



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0127968
 (43) 공개일자 2015년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0054554
 (22) 출원일자 2014년05월08일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김중성
 경기도 파주시 문산읍 방촌로 1744 파주현대힐스
 테이트1차아파트 113동 803호
김호진
 경기도 고양시 일산서구 현중로 33 탄현마을2단지
 아파트 202동 1504호
 (74) 대리인
오세일

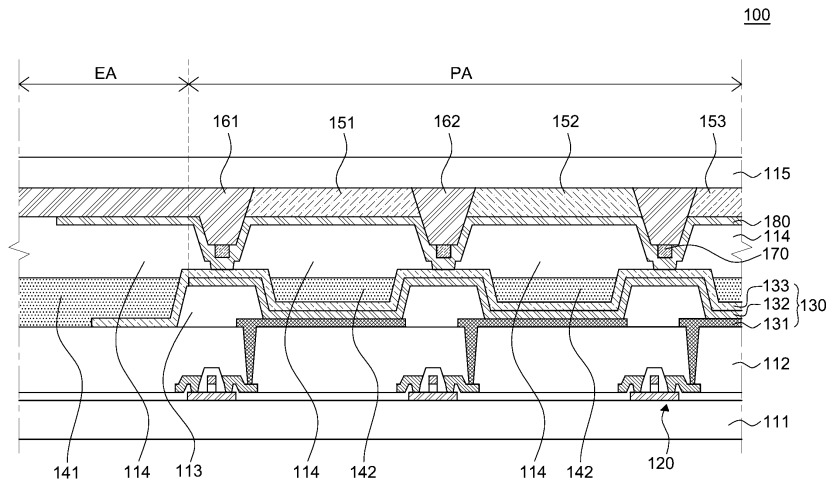
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 먼저, 기판 상에 बैं크를 덮는 캐소드가 형성된다. 캐소드 상에는 무기물층이 증착된다. बैं크 위의 캐소드가 노출될 때까지 패시베이션층이 에칭된다. 별도로, 상부 기판 상에는 बैं크의 위치에 대응하는 위치에 금속층이 형성된다. 다음으로, 금속층에 접하는 투명 도전층이 형성된다. 하부 기판 또는 상부 기판 상에는 투명 수지가 도포되며, 투명 수지가 하부 기판과 상부 기판 사이에서 확산된 동시에, 투명 도전층이 बैं크 위의 캐소드와 전기적으로 연결되도록, 하부 기판과 상부 기판이 진공 합착된다. 무기층을 평탄하게 증착한 후 에칭하는 방식으로, 상부 기판의 금속층을 통해 캐소드의 저항을 낮추는 유기 발광 표시 장치에서도 캐소드 상에 패시베이션층이 형성될 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

화소 영역 및 엣지(edge) 영역을 갖는 하부 기판;
상기 하부 기판에 대향하는 상부 기판;
상기 화소 영역에서 상기 하부 기판 상에 배치된 बैं크;
상기 बैं크를 덮도록 형성된 캐소드;
상기 캐소드의 일부 상에 형성된 패시베이션층;
상기 상부 기판 아래에 배치되고, 상기 बैं크의 위치에 대응하여 형성된 금속층; 및
상기 금속층에 접하여 형성된 투명 도전층을 포함하고,
상기 캐소드는 상기 투명 도전층을 통해 상기 금속층과 전기적으로 연결되고,
상기 패시베이션층은 상기 엣지 영역으로부터 상기 बैं크까지 연장된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 캐소드의 일부는 상기 엣지 영역에 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 패시베이션층의 상부 표면은 평탄한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 패시베이션층과 상기 캐소드는 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 패시베이션층 상에 형성된 잔여 유기물층을 더 포함하고,
상기 잔여 유기물층은 상기 패시베이션층에 의해 상기 캐소드와 이격된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 잔여 유기물층의 상부 표면은 평탄한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 잔여 유기물층과 상기 패시베이션층은 실질적으로 동일한 에칭 선택도를 갖고, 상기 캐소드와 상기 잔여 유기물층은 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 패시베이션층은 적어도 상기 캐소드에 컨포멀(conformal)하게 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 बैं크는 상기 상부 기판을 향하여 돌출된 돌출부를 포함하고,

상기 투명 도전층은 상기 बैं크의 돌출부 위에서 상기 캐소드와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

하부 기판 상에 बैं크를 덮는 캐소드를 형성하는 단계;

상기 캐소드 상에 무기물층을 증착하는 단계;

상기 बैं크 위의 상기 캐소드가 노출될 때까지 상기 무기물층을 에칭하는 단계;

상부 기판 상에 상기 बैं크의 위치에 대응하는 위치에 금속층을 형성하는 단계;

상기 금속층에 접하는 투명 도전층을 형성하는 단계;

상기 하부 기판 또는 상기 상부 기판 상에 투명 수지를 도포하는 단계; 및

상기 투명 수지가 상기 하부 기판과 상기 상부 기판 사이에서 확산되는 동시에, 상기 투명 도전층이 상기 बैं크 위의 캐소드와 전기적으로 연결되도록, 상기 하부 기판과 상기 상부 기판을 진공 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 캐소드 상에 상기 무기물층을 증착하는 단계는 상기 무기물층의 상부 표면이 평탄화되도록 상기 무기물층을 증착하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 무기물층의 상부 표면이 평탄화되도록 상기 무기물층을 증착하는 단계는 금속 유기 화학 기상 증착법(Metal Organic Chemical Vapor Deposition; MOCVD) 방식으로 상기 무기물층을 증착하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 무기물층과 상기 캐소드는 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 बैं크 위의 상기 캐소드가 노출될 때까지 상기 무기물층을 에칭하는 단계 전에 상기 무기물층 상에 상부 표면이 평탄한 유기물층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 बैं크 위의 상기 캐소드가 노출될 때까지 상기 무기물층을 에칭하는 단계는 상기 유기물층을 에칭하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 유기물층과 상기 무기물층은 실질적으로 동일한 에칭 선택도를 갖고, 상기 캐소드와 상기 유기물층은 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 캐소드 상에 무기물층을 증착하는 단계는 컨포멀(conformal)한 무기층을 증착하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 백층은 상기 상부 기판을 향하여 돌출된 돌출부를 포함하고,

상기 투명 도전층이 상기 백층 위의 캐소드와 전기적으로 연결되도록 상기 하부 기판과 상기 상부 기판을 진공 합착하는 단계는 상기 투명 도전층이 상기 백층의 돌출부 위에서 상기 캐소드와 전기적으로 연결되도록 상기 하부 기판과 상기 상부 기판을 진공 합착하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 신뢰도가 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display; OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)와는 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] 탑 에미션(top-emission) 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 유기 발광층에서 발광된 빛을 상부로 발광시키기 위해 캐소드로 투명 또는 반투명 특성의 전극을 사용한다. 캐소드로 투명 또는 반투명 특성의 전극을 사용하는 경우 투과율을 향상시키기 위해 캐소드의 두께를 얇게 형성하는데, 캐소드 두께의 감소는 캐소드의 전기적 저항을 증가시킨다. 또한, 대면적의 유기 발광 표시 장치의 경우 전압 공급 패드로부터 거리가 멀어질수록 전압 강하 현상이 더 심하게 발생하여 유기 발광 표시 장치의 휘도 불균일 문제점을 발생시킬 수 있다. 전압 강하 현상은 유기 발광 소자에서 형성되는 전위차가 감소하는 현상으로, 구체적으로 유기 발광 소자의 애노드와 캐소드 사이의 전위차가 감소하는 현상을 의미한다.

[0004] 전압 강하 현상을 최소화하기 위해, 별도의 보조 전극을 사용하여 캐소드의 저항을 낮추는 방법들이 사용되고 있다. 그 중에서, 보조 전극이 유기 발광 소자의 애노드와 동일 평면 상에 형성되는 경우, 상대적으로 애노드의 면적이 감소하게 되어 발광부의 면적도 감소하게 된다.

[0005] 이에 따라, 보조 전극을 사용하면서도 발광부의 면적을 최대화하기 위해, 보조 전극을 유기 발광 소자가 형성된 하부 기판에 대향하는 상부 기판에 형성하는 방법도 사용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 유기 발광 소자의 유기 발광층은 수분에 취약하다. 유기 발광층이 수분에 노출되면, 유기 발광층이 손상되어 유기 발광 소자가 원하는 파장의 빛을 발광하지 못할 수 있으며, 나아가 유기 발광 소자 자체가 발광하지 못할 수도 있다. 따라서, 보조 전극이 유기 발광 소자가 형성된 하부 기판에 대향하는 상부 기판에 형성되는 경우에도, 유기 발광층이 수분에 노출되는 것을 최소화해야 한다.
- [0007] 수분이 유기 발광층에 도달하는 것을 최소화하기 위해, 캐소드와 평탄화층 상에 무기물의 패시베이션층을 형성하는 방법이 사용될 수도 있다. 다만, 보조 전극이 상부 기판에 형성되는 구성에서, 패시베이션층을 캐소드와 평탄화층 상에 형성하기 위해서는, 하부 기판 상의 캐소드와 상부 기판 상의 보조 전극이 접하여야 하므로, 캐소드와 보조 전극이 접하는 부분에 패시베이션층이 형성되지 않아야 한다.
- [0008] 그러나, 유기 발광층이 형성된 후의 공정은 많은 제약을 갖는다. 예를 들어, 공정 온도는 낮게 유지되어야 한다. 유기 발광층이 형성된 후의 공정에서 공정 온도가 높은 경우, 유기 발광층이 열화될 수 있다. 또한, 포토 리소그래피 공정을 통해서도 유기 발광층이 손상될 수 있다. 따라서, 캐소드와 보조 전극이 연결되는 부분에 형성된 패시베이션층을 제거하는데 있어 많은 어려움이 있다.
- [0009] 이에, 본 발명의 발명자들은 보조 전극이 상부 기판에 형성되는 유기 발광 표시 장치를 제조하는데 있어, 유기 발광층에 대한 열화를 최소화하면서 캐소드와 보조 전극이 연결되는 부분에서 패시베이션층을 제거할 수 있는 방법을 발명하였다.
- [0010] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 캐소드와 상부 기판 상에 형성된 보조 전극이 전기적으로 연결되는 부분을 제외한 캐소드 상에 패시베이션층을 형성함으로써, 유기 발광층으로의 수분 침투를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 캐소드와 전기적으로 연결된 보조 전극이 더 낮은 저항을 가져, 휘도 균일도에 영향을 미치는 유기 발광 표시 소자에서의 전압 강하 현상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 엣지(edge) 영역을 갖는 하부 기판 및 하부 기판에 대향하는 상부 기판을 포함한다. 화소 영역에서는 하부 기판 상에 बैं크가 배치되고, 캐소드가 बैं크를 덮도록 형성된다. 패시베이션층은 엣지 영역으로부터 बैं크까지 연장된다. 상부 기판 아래에는 बैं크의 위치에 대응하여 금속층이 형성된다. 금속층에 접하여 투명 도전층이 형성된다. 캐소드는 투명 도전층을 통해 금속층과 전기적으로 연결된다. 엣지 영역으로부터 बैं크까지 연장된 패시베이션층을 통해 유기 발광 표시 장치의 측면으로부터 유입되는 수분의 이동 시간이 늘어나, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 캐소드의 일부는 엣지 영역에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층의 상부 표면은 평탄한 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층과 캐소드는 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 패시베이션층 상에 형성된 잔여 유기물층을 더 포함하고, 잔여 유기물층은 패시베이션층에 의해 캐소드와 이격된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 잔여 유기물층의 상부 표면은 평탄한 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 잔여 유기물층과 패시베이션층은 실질적으로 동일한 에칭 선택도를 갖고, 캐

소드와 잔여 유기물층은 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 한다.

- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층은 적어도 캐소드에 컨포멀(conformal)하게 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크는 상부 기판을 향하여 돌출된 돌출부를 포함하고, 투명 도전층은 뱅크의 돌출부 위에서 캐소드와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 먼저, 기판 상에 뱅크를 덮는 캐소드가 형성된다. 캐소드 상에는 무기물층이 증착된다. 뱅크 위의 캐소드가 노출될 때까지 패시베이션층이 에칭된다. 별도로, 상부 기판 상에는 뱅크의 위치에 대응하는 위치에 금속층이 형성된다. 다음으로, 금속층에 접하는 투명 도전층이 형성된다. 하부 기판 또는 상부 기판 상에는 투명 수지가 도포되며, 투명 수지가 하부 기판과 상부 기판 사이에서 확산된 동시에, 투명 도전층이 뱅크 위의 캐소드와 전기적으로 연결되도록, 하부 기판과 상부 기판이 진공 합착된다. 무기층을 평탄하게 증착한 후 에칭하는 방식으로, 상부 기판의 금속층을 통해 캐소드의 저항을 낮추는 유기 발광 표시 장치에서도 캐소드 상에 패시베이션층이 형성될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 캐소드 상에 무기물층을 증착하는 단계는 무기물층의 상부 표면이 평탄화되도록 무기물층을 증착하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 무기물층의 상부 표면이 평탄화되도록 무기물층을 증착하는 단계는 금속 유기 화학 기상 증착법 (Metal Organic Chemical Vapor Deposition; MOCVD) 방식으로 무기물층을 증착하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 무기물층과 캐소드는 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 방법은 뱅크 위의 캐소드가 노출될 때까지 무기물층을 에칭하는 단계 전에 무기물층 상에 상부 표면이 평탄한 유기물층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 뱅크 위의 캐소드가 노출될 때까지 무기물층을 에칭하는 단계는 유기물층을 에칭하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기물층과 무기물층은 실질적으로 동일한 에칭 선택도를 갖고, 캐소드와 유기물층은 서로 상이한 에칭 선택도를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 캐소드 상에 무기물층을 증착하는 단계는 캐소드에 컨포멀한 무기층을 증착하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크는 상부 기판을 향하여 돌출된 돌출부를 포함하고, 투명 도전층이 뱅크 위의 캐소드와 전기적으로 연결되도록 하부 기판과 상부 기판을 진공 합착하는 단계는 투명 도전층이 뱅크의 돌출부 위에서 캐소드와 전기적으로 연결되도록 하부 기판과 상부 기판을 진공 합착하는 단계인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명은 캐소드와 상부 기판 상에 형성된 보조 전극이 전기적으로 연결되는 유기 발광 표시 장치에서, 캐소드 상에 패시베이션층을 형성함으로써, 유기 발광층으로의 투습도가 감소되어 유기 발광 표시 장치의 신뢰도가 향상되는 효과가 있다.
- [0031] 또한 본 발명은 유기 발광 표시 소자에서의 전압 강하 현상이 최소화되어 유기 발광 표시 장치의 휘도 균일도가 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대한 흐름도이다.

도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있는 बैं크의 변형예를 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대한 흐름도이다.

도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0041] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 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 연관관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 하부 기관(111), 상부 기관(115), 박막 트랜지스터(120), 평탄화층(112), 유기 발광 소자(130), 패시베이션층(141), 잔여 무기물층(142), 수지층(114), 투명 도전층(180), 금속층(170), 블랙 매트릭스(161, 162) 및 컬러 필터(151, 152, 153)를 포함한다.
- [0044] 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광층(132)에서 발광된 빛이 박막 트랜지스터(120)가 형성된 하부 기관(111)의 상면 방향으로 방출되는 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치이다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 별도의 반사층을 도시하지 않았으나, 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광층(132)로부터 발광된 빛이 상부 기관(115) 측으로 방출되도록 하기 위한 별도의 반사층을 더 포함할 수도 있다.
- [0045] 하부 기관(111)은 하부 기관(111) 상에 형성될 수 있는 다양한 엘리먼트들을 지지한다. 하부 기관(111)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양

한 물질로 형성될 수 있다.

- [0046] 하부 기관(111)은 화소 영역(Pixel Area; PA) 및 엣지 영역(Edge Area; EA)을 갖는다. 화소 영역(PA)은 유기 발광 소자(130)로부터 발광되는 빛이 외부로 방출되는 영역이다. 화소 영역(PA)에는 유기 발광 소자(130) 및 유기 발광 소자(130)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(120)가 배치된다. 엣지 영역(EA)은 화소 영역(PA)에 인접한 하부 기관(111)의 외곽 영역이다. 엣지 영역(EA)에는 유기 발광 소자(130)로부터의 빛이 방출되지 않도록 블랙 매트릭스(161)가 배치된다.
- [0047] 하부 기관(111) 상에 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 코플라나(coplanar) 구조의 박막 트랜지스터(120)가 형성된다. 박막 트랜지스터(120)는 제한되지 않고 다양한 구조의 박막 트랜지스터가 사용될 수 있다.
- [0048] 박막 트랜지스터(120) 상에는 평탄화층(112)이 형성된다. 평탄화층(112)은 박막 트랜지스터(120)의 드레인 전극 또는 소스 전극의 적어도 일부를 노출시키는 콘택홀을 갖는다.
- [0049] 도 1을 참조하면, 애노드(131)는 평탄화층(112)의 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터(120)와 연결된다. 도 1에 도시되지 않았지만, 애노드(131)는 투명 도전층(180) 하부에 형성되는 반사층을 포함할 수 있다.
- [0050] 애노드(131)의 양 측면에는 뱅크(113)가 배치된다. 뱅크(113)는 테이퍼(taper) 형상으로 형성될 수 있다. 이하에서 테이퍼 형상은 하부 기관(111)을 기준으로 하부 기관(111)에서 점점 멀어질수록 단면적이 줄어드는 형상을 의미한다. 반대로, 역테이퍼 형상은 하부 기관(111)에서 점점 멀어질수록 단면적이 늘어나는 형상을 의미한다. 뱅크(113)는 상부 기관(115)을 향해 돌출된 구조를 가져 상부 기관(115)의 투명 도전층(180)과 뱅크(113) 상에 형성되는 캐소드(133)의 전기적 연결을 가능하게 한다.
- [0051] 유기 발광층(132)은 빛을 발광하기 위한 층으로서, 화소 영역(PA)의 뱅크(113) 및 애노드(131) 상에 형성된다. 유기 발광층(132)은 백색 빛을 발광하기 위한 유기 발광 물질로 이루어진다. 백색 유기 발광 물질은 복수의 색을 발광하기 위한 유기 발광 물질이 복수의 층으로 적층된 물질일 수 있다. 유기 발광층(132)은 제한되지 않고 다양한 색을 발광할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다.
- [0052] 유기 발광층(132) 상에 캐소드(133)가 형성된다. 캐소드(133)는 뱅크(113)를 덮도록 형성되며, 캐소드(133)의 일부는 엣지 영역(EA)에 형성된다. 캐소드(133)는 화소 영역(PA)과 엣지 영역(EA)의 경계에서 유기 발광층(132)의 측면을 덮도록 형성된다.
- [0053] 캐소드(133)는 전자를 공급하여야 하므로, 전기 전도도가 높고 일함수가 낮은 물질로 형성된다. 유기 발광 표시 장치(100)는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(100)이므로, 캐소드(133)는 매우 얇은 두께의 일함수가 낮은 금속성 물질 또는 투명 도전성 산화물(transparent conductive oxide; TCO)로 형성된다. 캐소드(133)가 금속성 물질로 형성되는 경우, 캐소드(133)는 수백 Å 이하의 두께로 형성되며, 캐소드(133)가 이러한 두께로 형성된 경우, 캐소드(133)는 실질적으로 반투과층이 되어, 실질적으로 투명한 층이 된다.
- [0054] 캐소드(133)의 저항은 대면적 유기 발광 표시 장치(100)의 휘도 균일도에 큰 영향을 미친다. 캐소드(133)의 두께 증가는 캐소드(133)의 저항을 감소시키나 캐소드(133)의 투과율을 떨어뜨릴 수 있다. 따라서, 캐소드(133)의 저항을 낮추기 위해 캐소드(133)의 두께가 일정 이상 두꺼워지는 것은 탑 에미션의 유기 발광 표시 장치(100)의 특성상 한계가 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는, 상부 기관(115)에 형성된 금속층(170)과 캐소드(133)를 투명 도전층(180)을 통해 전기적으로 연결함으로써, 캐소드(133)의 저항을 낮게 한다.
- [0055] 엣지 영역(EA)의 캐소드(133)와 평탄화층(112) 상에 패시베이션층(141)이 형성된다. 패시베이션층(141)은 외부에서 침투할 수 있는 수분, 공기 또는 물리적 충격으로부터 유기 발광층(132)을 보호한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 하부 기관(111)에 대항하는 상부 기관(115)을 포함하므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 상부로부터의 투습은 측면으로부터의 투습과 비교하여 상대적으로 안전할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)의 측면으로부터의 투습이 중점적으로 고려된다.
- [0056] 유기 발광 표시 장치(100) 측면으로부터의 수분은 특히 층들의 계면을 따라 이동하며, 외부와 가까운 엣지 영역(EA)으로부터 화소 영역(PA)으로의 방향으로 이동한다. 캐소드(133) 상에 패시베이션층(141)이 존재하지 않는 경우, 수분은 수지층(114)과 평탄화층(112) 또는 캐소드(133)와 평탄화층(112) 사이의 계면을 따라 이동하여 유기 발광층(132)에 도달하게 된다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서 패시베이션층(141)은 평탄화층(112)과 캐소드(133) 상에서 엣지 영역(EA)으로부터 뱅크(113)까지 연장된다. 패시베이션

층(141)의 물질은 낮은 투습도를 가지므로, 패시베이션층(141)과 평탄화층(112) 사이의 계면을 따라 침투하는 수분의 이동 속도는 크게 감소한다.

[0057] 또한, 수분은 패시베이션층(141)과 캐소드(133) 사이의 계면을 따라 이동하므로, 캐소드(133)와 평탄화층(112) 사이의 계면으로 이동하는 수분의 양이 줄어든다. 따라서, 유기 발광층(132)으로 침투되는 수분의 양은 현격하게 줄어들어 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰도도 향상된다. 또한, 패시베이션층(141)에 의해 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰도가 향상되므로, 옛지 영역(EA)을 감소시켜 유기 발광 표시 장치(100)의 베젤(bezel)을 보다 얇게 할 수 있다.

[0058] 화소 영역(PA)의 애노드(131) 위의 캐소드(133) 상에는 잔여 무기물층(142)이 형성된다. 잔여 무기물층(142)은 옛지 영역(EA)으로부터 연장되지 않으므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 측면으로부터의 투습을 막는 기능을 수행하지는 못하지만, 물리적 충격으로부터 유기 발광층(132)을 보호할 수 있다.

[0059] 패시베이션층(141) 및 잔여 무기물층(142)은 평탄한 상부 표면을 갖는다. 패시베이션층(141) 및 잔여 무기물층(142)은 후술될 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에서 하나의 무기물층을 전면 에칭함으로써 형성되므로, 상부 표면은 단차가 실질적으로 없는 평탄한 표면이다.

[0060] 상부 기관(115) 아래에 블랙 매트릭스(161, 162)가 형성된다. 블랙 매트릭스(161, 162)는 빛을 흡수하기 위한 물질로 형성된다. 블랙 매트릭스(161, 162)는 옛지 영역(EA) 전체 및 화소 영역(PA)의 일부에 걸친 블랙 매트릭스(161)와 화소 간의 혼색을 최소화하도록 컬러 필터(151, 152, 153) 사이에 형성된 블랙 매트릭스(162)를 포함한다. 블랙 매트릭스(162)는 옛지 영역(EA)에서 빛이 방출되지 않도록 빛을 흡수한다. 블랙 매트릭스(162)는 하부 기관(111)의 뱅크(113)의 위치에 대응되는 위치에 배치된다. 블랙 매트릭스(162)는 역테이퍼 형상으로 형성된다. 블랙 매트릭스(162)는 투명 도전층(180)과 캐소드(133)가 전기적으로 연결될 수 있도록 충분한 높이로 형성된다.

[0061] 상부 기관(115) 아래에서 블랙 매트릭스(161, 162) 사이에 컬러 필터(151, 152, 153)가 형성된다. 컬러 필터(151, 152, 153)는 유기 발광 소자(130)로부터 방출되는 빛의 파장 중 일부만을 통과시킨다.

[0062] 블랙 매트릭스(162) 아래에 금속층(170)이 형성된다. 금속층(170)은 캐소드(133)의 저항을 충분히 낮출 수 있을 정도의 두께로 형성된다. 금속층(170)은 0.1 내지 2.0 μm 의 두께로 형성될 수 있다. 금속층(170)이 0.1 μm 이하의 두께로 형성되는 경우 캐소드(133)의 저항을 충분히 낮추지 못할 수 있고, 2.0 μm 이상의 두께로 형성되는 경우 금속층(170)의 형성 공정이 너무 오래 걸려 생산성이 떨어질 수 있다.

[0063] 금속층(170)은 도전성인 동시에 가시광 영역의 파장을 갖는 빛이 투과되지 않는 블랙 계열의 재료로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 금속층(170)은 금속 분말의 도전성 재료와 카본 블랙(carbon black)등의 도전성 블랙 안료를 포함하는 용매에 의해 형성될 수 있다. 금속층(170)이 블랙 계열의 재료를 포함하는 경우, 블랙 매트릭스(161, 162) 대신 금속층(170)이 블랙 매트릭스(161, 162)의 기능을 수행할 수도 있다. 즉 블랙 매트릭스(161, 162)를 형성하지 않고, 도전성 블랙의 금속층(170)만이 상부 기관(115) 아래에 형성되어, 캐소드(133)의 저항을 낮추는 역할과 외부로 방출되는 빛의 혼색을 막는 역할을 모두 수행할 수도 있다.

[0064] 또한, 금속층(170) 상에는 캐소드(133)와의 접촉을 용이하게 하기 위한 필러(filler)가 더 포함될 수 있으며, 필러는 전기적 연결을 위해 금속층(170)의 일부를 노출시킬 수 있다. 필러는 도전성 재료로 이루어질 수도 있다.

[0065] 투명 도전층(180)은 금속층(170)과 캐소드(133)를 연결하기 위한 층으로서, 컬러 필터(151, 152, 153), 블랙 매트릭스(161, 162) 및 금속층(170)에 접하여 형성된다. 금속층(170) 아래의 투명 도전층(180)은 하부 기관(111)상의 캐소드(133)와 전기적으로 연결된다. 투명 도전층(180)이 캐소드(133)와 전기적으로 연결되므로, 낮은 저항을 갖는 금속층(170)과 캐소드(133)가 전기적으로 연결되어 캐소드(133)의 저항이 낮아질 수 있다. 캐소드(133)의 저항이 낮아지는 경우, 대면적 유기 발광 표시 장치(100)에서 애노드(131)와 캐소드(133) 사이의 전위차가 감소하는 현상인 전압 강하 현상을 완화시킬 수 있다.

[0066] 수지층(114)은 하부 기관(111)의 투명 도전층(180)의 일부와 상부 기관(115)의 캐소드(133)의 일부, 패시베이션층(141) 및 잔여 무기물층(142) 사이에 형성된다. 수지층(114)은 하부 기관(111)과 상부 기관(115)을 합착시키고, 하부 기관(111)과 상부 기관(115) 사이의 접촉층으로 기능한다.

[0067] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 2의 유기 발광 표시 장치(100)의 구성 요소들 중에서 도 1과 실질적으로 동일한 구성 요소들에 대해서는 중복 설명을 생략한다.

- [0068] 도 2를 참조하면, 엣지 영역(EA)의 캐소드(133)와 평탄화층(112) 상에 패시베이션층(241)이 형성된다. 패시베이션층(241)의 상부 표면은 평탄하지 않으며, 평탄화층(112)과 캐소드(133)를 따라 컨포멀(conformal)하게 형성된다. 패시베이션층(241)이 엣지 영역(EA)으로부터 뱅크(113)까지 연장되므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 측면으로부터의 수분의 이동 속도는 투습도가 낮은 패시베이션층(241)과 평탄화층(112) 사이의 계면에서 크게 감소한다. 따라서, 수분에 취약한 유기 발광층(132)을 포함하는 유기 발광 소자(130)의 신뢰도가 크게 상승한다.
- [0069] 화소 영역(PA)의 애노드(131) 위의 캐소드(133) 상에는 잔여 무기물층(242)이 형성된다. 잔여 무기물층(242)도 평탄화층(112)과 캐소드(133)를 따라 컨포멀하게 형성된다. 도 2의 잔여 무기물층(242)은 도 1의 잔여 무기물층(142)과 마찬가지로 엣지 영역(EA)으로부터 연장되지 않으므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 측면으로부터의 투습을 막는 기능을 수행하지는 못하지만, 물리적 충격으로부터 유기 발광층(132)을 보호할 수 있다.
- [0070] 패시베이션층(241) 상에 잔여 유기물층(291)이 형성된다. 잔여 유기물층(291)은 패시베이션층(241) 형성 시 발생하는 이물을 덮도록 형성된다. 잔여 유기물층(291)은 패시베이션층(241)에 의해 캐소드(133)와 이격된다. 잔여 유기물층(291)의 상부 표면은 평탄하게 형성된다. 잔여 유기물층(291)은 전면 에칭되어 형성되므로, 상부 표면은 단차가 실질적으로 없는 평탄한 표면이다. 잔여 유기물층(291)의 상부 표면을 평탄하게 하는 것은 공정상 패시베이션층(241)의 재료인 무기물을 평탄하게 형성하는 것보다 더 용이할 수 있다.
- [0071] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대한 흐름도이다. 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다. 이하에서는 도 3의 순서도와 도 4a 내지 도 4f의 공정별 단면도를 참조하여, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.
- [0072] 먼저, 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자가 형성된 하부 기판이 준비된다(S310). 도 4a를 참조하면, 박막 트랜지스터(120)가 형성된 후 평탄화층(112)이 형성된다. 평탄화층(112)은 포토아크릴(photo acryl) 등의 유기 물질로 형성된다. 소스 전극 또는 드레인 전극이 노출되도록 평탄화층(112) 상에 컨택홀이 형성된다. 컨택홀을 통해 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결된 애노드(131)가 평탄화층(112) 상에 형성된다.
- [0073] 애노드(131)는 정공을 공급하여야 하므로 일함수가 높은 도전성 물질로 형성된다. 애노드(131)는 일함수가 높은 투명 도전층(180)을 포함하고, 투명 도전층(180)은 투명 도전성 산화물로 형성되며, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 등과 같은 투명 도전성 산화물로 형성될 수 있다.
- [0074] 애노드(131)의 양측에는 애노드(131)의 일부를 덮는 뱅크(113)들이 형성된다. 뱅크(113)는 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴, 벤조사이클로부텐(BCB) 등으로 이루어질 수 있다. 뱅크(113), 애노드(131) 상에 뱅크(113)를 덮는 유기 발광층(132) 및 캐소드(133)가 순서대로 형성된다. 예를 들어, 캐소드(133)는 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo)와 같은 금속 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 등으로 형성되거나, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 등과 같은 투명 도전성 산화물로 형성될 수도 있다. 유기 발광층(132)은 화소 영역(PA)에 배치되며, 캐소드(133)는 화소 영역(PA)과 엣지 영역(EA)의 일부에 배치된다.
- [0075] 다음으로, 캐소드와 평탄화층 상에 상부 표면이 평탄한 무기물층이 증착된다(S320). 무기물층(440)은 실리콘질화물(SiNx), 실리콘산화물(SiO₂), 실리콘 옥시탄화물(SiOC), 실리콘 옥시질화물(SiON) 등으로 이루어진다. 도 4b를 참조하면, 무기물층(440)은 캐소드(133), 엣지 영역(EA)의 평탄화층(112)을 덮고, 평탄한 상부 표면을 갖는다. 무기물층(440)의 증착은 예를 들어, 금속 유기 화학 기상 증착법 (Metal Organic Chemical Vapor Deposition; MOCVD) 방식으로 수행된다. 금속 유기 화학 기상 증착법은 유기 금속 화합물의 열분해를 이용한 박막 형성법으로 전구체의 분해온도가 낮다. 전구체로는 예를 들어 HMDSO(Hexamethyldisiloxane)이 사용된다. 뱅크(113) 위의 무기물층(440)의 두께를 애노드(131) 위의 무기물층(440)의 두께보다 상대적으로 얇게 함으로써 뱅크(113)에 의해 돌출된 부분이 평탄화된다. MOCVD 방식 외에도 유기 발광층(132)을 손상시키지 않는 낮은 온도에서 수행되면서, 뱅크(113)에 의해 돌출된 부분을 평탄화할 수 있는 방식이라면 제한되지 않고 사용될 수 있다.
- [0076] 무기물층은 다음으로 캐소드가 노출되도록 에칭된다(S330). 에칭은 건식 에칭으로서 무기물층(440) 전면에 대하여 수행된다. 무기물층(440)의 에칭 선택도와 캐소드(133)의 에칭 선택도는 서로 상이하다. 따라서, 평탄한 무기물층(440) 전면에 대하여 건식 에칭이 수행되면, 무기물층(440)이 전체로 덮여있는 높이에서는 무기물층(440) 전체가 에칭되나, 캐소드(133)와 무기물층(440)이 동시에 존재하는 높이에서부터 캐소드(133)는 에칭되지 않고, 무기물층(440)만이 에칭된다. 캐소드(133) 상의 무기물층(440)이 전부 에칭되어 제거된 후 무기물층(440)이 전

부 제거되기 전에 에칭을 중단하면, 무기물층(440)이 일부 남은 상태에서 बैं크(113) 위의 캐소드(133)가 노출된다. 도 4c를 참조하면, 도 4b의 무기물층(440)이 에칭되어 형성된 패시베이션층(141) 및 잔여 무기물층(142)이 도시된다. 패시베이션층(141)은 옛지 영역(EA)에 형성된 무기물층(440)의 일부이고, 잔여 무기물층(142)은 화소 영역(PA)에서 애노드(131) 위의 캐소드(133) 상에 남겨진 무기물층(440)의 일부이다. 단계 320 및 330에 의해 유기 발광층(132)을 열화시킬 수 있는 고온의 공정을 사용하지 않고, 패시베이션층(141)을 형성할 수 있다.

[0077] 이후, 금속층을 포함하는 상부 기판이 준비된다(S340). 상부 기판(115)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 도 4d를 참조하면, 상부 기판(115) 상에는 하부 기판(111)의 화소 영역(PA)에서 बैं크(113)가 배치된 영역 및 하부 기판(111)의 옛지 영역(EA)에 대응하는 영역에 블랙 매트릭스(161, 162)가 형성된다. 블랙 매트릭스(162) 상에는 금속층(170)이 형성된다. 금속층(170)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu) 등과 같이 저항이 낮은 도전성 금속으로 이루어진다.

[0078] 금속층(170) 상에는 금속층(170)을 커버하는 투명 도전층(180)이 증착된다. 투명 도전층(180)은 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 등과 같은 투명 도전성 산화물로 형성될 수 있다.

[0079] 도 3에서는 하부 기판(111)이 먼저 준비되고 상부 기판(115)이 준비되는 것으로 설명되었으나, 이에 제한되지 않고, 상부 기판(115) 상의 구성요소들이 먼저 형성될 수도 있으며, 각각 별도로 형성될 수도 있다.

[0080] 상부 기판과 하부 기판이 모두 준비된 후, 하부 기판의 패시베이션층 및 잔여 무기물층 상에 경화성 수지가 도포된다(S350). 경화성 수지(414)는 UV(ultraviolet) 수지 또는 열경화 수지일 수 있다. 또한, 경화성 수지(414)는 투명 도전층(180)과 캐소드(133)가 연결되는 부분에서 저항이 증가하는 현상을 저감시키기 위해 도전성 수지로 이루어질 수도 있다.

[0081] 경화성 수지(414)는 패시베이션층(141) 및 잔여 무기물층(142)들 각각에 디스펜서(dispenser)를 이용하여 디스펜싱되거나, 메시 마스크(mesh mask)를 이용하여 스크린 프린팅(screen printing)되거나 또는 슬릿 다이 코터(slit dye coater)를 이용하여 도포된다. 도 4e에서는 하부 기판(111)의 패시베이션층(141) 및 잔여 무기물층(142) 각각에 경화성 수지(414)가 도포된 것으로 도시되나, 이에 제한되지 않고, 상부 기판(115)의 투명 도전층(180) 상에 경화성 수지(414)가 도포될 수도 있다.

[0082] 다음으로, 투명 도전층이 बैं크 위의 캐소드와 전기적으로 연결되도록, 하부 기판과 상부 기판이 진공 합착된다(S360). 하부 기판(111)과 상부 기판(115)이 가까워지면서, 경화성 수지(414)가 상부 기판(115)과 하부 기판(111) 사이의 공간을 채우게 된다. बैं크(113) 위의 캐소드(133)와 상부 기판(115) 상의 투명 도전층(180)이, 경화성 수지(414)가 बैं크(113) 위의 캐소드(133)로 도달하기 전에, 먼저 접촉되도록 상부 기판(115)과 하부 기판(111)이 합착된다. बैं크(113) 위의 캐소드(133)와 투명 도전층(180)이 접촉하기 전에 경화성 수지(414)가 बैं크(113) 위의 캐소드(133)로 도달하면, 캐소드(133)와 투명 도전층(180)이 접촉되지 않아 캐소드(133)의 저항이 낮춰질 수 없게 된다. 하부 기판(111)과 상부 기판(115)이 진공 합착된 유기 발광 표시 장치는 도 4f에 도시된다.

[0083] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있는 बैं크의 변형예를 도시한 단면도이다. 도 5의 유기 발광 표시 장치의 구성 요소들 중에서 도 1과 실질적으로 동일한 구성 요소들에 대해서는 중복 설명을 생략한다.

[0084] 도 5를 참조하면, बैं크(513)는 상부 기판(115)을 향하여 돌출된 돌출부(514)를 포함한다. 유기 발광층(132) 및 캐소드(133)는 बैं크(513) 위에서 돌출부(514)를 따라 형성된다. 투명 도전층(180)은 돌출부(514) 위에서 캐소드(133)와 전기적으로 연결된다. बैं크(513)가 돌출부(514)를 포함하므로, 도 4b의 무기물층(440)을 에칭하는 단계에서 बैं크(513)의 돌출부(514) 위의 캐소드(133)가 보다 빠르게 노출된다. 따라서, बैं크(513)가 돌출부(514)를 갖는 경우, 캐소드(133)를 노출하기 위해 수행되는 에칭 공정의 시간이 단축될 수 있다.

[0085] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대한 흐름도이다. 도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다. 도 6의 단계 610, 650, 660 및 670은 도 3의 단계 310, 340, 350 및 360과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0086] 캐소드와 평탄화층 상에 무기물층이 증착된다(S620). 도 7b를 참조하면, 무기물층(740)은 캐소드(133), 옛지 영역(EA)의 평탄화층(112)을 덮도록 형성된다. 무기물층(740)의 증착은 예를 들어, 화학 기상 증착법 방식으로 수

행된다. 무기물층(740)은 평탄화층(112), 캐소드(133)를 따라 컨포멀하게 형성된다.

[0087] 다음으로, 무기물층 상에 유기물층이 증착된다(S630). 유기물층(790)은 고분자 유기물로 이루어진다. 도 7c를 참조하면, 유기물층(790)은 평탄한 상부 표면을 갖는다. 평탄한 상부 표면을 갖는 유기물층(790)은 예를 들어, 슬릿 다이 코터, 기상 증착법, 스크린 프린팅 등을 이용하여 증착될 수 있다. बैं크(113) 위의 유기물층(790)의 두께를 애노드(131) 위의 유기물층(790)의 두께보다 상대적으로 얇게 함으로써 बैं크(113)에 의해 돌출된 부분이 평탄화된다.

[0088] 유기물층 및 무기물층은 다음으로 캐소드가 노출되도록 에칭된다(S640). 에칭은 건식 에칭으로서 무기물층(740)과 유기물층(790) 전면에 대하여 수행된다. 무기물층(740)과 유기물층(790)의 에칭 선택도는 실질적으로 동일할 수 있다. 여기서, 에칭 선택도가 실질적으로 동일하다는 의미는 무기물층(740)과 유기물층(790)이 모두 존재하는 높이에서 동시에 에칭되어 캐소드가 노출된 직후, 유기물층(790)이 에칭된 두께와 무기물층(740)이 에칭된 두께의 차가 무기물층(740)이 에칭된 두께의 10% 내인 경우를 포함한다. 무기물층(740) 및 유기물층(790)의 에칭 선택도는 캐소드(133)의 에칭 선택도와 상이하다. 따라서, 평탄한 유기물층(790) 전면에 대하여 건식 에칭이 수행되면, 유기물층(790)이 전체로 덮여있는 높이 및 무기물층(740)과 유기물층(790)이 동시에 존재하는 높이에서는 유기물층(790) 및 무기물층(740) 전체가 에칭되고, 캐소드(133), 무기물층(740), 유기물층(790)이 동시에 존재하는 높이에서부터 캐소드(133)는 에칭되지 않고, 무기물층(740)과 유기물층(790)만이 에칭된다. 캐소드(133) 상의 무기물층(740)이 전부 에칭되어 제거된 후 무기물층(740)이 전부 제거되기 전에 에칭을 중단하면, 무기물층(740)이 일부 남은 상태에서 बैं크 위의 캐소드(133)가 노출된다.

[0089] 도 7d를 참조하면, 도 7c의 유기물층(790) 및 무기물층(740)이 에칭되어 형성된 잔여 유기물층(291), 패시베이션층(241), 잔여 무기물층(242)이 도시된다. 잔여 유기물층(291)은 엷지 영역(EA)과 화소 영역(PA)에 형성된 유기물층(790)의 일부다. 패시베이션층(241)은 엷지 영역(EA)에 형성된 무기물층(740)의 일부이고, 잔여 무기물층(242)은 화소 영역(PA)에서 애노드(131) 위의 캐소드(133) 상에 남겨진 무기물층(740)의 일부이다. 단계 630 및 640에 의해 유기 발광층(132)을 열화시킬 수 있는 고온의 공정을 사용하지 않고, 패시베이션층(241)을 형성할 수 있다.

[0090] 이후, 금속층을 포함하는 상부 기판이 준비된다(S650). 상부 기판과 하부 기판이 모두 준비된 후, 하부 기판의 잔여 유기층들 상에 경화성 수지가 도포된다(S660). 그리고, 투명 도전층이 बैं크 위의 캐소드와 전기적으로 연결되도록, 하부 기판과 상부 기판이 진공 합착된다(S670).

[0091] 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.

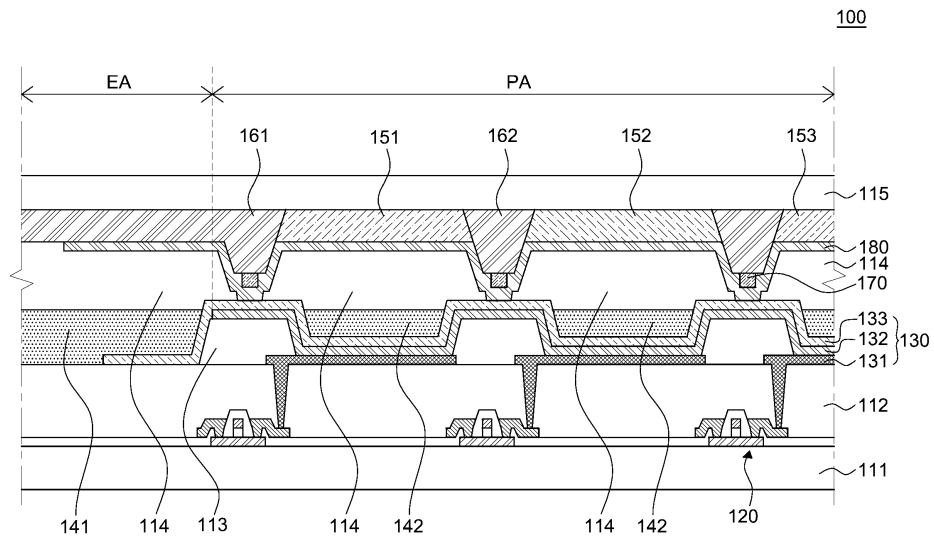
부호의 설명

- [0092] 100 : 유기 발광 표시 장치
- 111 : 하부 기판
- 112 : 평탄화층
- 113, 513 : बैं크
- 114 : 수지층
- 115 : 상부 기판
- 120 : 박막 트랜지스터
- 130 : 유기 발광 소자
- 131 : 애노드

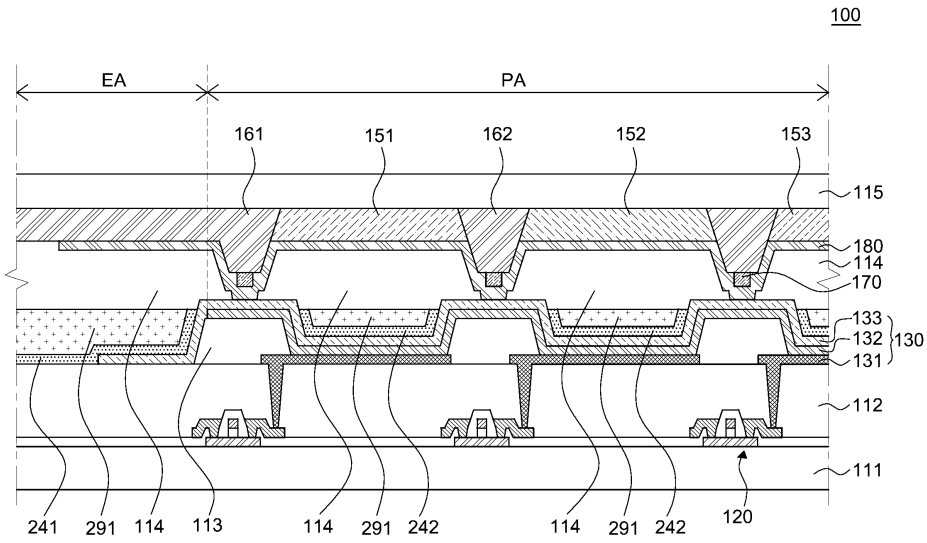
- 132 : 유기 발광층
- 133 : 캐소드
- 141, 241 : 패시베이션층
- 142, 242 : 잔여 무기물층
- 151, 152, 153 : 컬러 필터
- 161, 162 : 블랙 매트릭스
- 170 : 금속층
- 180 : 투명 도전층
- 291 : 잔여 유기물층
- 440, 640 : 무기물층
- 414 : 경화성 수지
- 514 : 돌출부
- 690 : 유기물층

도면

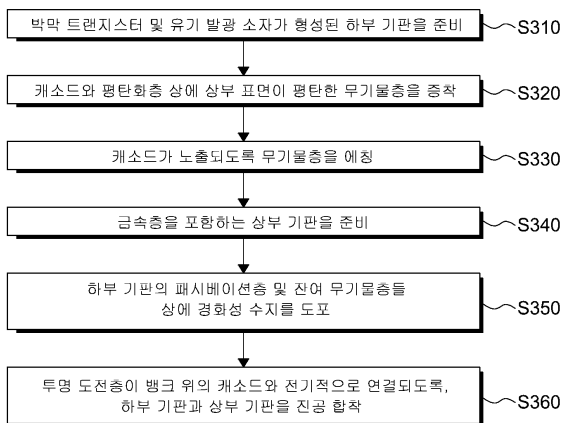
도면1



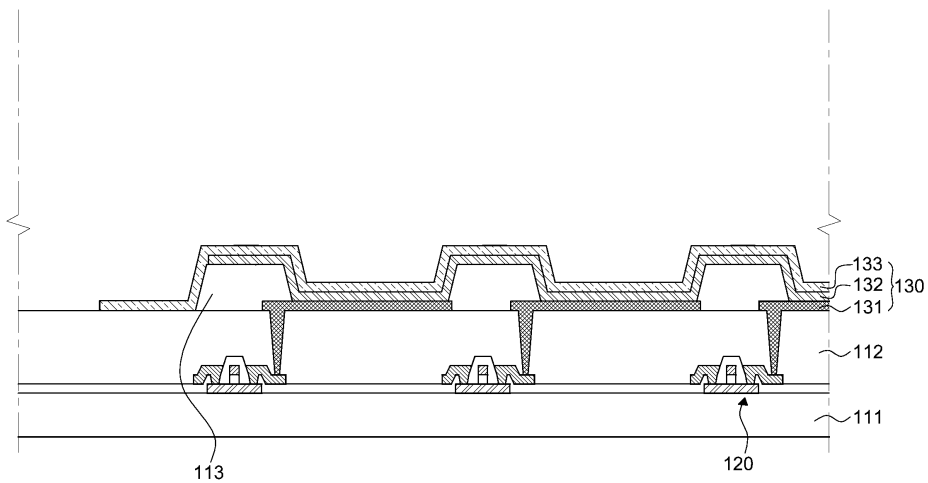
도면2



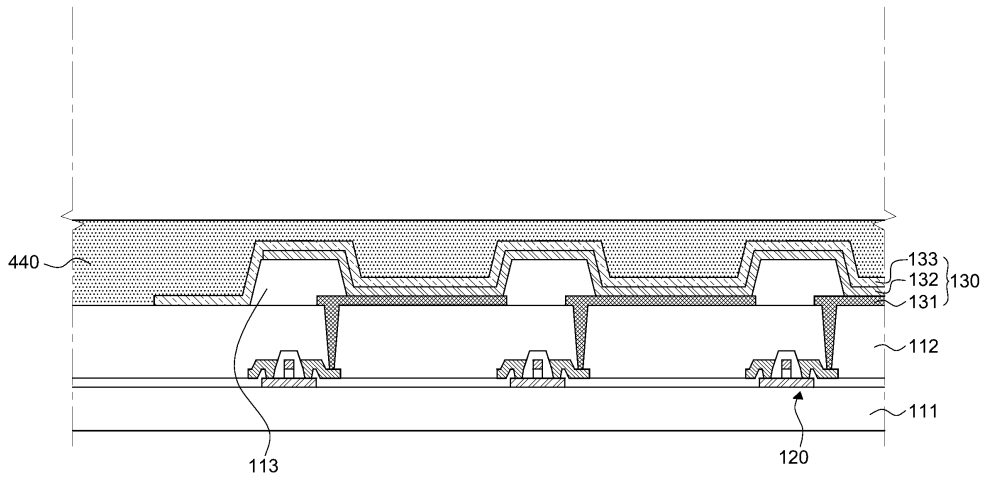
도면3



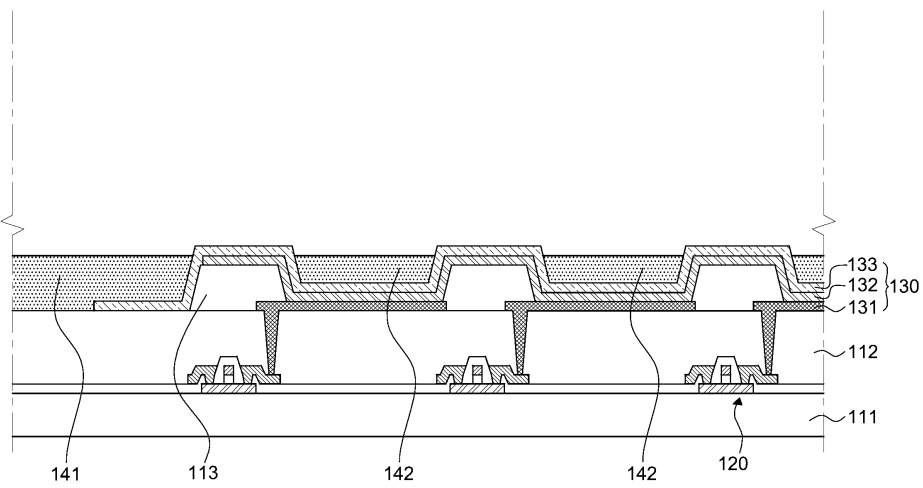
도면4a



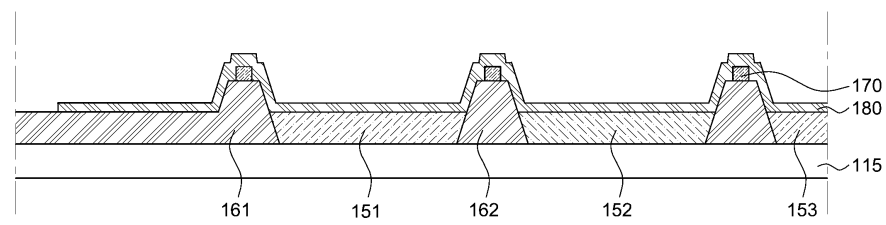
도면4b



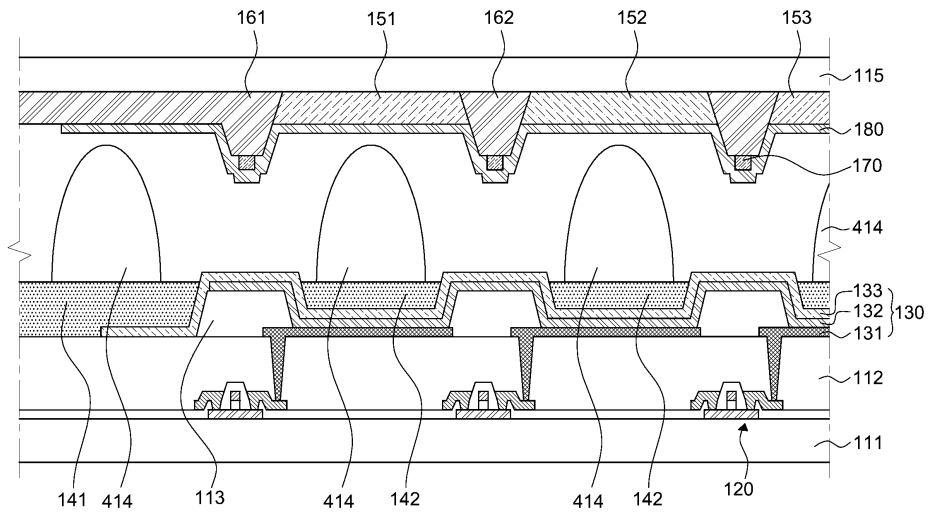
도면4c



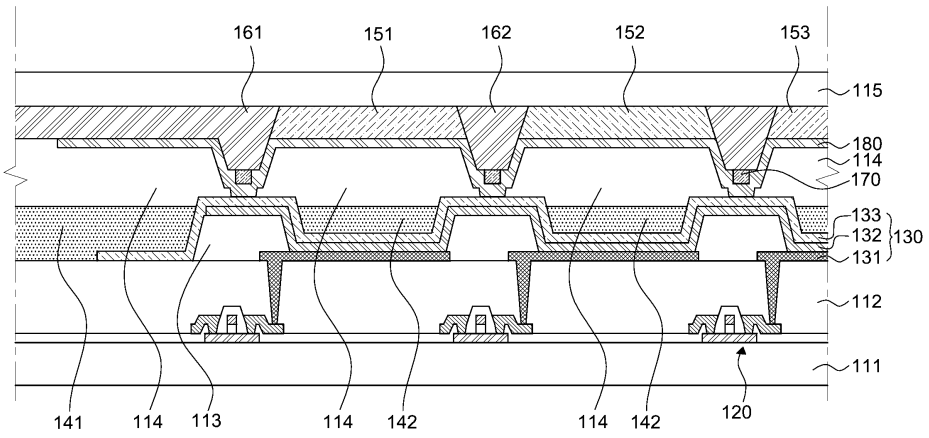
도면4d



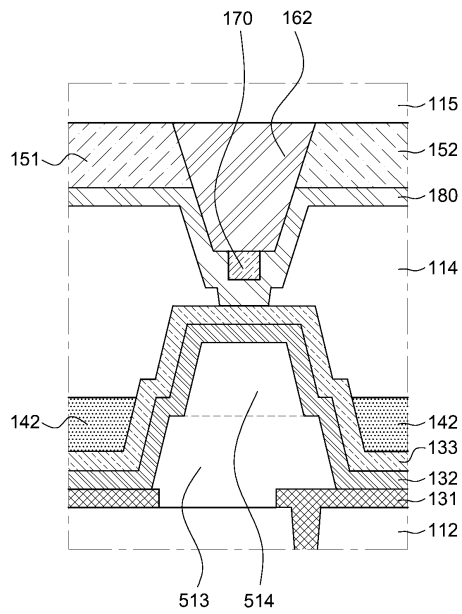
도면4e



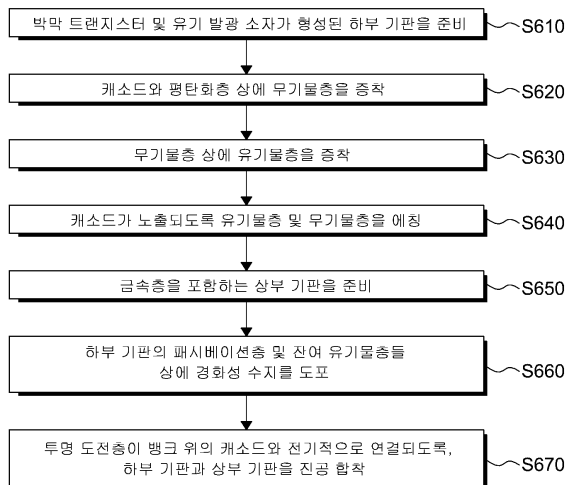
도면4f



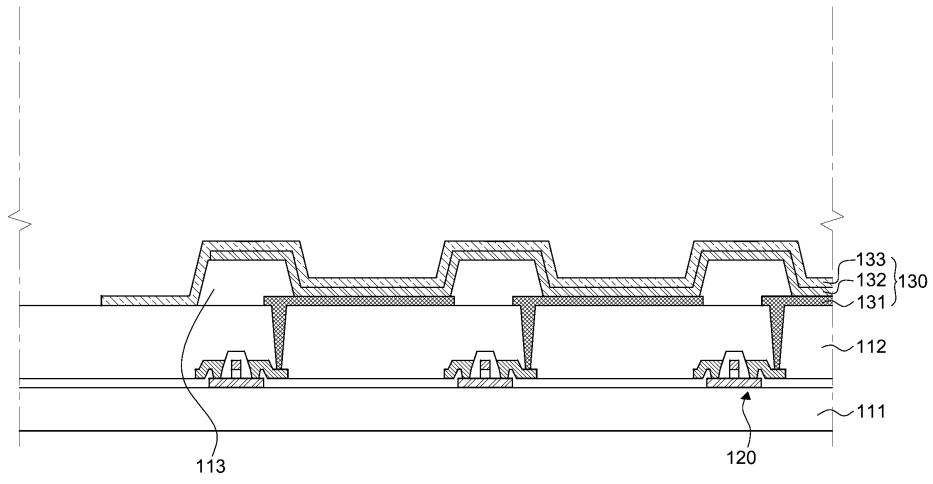
도면5



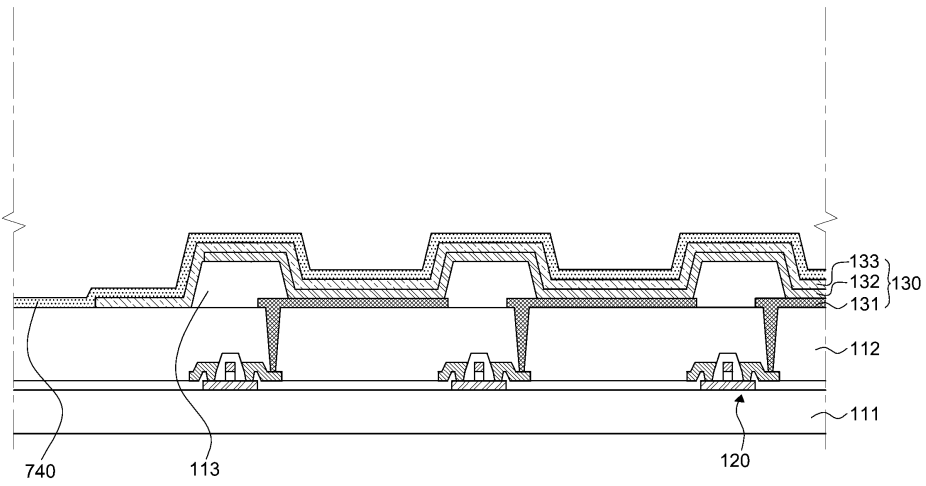
도면6



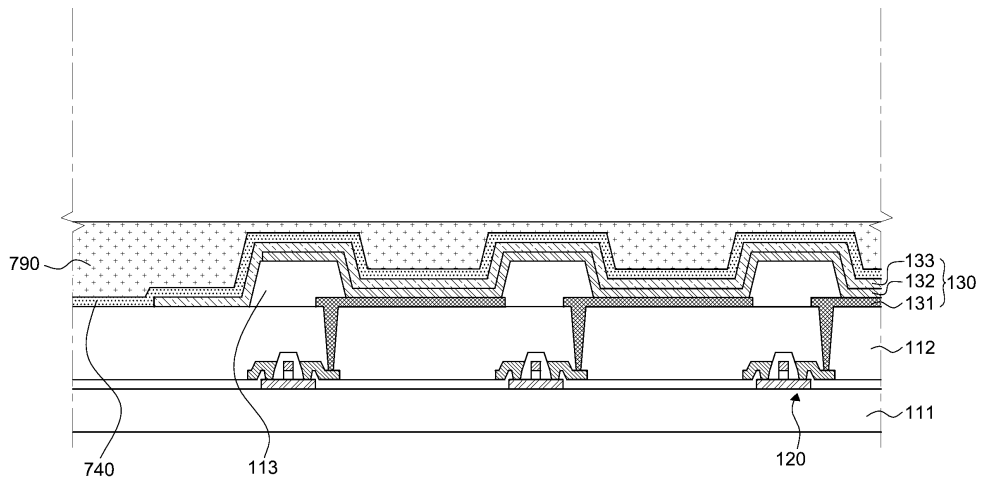
도면7a



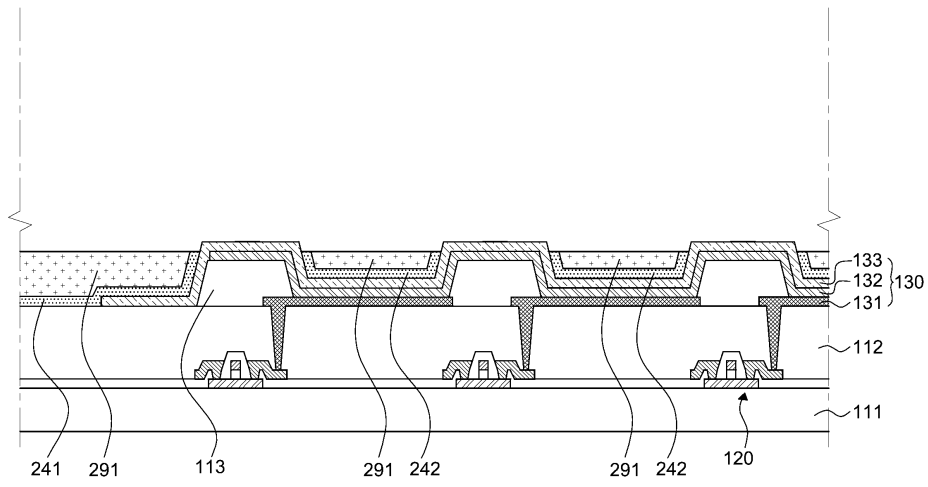
도면7b



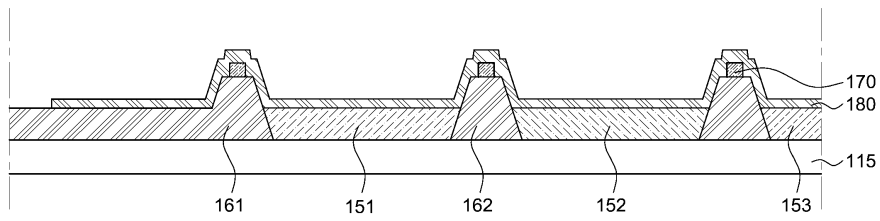
도면7c



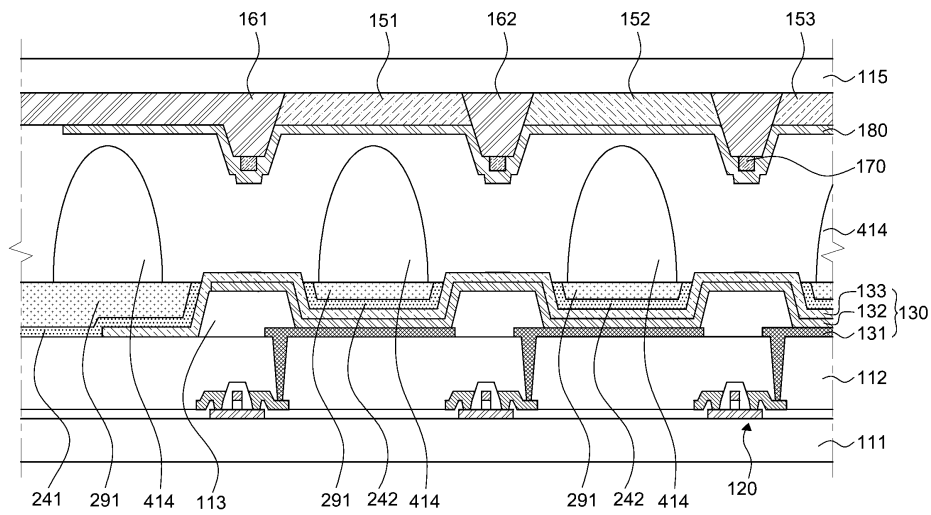
도면7d



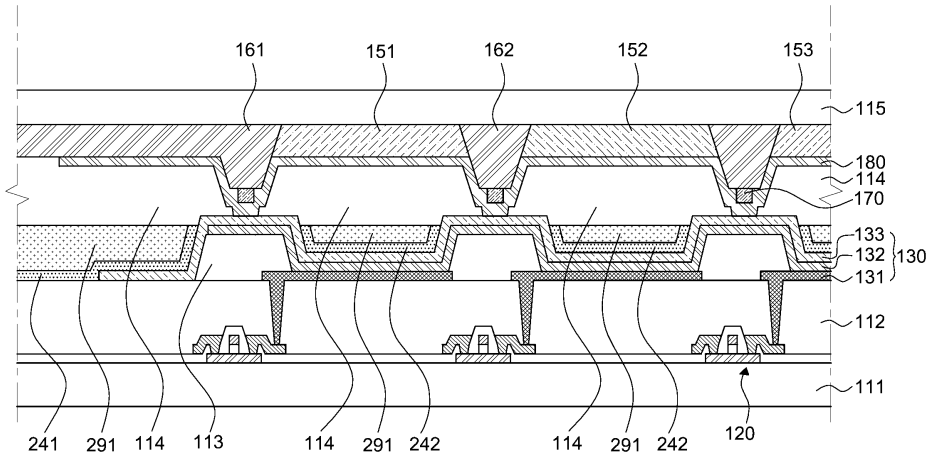
도면7e



도면7f



도면7g



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150127968A	公开(公告)日	2015-11-18
申请号	KR1020140054554	申请日	2014-05-08
[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	KIM JONG SUNG 김종성 KIM HO JIN 김호진		
发明人	김종성 김호진		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5203		
代理人(译)	OH THE SEA		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种制造根据本发明实施例的有机发光显示装置的方法。首先，在基板上形成阴极以覆盖堤。无机层沉积在阴极上。蚀刻钝化层直到堤上的阴极暴露。单独地，在与基板的位置对应的位置处的上基板上形成金属层。接下来，形成与金属层接触的透明导电层。下基板或涂覆所述上板基板，并在同一时间在透明树脂上的透明树脂，所述下基板和上基板之间的扩散，银行的透明导电层而成，所述下基板和上基板，以电连接至所述阴极和上述的胶合真空。在这样的方式蚀刻该无机层之后沉积平坦的，在OLED显示器，以降低在所述上板基板的金属层中的阴极的电阻是可以形成在阴极上的钝化层有。

