를 통해 자외선을 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 격벽을 형성하는 단계는 네거티브 포토레지스트를 100°C 내지 150°C의 온도로 5분 이상 경화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 오버 코팅층 상에 애노드 및 애노드와 이격된 보조 전극을 형성하는 단계, 보조 전극의 일 측부 및 애노드의 일 측부를 덮도록 뱅크층을 형성하는 단계,

애노드, 보조 전극 및 뱅크층 상에 비감광성 레지스트를 배치하는 단계, 비감광성 레지스트 상에 포지티브 포토레지스트를 배치하는 단계, 포지티브 포토레지스트 상에서 마스크를 사용하여 노광하는 단계, 비감광성 레지스트 및 포지티브 포토레지스트를 현상하는 단계, 적어도 애노드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 적어도 유기 발광층 상에 형성되고, 보조 전극과 전기적으로 연결되도록 캐소드를 형성하는 단계를 포함하고, 포지티브 포토레지스트의 현상 속도(rate)와 비감광성 레지스트의 현상 속도가 상이하다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 현상 속도가 낮은 포지티브 포토레지스트가 격벽의 지붕부를 구성하여, 유기 발광 표시 패널의 위치에 무관하게 캐소드가 보조 전극과 접촉하는 면적이 균일하게 확보되어, 캐소드의 저항 및 유기 발광 표시 장치의 휘도가 균일하게 확보될 수 있다.

[0032] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 비감광성 레지스트의 현상 속도가 포지티브 포토레지스트의 현상 속도보다 빠른 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 마스크는 보조 전극의 상부의 적어도 일부를 덮는 차광부를 포함하고, 노광하는 단계는, 포지티브 포토레지스트 상에 마스크를 배치하는 단계, 및 마스크 상에서 마스크를 통해 자외선을 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명은 유기 발광 표시 패널의 위치에 무관하게 격벽 하부의 보조 전극과 유기 발광층이 접촉하는 면적이 최소화되고, 격벽 하부의 보조 전극과 캐소드가 접촉하는 면적이 균일한 유기 발광 표시 장치를 제작할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명은 유기 발광 표시 패널의 위치에 무관하게 균일한 휘도를 확보할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제작할 수 있다.

[0037] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

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

도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 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.

[0040] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등을 예시적인 것으로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 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. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는

경우를 포함한다.

[0041] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 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.

[0045] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0046] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0047] 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.

[0048] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 오버 코팅층(110), 유기 발광 소자(120), 보조 전극(130), 뱅크층(140) 및 격벽(150)을 포함한다.

[0050] 오버 코팅층(110)은 도 1에는 도시되지는 않았으나 유기 발광 소자(120)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터의 상부를 평탄화하는 층으로, 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극을 노출시키는 컨택홀을 갖는다.

[0051] 도 1을 참조하면, 오버 코팅층(110) 상에 애노드(121) 및 보조 전극(130)이 배치된다. 구체적으로, 애노드(121)는 오버 코팅층(110)의 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 오버 코팅층(110) 상에 배치된다. 유기 발광 표시 장치(100)는 탑 애미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 애노드(121)는 반사층 및 투명 도전층을 포함한다. 이에 따라, 도 1에는 도시되지 않았으나 애노드(121)는 복수의 층으로 구성될 수 있다.

[0052] 애노드(121)는 유기 발광층(122)에 정공(hole)을 공급하기 위해 일함수가 높은 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어, 애노드(121)는 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.

[0053] 도 1을 참조하면, 보조 전극(130)은 오버 코팅층(110) 상에서 애노드(121)와 이격되어 배치된다. 여기서, 보조 전극(130)은 오버 코팅층(110) 상에서 애노드(121)와 동일한 구성으로 형성될 수 있다. 즉, 보조 전극(130)은 애노드(121)와 같이 반사층 및 투명 도전층을 포함하는 구성으로 형성될 수도 있다. 이에 따라, 보조 전극(130)은 오버 코팅층(110) 상에서 애노드(121)와 동일한 두께로 배치될 수 있다.

[0054] 보조 전극(130)은 캐소드(123)를 얇게 형성함에 따라 캐소드(123)의 증가하는 저항을 감소시키기 위해 형성된다. 이에 따라, 보조 전극(130)은 캐소드(123)의 저항을 감소시킬 수 있는 물질로 이루어진다. 즉, 보조 전극(130)은 전기적 저항이 작고 도전성이 큰 물질로 이루어진다. 예를 들어, 보조 전극(130)은 애노드(121)와 같이 일함수가 높은 도전성 물질을 포함할 수 있다.

[0055] 도 1을 참조하면, 뱅크층(140)은 오버 코팅층(110) 상에 배치된다. 구체적으로, 뱅크층(140)은 보조 전극(130)의 일 측부 및 애노드(121)의 일 측부를 덮도록 배치된다. 뱅크층(140)은 도전성 물질로 이루어진 보조 전극(130)과 애노드(121)가 서로 전기적으로 연결되지 않도록 배치된다.

[0056] 도 1을 참조하면, 격벽(150)은 보조 전극(130) 상에 배치된다. 보조 전극(130) 상에 배치된 격벽(150)은 기둥부(151) 및 지붕부(153)를 포함한다. 기둥부(151)는 격벽(150)의 하부로, 보조 전극(130)의 상면과 접한다. 지붕부(153)는 격벽(150)의 상부로, 기둥부(151)의 상부와 연결된다. 도 1을 참조하면, 격벽(150)에서 기둥부(151)

와 지붕부(153)는 일체형이다.

[0057] 격벽(150)은 절연성 물질인 포토레지스트(photoresist)로 이루어진다. 구체적으로, 격벽(150)은 네거티브(negative) 포토레지스트로 이루어질 수 있다. 즉, 격벽(150)에서 기둥부(151)와 지붕부(153)는 모두 네거티브 포토레지스트로 이루어질 수 있다. 네거티브 포토레지스트의 성질에 따른 격벽(150)의 형성 과정에 대해서는 도 3a 내지 도 3g를 참조하여 후술한다.

[0058] 도 1을 참조하면, 격벽(150)은 격벽(150)의 하부에 함몰부(159)가 형성되어 있다. 구체적으로, 함몰부(159)는 격벽(150)이 외부에서 기둥부(151)를 향해 함몰된 영역으로, 함몰 정도에 따라 격벽(150)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 함몰부(159)에 의해 지붕부(153)의 하부는 기둥부(151)에서 멀어질수록 보조 전극(130)을 향하여 돌출될 수 있고, 기둥부(151)로 가까워질수록 함입될 수 있다. 이에 따라, 격벽(150)은 우산 형상, 오버행(overhang), 벼섯 또는 쳐마 형상을 가질 수 있다. 여기서, 지붕부(153)의 상면은 평면이 아닌 곡면을 포함할 수 있고, 기둥부(151)의 단면은 역 테이퍼 형상일 수도 있다.

[0059] 격벽(150)은 보조 전극(130) 상에 유기 발광층(122)이 배치되는 면적을 최소화하도록 형성된다. 즉, 격벽(150)의 형상에 따라 보조 전극(130) 상에 유기 발광층(122)이 배치되는 면적은 변할 수 있다. 도 1을 참조하면, 기둥부(151)의 하면과 보조 전극(130)의 상면이 접하는 면적은 보조 전극(130)의 상면의 면적보다 작고, 지붕부(153)의 하부는 보조 전극(130)의 상부를 덮는다. 또한, 지붕부(153)의 양 측부가 보조 전극(130)을 향하여 돌출되고, 돌출된 지붕부(153)에 의해 격벽(150)의 지붕부(153)의 측면과 뱅크층(140)의 경사면 사이의 공간이 좁아진다. 이에 따라, 격벽(150)의 지붕부(153)의 측면과 뱅크층(140)의 경사면 사이의 공간으로 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 입사되기 어려워지고, 보조 전극(130) 상에 유기 발광층(122)이 배치되기 어려워진다.

[0060] 유기 발광층(122)은 애노드(121) 상에 배치된다. 도 1을 참조하면, 유기 발광층(122)은 뱅크층(140) 상부의 일부에도 배치된다. 또한, 유기 발광층(122)을 구성하는 물질은 격벽(150) 상부에도 증착될 수 있다.

[0061] 유기 발광층(122)은 스텝 커버리지가 우수하지 않은 물질로 이루어진다. 이에 따라, 유기 발광층(122)은 뱅크층(140) 상부의 일부에만 배치될 뿐, 지붕부(153) 하부의 보조 전극(130) 상에는 배치되지 않는다.

[0062] 캐소드(123)는 유기 발광층(122) 상에 배치된다. 구체적으로, 캐소드(123)는 애노드(121), 유기 발광층(122) 상에 배치되어 유기 발광 소자(120)를 구성한다. 여기서, 캐소드(123)는 유기 발광층(122)에 전자(electron)을 공급하기 위해 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어, 캐소드(123)는 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 있고, 카본 나노 튜브(CNT) 및/또는 그래핀 기반 조성 물질로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0063] 또한, 캐소드(123)는 보조 전극(130)과 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 캐소드(123)는 뱅크층(140)을 덮도록 배치되고, 격벽(150)의 지붕부(153) 하부에서 보조 전극(130) 상에도 배치된다. 캐소드(123)가 격벽(150)의 지붕부(153) 하부에 배치된 보조 전극(130)과 접촉할 수 있도록 스텝 커버리지가 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 특히, 캐소드(123)는 투명 도전성 산화물(TCO)로 이루어지고, 투명 도전성 산화물(TCO)은 스퍼터링(sputtering)을 통해 보조 전극(130)과 연결되도록 형성된다. 즉, 캐소드(123)는 증착(evaporation)에 의해 형성되는 유기 발광층(122)보다 스텝 커버리지가 우수하여, 격벽(150) 하부에 배치된 보조 전극(130) 상부까지 형성될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광층(122)은 격벽(150)의 지붕부(153) 하부에 배치된 보조 전극(130)과 접촉할 수 없지만, 캐소드(123)는 보조 전극(130) 상에 배치될 수 있다. 또한, 캐소드(123)는 도전성 물질이므로, 보조 전극(130) 상에 배치되어 전기적으로 연결된다.

[0064] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 격벽(150)의 하부에 함몰부(159)가 형성되어 보조 전극(130) 상에 유기 발광층(122)이 배치되지 않는다. 구체적으로, 함몰부(159)에 의해 우산 형상을 갖는 격벽(150)은 뱅크층(140)과 격벽(150) 사이의 공간을 축소시킨다. 특히, 지붕부(153)의 양 측부는 보조 전극(130)을 향해 돌출되어 스텝 커버리지가 우수하지 않은 물질은 보조 전극(130) 상에 배치될 확률이 크게 감소된다. 이에 따라, 유기 발광층(122)은 스텝 커버리지가 우수하지 않은 물질로 이루어지므로 함몰부(159) 하부의 보조 전극(130)까지 형성되지 못한다. 반면, 캐소드(123)는 유기 발광층(122)의 물질보다 스텝 커버리지가 우수한 물질로 이루어지므로 함몰부(159) 하부의 보조 전극(130) 상에도 배치된다. 즉, 함몰부(159)에 의해 우산 형상을 갖는 격벽(150)은 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 입사될 수 있는 공간을 최소화한다. 이에 따라, 스텝 커버리지가 우수한 물질로 이루어진 캐소드(123)는 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 중착되는 입사각에 무관하게 보조 전극(130)과 일정한 면적으로 접촉하여 유기 발광 표시 패널 전체에서 캐소드(123)의 저항 편차에 따른 전

암 강하 불균일도 저감될 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)의 휘도 균일도가 향상될 수 있다.

[0065] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다. 도 3a 내지 도 3g는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들로서, 도 1을 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.

[0066] 먼저, 애노드(121)와 보조 전극(130)이 오버 코팅층(110) 상에 형성된다(S21).

[0067] 도 3a를 참조하면, 애노드(121)는 오버 코팅층(110)의 컨택홀에 대응하여 형성된다. 보조 전극(130)은 애노드(121)와 이격되어 형성된다. 여기서, 애노드(121)와 보조 전극(130)은 하나의 패터닝(patterning) 공정에 의해 동시에 형성될 수 있다. 이에 따라, 애노드(121)와 보조 전극(130)은 동일한 물질일 수 있다.

[0068] 이어서, 뱅크층(140)이 보조 전극(130)의 일 측부 및 애노드(121)의 일 측부를 덮도록 형성된다(S22).

[0069] 도 3b를 참조하면, 뱅크층(140)은 오버 코팅층(110) 상에서 보조 전극(130)의 일 측부 및 애노드(121)의 일 측부를 덮도록 형성된다. 뱅크층(140)은 오버 코팅층(110) 상에서 애노드(121)와 보조 전극(130) 사이의 영역을 절연시킨다.

[0070] 이어서, 네거티브 포토레지스트(350)가 애노드(121), 보조 전극(130) 및 뱅크층(140) 상에 배치된다(S23).

[0071] 도 3c를 참조하면, 네거티브 포토레지스트(350)는 애노드(121), 보조 전극(130) 및 뱅크층(140)를 모두 덮도록 유기 발광 표시 패널 전면에 배치된다. 네거티브 포토레지스트(350)는 다양한 방법으로 배치될 수 있다. 구체적으로, 네거티브 포토레지스트(350)는 스픬 코팅(spin coating)에 의해 애노드(121), 보조 전극(130) 및 뱅크층(140)를 모두 덮도록 배치될 수 있다.

[0072] 이어서, 네거티브 포토레지스트(350)는 네거티브 포토레지스트(350) 상에서 마스크(360)를 사용하여 노광된다(S24).

[0073] 도 3d를 참조하면, 마스크(360)는 개구부(365)를 포함한다. 이에, 마스크(360)의 개구부(365)가 보조 전극(130) 상부에 대응되도록 네거티브 포토레지스트(350) 상에 마스크(360)가 배치된다. 여기서, 개구부(365)가 보조 전극(130) 상부에만 대응되도록 마스크(360)가 배치될 수 있다. 즉, 개구부(365) 하부 영역은 보조 전극(130) 상부 영역 내에만 중첩되고 뱅크층(140) 상부 영역과는 중첩되지 않도록 마스크(360)가 배치될 수 있다.

[0074] 이어서, 마스크(360) 상에서 마스크(360)의 개구부(365)를 통해 자외선(UV)이 조사된다. 이에 따라, 자외선(UV)은 개구부(365)에 대응되는 네거티브 포토레지스트(350)에만 조사된다. 네거티브 포토레지스트(350)는 자외선(UV)에 의해 특성이 변하여 현상액에 반응하지 않을 수 있다.

[0075] 이어서, 네거티브 포토레지스트(350)가 현상된다(S25).

[0076] 도 3e를 참조하면, 네거티브 포토레지스트(350) 중 현상된 네거티브 포토레지스트(355)만이 보조 전극(130) 상에 배치된다. 즉, 네거티브 포토레지스트(350) 중 자외선(UV)이 조사된 부분은 현상액과 반응하지 않고 자외선(UV)이 조사되지 않은 부분만 현상액과 반응하여 제거된다. 이에 따라, 자외선(UV)이 조사된 네거티브 포토레지스트(350)는 현상액에 의해 제거되지 않아 현상된 네거티브 포토레지스트(355)만 남게 된다. 이 경우, 네거티브 포토레지스트(350)의 특성에 따라 현상된 네거티브 포토레지스트(355)는 역 테이퍼 형상을 가진다.

[0077] 이어서, 네거티브 포토레지스트(350)의 임계 온도 이상의 온도에서 네거티브 포토레지스트(350)를 경화(curing)하여 격벽(150)이 형성된다(S26).

[0078] 도 3f를 참조하면, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)가 네거티브 포토레지스트(350)의 임계 온도 이상의 온도에서 경화되어 곡면을 갖는 격벽(150)이 형성된다. 일반적으로 네거티브 포토레지스트(350)의 임계 온도는 약 100°C이고, 네거티브 포토레지스트(350)는 임계 온도 이상에서 본래 물질적 특성을 상실할 수 있다. 구체적으로, 격벽(150) 성형온도는 네거티브 포토레지스트(350)의 임계 온도 이상인 것을 특징으로 한다. 예를 들어, 격벽(150) 성형온도는 100°C 내지 150°C일 수 있다. 이에 따라, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)가 격벽(150) 성형온도인 100°C 내지 150°C에서 경화되면, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 형상이 변화될 수 있다. 구체적으로, 캠버 내에서 히터(heater) 또는 핫플레이트(hot plate)를 통해 현상된 네거티브 포토레지스트(355)를 100°C 내지 150°C의 온도로 경화하면, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)가 유동성을 갖고, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 역 테이퍼 형상으로 인해 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 상부로부터 형상이 변형되고, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 상부의 측부는 중력에 의해 일부 흘러내릴 수 있다. 경화시

간이 경과됨에 따라, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)에서 상부의 두께가 낮아지고, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 상부는 좌우 측부로 퍼진다. 경과시간이 길어짐에 따라, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 측부가 일부 붕괴될 수도 있다. 여기서, 격벽(150) 성형온도로 격벽(150)의 하부를 가열하는 시간을 조절하여 원하는 형상의 격벽(150)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)가 경화되면서 격벽(150)이 형성되고, 격벽(150)의 하부에는 함몰부(159)가 형성될 수 있다.

[0079] 이와 같이 함몰부(159)가 형성되면서 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 형상이 변형된다. 구체적으로, 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 형상이 변형되면서 격벽(150)은 기둥부(151)와 지붕부(153)로 구분될 수 있다. 격벽(150)의 기둥부(151)는 역 테이퍼 형상이 될 수 있고, 격벽(150)의 지붕부(153)의 상면은 곡면이 될 수도 있다. 이에 따라, 격벽(150)은 우산 형상, 오버행(overhang), 벼섯 또는 처마 형상을 가질 수 있다.

[0080] 이어서, 애노드(121) 상에 유기 발광층(122)이 형성된다(S27). 이어서, 유기 발광층(122) 상에 배치되고, 보조 전극(130)과 전기적으로 연결되도록 캐소드(123)가 형성된다(S28).

[0081] 도 3g를 참조하면, 유기 발광층(122)은 애노드(121) 상에 형성된다. 또한, 유기 발광층(122)은 뱅크층(140) 일부 상에도 배치될 수 있으며, 격벽(150)의 상부에도 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 배치될 수도 있다. 다만, 유기 발광층(122)은 스텝 커버리지가 우수하지 않은 물질로 이루어져 보조 전극(130) 상에는 거의 배치되지 않는다.

[0082] 캐소드(123)는 유기 발광층(122) 상에 배치되고, 뱅크층(140)과 보조 전극(130) 상에도 배치된다. 또한, 격벽(150)의 상부에도 캐소드(123)를 구성하는 물질이 배치될 수 있다. 여기서, 캐소드(123)는 스텝 커버리지가 우수한 물질로 이루어지므로, 캐소드(123)는 뱅크층(140) 및 격벽(150)의 형상을 따라 형성되고, 보조 전극(130) 상에도 배치된다. 이에 따라, 캐소드(123)는 격벽(150)의 기둥부(151) 주변의 보조 전극(130) 상부까지 형성되어, 보조 전극(130) 상에서 캐소드(123)와 보조 전극(130)이 접촉하는 면적은 넓어진다. 이에 따라, 캐소드(123)는 보조 전극(130)과 전기적으로 연결되고 보조 전극(130)에 의해 전압 공급 패드부와 캐소드(123) 사이의 저항이 감소된다.

[0083] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 현상된 네거티브 포토레지스트(355)를 임계 온도 이상의 온도에서 경화하여 다양한 형상의 격벽(150)이 형성된다. 구체적으로, 네거티브 포토레지스트(350)의 임계 온도 이상의 온도인 100°C 내지 150°C의 온도로 현상된 네거티브 포토레지스트(355)를 5분 이상 경화하면, 초기 현상된 네거티브 포토레지스트(355)의 형상이 변형되면서 격벽(150)이 형성된다. 이에 따라, 격벽(150)은 우산 형상, 오버행(overhang), 벼섯 또는 처마 형상 등 다양한 형상으로 형성될 수 있고, 다양한 형상의 격벽(150)은 보조 전극(130)의 상부로 스텝 커버리지가 우수하지 않은 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 입사되는 것을 효율적으로 방지할 수 있다.

[0084] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 4의 유기 발광 표시 장치(400)는 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 격벽(450)의 형상 및 구성만 변경되었을 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.

[0085] 도 4를 참조하면, 격벽(450)은 두 개의 층을 포함하는 구조를 갖는다. 구체적으로, 격벽(450)은 기둥부(451) 및 지붕부(453)를 포함한다. 기둥부(451)는 보조 전극(130)의 상면과 접하고, 지붕부(453)는 기둥부(451) 상에 배치된다. 기둥부(451)와 지붕부(453)는 격벽(450)에서 물리적으로 분리된 부분일 수 있다. 이러한 경우, 기둥부(451)와 지붕부(453)는 상이한 물질로 이루어진 격벽(450)의 일 부분일 수 있다. 구체적으로, 기둥부(451)를 구성하는 물질은 비감광성 레지스트이고, 지붕부(453)를 구성하는 물질은 포지티브(positive) 포토레지스트일 수 있다. 즉, 기둥부(451)를 구성하는 물질과 지붕부(453)를 구성하는 물질은 광에 의해 변하는 특성이 서로 상이하다. 이러한 기둥부(451)와 지붕부(453)를 구성하는 물질의 차이점으로 인하여, 기둥부(451)와 지붕부(453)는 서로 다른 형상을 갖는다. 물질의 차이점에 의한 기둥부(451)와 지붕부(453)의 형성 과정에 대해서는 도 6a 내지 도 6e를 참조하여 후술한다.

[0086] 도 4를 참조하면, 기둥부(451) 단면의 형상은 사각형이다. 구체적으로, 기둥부(451) 단면의 형상은 직사각형일 수 있고, 정 테이퍼 형상일 수도 있다. 즉, 기둥부(451)의 상면과 지붕부(453)의 하면이 접하는 면의 면적은 기둥부(451)의 하면과 보조 전극(130)의 상면이 접하는 면의 면적보다 작거나 동일할 수 있다. 지붕부(453) 단면의 형상은 사각형이다. 구체적으로, 지붕부(453) 단면의 형상은 직사각형일 수 있고, 정 테이퍼 형상일 수도 있다.

[0087] 도 4를 참조하면, 지붕부(453)의 하면은 기둥부(451)의 상면을 완전히 덮고, 지붕부(453)의 하면의 면적은 기둥

부(451)의 상면의 면적보다 넓다. 즉, 지붕부(43)는 기둥부(451) 상부를 완전히 덮고, 기둥부(451)의 중심으로부터 보조 전극(130)의 상면에 평행한 방향으로 돌출된다. 여기서, 지붕부(430)의 높이(h)는 포지티브 포토레지스트를 배치하는 방법에 따라 변할 수 있고, 지붕부(430)의 기둥부(451)로부터 돌출된 길이(l)는 현상 시간에 따라 변할 수 있다. 공정에 따른 지붕부(430)의 높이(h)와 지붕부(430)의 기둥부(451)로부터 돌출된 길이(l)의 변화에 대해서는 도 6a 내지 도 6e를 참조하여 후술한다.

[0088] 기둥부(451)와 지붕부(453)를 포함하는 격벽(450)의 형상에 따라, 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 보조 전극(130)의 상부로 입사되는 확률은 크게 줄어든다.

[0089] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 서로 다른 물질로 이루어진 기둥부(451)와 지붕부(453)를 포함하는 격벽(450)에 의해 보조 전극(130) 상에 유기 발광층(122)이 형성되기 어렵고, 캐소드(123)와 보조 전극(130)이 접촉하는 면의 면적이 증가한다. 구체적으로, 기둥부(451)와 지붕부(453)를 구성하는 물질이 상이함에 따라, 기둥부(451)를 구성하는 물질이 현상액과 반응하는 속도와 지붕부(453)를 구성하는 물질이 현상액과 반응하는 속도도 상이할 수 있다. 이에 따라, 현상 속도가 빠른 비감광성 레지스트를 기둥부(451)를 구성하는 물질로 하고, 현상 속도가 느린 포지티브 포토레지스트를 지붕부(453)를 구성하는 물질로 하여, 지붕부(453)가 기둥부(451)를 완전히 덮고 보조 전극(130) 상부의 일부를 덮을 수 있다. 또한, 지붕부(453)의 양 측부가 기둥부(451)로부터 맹크층(140)을 향하여 돌출되고, 돌출된 지붕부(453)에 의해 격벽(150)의 지붕부(453)와 맹크층(140)의 경사면 사이의 공간이 좁아진다. 이에 따라, 격벽(450)의 지붕부(453)와 맹크층(140)의 경사면 사이의 공간으로 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 입사되기 어려워지고, 보조 전극(130) 상에 유기 발광층(122)이 배치되기 어려워진다. 이에 따라, 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 중착되는 입사각에 무관하게 캐소드(123)는 보조 전극(130)과 일정한 면적으로 접촉하여 유기 발광 표시 패널 전체에서 전압 공급 패드부와 캐소드(123)의 위치별 저항 편차도 저감될 수 있다.

[0090] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다. 도 6a 내지 도 6e는 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들로서, 도 4를 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.

[0091] 먼저, 애노드(121)와 보조 전극(130)이 오버 코팅층(110) 상에 형성된다(S51). 이어서, 맹크층(140)이 보조 전극(130)의 일 측부 및 애노드(121)의 일 측부를 덮도록 형성된다(S52).

[0092] 공정(S51 및 S52)은 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법의 공정 중 도 3a 및 도 3b에 대응하는 공정과 동일하여 공정 단면도가 생략되었으므로, 도 3a 및 도 3b에 대응하는 공정 단면도에 대한 설명으로 대체한다.

[0093] 이어서, 비감광성 레지스트(651)가 애노드(121), 보조 전극(130) 및 맹크층(140) 상에 배치된다(S53).

[0094] 도 6a를 참조하면, 비감광성 레지스트(651)는 애노드(121), 보조 전극(130) 및 맹크층(140)를 모두 덮도록 유기 발광 표시 패널 전면에 배치된다. 비감광성 레지스트(651)는 스픬 코팅에 의해 배치될 수 있다. 예를 들어, 비감광성 레지스트(651)는 250rpm(revolution per minute)의 속도로 스픬 코팅에 의해 도포될 수 있다.

[0095] 이어서, 포지티브 포토레지스트(653)가 비감광성 레지스트(651) 상에 배치된다(S54).

[0096] 도 6b를 참조하면, 포지티브 포토레지스트(653)는 비감광성 레지스트(651)보다 얇은 두께로 배치된다. 포지티브 포토레지스트(653)도 스픬 코팅에 의해 배치될 수 있다. 예를 들어, 포지티브 포토레지스트(653)는 300 내지 350rpm의 속도로 스픬 코팅에 의해 도포될 수 있다. 이에 따라, 포지티브 포토레지스트(653)는 비감광성 레지스트(651)보다 높은 스픬 코팅 속도로 도포되므로, 비감광성 레지스트(651) 상에서 비감광성 레지스트(651)보다 얇게 배치될 수 있다.

[0097] 이어서, 포지티브 포토레지스트(653)는 포지티브 포토레지스트(653) 상에서 마스크(660)를 사용하여 노광된다(S55).

[0098] 도 6c를 참조하면, 마스크(660)는 차광부(665)를 포함한다. 이에, 마스크(660)의 차광부(665)가 보조 전극(130) 상부에 대응되도록 포지티브 포토레지스트(653) 상에 마스크(660)가 배치된다. 여기서, 차광부(665)가 보조 전극(130) 상부에만 대응되도록 마스크(660)가 배치될 수 있다. 즉, 차광부(665) 하부 영역은 보조 전극(130) 상부 영역 내에만 중첩되고 맹크층(140) 상부 영역과는 중첩되지 않도록 마스크(660)가 배치될 수 있다.

[0099] 이어서, 마스크(660) 상에서 마스크(660)의 차광부(665)를 제외한 나머지 영역을 통해 자외선(UV)이 조사된다.

즉, 마스크(660)의 개구부를 통해 포지티브 포토레지스트(653) 상으로 자외선(UV)이 조사되고, 이에 따라, 자외선(UV)은 차광부(665)에 대응되는 포지티브 포토레지스트(653)에는 자외선(UV)이 조사되지 않는다. 마스크(660)의 개구부를 통과한 자외선(UV)은 포지티브 포토레지스트(653) 및 비감광성 레지스트(651)에 조사된다. 포지티브 포토레지스트(653) 및 비감광성 레지스트(651)는 자외선(UV)에 의해 특성이 변하여 현상액과 반응할 수 있다.

[0100] 이어서, 포지티브 포토레지스트(653) 및 비감광성 레지스트(651)가 현상된다(S56).

[0101] 도 6d를 참조하면, 자외선(UV)이 조사되지 않은 영역의 포지티브 포토레지스트(653)는 현상액에 의해 제거되지 않고, 자외선(UV)이 조사된 영역의 포지티브 포토레지스트(653)는 현상액에 의해 제거된다. 비감광성 레지스트(651)는 현상액에 의해 용이하게 제거될 수 있다. 이에 따라, 포지티브 포토레지스트(653)가 현상되고 남은 부분이 격벽(450)의 지붕부(453)가 되고, 비감광성 레지스트(651)가 현상되고 남은 부분이 격벽(450)의 기둥부(451)가 된다.

[0102] 여기서, 비감광성 레지스트(651)의 현상액에 의해 현상되는 속도(rate)(이하, 현상 속도)는 자외선(UV)이 조사된 영역의 포지티브 포토레지스트(653)의 현상 속도보다 빠르다. 또한, 비감광성 레지스트(651)는 현상액에 의해 용이하게 제거될 수 있으므로, 비감광성 레지스트(651)는 포지티브 포토레지스트(653)가 제거된 영역에서 현상액에 의해 빠르게 제거된다. 반면, 포지티브 포토레지스트(653)가 제거되지 않은 영역에서는 현상액이 포지티브 포토레지스트(653)의 하부의 비감광성 레지스트(651)와 접촉하는데 시간이 걸리므로, 포지티브 포토레지스트(653) 하부에 비감광성 레지스트(651)가 잔존한다. 이에 따라, 비감광성 레지스트(651)가 제거되는 속도가 포지티브 포토레지스트(653)가 제거되는 속도보다 빠르므로, 현상 시간이 길어질수록 포지티브 포토레지스트(653) 하부에서 비감광성 레지스트(651)는 점점 감소된다. 즉, 현상 시간이 길어질수록 격벽(450)의 기둥부(451)는 얇아지고 지붕부(430)의 기둥부(451)로부터 돌출된 길이(1)는 길어진다.

[0103] 이어서, 애노드(121) 상에 유기 발광층(122)이 형성된다(S56). 이어서, 유기 발광층(122) 상에 배치되고, 보조 전극(130)과 전기적으로 연결되도록 캐소드(123)가 형성된다(S57).

[0104] 도 6e를 참조하면, 유기 발광층(122)은 애노드(121) 상에 형성된다. 또한, 유기 발광층(122)은 뱅크층(140) 일부 상에도 배치될 수 있으며, 격벽(450)의 상부에도 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 배치될 수도 있다. 다만, 유기 발광층(122)은 스텝 커버리지가 우수하지 않은 물질로 이루어져 보조 전극(130) 상에는 거의 배치되지 않는다. 캐소드(123)는 유기 발광층(122) 상에 배치되고, 뱅크층(140) 상부와 보조 전극(130) 상에도 배치된다. 또한, 캐소드(123)는 스텝 커버리지가 우수한 물질로 이루어지므로, 격벽(450)의 상부 및 측부에도 캐소드(123)를 구성하는 물질이 배치될 수 있다. 이에 따라, 캐소드(123)는 격벽(150)의 형상을 따라 형성되면서 보조 전극(130) 상부에도 형성되므로, 보조 전극(130) 상에서 캐소드(123)와 보조 전극(130)이 접촉하는 면적은 넓어진다. 이에 따라, 캐소드(123)는 보조 전극(130)과 전기적으로 연결되고 보조 전극(130)에 의해 전압 공급 패드부와 캐소드(123) 사이의 저항이 감소된다.

[0105] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 현상 속도가 서로 다른 물질인 포지티브 포토레지스트(653)와 비감광성 레지스트(651)에 의해 지붕부(453)가 기둥부(451)를 완전히 덮고 지붕부(453) 하면의 면적이 기둥부(451) 상면의 면적보다 큰 격벽(450)이 형성된다. 구체적으로, 격벽(450)의 상부를 형성하는 포지티브 포토레지스트(653)의 현상 속도는 느리고 격벽(450)의 하부를 형성하는 비감광성 레지스트(651)의 현상 속도는 빠르다. 이에 따라, 격벽(450)의 상층부가 격벽(450) 하층부보다 더 넓게 형성되어 지붕부(453)와 기둥부(451)를 형성한다. 이러한 격벽(450)의 이층 구조 형상은 지붕부(453)와 뱅크층(140) 사이의 공간을 감소시켜, 보조 전극(130)의 상부로 스텝 커버리지가 우수하지 않은 유기 발광층(122)을 구성하는 물질이 입사되는 것을 효율적으로 방지할 수 있다. 이에 따라, 캐소드(123)가 보조 전극(130)과 접촉하는 면적이 증가하여, 유기 발광 표시 패널의 위치에 무관하게 캐소드(123)와 보조 전극(130)이 접촉하는 면적이 일정하게 확보될 수 있고, 캐소드(123)의 저항 편차도 감소하여, 유기 발광 표시 장치가 균일한 휘도를 확보할 수 있다.

[0106] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 7의 유기 발광 표시 장치(700)는 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 캐소드(123)의 물질이 변경되고, 연결 전극(724)의 구성만 추가되었을 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.

[0107] 도 7을 참조하면, 캐소드(123)는 유기 발광층(122)에 전자(electron)을 공급하기 위해 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어진다. 여기서, 캐소드(123)는 투과도가 낮은 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 캐소드(123)는 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금으로 형성될 수도 있고, 카

본 나노 튜브(CNT) 및/또는 그레핀 기반 조성 물질로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0108] 캐소드(123)가 투과도가 낮고 스텝 커버리지가 우수하지 않은 물질로 이루어짐에 따라, 캐소드(123)를 보조 전극(130)에 전기적으로 연결될 수 있도록 연결 전극(724)이 배치된다. 연결 전극(724)은 유기 발광 소자(120)로부터 광을 통과시킬 수 있도록 광 투과율이 높은 도전성 물질로 이루어진다. 이에 따라, 연결 전극(724)은 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide), 및 이들의 조합을 포함하는 투명 도전성 산화 금속 물질로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0109] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(700)에서는 캐소드(123)가 투과도가 낮은 금속 물질들로 구성되고, 보조 전극(130)과 캐소드(123)를 전기적으로 연결시키기 위해 연결 전극(724)이 캐소드(123) 상에 배치된다. 구체적으로, 투과도가 낮은 금속 물질들로 이루어진 캐소드(123)는 스텝 커버리지가 낮지만 애노드(121) 및 유기 발광층(122)과 함께 마이크로 캐비티(micro-cavity)를 형성하여 발광 효율을 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 마이크로 캐비티에 의해 발광 효율을 증가시키면서 캐소드(123)의 저항을 감소시키기 위해 연결 전극(724)이 더 배치될 수 있다. 연결 전극(724)은 광 투과율이 높은 도전성 물질이고 스텝 커버리지가 우수하여, 캐소드(123)가 보조 전극(130)에 전기적으로 연결될 수 있도록 보조 전극(130) 상에 배치된다. 이에 따라, 캐소드(123)에 의한 마이크로 캐비티를 유지하면서 연결 전극(724)에 의해 격벽(150) 하부의 보조 전극(130)에 전기적으로 용이하게 연결될 수 있으므로, 격벽(150)의 형상을 통해 유기 발광 표시 패널의 위치에 무관하게 캐소드(123)의 저항 편차가 감소되고 휘도의 균일도도 확보될 수 있다.

[0110] 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. 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

[0111] 100, 400, 700: 유기 발광 표시 장치

110: 오버 코팅층

120: 유기 발광 소자

121: 애노드

122: 유기 발광층

123: 캐소드

130: 보조 전극

140: 뱅크층

150, 450: 격벽

151, 451: 기둥부

153, 453: 지붕부

159: 함몰부

350: 네거티브 포토레지스트

355: 현상된 네거티브 포토레지스트

360, 660: 마스크

365: 개구부

651: 비감광성 레지스트

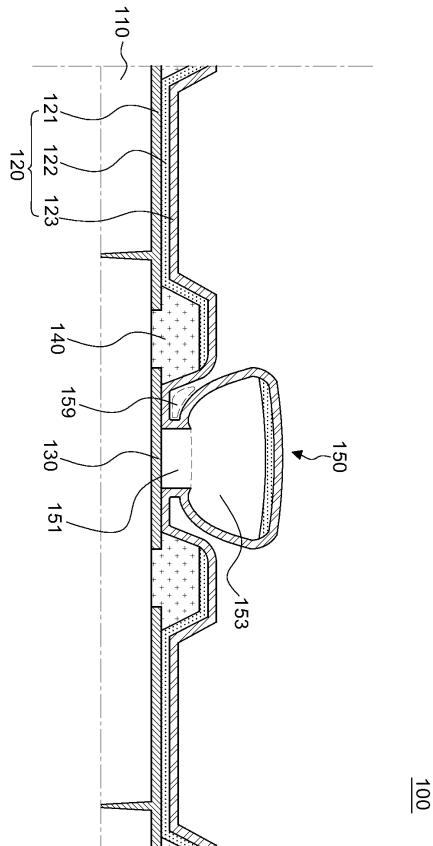
653: 포지티브 포토레지스트

665: 차광부

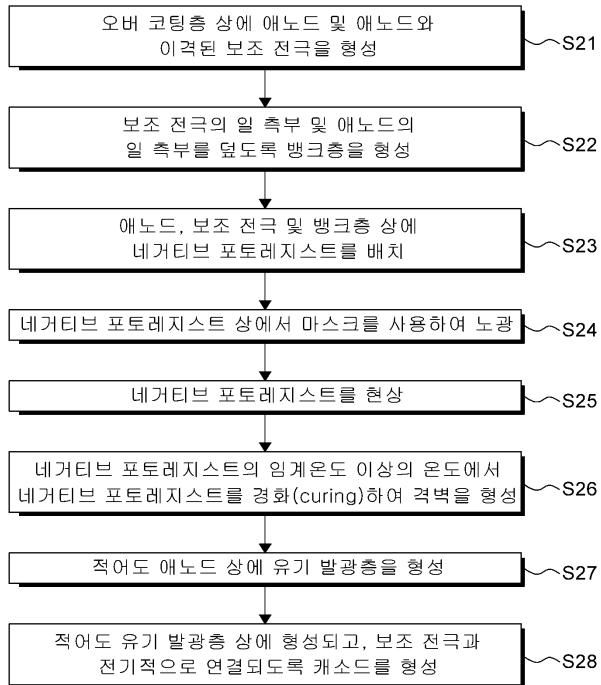
724: 연결 전극

도면

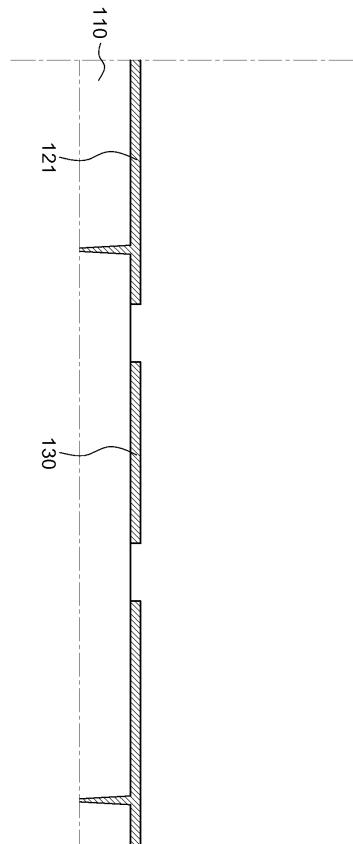
도면1



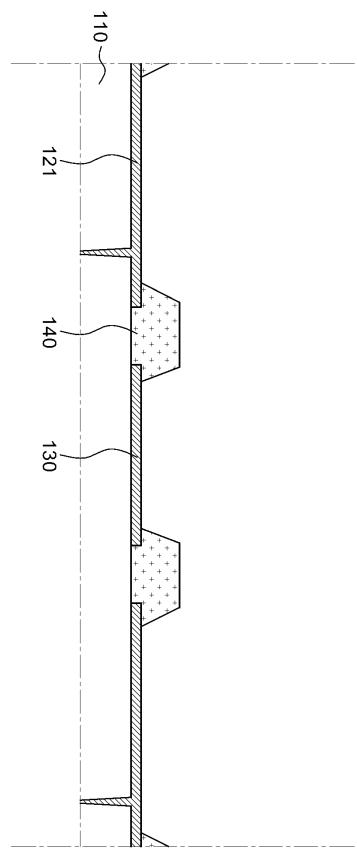
도면2



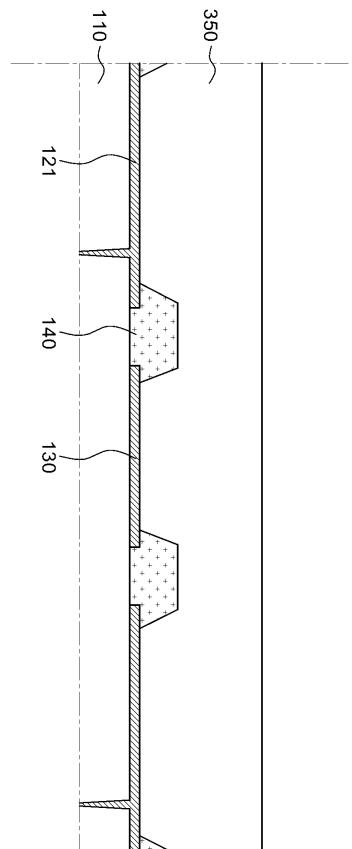
도면3a



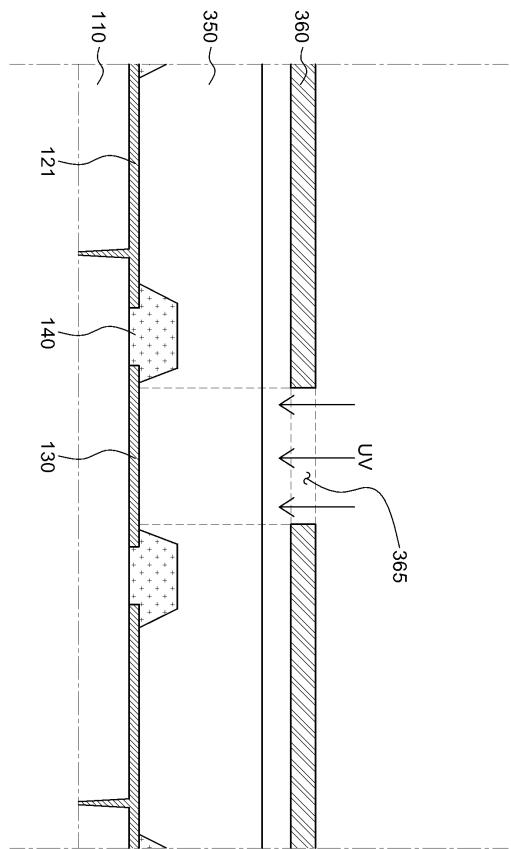
도면3b



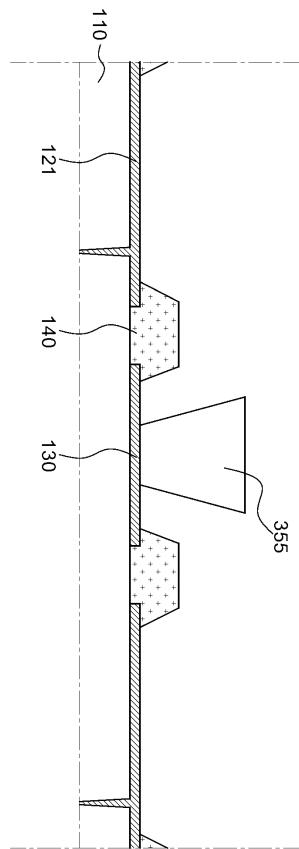
도면3c



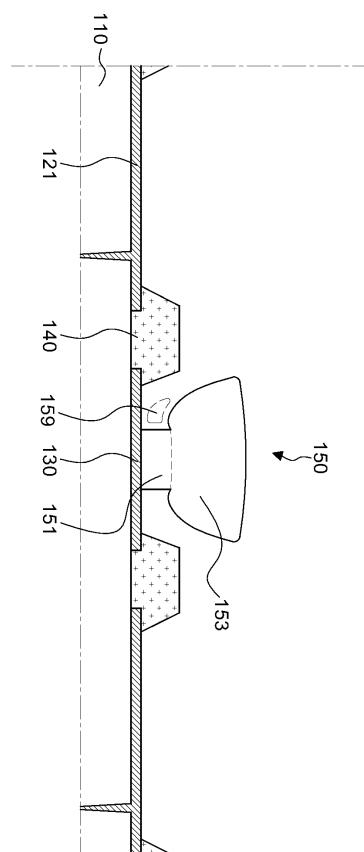
도면3d



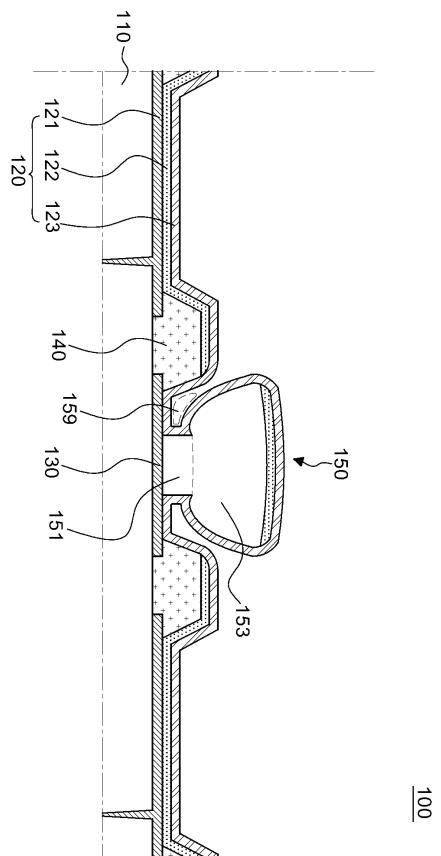
도면3e



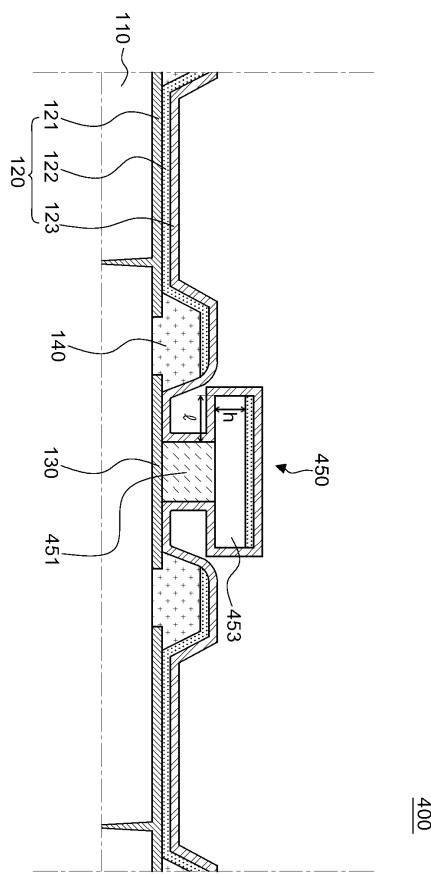
도면3f



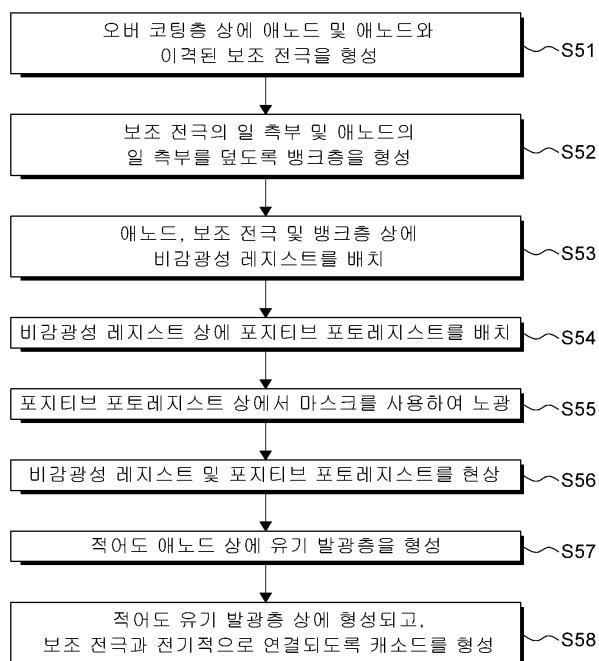
도면3g



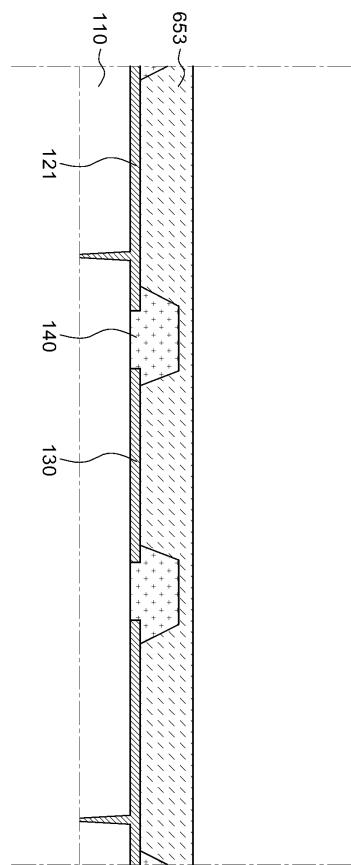
도면4



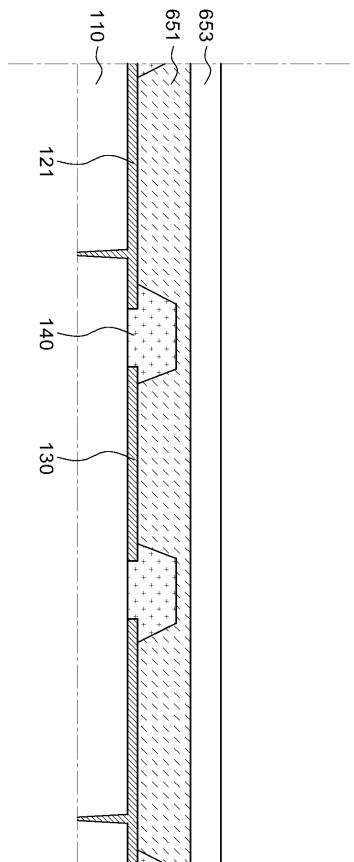
도면5



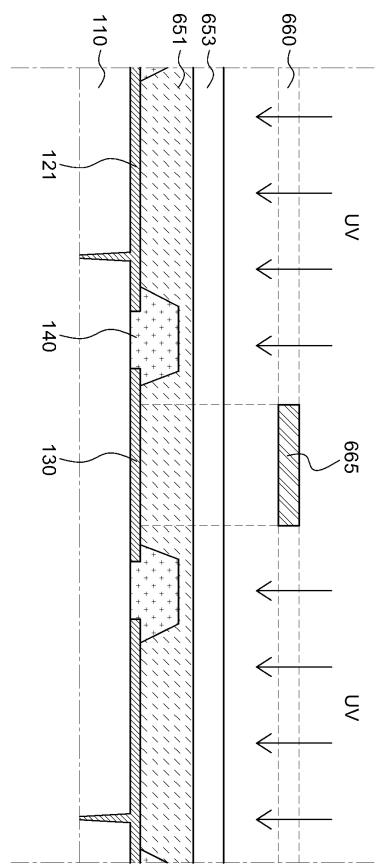
도면6a



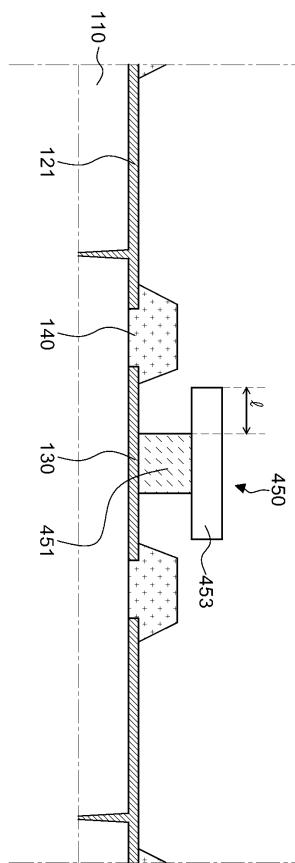
도면6b



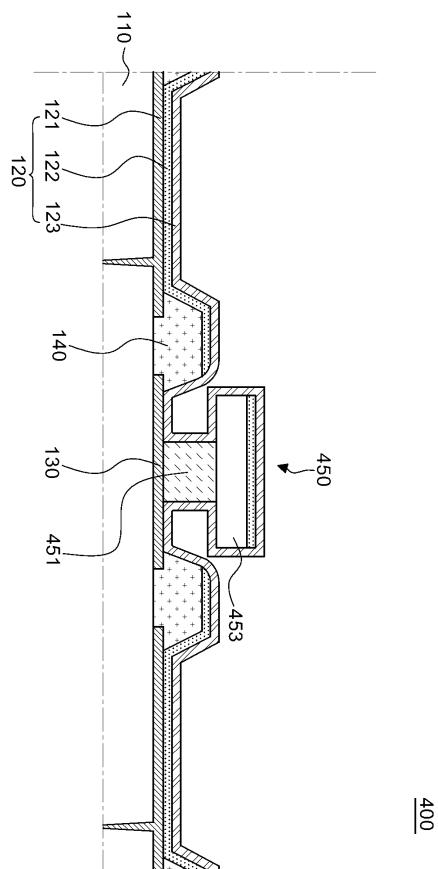
도면6c



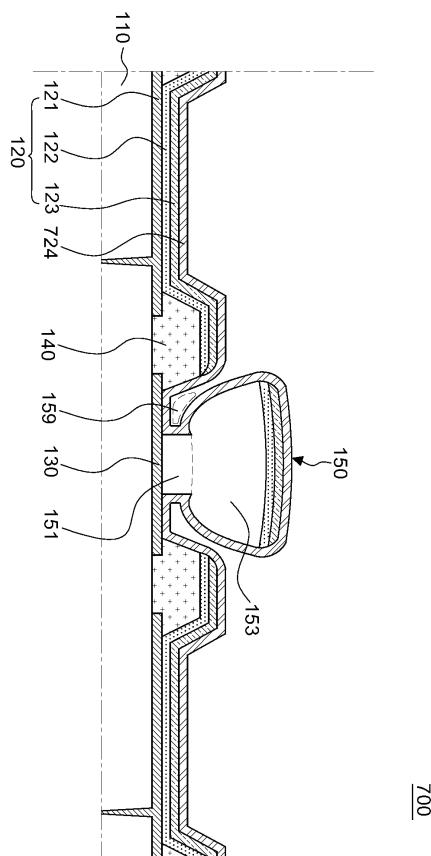
도면6d



도면6e



도면7



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	KR1020160066288A	公开(公告)日	2016-06-10
申请号	KR1020140170476	申请日	2014-12-02
[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	YOO MYUNG JAE 유명재 LIM HYUN TAEK 임현택 SON JUN BAE 손준배		
发明人	유명재 임현택 손준배		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
代理人(译)	Ohseil		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置。有机发光显示装置包括外涂层。阳极布置在上涂层上。辅助电极布置成在外涂层上与阳极分离。堤层设置成覆盖辅助电极的一侧部分和阳极的一侧部分。分隔壁包括支柱部分，其布置在辅助电极和顶部部分上。有机发光层至少布置在阳极上。阴极至少形成在有机发光层上，并且与辅助电极电连接。在根据本发明优选实施例的有机发光显示装置中，分隔壁的顶部覆盖辅助电极，并且有机发光层与辅助电极接触的区域被最小化并且其中的区域阴极与辅助电极接触均匀，可以保持亮度。

