(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0047110
(43) 공개일자 2016년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0143054
(22) 출원일자 2014년10월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김영미
인천광역시 남동구 인주대로662번길 32 팬더아파트 6동 904호
허준영
서울특별시 마포구 창전로 26 (신정동, 서강GS아파트) 106동 303호
도의두
경기도 고양시 일산서구 대산로 58 강선마을 3단지아파트 307동 704호
(74) 대리인
오세일

전체 청구항 수 : 총 21 항

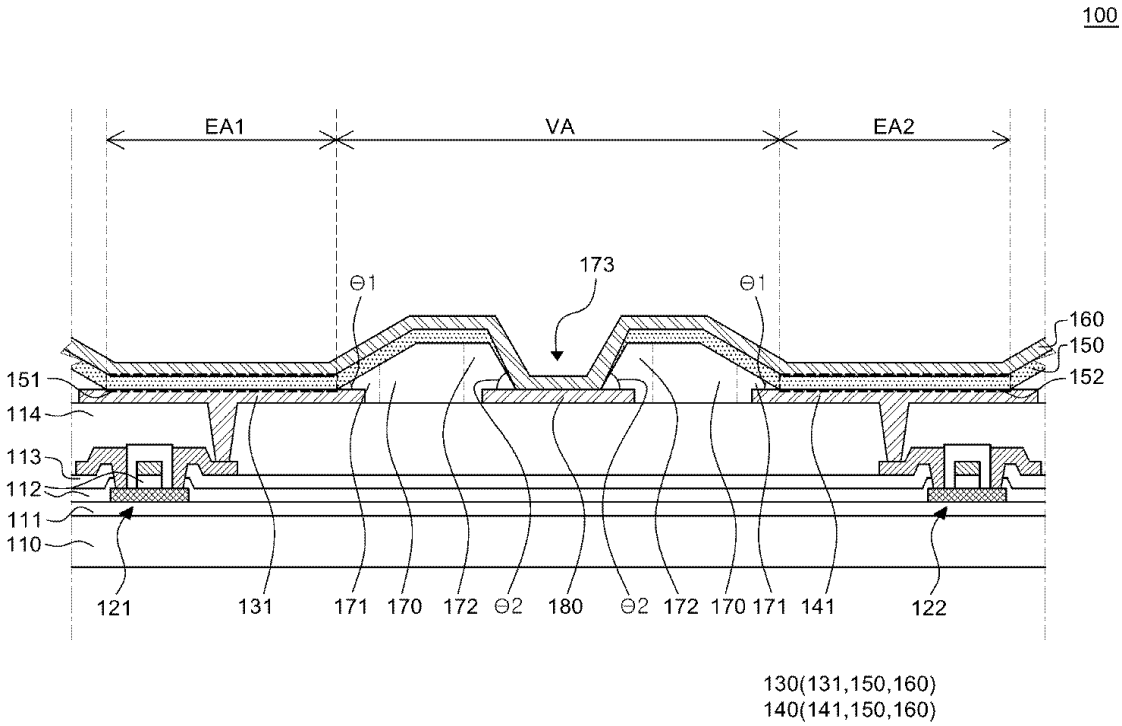
(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법**

(57) 요 약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 기판의 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역 각각에 제1 애노드 및 제2 애노드를 형성하는 단계, 제1 발광 영역과 제2 발광 영역 사이의 보조 전극 영역에 보조 전극을 형성하는 단계, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극의 가장자리를

(뒷면에 계속)

대 표 도



덮는 뱅크층을 형성하는 단계, 기판을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하여, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 유기 발광층 상에 캐소드를 형성하는 단계 및 보조 전극과 캐소드에 에이징(aging) 전압을 인가하여, 보조 전극과 캐소드 사이에 형성된 유기 발광층의 적어도 일부를 제거하는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 뱅크층에 의해 제조 공정 중에 보조 전극 상에 형성될 수 있는 유기 발광 물질의 두께를 최소화하여, 캐소드와 보조 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 제거하기 위해 인가되는 에이징 전압의 크기가 감소될 수 있다.

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판의 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역 각각에 제1 애노드 및 제2 애노드를 형성하는 단계;

상기 제1 발광 영역과 상기 제2 발광 영역 사이의 보조 전극 영역에 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 보조 전극의 가장자리를 덮는 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 기판을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하여, 상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 캐소드를 형성하는 단계; 및

상기 보조 전극과 상기 캐소드에 에이징(aging) 전압을 인가하여, 상기 보조 전극과 상기 캐소드 사이에 형성된 상기 유기 발광층의 적어도 일부를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층을 형성하는 단계는,

상기 제1 애노드 상의 상기 유기 발광층의 두께 및 상기 제2 애노드 상의 상기 유기 발광층의 두께가 상기 보조 전극 상의 상기 유기 발광층의 두께보다 두껍도록 유기 발광 물질을 증착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 뱅크층을 형성하는 단계는,

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 보조 전극을 덮도록 포토레지스트(photoresist) 물질을 배치하는 단계; 및

상기 뱅크층 중 상기 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼(taper) 각도가 상기 뱅크층 중 상기 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 상기 뱅크층 중 상기 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도보다 크도록 상기 포토레지스트 물질을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 뱅크층 중 상기 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼 각도는 45도 이상이고,

상기 뱅크층 중 상기 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 상기 뱅크층 중 상기 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도는 30도 이하인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 포토레지스트 물질을 패터닝하는 단계는,

상기 포토레지스트 물질을 이중 노광하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조

방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 포토레지스트 물질을 패터닝하는 단계는,

상기 포토레지스트 물질을 1차 에칭하여 상기 제1 애노드의 상면의 일부 및 상기 제2 애노드의 상면의 일부를 노출시키는 단계; 및

상기 포토레지스트 물질을 2차 에칭하여 상기 보조 전극의 상면의 일부를 노출시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층을 형성하는 단계 이전에 상기 보조 전극 상에 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유기 발광층을 형성하는 단계는 상기 격벽과 중첩하는 상기 보조 전극 상에도 상기 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층을 형성하는 단계는,

상기 기판을 상기 증착원에 대해 제1 경사각으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 단계; 및

상기 기판을 상기 증착원에 대해 제2 경사각으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 단계를 포함하고,

상기 제1 경사각과 상기 제2 경사각은 상기 기판의 상면의 법선에 대해 서로 반대편인 것은 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 보조 전극 각각은 반사층 및 상기 반사층 상의 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 에이징 전압은 DC 전압 또는 펄스 전압인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 기재된 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 발광 영역, 제2 발광 영역 및 상기 제1 발광 영역과 상기 제2 발광 영역 사이의 보조 전극 영역을 갖는 기

판;

상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역 각각에 배치된 제1 애노드 및 제2 애노드;

상기 보조 전극 영역에 배치된 보조 전극;

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 보조 전극의 가장자리를 덮는 뱅크층;

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 뱅크층 상의 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 및 상기 보조 전극 상의 캐소드를 포함하고,

상기 캐소드와 상기 보조 전극 사이의 저항은 상기 캐소드와 상기 제1 애노드 사이의 저항 및 상기 캐소드와 상기 제2 애노드 사이의 저항보다 작은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 보조 전극과 상기 캐소드는 상기 보조 전극 영역에서 직접 접하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1 애노드 상의 상기 유기 발광층의 두께 및 상기 제2 애노드 상의 상기 유기 발광층의 두께는 상기 보조 전극 상의 상기 유기 발광층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 뱅크층 중 상기 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼 각도가 상기 뱅크층 중 상기 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 상기 뱅크층 중 상기 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도보다 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 뱅크층 중 상기 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼 각도는 45도 이상이고,

상기 뱅크층 중 상기 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 상기 뱅크층 중 상기 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도는 30도 이하인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 보조 전극과 상기 기판 사이에 배치되어 상기 보조 전극과 중첩하는 부분을 갖는 배선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 보조 전극 상에 배치된 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 캐소드와 전기적으로 연결된 Vss 전압 공급 배선;

상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 보조 배선; 및

복수의 패드 전극을 더 포함하고,

상기 복수의 패드 전극 중 제1 패드 전극은 상기 Vss 전압 공급 배선을 통해 상기 캐소드와 전기적으로 연결되고, 제2 패드 전극은 상기 보조 배선을 통해 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제13항에 있어서,

상기 제1 애노드, 상기 제2 애노드 및 상기 보조 전극 각각은 반사층 및 상기 반사층 상의 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보다 개선된 휘도 균일도를 갖는 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 따라 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치 중 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 유기 발광층에서 발광된 빛을 유기 발광 표시 장치 상부로 방출시키기 위해 캐소드로서 투명 특성의 전극 또는 반투과 특성의 전극을 사용한다. 광이 캐소드를 통과하는데 충분한 광 투과율을 획득하기 위해, 캐소드는 매우 얇게 형성될 필요가 있다. 따라서, 캐소드는 충분히 얇은 두께를 갖는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 또는 투명 도전성 산화물(TCO)로 형성된다. 그러나, 캐소드의 두께 감소는 캐소드 전극의 전기적 저항을 증가시킨다. 이로 인해, 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우 캐소드에 Vss 전압을 인가하는 Vss 전압 공급 배선으로부터 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] 이러한 전압 강하를 해결하기 위해, 캐소드와 전기적으로 연결되는 보조 전극을 적용하는 기술이 사용되고 있다. 예를 들어, 캐소드와 보조 전극을 전기적으로 연결시키기 위해, 보조 전극 상에 격벽을 형성한 후 유기 발광층 및 캐소드를 형성하는 방법이 사용되고 있다.

[0005] 격벽을 사용하여 캐소드와 보조 전극을 전기적으로 연결시키는 경우, 격벽 형성 공정의 불균일성이 문제될 수 있다. 구체적으로, 격벽을 형성하는 과정에서 격벽 각도가 설계치와 다르게 형성되는 경우, 보조 전극과 캐소드가 전기적으로 연결되지 않을 수도 있다. 또한, 격벽을 형성하는 과정에서 격벽이 보조 전극 상에서 박리되는 불량이 발생할 수도 있는데, 이 경우에도 보조 전극와 캐소드가 전기적으로 연결되지 않을 수 있다.

[0006] 또한, 보조 전극 상에 격벽이 형성된 상태에서 캐소드가 보조 전극의 상면과 전기적으로 연결되는데, 보조 전극 상에 격벽이 형성되어야 하므로 보조 전극과 캐소드가 접촉할 수 있는 영역이 상당히 작아질 수 있다. 따라서, 보조 전극과 캐소드 사이의 접촉 저항이 증가되고, 이는 유기 발광 표시 장치의 휘도 불균일로 이어진다. 이에, 접촉 저항을 감소시키기 위해 보조 전극과 캐소드 사이의 접촉 면적을 증가시킬 수도 있으나, 접촉 면적을 증가시키기 위해 보조 전극의 폭을 증가시키면 유기 발광 표시 장치의 개구율이 감소되는 문제가 발생한다.

[0007] 한편, 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서 이물질이 유입될 수 있다. 특히, 유기 발광 소자를 제조하는 과정에서 유입되는 이물질은 종종 유기 발광 소자의 불량을 유발한다. 일반적으로, 유기 발광층은 증착 공정에 의해 애노드 상에 형성되는데, 애노드 상에 이물질이 존재하는 경우, 유기 발광층은 이물질 때문에 애노드 상에 증착되지 못할 수 있다. 즉, 이물질에 의해 유기 발광층에는 애노드의 상면의 일부를 노출시키는 홀(hole)이 형성될

수 있다. 이후, 캐소드가 증착되는데, 상술한 홀의 경계부에서 캐소드는 애노드와 직접 접촉될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 소자의 캐소드와 애노드가 쇼트(short)되고, 유기 발광 소자에 공급되는 전류는 애노드와 캐소드의 접촉 부분을 통해 누설된다. 따라서, 해당 화소는 암점화되어, 유기 발광 소자는 화소로서의 기능을 상실하게 되고, 이러한 암점화된 화소가 증가하면 유기 발광 표시 장치의 생산 수율 또한 낮아질 수 있다.

[0008] [관련기술문헌]

[0009] 1. 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법 (특허출원번호 제10-2012-0157729호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에, 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같은 이물질에 의한 암점 발생 문제를 해결하기 위한 새로운 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 발명하였으며, 암점 발생 문제를 해결하기 위한 새로운 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 사용하는 경우에도 보조 전극과 캐소드 사이의 안정적인 전기적 연결을 제공할 수 있는 새로운 구조의 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 발명하였다.

[0011] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이물질에 의한 암점 발생 문제를 해결하기 위한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보조 전극과 캐소드 사이의 접촉 면적을 증가시켜, 전압 강하를 보다 용이하게 해결하고 휘도 균일도가 개선된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 기판의 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역 각각에 제1 애노드 및 제2 애노드를 형성하는 단계, 제1 발광 영역과 제2 발광 영역 사이의 보조 전극 영역에 보조 전극을 형성하는 단계, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극의 가장자리를 덮는 뱅크층을 형성하는 단계, 기판을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하여, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 유기 발광층 상에 캐소드를 형성하는 단계 및 보조 전극과 캐소드에 에이징(aging) 전압을 인가하여, 보조 전극과 캐소드 사이에 형성된 유기 발광층의 적어도 일부를 제거하는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 기판을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 방식으로 유기 발광층이 형성되므로, 애노드 상에 이물질이 배치되더라도 이물질과 애노드 사이의 공간을 유기 발광 물질이 채울 수 있으므로, 이물질에 의해 발생될 수 있는 캐소드와 애노드의 쇼트 문제가 해결될 수 있다. 또한, 뱅크층에 의해 제조 공정 중에 보조 전극 상에 형성될 수 있는 유기 발광 물질의 두께를 최소화하여, 캐소드와 보조 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 제거하기 위해 인가되는 에이징 전압의 크기가 감소될 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광층을 형성하는 단계는, 제1 애노드 상의 유기 발광층의 두께 및 제2 애노드 상의 유기 발광층의 두께가 보조 전극 상의 유기 발광층의 두께보다 두껍도록 유기 발광 물질을 증착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층을 형성하는 단계는, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극을 덮도록 포토레지스트(photoresist) 물질을 배치하는 단계 및 뱅크층 중 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼(taper) 각도가 뱅크층 중 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 뱅크층 중 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도보다 크도록 포토레지스트 물질을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 중 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼 각도는 45도 이상이고, 뱅크층 중 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 뱅크층 중 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도는 30도 이하인 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 포토레지스트 물질을 패터닝하는 단계는, 포토레지스트 물질을 이중 노광하

는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 포토레지스트 물질을 패터닝하는 단계는, 포토레지스트 물질을 1차 에칭하여 제1 애노드의 상면의 일부 및 제2 애노드의 상면의 일부를 노출시키는 단계 및 포토레지스트 물질을 2차 에칭하여 보조 전극의 상면의 일부를 노출시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 유기 발광층을 형성하는 단계 이전에 보조 전극 상에 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광층을 형성하는 단계는 격벽과 중첩하는 보조 전극 상에도 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광층을 형성하는 단계는, 기판을 증착원에 대해 제1 경사각으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 단계 및 기판을 증착원에 대해 제2 경사각으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 단계를 포함하고, 제1 경사각과 제2 경사각은 기판의 상면의 법선에 대해 서로 반대편인 것은 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극 각각은 반사층 및 반사층 상의 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 에이징 전압은 DC 전압 또는 펄스 전압인 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 기판은 제1 발광 영역, 제2 발광 영역 및 제1 발광 영역과 제2 발광 영역 사이의 보조 전극 영역을 갖는다. 제1 애노드가 제1 발광 영역에 배치되고, 제2 애노드가 제2 발광 영역에 배치된다. 보조 전극이 보조 전극 영역에 배치된다. 뱅크층이 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극의 가장자리를 덮도록 배치된다. 유기 발광층이 제1 애노드, 제2 애노드 및 뱅크층 상에 배치되고, 캐소드는 유기 발광층 및 보조 전극 상에 배치된다. 여기서, 캐소드와 보조 전극 사이의 저항은 캐소드와 제1 애노드 사이의 저항 및 캐소드와 제2 애노드 사이의 저항보다 작다. 따라서, 보조 전극과 캐소드는 보조 전극 영역에서 상당히 낮은 접촉 저항으로 전기적으로 연결되므로, 보조 전극은 캐소드의 면저항을 감소시킬 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 휘도 불균일 문제가 해결될 수 있다.

[0026] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 보조 전극과 캐소드는 보조 전극 영역에서 직접 접하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 애노드 상의 유기 발광층의 두께 및 제2 애노드 상의 유기 발광층의 두께는 보조 전극 상의 유기 발광층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 중 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼 각도가 뱅크층 중 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 뱅크층 중 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 중 보조 전극의 가장자리를 덮는 제2 부분의 테이퍼 각도는 45도 이상이고, 뱅크층 중 제1 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도 및 뱅크층 중 제2 애노드의 가장자리를 덮는 제1 부분의 테이퍼 각도는 30도 이하인 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 보조 전극과 기판 사이에 배치되어 보조 전극과 중첩하는 부분을 갖는 배선을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 보조 전극 상에 배치된 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 캐소드와 전기적으로 연결된 Vss 전압 공급 배선, 보조 전극과 전기적으로 연결된 보조 배선 및 복수의 패드 전극을 더 포함하고, 복수의 패드 전극 중 제1 패드 전극은 Vss 전압 공급 배선을 통해 캐소드와 전기적으로 연결되고, 제2 패드 전극은 보조 배선을 통해 보조 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극 각각은 반사층 및 반사층 상의 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

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

발명의 효과

[0035] 본 발명은 유기 발광 소자 제조 과정에서 발생하는 이물질에 의해 유기 발광 소자가 암점화되는 것을 최소화할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명은 격벽을 사용하거나 뱅크층의 테이퍼(taper) 각도를 조절하여 보조 전극과 캐소드 사이에 형성될 수 있는 유기 발광 물질의 두께를 최소화함에 의해, 낮은 에이징(aging) 전압으로 보조 전극과 캐소드를 안정적으로 접촉시킬 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명은 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서 전압 강하 현상이 발생하는 것을 최소화할 수 있다.

[0038] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 평면도 및 공정 단면도들이다.

도 3는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 평면도 및 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0047] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0048] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적

으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0049] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 평면도 및 공정 단면도들이다. 도 2a 내지 도 2h에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이다.

[0051] 먼저, 기판(110)의 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2) 각각에 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)를 형성하고(S10), 제1 발광 영역(EA1)과 제2 발광 영역(EA2) 사이의 보조 전극 영역(VA)에 보조 전극(180)을 형성한다(S11).

[0052] 도 2a를 참조하면, 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지하고 보호한다. 기판(110)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.

[0053] 기판(110)은 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 제1 발광 영역(EA1)과 제2 발광 영역(EA2) 사이의 보조 전극 영역(VA) 갖는다. 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)은 유기 발광 표시 장치(100)의 복수의 발광 영역(EA) 중 임의의 하나의 발광 영역이다.

[0054] 도 2a를 참조하면, 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(121, 122)가 형성된다. 박막 트랜지스터(121, 122)는 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2) 각각에 형성된다. 구체적으로, 기판(110) 상에 버퍼층(111)이 형성되고, 버퍼층(111) 상에 박막 트랜지스터(121, 122)의 채널이 형성되는 액티브층이 형성된다. 액티브층은 도 2a에 도시된 바와 같이 버퍼층(111) 상에 형성될 수도 있고, 버퍼층(111)이 사용되지 않는 경우 기판(110) 상에 바로 형성될 수도 있다. 액티브층 상에 액티브층과 게이트 전극을 절연시키기 위하여 게이트 절연층(112)이 형성된다. 게이트 절연층(112)은 기판(110) 전면에 형성되고, 액티브층의 일부 영역을 개구시키는 컨택홀을 갖도록 형성된다. 게이트 절연층(112) 상에는 게이트 전극이 형성된다. 게이트 전극 상에 층간 절연층(113)이 형성된다. 층간 절연층(113)은 기판(110) 전면에 형성되고, 액티브층의 일부 영역을 개구시키는 컨택홀을 갖도록 형성된다. 층간 절연층(113) 상에 소스 전극 및 드레인 전극이 형성되고, 소스 전극과 드레인 전극 각각은 컨택홀을 통해 액티브층과 전기적으로 연결된다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 박막 트랜지스터(121, 122)가 코플래너 구조인 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 박막 트랜지스터(121, 122)는 인버티드 스태거드 구조로 형성될 수도 있다. 또한, 도 2a에서는 편의를 위해 다양한 구동 소자 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였으나, 스위칭 박막 트랜지스터, 저장 커패시터 등이 형성될 수 있다.

[0055] 도 2a를 참조하면, 박막 트랜지스터(121, 122) 상에 평탄화층(114)이 형성된다. 평탄화층(114)은 박막 트랜지스터(121, 122) 상부를 평탄화하기 위한 절연층이다. 평탄화층(114)은 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA) 모두에 형성된다.

[0056] 도 2a를 참조하면, 평탄화층(114) 상에 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)가 형성된다. 구체적으로, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 각각은 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)에서 평탄화층(114) 상에 형성된다. 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 각각은 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)에 형성된 박막 트랜지스터(121, 122)와 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)는 반사율이 우수한 금속 물질로 이루어진 도전층인 반사층 및 반사층 상에 형성되고 유기 발광층(150)에 정공을 공급하기 위해 일함수가 높은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 산화물로 이루어진 투명 도전층을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)와 평탄화층(114) 사이의 접착력을 향상시키기 위해, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 는 투명 도전층, 반사층 및 투명 도전층이 적층된 구조로 구성될 수도 있다.

[0057] 평탄화층(114) 상에 보조 전극(180)이 형성된다. 보조 전극(180)은 보조 전극 영역(VA)에서 제1 애노드(131)와 제2 애노드(141) 사이에 형성된다.

[0058] 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)은 동시에 동일한 물질로 형성된다. 구체적으로, 평탄화층(114) 전면 상에 애노드용 물질을 형성하고, 애노드용 물질을 패터닝하는 방식으로 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)을 형성할 수 있다. 이에 따라, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극

(180)은 동일한 물질 및 동일한 두께로 동일 평면 상에 형성될 수 있다. 따라서, 보조 전극(180) 또한 반사층 및 반사층 상의 투명 도전층을 포함할 수 있다.

[0059] 이어서, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 뱅크층(170)을 형성한다(S12).

[0060] 도 2b를 참조하면, 평탄화층(114) 상에 뱅크층(170)이 형성된다. 뱅크층(170)을 형성하기 위해 평탄화층(114) 상에 형성된 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)을 덮도록 포토레지스트(photoresist) 물질이 배치된다. 포토레지스트 물질은 평탄화층(114) 전면 상에 배치될 수 있다.

[0061] 이어서, 뱅크층(170) 중 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 제2 부분(172)의 테이퍼(taper) 각도(Θ2)가 뱅크층(170) 중 제1 애노드(131)의 가장자리를 덮는 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1) 및 뱅크층(170) 중 제2 애노드(141)의 가장자리를 덮는 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1)보다 크도록 포토레지스트 물질을 패터닝한다. 예를 들어, 포토레지스트 물질을 패터닝하기 위해, 포토레지스트 물질을 이중 노광하고 이중 노광된 포토레지스트 물질을 현상하여, 뱅크층(170)의 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1)가 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 테이퍼 각도(Θ2)보다 작도록 뱅크층(170)이 형성될 수 있다. 또한, 예를 들어, 포토레지스트 물질을 1차 에칭하여 제1 애노드(131)의 상면의 일부 및 제2 애노드(141)의 상면의 일부를 노출시키고 포토레지스트 2차 에칭하여 보조 전극(180)의 상면의 일부를 노출시키는 개부구(173)를 형성하는 방식으로, 뱅크층(170)의 제1 부분(171)과 제2 부분(172)을 별개로 형성할 수 있다. 이와 같이 뱅크층(170)의 제1 부분(171)과 제2 부분(172)을 별개로 형성하여 뱅크층(170)의 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1)가 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 테이퍼 각도(Θ2)보다 작도록 뱅크층(170)이 형성될 수도 있다.

[0062] 뱅크층(170)의 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1)는 유기 발광층(150)이 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 상에 컨포멀(conformal)하게 형성될 수 있도록 결정될 수 있다. 예를 들어, 뱅크층(170)의 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1)는 30도 이하일 수 있다. 뱅크층(170)의 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1)가 30도 보다 큰 경우, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)와 뱅크층(170)이 접하는 부분에서 유기 발광층(150)이 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)와 이격되도록 형성될 수도 있다. 따라서, 뱅크층(170) 중 제1 애노드(131)의 가장자리를 덮는 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1) 및 뱅크층(170) 중 제2 애노드(141)의 가장자리를 덮는 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(Θ1)는 30도 이하일 수 있다.

[0063] 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 테이퍼 각도(Θ2)는 보조 전극(180) 상에 형성되는 유기 발광층(150)의 두께를 최소화하도록 결정될 수 있다. 예를 들어, 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 테이퍼 각도(Θ2)는 45도 이상일 수 있다. 즉, 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 테이퍼 각도(Θ2)가 45도 이상이 되도록 하여, 테이퍼 각도(Θ2)에 의해 보조 전극(180) 상에 형성되는 유기 발광층(150)의 두께를 최소화할 수 있다. 보조 전극(180) 상에 형성되는 유기 발광층(150)의 두께에 대해서는 도 2e를 참조하여 상세히 후술한다.

[0064] 상술한 바와 같이 뱅크층(170)이 형성됨에 따라, 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)이 뱅크층(170)에 의해 정의될 수 있다. 즉, 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2) 각각은 뱅크층(170)에 의해 커버되지 않은 제1 애노드(131)의 영역 및 제2 애노드(141)의 영역으로 정의된다. 보조 전극 영역(VA)은 보조 전극(180)이 형성되는 영역으로, 제1 발광 영역(EA1)과 제2 발광 영역(EA2) 사이의 영역으로 정의된다.

[0065] 이어서, 기판(110)을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하여, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180) 상에 유기 발광층(150)을 형성한다(S13).

[0066] 도 2c 및 도 2d를 참조하면, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141), 보조 전극(180) 및 뱅크층(170) 상에 유기 발광 물질이 증착된다. 구체적으로, 유기 발광 물질은 기판(110)을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 증착된다. 먼저, 도 2c를 참조하면, 기판(110)을 증착원에 대해 제1 경사각(Θa)으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질이 증착되고, 이어서 도 2d를 참조하면, 기판(110)을 증착원에 대해 제2 경사각(Θb)으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질이 증착된다. 여기서, 제1 경사각(Θa)과 제2 경사각(Θb)은 기판(110)의 상면의 법선에 대해 서로 반대편이다. 즉, 제1 경사각(Θa)은 도 2c 및 도 2d에 도시된 점선에 대해 예각이고, 제2 경사각(Θb)은 도 2c 및 도 2d에 도시된 점선과 둔각일 수 있다.

[0067] 상술한 바와 같은 증착 공정을 통해, 유기 발광층(150)이 형성된다. 도 2e를 참조하면, 유기 발광층(150)은 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)에 걸쳐서 하나의 층상 구조로 형성될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광층(150)은 제1 애노드(131), 제2 애노드(141), 보조 전극(180) 및 뱅크층(170) 상에 형성된다.

[0068] 유기 발광층(150)은 하나의 색의 광을 발광하기 위한 층으로서, 백색 유기 발광층, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층 중 하나일 수 있다. 유기 발광층(150)이 백색 유기 발광층인 경우, 유기 발광층(150)은 복수의 스택이 적층된 구조로 형성되고, 각각의 스택이 발광하는 광이 혼합되어 백색광이 발광될 수 있다. 또한, 유기 발광층(150)이 백색 유기 발광층인 경우, 캐소드(160) 상부에 컬러 필터가 배치될 수 있다.

[0069] 상술한 바와 같은 증착 공정을 통해, 제1 애노드(131) 상에서의 유기 발광층(150)의 두께(D1) 및 제2 애노드(141) 상에서의 유기 발광층(150)의 두께(D2)는 보조 전극(180) 상에서의 유기 발광층(150)의 두께(D3)보다 두꺼울 수 있다. 즉, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)의 가장자리를 덮는 뱅크층(170)의 제1 부분(171)의 경사각(Θ1)은 30도 이하인 반면 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 경사각(Θ1)은 45도 이상이므로, 도 5e에 도시된 바와 같이 보조 전극(180) 상에 형성되는 유기 발광층(150)의 제3 부분(153)의 두께(D3)는 유기 발광층(150)의 제1 부분(151)의 두께(D1) 및 유기 발광층(150)의 제2 부분(152)의 두께(D2) 보다 얇을 수 있다.

[0070] 한편, 상술한 바와 같이 기판(110)을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 방식으로 유기 발광층(150)을 형성하므로, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 상에 이물질이 존재하더라도 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)가 캐소드(160)와 쇼트되는 현상이 방지될 수 있다. 즉, 기판(110)을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하므로, 이물질의 하부까지 유기 발광 물질이 침투하여 배치될 수 있다. 따라서, 이물질에 의해 유기 발광층(150)이 단절되지 않고 연속적으로 형성될 수 있으므로, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)가 캐소드(160)와 쇼트되는 현상이 방지될 수 있다.

[0071] 이어서, 유기 발광층(150) 상에 캐소드(160)를 형성한다(S14).

[0072] 도 2f를 참조하면, 캐소드(160)가 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)에 걸쳐서 하나의 층상 구조로 형성될 수 있다. 캐소드(160)는 유기 발광층(150) 상에서 균일한 두께를 갖도록 형성될 수 있다. 캐소드(160)는 ITO, IZO 등과 같은 투명 도전성 산화물(TCO)로 형성될 수도 있고, 캐소드(160)가 투명 도전성 산화물로 이루어지는 경우, 유기 발광층(150)은 금속 도핑층을 포함할 수 있다. 금속 도핑층은 캐소드(160)에서 제공되는 전자가 용이하게 주입되도록 한다. 몇몇 실시예에서, 캐소드(160)는 마그네슘-은(Mg-Ag) 합금 등과 같은 금속 물질로 이루어지는 제1 층 및 ITO, IZO 등과 같은 투명 도전성 산화물로 이루어지는 제2 층을 포함하도록 구성될 수도 있다.

[0073] 캐소드(160)가 형성됨에 따라 제1 유기 발광 소자(130) 및 제2 유기 발광 소자(140)가 구성된다. 제1 유기 발광 소자(130)는 제1 발광 영역(EA1)에 형성되고, 제2 유기 발광 소자(140)는 제2 발광 영역(EA2)에 형성된다. 제1 유기 발광 소자(130)는 제1 애노드(131), 유기 발광층(150) 및 캐소드(160)를 포함하고, 제2 유기 발광 소자(140)는 제2 애노드(141), 유기 발광층(150) 및 캐소드(160)를 포함한다.

[0074] 이어서, 보조 전극(180)과 캐소드(160)에 에이징(aging) 전압을 인가하여, 보조 전극(180)과 캐소드(160) 사이에 형성된 유기 발광층(150)의 적어도 일부를 제거한다(S15).

[0075] 보조 전극(180)과 캐소드(160)에 에이징 전압을 인가하는 방법에 대한 보다 구체적인 설명을 위해 도 2g를 참조하면, 기판(110)은 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)을 갖는다. 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시 장치(100)에서 영상이 표시되는 영역으로서, 박막 트랜지스터(121, 122), 유기 발광 소자 등을 갖는 표시부가 형성된 영역을 의미한다. 표시 영역(DA)은 복수의 발광 영역(EA) 및 보조 전극 영역(VA)을 갖고, 여기서 복수의 발광 영역(EA)은 도 2a 내지 도 2f에 도시된 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2)을 포함한다. 비표시 영역(NA)은 유기 발광 표시 장치(100)에서 영상이 표시되지 않는 영역으로서, 다양한 배선 및/또는 회로부가 형성되는 영역이다. 비표시 영역(NA)에는 FPCB(Flexible Printed Circuit Board) 또는 COF(Chip On Film) 등이 본딩되는(bonded) 복수의 패드 전극(190)이 형성된다. 도 2g를 참조하면, 비표시 영역(NA)은 표시 영역(DA)을 둘러싼다.

[0076] 도 2g를 참조하면, 보조 전극(180)은 보조 배선(197)을 통해 복수의 패드 전극(190) 중 제2 패드 전극(192)과 전기적으로 연결된다. 보조 배선(197)은 비표시 영역(NA)에 형성되어 제2 패드 전극(192)과 보조 전극(180)을 전기적으로 연결시킨다. 도 2g에서는 제2 패드 전극(192)이 2개인 것으로 도시되었으나, 제2 패드 전극(192)의 개수에는 제한이 없다. 또한, 보조 배선(197)은 보조 전극(180)의 복수의 끝단 중 하나 이상과 전기적으로 연결될 수 있다. 보조 배선(197) 및 제2 패드 전극(192)은 표시 영역(DA)에 형성된 박막 트랜지스터(121, 122)를 구성하는 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 유기 발광 소자를 구성하는 애노드 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성되고, 동일한 물질로 형성되는 전극과 동시에 형성될 수 있다.

[0077] 도 2g를 참조하면, 캐소드(160)는 Vss 전압 공급 배선(196)을 통해 복수의 패드 전극(190) 중 제2 패드 전극

(192)과 이격된 제1 패드 전극(191)과 전기적으로 연결된다. 캐소드(160)는 비표시 영역(NA)에서 Vss 전압 공급 배선(196)과 전기적으로 연결된다. 즉, 캐소드(160)는 표시 영역(DA) 전체 및 비표시 영역(NA)의 일부에 형성되고, 비표시 영역(NA)에 배치된 Vss 전압 공급 배선(196)과 전기적으로 연결된다. Vss 전압 공급 배선(196)은 캐소드(160)로 Vss 전압을 전달하기 위한 배선이다. Vss 전압 공급 배선(196)은 표시 영역(DA)을 둘러싸도록 비표시 영역(NA)에 형성된다. 다만, Vss 전압 공급 배선(196)의 형상은 이에 제한되지 않는다. Vss 전압 공급 배선(196) 및 제1 패드 전극(191)은 표시 영역(DA)에 형성된 박막 트랜지스터를 구성하는 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 유기 발광 소자를 구성하는 애노드 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성되고, 동일한 물질로 형성되는 전극과 동시에 형성될 수 있다.

[0078] 상술한 바와 같이 캐소드(160)가 Vss 전압 공급 배선(196)을 통해 제1 패드 전극(191)과 전기적으로 연결되고 보조 전극(180)이 보조 배선(197)을 통해 제2 패드 전극(192)과 전기적으로 연결된 상태에서 캐소드(160)와 보조 전극(180)에 에이징 전압이 인가된다.

[0079] 예를 들어, 캐소드(160)와 보조 전극(180)에 인가되는 에이징 전압은 DC 전압일 수 있다. 구체적으로, 제1 패드 전극(191)을 통해 캐소드(160)에 DC 전압인 제1 에이징 전압이 인가되고, 제2 패드 전극(192)을 통해 보조 전극(180)에 DC 전압인 제2 에이징 전압이 인가될 수 있다. 따라서, 캐소드(160)와 보조 전극(180)에는 제1 에이징 전압과 제2 에이징 전압의 차이만큼의 전위차가 발생되고, 해당 전위차에 의해 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 열이 발생한다. 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 발생한 열에 의해, 도 2h에 도시된 바와 같이 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 형성된 유기 발광층(150)이 모두 녹아 제거될 수 있고, 이에 따라 보조 전극(180) 상에서 보조 전극(180)과 캐소드(160)가 직접 접하게 된다. 따라서, 보조 전극(180)과 캐소드(160) 간의 안정적인 전기적인 연결이 제공될 수 있다. 여기서, 캐소드(160)와 보조 전극(180)에 인가되는 에이징 전압, 즉, 제1 에이징 전압과 제2 에이징 전압의 차이는 10V 내지 50V일 수 있다.

[0080] 또한, 예를 들어, 캐소드(160)와 보조 전극(180)에 인가되는 에이징 전압은 펄스 전압일 수 있다. 구체적으로, 제1 패드 전극(191)을 통해 캐소드(160)에 인가되는 제1 에이징 전압과 제2 패드 전극(192)을 통해 보조 전극(180)에 인가되는 제2 에이징 전압의 차이인 에이징 전압이 펄스 전압이 되도록, 제1 에이징 전압과 제2 에이징 전압이 인가될 수 있다. 이에, 펄스 전압 형태의 에이징 전압에 의해 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 열이 발생하고, 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 발생한 열에 의해, 도 2h에 도시된 바와 같이 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 형성된 유기 발광층(150)이 모두 제거될 수 있다. 따라서, 보조 전극(180) 상에서 보조 전극(180)과 캐소드(160)가 직접 접하게 되고, 보조 전극(180)과 캐소드(160) 간의 안정적인 전기적인 연결이 제공될 수 있다.

[0081] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치(100)가 도 2h에 도시된다.

[0082] 도 2h를 참조하면, 상술한 바와 같은 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 보조 전극(180)과 캐소드(160)가 뱅크층(170) 사이의 개부구(173)에서 직접 접한다. 특히, 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 인가되는 에이징 전압 값을 조절하여 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 형성된 유기 발광층(150)을 모두 제거하는 방식으로, 보조 전극(180)과 캐소드(160)는 직접 접할 수 있다. 이와 같이 보조 전극(180)과 캐소드(160)가 직접 접함에 따라 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이의 저항은 캐소드(160)와 제1 애노드(131) 사이의 저항 및 캐소드(160)와 제2 애노드(141) 사이의 저항보다 작다. 즉, 캐소드(160)와 보조 전극(180)은 직접 접하는 반면, 캐소드(160)와 제1 애노드(131) 사이 및 캐소드(160)와 제2 애노드(141) 사이에는 유기 발광층(150)이 배치되므로, 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이의 저항은 캐소드(160)와 제1 애노드(131) 사이의 저항 및 캐소드(160)와 제2 애노드(141) 사이의 저항보다 작을 수 있다.

[0083] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100) 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 기판(110)을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 방식으로 유기 발광층(150)이 형성된다. 따라서, 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 상에 이물질이 배치되더라도 이물질과 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141) 사이의 공간을 유기 발광 물질이 채울 수 있으므로, 이물질에 의해 발생될 수 있는 캐소드(160)와 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)의 쇼트 문제가 해결될 수 있다.

[0084] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100) 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 보조 전극(180)과 캐소드(160)를 전기적으로 연결시키기 위한 격벽 형성 공정이 요구되지 않고, 제1 패드 전극(191)과 제2 패드 전극(192)에 전압을 인가하는 단순한 공정에 의해 보조 전극(180)과 캐소드(160)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 따라서, 보조 전극(180)과 캐소드(160)를 전기적으로 연결하기 위한 격벽을 형성하는 공정을 사용

하는 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법과 비교하여 제조 비용, 공정 난이도, 공정 시간이 모두 감소될 수 있다. 또한, 캐소드(160)와 보조 전극(180)이 보다 안정적으로 연결될 수 있으므로, 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(100)에서 전압 강하 현상이 발생하는 것이 최소화될 수 있다.

[0085] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100) 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 테이퍼 각도(θ2)가 제1 애노드(131)의 가장자리 및 제2 애노드(141)의 가장자리를 덮는 뱅크층(170)의 제1 부분(171)의 테이퍼 각도(θ1)보다 크도록 뱅크층(170)이 형성된다. 특히, 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 뱅크층(170)의 제2 부분(172)의 테이퍼 각도(θ2)를 증가시켜, 제조 공정 중에 보조 전극(180) 상에 형성되는 유기 발광층(150)의 두께가 최소화될 수 있다. 따라서, 캐소드(160)와 보조 전극(180) 사이에 형성된 유기 발광층(150)을 제거하기 위해 인가되는 에이징 전압의 크기를 최소화시킬 수 있다.

[0086] 몇몇 실시예에서, 보조 전극(180)과 기판(110) 사이에 데이터 배선 등과 같은 배선이 배치될 수 있다. 이 때, 배선은 금속 물질로 이루어지고, 보조 전극(180)과 중첩하도록 배치될 수 있다. 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 보조 전극과 캐소드를 접촉시키기 위해 캐소드와 보조 전극을 레이저 웰딩(laser welding)하는 방식이 사용될 수 있다. 다만, 레이저 웰딩 방식으로 보조 전극과 캐소드를 접촉시키는 경우, 레이저가 기판의 배면 측에서 조사되어야 하므로, 보조 전극과 기판 사이에 어떠한 배선도 배치될 수 없다. 즉, 보조 전극과 기판 사이에 배선이 배치된 상태에서 레이저가 조사되는 경우, 배선이 레이저에 의한 열을 흡수하여 손상될 수 있다. 따라서, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 보조 전극과 기판 사이에 별도의 배선을 형성하지 못하는 문제점이 존재하였다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100) 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 보조 전극(180)과 캐소드(160)에 에이징 전압을 인가하는 방식으로 보조 전극(180)과 캐소드(160)를 직접 접촉시키므로, 보조 전극(180)과 기판(110) 사이에 금속 배선이 배치될 수 있고, 이에 따라 유기 발광 표시 장치(100)의 개구율 측면에서 설계 마진이 넓어지는 효과가 있다.

[0087] 도 3는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)는 도 2h에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이에 유기 발광층(350)이 존재하고, 그에 따라 캐소드(360)의 형상이 변경된다는 것만이 상이할 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0088] 에이징 전압 인가 공정에서, 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이의 전위차가 크게 되도록 에이징 전압이 인가하는 경우에는 도 2h에 도시된 바와 같이 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이의 유기 발광층(350)이 모두 제거될 수 있다. 그러나, 에이징 전압을 크게 인가하는 경우 보조 전극(180)과 캐소드(360) 부근에서 발생하는 열에 의해 유기 발광 표시 장치(300)의 다른 구성요소들이 손상될 가능성이 존재한다. 이에 따라, 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이에 배치된 유기 발광층(350)의 일부만을 제거할 수 있을 정도의 에이징 전압이 보조 전극(180)과 캐소드(360)에 인가될 수도 있다.

[0089] 상술한 바와 같이 에이징 전압이 보조 전극(180)과 캐소드(360)에 인가되는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 보조 전극(180)과 캐소드(360)가 뱅크층(170) 사이의 개부구(173)에서 직접 접하나, 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이에 유기 발광층(350)의 제3 부분(353)이 여전히 남아 있을 수 있다. 다만, 유기 발광층(350)의 제3 부분(353)은 보조 전극(180)의 일부 영역에만 존재하고, 유기 발광층(350)의 제3 부분(353)의 두께는 유기 발광층(350)의 제1 부분(351)의 두께 및 유기 발광층(350)의 제2 부분(352)의 두께보다 작을 수 있다. 또한, 유기 발광층(350)의 제3 부분(353)이 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이에 남게 되어, 보조 전극(180) 상의 캐소드(360)는 평탄하지 않고 굴곡진 형상으로 형성될 수 있다.

[0090] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이에 유기 발광층(350)의 제3 부분(353)이 남게 된다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)를 제조하는 과정에서 유기 발광 표시 장치(300)의 구성요소들이 손상되는 것을 최소화하기 위해, 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이에 배치된 유기 발광층(350)의 일부만을 제거할 수 있을 정도의 에이징 전압이 보조 전극(180)과 캐소드(360)에 인가될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 보조 전극(180)과 캐소드(360) 사이의 안정적인 전기적 연결을 제공함과 동시에 유기 발광 표시 장치 제조 과정에서 유기 발광 표시 장치(300)의 구성요소들이 열에 의해 손상되는 것이 최소화될 수 있다.

[0091] 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 평면도 및 공정 단면도들이다. 도 4a 내지 4f에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)는 도 2a 내지 도 2h에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 격벽(479)을 사용한다는 것만이 상이할 뿐, 다른

구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0092] 먼저, 기판(110)의 제1 발광 영역(EA1) 및 제2 발광 영역(EA2) 각각에 제1 애노드(131) 및 제2 애노드(141)를 형성하고(S10), 제1 발광 영역(EA1)과 제2 발광 영역(EA2) 사이의 보조 전극 영역(VA)에 보조 전극(180)을 형성한다(S11).

[0093] 도 4a를 참조하면, 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(121, 122)가 형성되고, 박막 트랜지스터(121, 122) 상에 평탄화층(114)이 형성되고, 평탄화층(114) 상에 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)이 형성된다. 박막 트랜지스터(121, 122), 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)에 대한 상세한 설명은 도 2a 내지 도 2h에서 설명되었으므로, 중복 설명을 생략한다.

[0094] 이어서, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 뱅크층(470)을 형성한다(S12).

[0095] 도 4a를 참조하면, 평탄화층(114) 상에 뱅크층(470)이 형성된다. 뱅크층(470)은 포토레지스트 물질로 형성된다. 뱅크층(470)의 개부구(173)는 보조 전극(180)의 상면을 노출시킨다. 뱅크층(470)은 도 4a에 도시된 바와 같이 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180)의 가장자리를 덮고, 뱅크층(470) 중 제1 애노드(131)를 덮는 부분, 제2 애노드(141)를 덮는 부분 및 보조 전극(180)을 덮는 부분 각각의 테이퍼 각도는 동일하다. 다만, 몇몇 실시예에서, 도 2h에 도시된 뱅크층(470)과 같이 뱅크층(470) 중 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 제2 부분(472)의 테이퍼 각도(Θ2)가 뱅크층(470) 중 제1 애노드(131)의 가장자리를 덮는 제1 부분(471)의 테이퍼 각도(Θ1) 및 뱅크층(470) 중 제2 애노드(141)의 가장자리를 덮는 제1 부분(471)의 테이퍼 각도(Θ1)보다 크도록 뱅크층(470)이 형성될 수도 있다.

[0096] 이어서, 보조 전극(180) 상에 격벽(479)을 형성한다.

[0097] 도 4a를 참조하면, 보조 전극(180) 상에 격벽(479)이 형성된다. 격벽(479)을 형성하기 위해, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141), 보조 전극(180) 및 뱅크층(470) 상에 포토레지스트 물질을 배치하고, 포토레지스트 물질을 부분 노광 및 현상하여, 역테이퍼 형상의 격벽(479)이 형성될 수 있다. 역테이퍼 형상의 격벽(479)을 형성하기 위해, 네거티브 타입의 포토레지스트 물질이 사용될 수 있다.

[0098] 이어서, 기판(110)을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질을 증착하여, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141) 및 보조 전극(180) 상에 유기 발광층(450)을 형성한다(S13).

[0099] 도 4b 및 도 4c를 참조하면, 제1 애노드(131), 제2 애노드(141), 보조 전극(180) 및 뱅크층(470) 상에 유기 발광 물질이 증착된다. 구체적으로, 도 4b에 도시된 바와 같이 기판(110)을 증착원에 대해 제1 경사각(Θa)으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질이 증착되고, 이어서 도 4c에 도시된 바와 같이 기판(110)을 증착원에 대해 제2 경사각(Θb)으로 경사지게 배치한 상태에서 유기 발광 물질이 증착된다.

[0100] 상술한 바와 같은 증착 공정을 통해, 유기 발광층(450)이 형성된다. 도 4d를 참조하면, 유기 발광층(450)은 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)에 걸쳐서 하나의 층상 구조로 형성될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광층(450)은 제1 애노드(131), 제2 애노드(141), 보조 전극(180), 격벽(479) 및 뱅크층(470) 상에 형성된다.

[0101] 상술한 바와 같은 증착 공정을 통해, 제1 애노드(131) 상에서의 유기 발광층(450)의 두께(D1) 및 제2 애노드(141) 상에서의 유기 발광층(450)의 두께(D2)는 보조 전극(180) 상에서의 유기 발광층(450)의 두께(D3)보다 두꺼울 수 있다. 즉, 보조 전극(180) 상에 역테이퍼 형상의 격벽(479)이 배치됨에 따라 격벽(479)의 쉐도잉(shadowing) 현상에 의해 보조 전극(180) 상에 형성되는 유기 발광층(450)의 제3 부분(453)의 두께(D3)는 유기 발광층(450)의 제1 부분(451)의 두께(D1) 및 유기 발광층(450)의 제2 부분(452)의 두께(D2) 보다 얇을 수 있다.

[0102] 몇몇 실시예에서, 도 2h에 도시된 뱅크층(470)과 같이 뱅크층(470) 중 보조 전극(180)의 가장자리를 덮는 제2 부분(452 172)의 테이퍼 각도(Θ2)가 뱅크층(470) 중 제1 애노드(131)의 가장자리를 덮는 제1 부분(471)의 테이퍼 각도(Θ1) 및 뱅크층(470) 중 제2 애노드(141)의 가장자리를 덮는 제1 부분(471)의 테이퍼 각도(Θ1)보다 크도록 뱅크층(470)이 형성될 수 있고, 이 경우, 유기 발광층(450)의 제3 부분(453)의 두께(D3)는 더 감소할 수 있다.

[0103] 이어서, 유기 발광층(450) 상에 캐소드(460)를 형성한다(S14).

[0104] 도 4e를 참조하면, 캐소드(460)가 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)에 걸쳐서 하

나의 층상 구조로 형성될 수 있다. 즉, 캐소드(460)는 제1 발광 영역(EA1), 제2 발광 영역(EA2) 및 보조 전극 영역(VA)에서 유기 발광층(450)을 둘러싸도록 형성될 수 있다.

[0105] 이어서, 보조 전극(180)과 캐소드(460)에 에이징(aging) 전압을 인가하여, 보조 전극(180)과 캐소드(460) 사이에 형성된 유기 발광층(450)의 적어도 일부를 제거한다(S15).

[0106] 보조 전극(180)과 캐소드(460) 사이에 형성된 유기 발광층(450)을 제거하기 위해, 캐소드(460)와 보조 전극(180)에 에이징 전압이 인가된다. 예를 들어, 캐소드(460)와 보조 전극(180)에는 DC 전압 또는 펄스 전압이 인가될 수 있다. 캐소드(460)와 보조 전극(180)에 에이징 전압이 인가됨에 의해 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이에 열이 발생하고, 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이에 발생한 열에 의해, 도 4f에 도시된 바와 같이 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이에 형성된 유기 발광층(450)이 모두 제거될 수 있고, 이에 따라 보조 전극(180) 상에서 보조 전극(180)과 캐소드(460)가 직접 접하게 된다.

[0107] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치(400)가 도 4f에 도시된다.

[0108] 도 4f를 참조하면, 상술한 바와 같은 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 보조 전극(180)과 캐소드(460)가 뱅크층(470) 사이의 개부구(173)에서 직접 접한다. 특히, 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이에 인가되는 에이징 전압 값을 조절하여 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이에 형성된 유기 발광층(450)을 모두 제거하는 방식으로, 보조 전극(180)과 캐소드(460)는 직접 접할 수 있다. 구체적으로, 보조 전극(180)의 상면 중 뱅크층(470)이 형성된 부분과 격벽(479)이 형성된 부분을 제외한 영역에서 보조 전극(180)은 캐소드(460)와 직접 접할 수 있다. 이와 같이 보조 전극(180)과 캐소드(460)가 직접 접함에 따라 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이의 저항은 캐소드(460)와 제1 애노드(131) 사이의 저항 및 캐소드(460)와 제2 애노드(141) 사이의 저항보다 작고, 보조 전극(180)과 캐소드(460) 사이의 접촉 저항이 감소될 수 있다.

[0109] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400) 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 보조 전극(180) 상에 격벽(479)이 형성된 상태에서 유기 발광 물질을 증착하는 방식으로 유기 발광층(450)이 형성된다. 따라서, 격벽(479)의 쉐도잉 현상에 의해 보조 전극(180) 상에 배치되는 유기 발광 물질의 양을 최소화할 수 있고, 이에 따라 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이에 형성된 유기 발광층(450)을 제거하기 위해 인가되는 에이징 전압의 크기를 최소화시킬 수 있다. 또한, 단순히 격벽(479)만 이용하여 캐소드(460)와 보조 전극(180)을 연결시키는 방식에 비해 에이징 전압을 인가하여 캐소드(460)와 보조 전극(180) 사이에 형성될 수 있는 유기 발광 물질을 제거하는 공정이 추가되어 캐소드(460)와 보조 전극(180)이 보다 안정적으로 연결될 수 있다. 따라서, 대면적의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(400)에서 전압 강하 현상이 발생하는 것이 최소화될 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 변형실시될 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

[0111] 110: 기판

111: 버퍼층

112: 게이트 절연층

113: 층간 절연층

114: 평탄화층

121, 122: 박막 트랜지스터

130: 제1 유기 발광 소자

131: 제1 애노드

140: 제2 유기 발광 소자

141: 제2 애노드

150, 350, 450: 유기 발광층

151, 351, 451: 유기 발광층의 제1 부분

152, 352, 452: 유기 발광층의 제2 부분

153, 353, 453: 유기 발광층의 제3 부분

160, 360, 460: 캐소드

170, 470: 뱅크층

171: 뱅크층의 제1 부분

172: 뱅크층의 제2 부분

173: 개구부

479: 격벽

180: 보조 전극

190: 패드 전극

191: 제1 패드 전극

192: 제2 패드 전극

196: Vss 전압 공급 배선

197: 보조 배선

100, 300, 400: 유기 발광 표시 장치

EA: 발광 영역

EA1: 제1 발광 영역

EA2: 제2 발광 영역

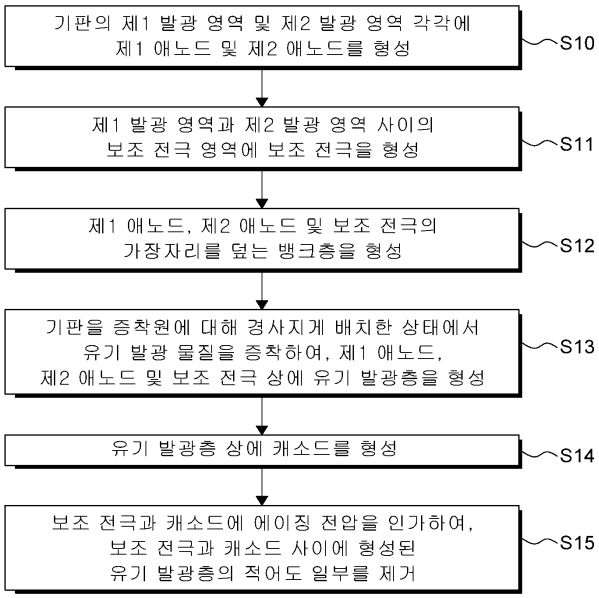
VA: 보조 전극 영역

DA: 표시 영역

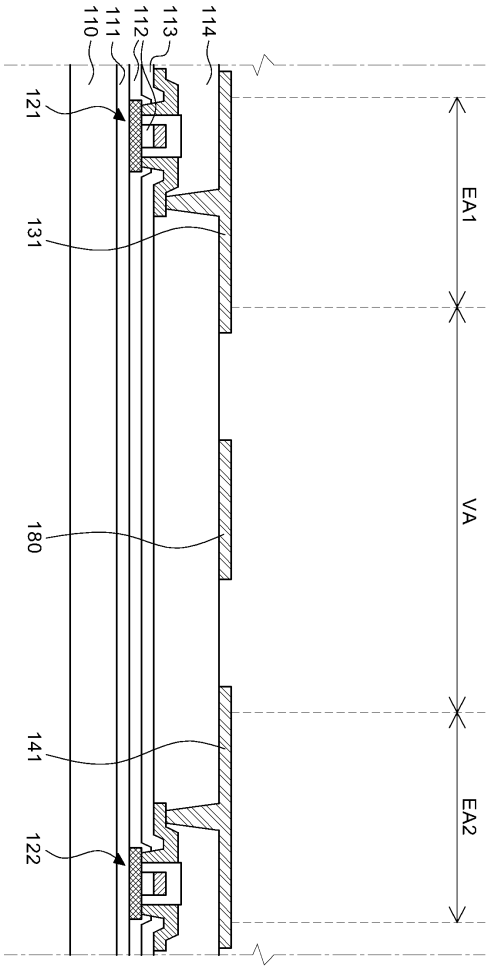
NA: 비표시 영역

도면

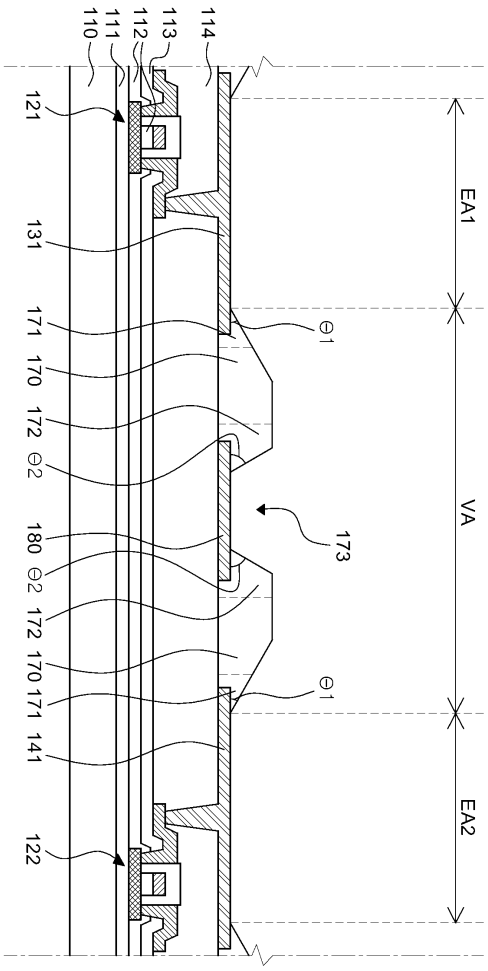
도면1


기판의 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역 각각에
제1 애노드 및 제2 애노드를 형성
S10
제1 발광 영역과 제2 발광 영역 사이의
보조 전극 영역에 보조 전극을 형성
S11
제1 애노드, 제2 애노드 및 보조 전극의
가장자리를 덮는 뱅크층을 형성
S12
기판을 증착원에 대해 경사지게 배치한 상태에서
유기 발광 물질을 증착하여, 제1 애노드,
제2 애노드 및 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성
S13
유기 발광층 상에 캐소드를 형성
S14
보조 전극과 캐소드에 에이징 전압을 인가하여,
보조 전극과 캐소드 사이에 형성된
유기 발광층의 적어도 일부를 제거
S15

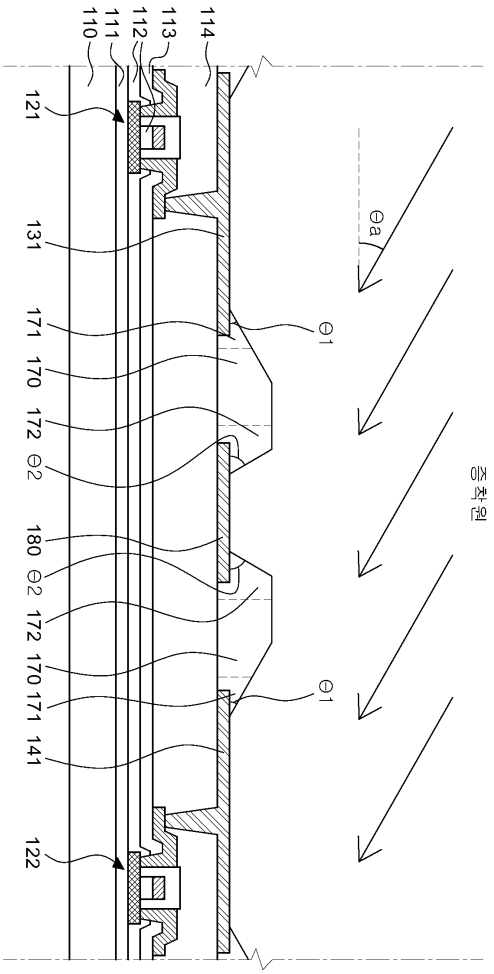
도면2a


110
111
112
113
114
121
131
180
141
122
EA1
VA
EA2

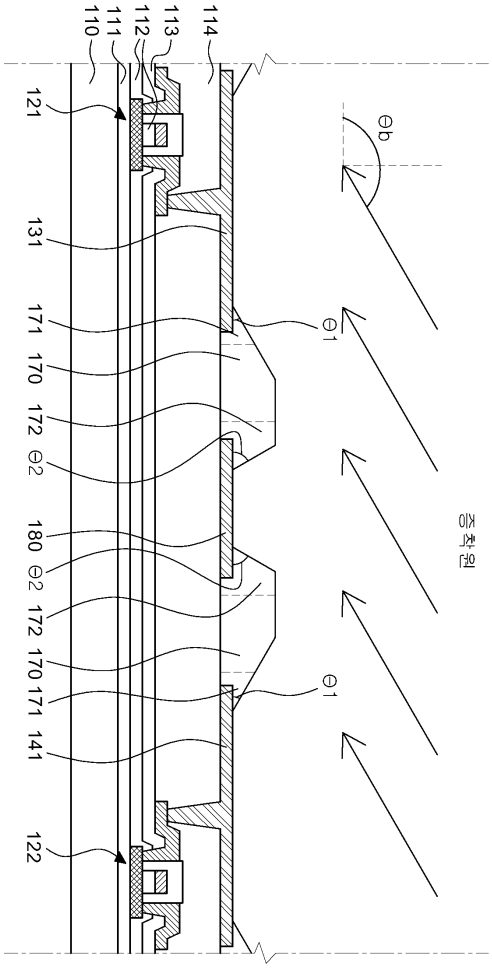
도면2b


110
111
112
113
114
121
131
171
170
172
θ2
180
θ2
172
170
171
141
122
θ1
θ1
173
EA1
VA
EA2

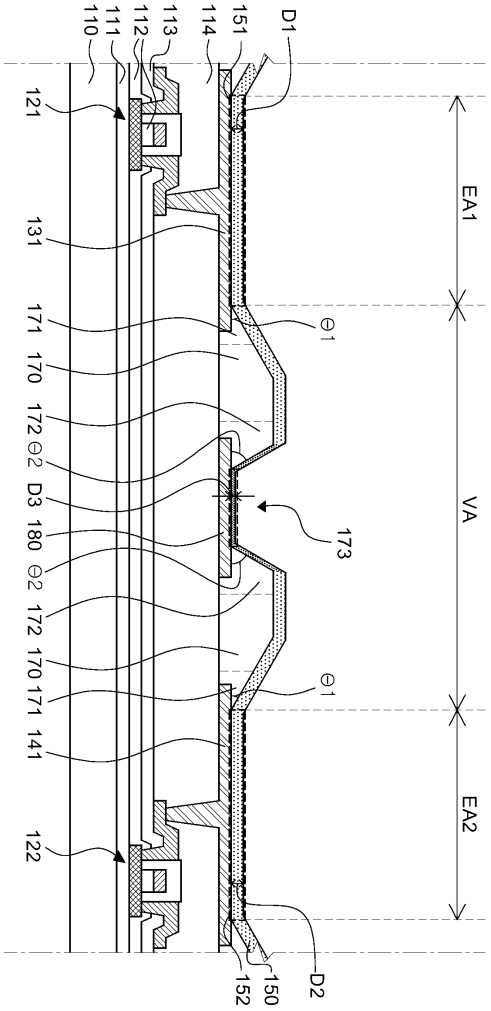
도면2c


110
111
112
113
114
121
131
171
170
172
Θ2
180
Θ2
172
170
171
141
122
Θ1
Θ1
Θa
증착원

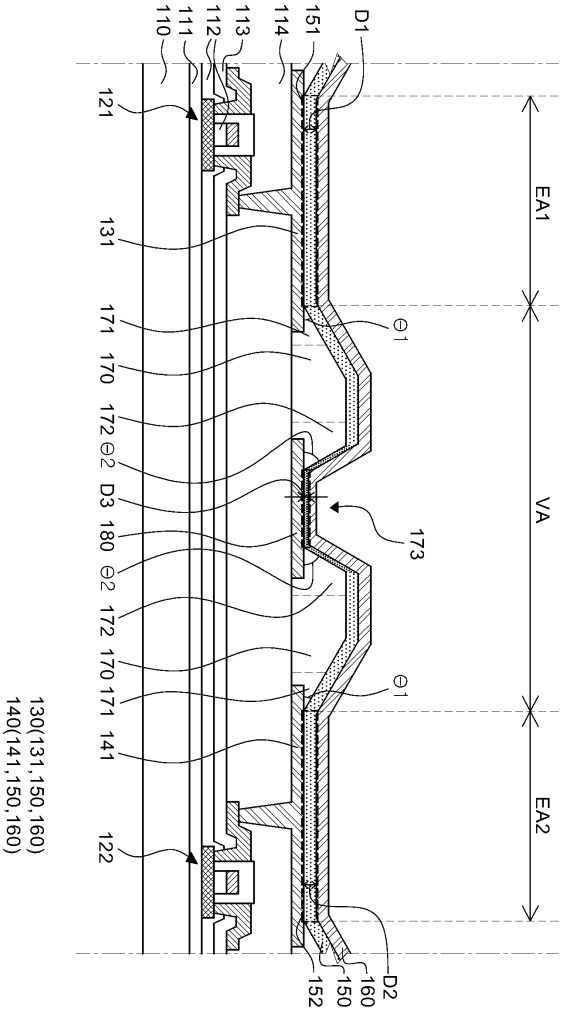
도면2d


110
111
112
113
114
121
131
171
170
172
θ2
180
θ2
172
170
171
141
122
θb
θ1
θ1
출광면

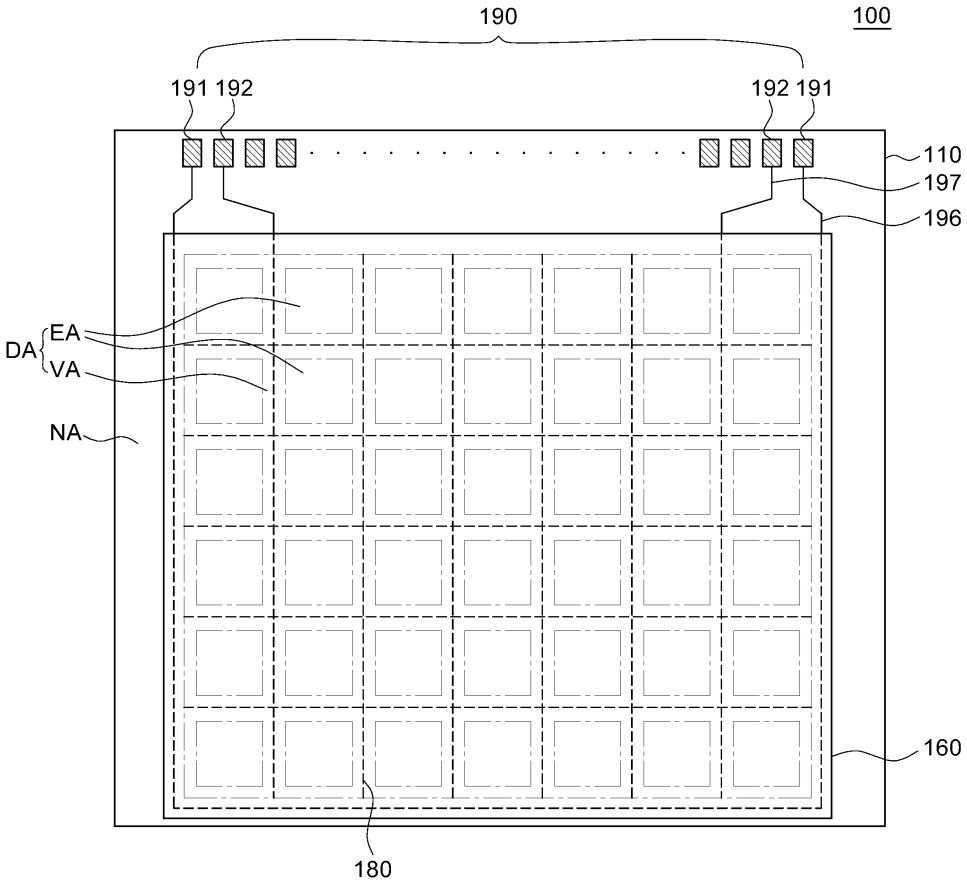
도면2e


110
111
112
113
114
151
D1
121
131
171
170
172
Θ2
D3
180
Θ2
172
170
171
141
122
Θ1
Θ1
173
EA1
VA
EA2
150
152
D2

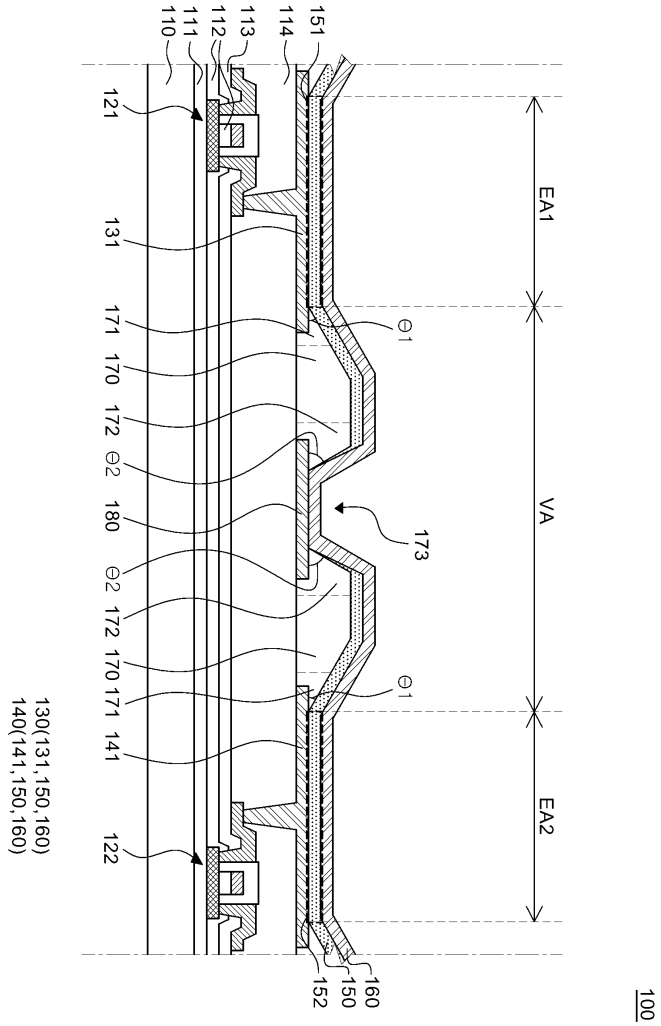
도면2f


110
111
112
113
114
151
D1
121
131
171
170
172
θ2
D3
180
θ2
172
170
171
141
122
130(131,150,160)
140(141,150,160)
θ1
θ1
173
EA1
VA
EA2
152
150
160
D2

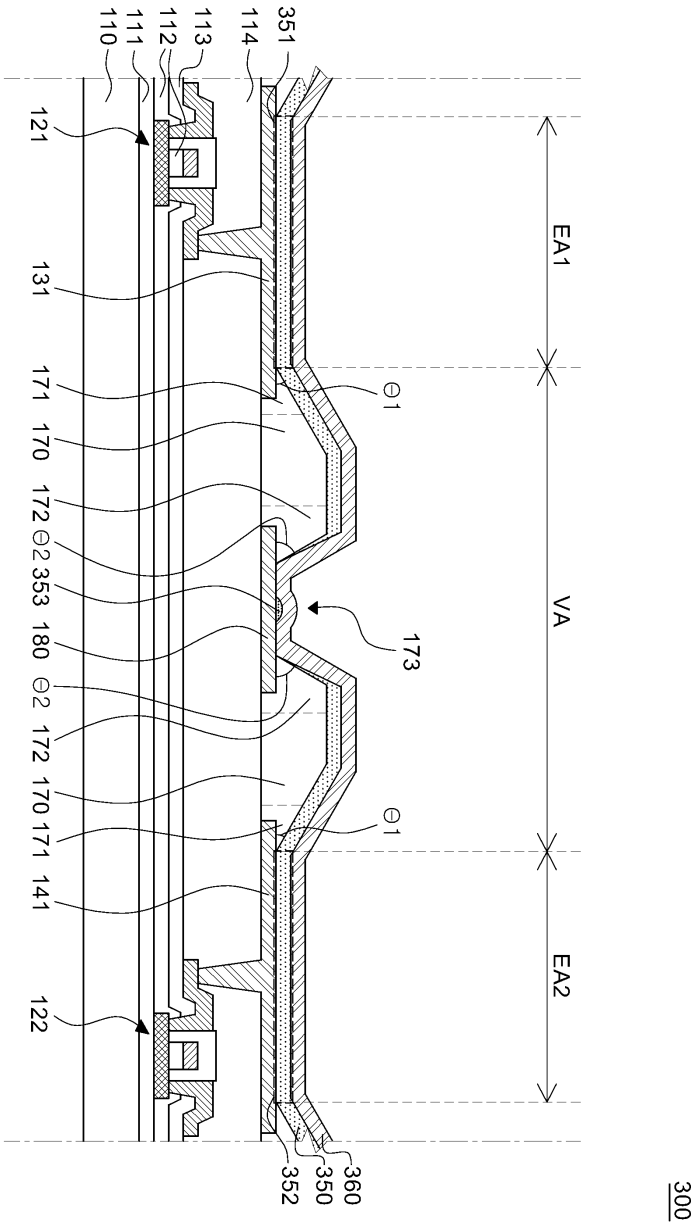
도면2g



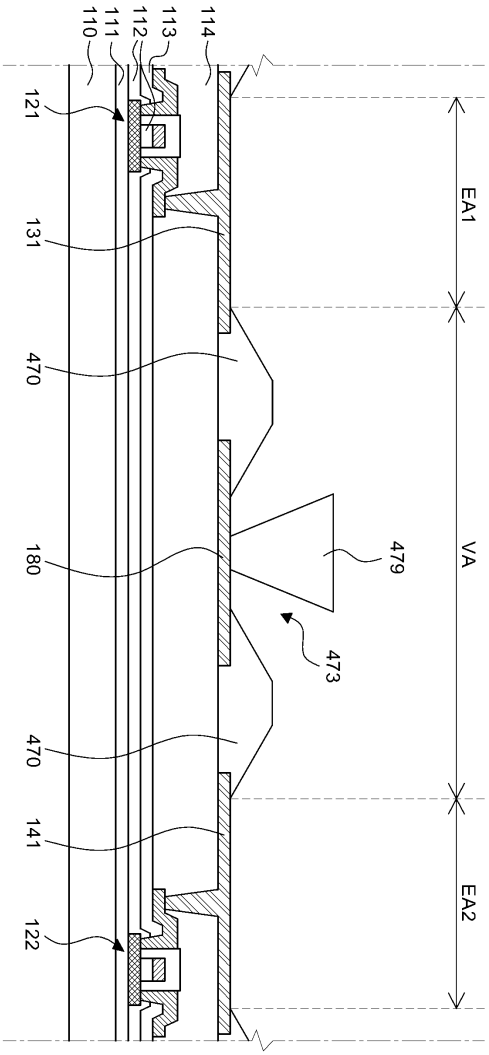
도면2h


110
111
112
113
114
151
121
131
171
170
172
θ2
180
θ2
172
170
171
141
122
θ1
θ1
173
EA1
VA
EA2
160
150
152
100
130(131,150,160)
140(141,150,160)

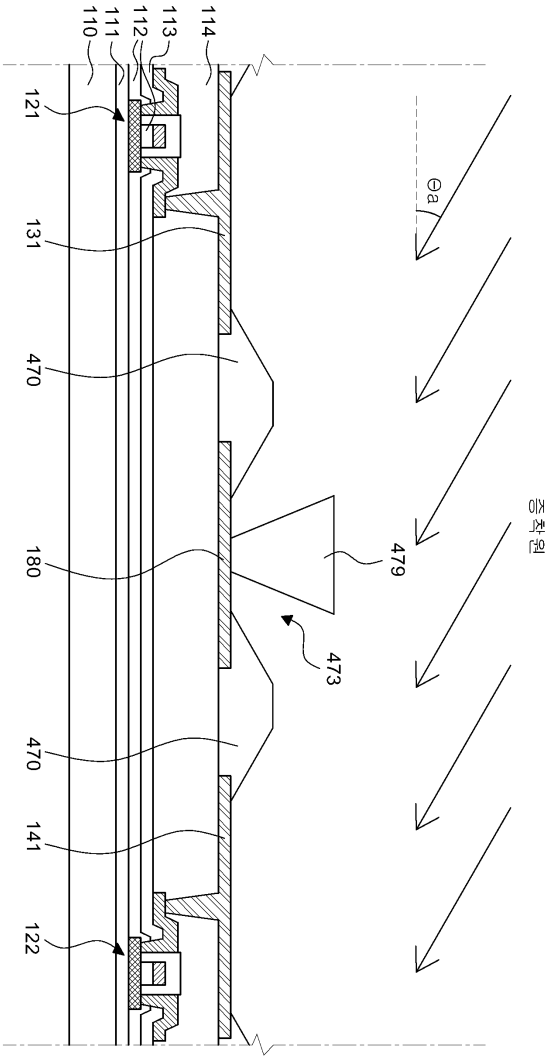
도면3


110
111
112
113
114
351
121
131
171
170
172
θ2
353
180
θ2
172
170
171
141
122
θ1
θ1
173
EA1
VA
EA2
352
350
360
300

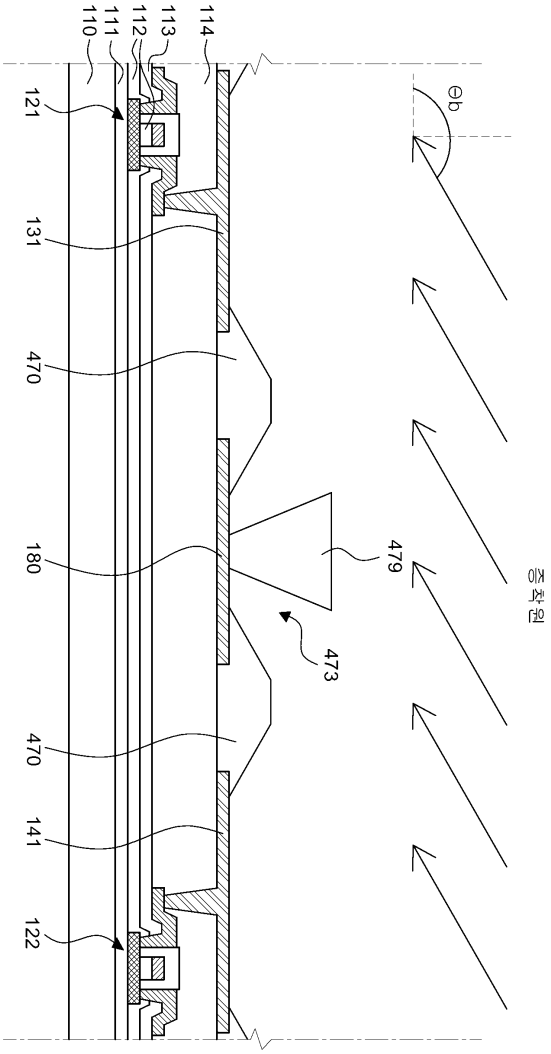
도면4a


110
111
112
113
114
121
131
470
180
479
473
470
141
122
EA1
VA
EA2

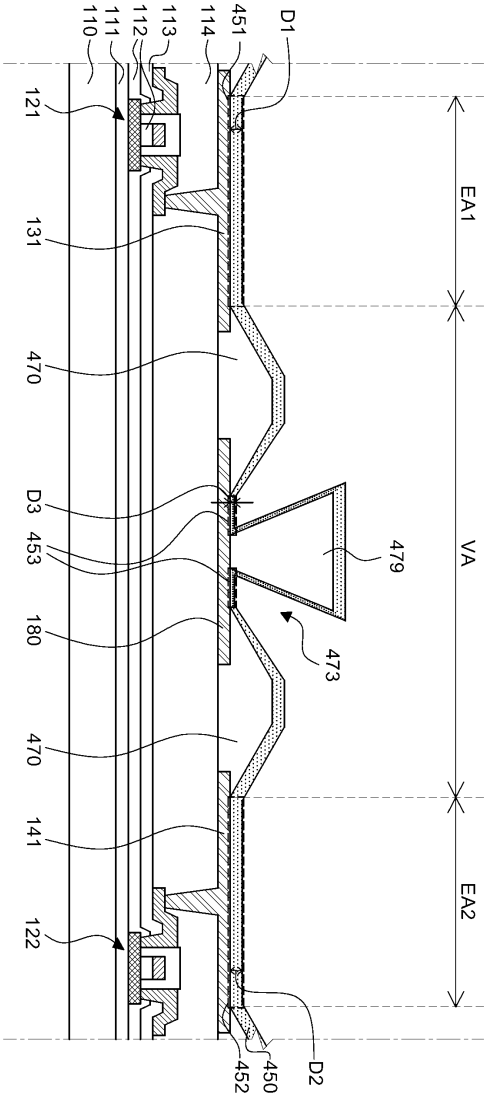
도면4b



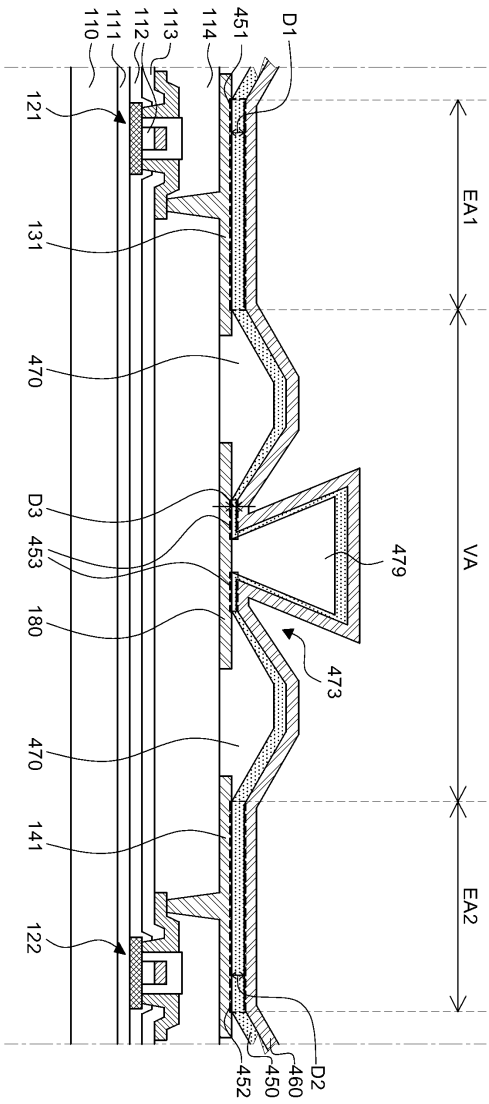
도면4c



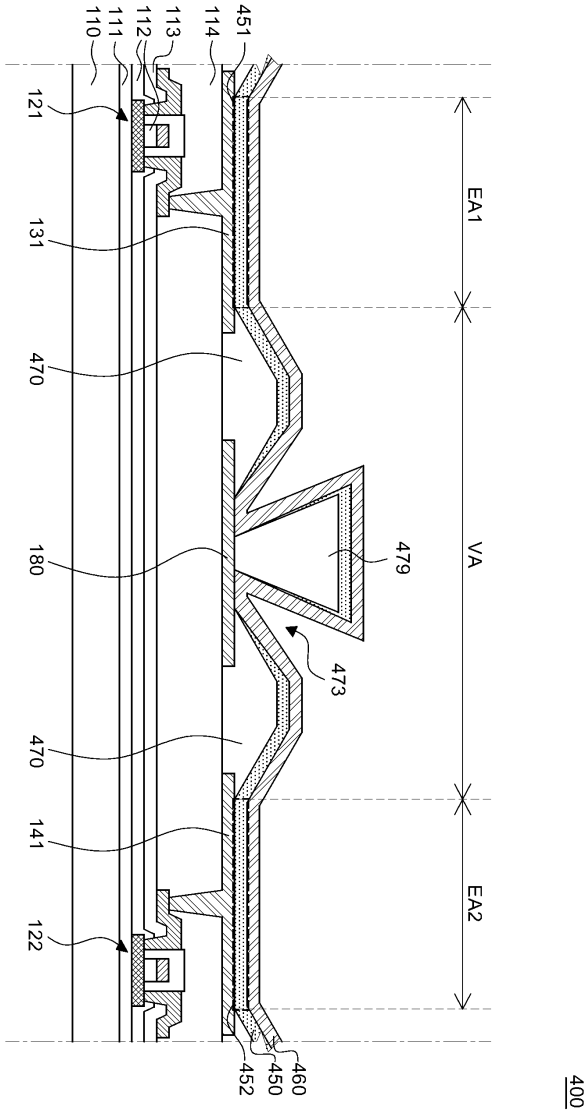
도면4d


110
111
112
113
114
451
D1
121
131
470
D3
453
180
470
141
122
479
473
EA1
VA
EA2
D2
450
452

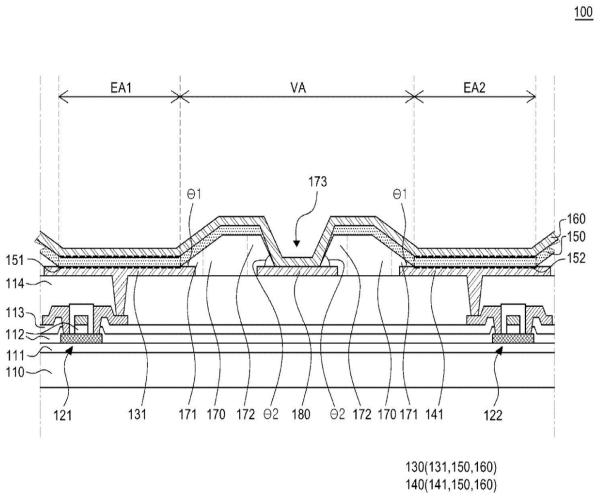
도면4e


110
111
112
113
114
451
D1
121
131
470
D3
453
180
470
141
122
EA1
VA
EA2
479
473
D2
460
450
452

도면4f


110
111
112
113
114
451
121
131
470
180
479
473
470
141
122
452
450
460
EA1
VA
EA2
400

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	KR1020160047110A	公开(公告)日	2016-05-02
申请号	KR1020140143054	申请日	2014-10-22
[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 YOUNG MI 김영미 HEO JOON YOUNG 허준영 DO EUI DOO 도의두		
发明人	김영미 허준영 도의두		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3246 H01L51/0017 H01L51/5206		
代理人(译)	Ohseil		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置和有机发光显示装置的制造方法。有机发光显示装置的制造方法包括以下步骤：去除在辅助电极之间形成的有机发光层的至少一部分，在阴极和阴极中授权老化电压，以及形成第一发光区域的步骤和基板的第二发光区域，第一阳极和第二阳极，在第一发光区域和第二发光区域之间的辅助电极区域中形成辅助电极的步骤，形成基板的步骤覆盖第一阳极的层，以及辅助电极和第二阳极的边缘，该步骤在第二阳极和辅助电极上形成第一阳极和有机发光层时，有机发光材料以使基板围绕蒸发源倾斜排列的状态沉积，在有机光上形成阴极的步骤 - 发光层。在根据优选实施方案的有机发光显示装置制造方法中，为了去除在阴极之间形成的有机发光材料的厚度而施加的老化电压的大小被最小化，所述有机发光材料的厚度可以形成。在辅助电极和辅助电极上的制造过程中，可以减少本发明的堤层。图像的存在（专业参考）