



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0006550

(43) 공개일자 2015년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0080036

(22) 출원일자 2013년07월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박성희

경기 고양시 일산동구 강송로 156, 202동 1001호
(마두동, 강촌마을2단지아파트)

백승민

경기 파주시 월롱면 엘지로 245, 정다운마을 101
동 726호 (파주LCD산업단지)

(74) 대리인

특허법인천문

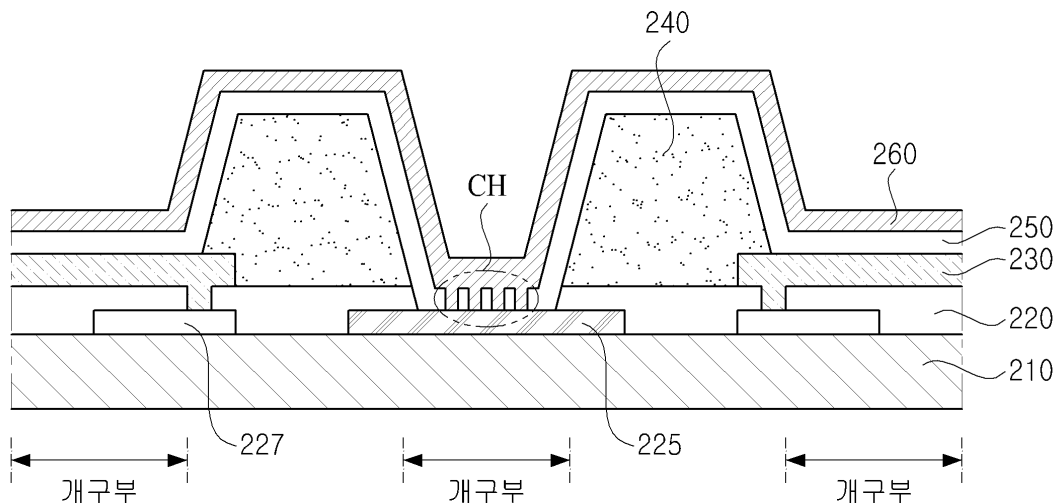
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기관; 상기 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 중간층; 상기 중간층과 동일층 상에 배치되며, 상기 중간층과 이격된 보조 전극; 상기 중간층 상에 배치되며, 상기 중간층에 의해 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극을 노출하는 개구부를 포함하는 बैं크층; 상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 배치되는 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하고, 상기 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀이 배치되고, 상기 컨택홀을 통해 상기 제 2 전극이 상기 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 중간층;

상기 중간층과 동일층 상에 배치되며, 상기 중간층과 이격된 보조 전극;

상기 중간층 상에 배치되며, 상기 중간층에 의해 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극을 노출하는 개구부를 포함하는 बैं크층;

상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 배치되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하고,

상기 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀이 배치되고, 상기 컨택홀을 통해 상기 제 2 전극이 상기 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중간층과 상기 보조 전극은 동일한 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중간층과 상기 제 1 전극 사이에 배치되는 평탄화층을 더 포함하고,

상기 개구부는 상기 평탄화층까지 연장되어 상기 보조 전극을 노출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 제 1 전극 사이에 순차적으로 배치되는 제 1 평탄화막 및 제 2 평탄화막을 더 포함하고,

상기 중간층 및 상기 보조 전극은 상기 제 1 평탄화막과 상기 제 2 평탄화막 사이에 배치되며, 상기 개구부는 상기 제 2 평탄화막까지 연장되어 상기 보조 전극을 노출시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

기관;

상기 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 중간층;

상기 중간층과 동일층 상에 배치되며, 상기 중간층과 이격된 제 1 보조 전극;

상기 중간층 상에 배치되며, 상기 중간층과 연결되는 제 1 전극;

상기 제 1 전극과 동일층 상에 형성되며, 상기 제 1 보조 전극과 연결되는 제 2 보조 전극;

상기 제 1 전극의 및 상기 제 2 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극을 노출하는

개구부를 포함하는 बैं크층;

상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극 상에 배치되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하고,

상기 제 2 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀이 배치되고, 상기 컨택홀을 통해 상기 제 2 전극이 상기 제 2 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 중간층과 상기 제 1 보조 전극은 동일한 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 보조 전극은 동일한 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 제 1 전극 사이에 순차적으로 배치되는 제 1 평탄화막 및 제 2 평탄화막을 더 포함하고,

상기 중간층 및 상기 제 1 보조 전극은 상기 제 1 평탄화막과 상기 제 2 평탄화막 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되도록 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층과 동일층 상에 상기 중간층과 이격되도록 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 중간층 상에 상기 중간층과 연결되도록 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 및 상기 보조 전극 상에 बैं크층을 형성하는 단계;

상기 बैं크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극을 노출하는 개구부를 형성하는 단계;

상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 제 2 전극은 상기 컨택홀을 통해 상기 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 컨택홀은 이온빔 에칭에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 중간층과 상기 보조 전극은 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 중간층과 상기 제 1 전극 사이에 평탄화막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 제 1 전극 사이에 순차적으로 제 1 평탄화막 및 제 2 평탄화막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 중간층 및 상기 보조 전극은 상기 제 2 평탄화막이 형성되기 전에 상기 제 1 평탄화막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되도록 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층과 동일층 상에 상기 중간층과 이격되도록 제 1 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 중간층 상에 상기 중간층과 연결되도록 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극과 동일층 상에 상기 제 1 보조 전극과 연결되도록 제 2 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 및 상기 제 2 보조 전극 상에 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 뱅크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극을 노출하는 개구부를 형성하는 단계;

상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 제 2 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 제 2 전극은 상기 컨택홀을 통해 상기 제 2 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 컨택홀은 이온빔 에칭에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 중간층과 상기 제 1 보조 전극은 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 보조 전극은 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 제 1 전극 사이에 순차적으로 제 1 평탄화막 및 제 2 평탄화막을 형성하는 단계를

더 포함하고,

상기 중간층 및 상기 제 1 보조 전극은 상기 제 2 평탄화막이 형성되기 전에 상기 제 1 평탄화막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 능동형 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 화면에 다양한 정보를 표시하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대를 이끄는 주요 전자 기기로 더 얇고 더 가벼우며 휴대성 및 성능이 향상되는 방향으로 발전하고 있다. 영상 표시 장치 발전의 초기에는 고화질이 큰 장점이었던 음극선관이 주를 이루었으나, 이후 음극선관에 비해 평판 표시 장치는 경량 박형의 구현이 가능하여 디스플레이 시장에서 최근까지 많은 인기를 끌고 있다.

[0003] 평판 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)를 비롯하여 플라즈마 표시 장치(plasma display panel, PDP), 유기전계발광표시장치(organic light emitting display, OLED) 등이 있으며, 특히 액정 표시 장치가 큰 주목을 받아왔으며, 유기전계발광표시장치는 액정 표시 장치 다음으로 차세대 평판 표시 장치로 각광받고 있다. 특히, 유기전계발광표시장치는 자발광 소자로서, 백라이트(backlight)를 통해 발광하는 액정 표시 장치에 비해 경량 박형의 소자 구현이 가능하다.

[0004] 이러한, 유기전계발광표시장치는 상면 발광 방식(top emission type)과 배면 발광 방식(bottom emission type)이 있다. 상면 발광 방식은 구동소자의 반대 방향의 전극인 상면 전극 방향으로 유기 발광층에서 발광된 빛이 출사하는 방식이며 보통 캐소드 전극 방향으로 빛이 출사한다.

[0005] 배면 발광 방식은 구동소자가 위치하는 방향의 전극인 배면 전극 방향으로 유기 발광층에서 발광된 빛이 출사하는 방식이며 보통 애노드 전극 방향으로 빛이 출사한다.

[0006] 이 중, 특히 상면 발광 방식의 경우, 일반적으로 캐소드 전극을 통해 빛이 출사하기 때문에, 발광 영역이 넓어지는 장점이 있으나, 캐소드 전극이 박형으로 형성되어야 하므로 저항이 높아지는 단점이 있다.

[0007] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 일부분을 도시한 단면도이다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 유기전계발광표시장치는 기판(110), 애노드 전극(120), 뱅크층(130), 유기 발광층(140) 및 캐소드 전극(150)을 포함한다.

[0009] 먼저, 기판(101) 상에 애노드 전극(120)이 배치된다. 애노드 전극(120)은 도 1에는 도시되지 않았지만 구동회로를 포함하는 구동소자로부터 전기 신호를 받아 이를 유기 발광층(140)으로 전달한다. 따라서, 기판(110)과 애노드 전극(120) 사이에는 구동소자 및 상기 구동소자 사이에 배치되는 절연막 및 평탄화막 등을 더 포함할 수 있다.

[0010] 애노드 전극(120) 상에는 애노드 전극(120)의 가장자리 영역과 중첩되면서, 애노드 전극(120)을 노출시키는 뱅크층(130) 배치된다. 뱅크층(130)은 노출되는 애노드 전극(120)의 면적과 동일한 발광 영역을 정의한다. 뱅크층(130) 및 노출된 애노드 전극(120) 상에는 유기 발광층(140)이 형성되고, 유기 발광층(140) 상에는 캐소드 전극(150)이 형성된다. 유기 발광층(140)은 애노드 전극(120)과 캐소드 전극(150)이 접하는 발광 영역에서 빛을 발광할 수 있다.

[0011] 상면 발광 방식의 경우 유기 발광층(140)에서 발광된 빛이 캐소드 전극(150)을 통해 출사하기 때문에, 캐소드 전극(150)의 두께가 얇아야 한다. 박형의 캐소드 전극(150)은 저항이 높아져 전류의 흐름이 둔화될 수 있기 때문에, 특히, 대면적 유기전계발광표시장치의 중앙부의 휘도가 낮아질 수 있는 단점이 있다. 따라서, 상면 발광 방식의 유기전계발광표시장치의 정상적인 구동을 위해서는 캐소드 전극(150)의 저항을 낮춰줄 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 저저항 캐소드 전극을 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기관; 상기 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 중간층; 상기 중간층과 동일층 상에 배치되며, 상기 중간층과 이격된 보조 전극; 상기 중간층 상에 배치되며, 상기 중간층에 의해 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극을 노출하는 개구부를 포함하는 बैं크층; 상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 배치되는 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하고, 상기 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀이 배치되고, 상기 컨택홀을 통해 상기 제 2 전극이 상기 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기관; 상기 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 중간층; 상기 중간층과 동일층 상에 배치되며, 상기 중간층과 이격된 제 1 보조 전극; 상기 중간층 상에 배치되며, 상기 중간층과 연결되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극과 동일층 상에 형성되며, 상기 제 1 보조 전극과 연결되는 제 2 보조 전극; 상기 제 1 전극의 및 상기 제 2 보조 전극 상에 배치되며, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극을 노출하는 개구부를 포함하는 बैं크층; 상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극 상에 배치되는 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 제 2 전극;을 포함하고, 상기 제 2 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀이 배치되고, 상기 컨택홀을 통해 상기 제 2 전극이 상기 제 2 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되도록 중간층을 형성하는 단계; 상기 중간층과 동일층 상에 상기 중간층과 이격되도록 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 중간층 상에 상기 중간층과 연결되도록 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극의 및 상기 보조 전극 상에 बैं크층을 형성하는 단계; 상기 बैं크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극을 노출하는 개구부를 형성하는 단계; 상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 상기 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 제 2 전극은 상기 컨택홀을 통해 상기 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되도록 중간층을 형성하는 단계; 상기 중간층과 동일층 상에 상기 중간층과 이격되도록 제 1 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 중간층 상에 상기 중간층과 연결되도록 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극과 동일층 상에 상기 제 1 보조 전극과 연결되도록 제 2 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극의 및 상기 제 2 보조 전극 상에 बैं크층을 형성하는 단계; 상기 बैं크층을 패터닝하여 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극을 노출하는 개구부를 형성하는 단계; 상기 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 보조 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 상기 제 2 보조 전극 상에 위치한 상기 유기 발광층 내에 컨택홀을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 제 2 전극은 상기 컨택홀을 통해 상기 제 2 보조 전극과 연결되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 유기전계발광표시장치에서 저저항 캐소드 전극을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따르면, 이온빔 공정으로 보조 전극 상의 유기 발광층 내부에 컨택홀을 형성하여 캐소드 전극과 보조 전극을 직접 연결시킴으로써, 유기 발광층을 제거하는 별도의 공정을 생략하여 공정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따르면, 대면적 유기전계발광표시장치의 휘도 균일도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 종래의 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도;
- 도 4a ~ 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도; 및
- 도 5a ~ 5d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0023] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 기판(210), 평탄화층(220), 보조 전극(225), 중간층(227), 제 1 전극(230), बैं크층(240), 유기 발광층(250) 및 제 2 전극(260)을 포함한다.
- [0024] 먼저 기판(210)은 유리(glass), 금속(metal) 혹은 플라스틱(plastic)으로 이루어질 수 있다. 상기 플라스틱은 폴리에테르술폰(Polyethersulphone; PES), 폴리아크릴레이트(Polyacrylate; PAR), 폴리에테르 이미드(Polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylenen Napthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethyelen Terephthalate; PET), 폴리페닐렌 설파이드(Polyphenylene Sulfide; PPS), 폴리아릴레이트(Polyallylate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(Cellulose Acetate Propionate: CAP) 등으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 어느 하나이거나 둘 이상의 혼합물 혹은 화합물일 수 있다.
- [0025] 그 다음으로, 기판(210) 상에는 유기전계발광표시장치를 구동하는 구동회로(driving circuit) 또는 구동소자(driving element)가 형성될 수 있다. 일반적으로, 구동회로 또는 구동소자는 게이트 신호를 전달하는 게이트 라인(미도시), 데이터 신호를 전달하는 데이터 라인(미도시), 상기 게이트 신호에 따라 데이터 신호를 선택적으로 전달하는 박막 트랜지스터(thin film transistor; 미도시) 및 유기 발광층(250)의 발광을 한 프레임 동안 유지시켜주는 스토리지 전극(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0026] 다음으로, 기판(210) 상에 보조 전극(225) 및 중간층(227)이 배치된다. 보조 전극(225) 및 중간층(227)은 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 상기 물질은 일반적으로 형성되는 금속 배선과 동일한 물질일 수 있다. 예를 들어, 보조 전극(225) 및 중간층(227)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0027] 중간층(227) 및 보조 전극(225)은 동일층 상에 배치되며, 서로 이격 형성된다. 또한, 중간층(227)은 바람직하게 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 상기 박막 트랜지스터로부터 인가받은 신호를 제 1 전극(230)으로 전달한다.
- [0028] 보조 전극(225)은 제 2 전극(260)과 연결되어 제 2 전극(260)의 저항을 감소시킬 수 있다. 중간층(227)은 박막 트랜지스터(미도시)와 제 1 전극(230)을 보다 안정적으로 컨택할 수 있도록 연결되는 중간 연결층(interconnection layer)의 역할을 할 수 있다.
- [0029] 그 다음으로, 보조 전극(225) 및 중간층(227) 상에 평탄화층(220)이 배치된다. 평탄화층(220)은 보조 전극(225) 및 중간층(227)을 덮도록 형성되어 보조 전극(225) 및 중간층(227)을 평탄화시키고 그 상부에 형성되는 제 1 전극(230), 유기 발광층(250) 및 제 2 전극(260) 등의 안정적인 형성을 도운다.
- [0030] 평탄화층(220)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌 설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0031] 한편, 평탄화층(220)은 앞서 설명한 구동회로 또는 구동소자 상에도 형성될 수 있다. 이런 경우, 구동회로 또는 구동소자 상에 배치된 평탄화층은 제 1 평탄화층, 보조 전극(225) 및 중간층(227) 상에 배치된 평탄화층은 제 2 평탄화층이라고 할 수 있다. 즉, 제 1 평탄화층은 제 1 전극(230)과 연결되는 박막 트랜지스터(미도시)와 보조 전극(225) 및 중간층(227) 사이에 배치되고, 제 2 평탄화층은 보조 전극(225) 및 중간층(227)과 제 1 전극(230)

사이에 배치된다.

- [0032] 상기와 같이 평탄화층(220)이 이중으로 형성될 경우, 보조 전극(225)의 설계 자유도가 향상되고, 기생 정전용량의 생성이 저하될 수 있는 이점이 있다.
- [0033] 그 다음으로, 평탄화층(220) 상에 제 1 전극(230)이 배치된다. 제 1 전극(230)은 바람직하게 애노드 전극일 수 있다. 애노드 전극은 인듐(Indium), 주석(Tin), 아연(Zinc), 몰리브덴(Mo) 및 텅스텐(W) 중 어느 하나를 포함하는 전도성 산화물로 형성될 수 있는데, 예컨대, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 및 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0034] 제 1 전극(230)은 중간층(227)과 연결되어, 중간층(227)을 통해 박막 트랜지스터(미도시)와 연결된다. 제 1 전극(230)은 박막 트랜지스터(미도시)로부터 전류를 공급받아 유기 발광층(250)에 정공을 공급한다.
- [0035] 그 다음으로, 제 1 전극(230) 및 보조 전극(225) 상에 बैं크층(240)이 배치된다. बैं크층(240)은 제 1 전극(230) 상부의 전면에 증착된 후 패터닝되며, बैं크층(240)이 패터닝되어 제 1 전극(230) 및 보조 전극(225)을 노출하는 개구부가 형성된다. 상기 개구부는 보조 전극(225)을 노출시키기 위해 형성되므로, 상기 개구부와 대응되는 평탄화층(220)도 패터닝되어 상기 개구부가 연장될 수 있다. 상기 개구부에 의해 보조 전극(225)은 बैं크층(240) 외부로 노출될 수 있다.
- [0036] बैं크층(240)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지, 아크릴(acryl)계 수지 또는 폴리이미드(polyimide) 수지, 실리카 계열의 무기물 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0037] 그 다음으로, 상기 개구부에 의해 노출된 제 1 전극(230) 및 보조 전극(225) 상에 유기 발광층(250)이 배치된다. 유기 발광층(250)은 각 화소별로 독립적으로 형성될 수도 있지만, 이 경우 수율이 낮아 대량 양산이 어렵다. 따라서, 유기 발광층(250)은 기관(210) 상부의 전면에 형성될 수 있는데, 이 경우 유기 발광층(250)은 모든 화소에서 공통적으로 백색(white) 광이 방출되며, 컬러 필터(미도시) 등으로 각 화소별로 독립적인 색상 및 계조를 표현하게 된다.
- [0038] 상기와 같이 유기 발광층(250)이 기관(210) 상부 전면에 형성되는 경우, 유기 발광층(250)이 빛을 발광하지 않는 बैं크층(240) 및 보조 전극(225) 상부를 덮도록 배치된다. 따라서, 제 2 전극(260)과 보조 전극(225)과의 전기적 연결을 위해 보조 전극(225) 상에 위치하는 유기 발광층(250) 내에 컨택홀(CH)이 형성될 수 있다.
- [0039] 일반적으로, 유기 발광층(250)은 기존의 포토리소그래피(photolithography) 방식으로 패터닝할 경우 손상이 발생하기 때문에, 컨택홀(CH)은 이온빔을 이용하여 유기 발광층(250)이 식각되어 형성될 수 있다.
- [0040] 그 다음으로, 유기 발광층(250) 상에 제 2 전극(260)이 배치된다. 제 2 전극(260)도 유기 발광층(250)과 마찬가지로 제 2 전극(260) 상부 전면에 배치되며, 특히 제 2 전극(260)은 컨택홀(CH)을 통해 보조 전극(225)과 연결될 수 있다.
- [0041] 제 2 전극(260)은 바람직하게 캐소드 전극일 수 있다. 캐소드 전극은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 리튬(Li), 네오디뮴(Nd) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 예를 들어 LiF/Al, CsF/Al, Mg:Ag, Ca/Ag, Ca:Ag, LiF/Mg:Ag, LiF/Ca/Ag, LiF/Ca:Ag 중 어느 하나일 수 있다.
- [0042] 상기와 같이 제 2 전극(260)이 보조 전극(225)과 연결되면서, 저저항 캐소드를 구현할 수 있으며, 특히 대면적 유기전계발광표시장치의 경우 화면의 중앙 영역의 휘도가 떨어지는 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있다.
- [0043] 제 2 전극(260) 상부에 캐핑층(capping layer), 보호층, 봉지층, 컬러필터층 및 편광판을 포함한 다양한 구성요소가 형성되어 유기전계발광표시장치를 형성할 수 있다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0045] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 기관(210), 평탄화층(220), 제 1 보조 전극(225), 중간층(227), 제 1 전극(230), 제 2 보조 전극(235), बैं크층(240), 유기 발광층(250) 및 제 2 전극(260)을 포함한다.
- [0046] 도 2의 실시예에서와 동일한 부분은 설명을 생략하도록 한다.
- [0047] 도 3에 도시된 실시예와 대비하여 본 실시예는 두 개의 보조 전극(225, 235)이 형성된다는 점에서 차이가 있다. 일례로 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 보조 전극(225)은 중간층(227)과 동일한 층 상에 서로 이격되어 배치될 수 있고, 제 2 보조 전극(235)은 제 1 전극(230)과 동일한 층 상에 서로 이격되어 배치될 수 있다.

- [0048] 유기 발광층(250)에 컨택홀(CH)이 형성되는 것도 도 2의 실시예에서와 동일하며, 상기 컨택홀(CH)을 통해 제 2 보조 전극(235)이 제 2 전극(260)과 연결된다는 점이 도 2의 실시예와의 차이점이다.
- [0049] 우선, 기판(210) 상에 박막 트랜지스터(미도시)를 포함하는 구동회로(driving circuit) 또는 구동소자(driving element)가 형성될 수 있으며, 상기 박막 트랜지스터와 제 1 전극(230) 사이에 평탄화층(220)이 배치된다. 기판(210) 및 평탄화층(220) 사이에 추가 평탄화층(미도시)이 배치될 경우, 추가 평탄화층을 제 1 평탄화층이라고 하고 평탄화층(220)을 제 2 평탄화층이라고 한다면, 제 1 평탄화층 및 제 2 평탄화층이 박막 트랜지스터와 제 1 전극(230) 사이에 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0050] 따라서, 제 1 보조 전극(225) 및 중간층(227)은 제 1 평탄화층과 제 2 평탄화층 사이에 배치될 수 있다. 또한, 중간층(227)은 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되어 상기 박막 트랜지스터와 연결되며, 제 1 전극(230) 및 제 2 보조 전극(235) 상에는 बैं크층(240)이 형성된다.
- [0051] 제 2 보조 전극(235)은 제 1 전극(230)과 동일층 상에 배치되고, 제 1 보조 전극(225)과 연결되며, 동시에 유기 발광층(250) 내에 형성된 컨택홀(CH)을 통해 제 2 전극(260)과 연결된다.
- [0052] 본 실시예에서는 두 개의 보조 전극(225, 235)을 구비하여, 제 2 전극(260)의 저항을 보다 더 낮출 수 있다. 더불어, 제 2 전극(260)과 바로 인접해 있는 제 2 보조 전극(235)이 제 2 전극(260)과 연결되어, 보다 안정적으로 제 2 보조 전극(235)과 제 2 전극(260) 간의 컨택이 구현될 수 있다.
- [0053] 도 4a ~ 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도이다.
- [0054] 먼저 도 4a에 도시된 바와 같이, 기판(210) 상에 보조 전극(225) 및 중간층(227)을 형성한다. 보조 전극(225) 및 중간층(227)은 동일한 층 상에 동시에 형성될 수 있다. 보조 전극(225) 및 중간층(227)은 일반적인 배선과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0055] 그 다음으로, 보조 전극(225) 및 중간층(227) 상에 평탄화층(220)이 형성된다. 평탄화층(220)은 스핀 코팅(spin coating) 방식, 슬릿 코팅(slot coating) 방식, 스크린 프린팅(screen printing) 방식이나 열증착(thermal deposition) 방식으로 형성될 수 있다.
- [0056] 한편, 기판(210) 상에는 박막 트랜지스터(미도시)를 포함하는 구동회로(driving circuit) 또는 구동소자(driving element)가 형성될 수 있으며, 그 상부에 추가 평탄화층(미도시)이 더 구비될 수 있다. 즉, 박막 트랜지스터 상에 추가 평탄화층이 배치되고, 상기 추가 평탄화층 상에 보조 전극(225) 및 중간층(227)이 배치될 수 있다. 중간층(227)은 박막 트랜지스터 추가 평탄화층을 제 1 평탄화층이라고 하고 평탄화층(220)을 제 2 평탄화층이라고 한다면, 제 1 평탄화층 및 제 2 평탄화층이 박막 트랜지스터와 제 1 전극(230) 사이에 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0057] 그 다음으로, 중간층(227)이 노출되도록 평탄화층(220)을 패터닝한 후, 상기 노출된 중간층(227)과 연결되도록 제 1 전극(230)을 형성한다. 제 1 전극(230)은 바람직하게 애노드 전극일 수 있다. 애노드 전극은 인듐(Indium), 주석(Tin), 아연(Zinc), 몰리브덴(Mo) 및 텅스텐(W) 중 어느 하나를 포함하는 전도성 산화물로 형성될 수 있다.
- [0058] 다음으로, 도 4b에 도시된 바와 같이, बैं크층(240)을 형성하고 패터닝하여 제 1 전극(230)을 노출시키는 개구부를 형성한다. 또한, 개구부는 보조 전극(225)과 대응되는 영역에도 형성되며, 보조 전극(225)이 노출되도록, 개구부는 평탄화층(220)까지 연장되어 형성된다. 즉, 보조 전극(225)과 대응되는 영역의 बैं크층(240)을 패터닝한 후, 노출된 평탄화층(220)을 연속으로 패터닝하여 개구부가 평탄화층(220)까지 연장 형성될 수 있도록 한다.
- [0059] 그 다음으로, 제 1 전극(230), बैं크층(240) 및 보조 전극(225) 상에 유기 발광층(250)을 형성한다.
- [0060] 다음으로, 도 4c에 도시된 바와 같이, 보조 전극(225)과 대응되는 유기 발광층(250)과 마스크(M)의 오픈 영역을 일치시켜 얼라인시킨 후, 오픈 영역을 통해 이온빔(ion beam)을 조사한다. 상기 이온빔이 조사된 유기 발광층(250)은 이온빔에 의해 식각(etching)되어, 유기 발광층(250) 내부에 컨택홀(CH)이 형성된다.
- [0061] 상기과 같이 이온빔을 이용하게 되면, 진공압력 10^{-4} torr 이하의 고진공 유지가 가능하여 컨택홀(CH) 형성 공정의 신뢰성이 향상될 수 있다. 또한, 일반 스퍼터링 방식의 경우 공정 중 생성되는 플라스마(plasma)에 의해 유기 발광층(250)의 표면에 변화가 발생할 수 있으나, 이온빔을 방식을 사용하는 경우, 기판(210)이 이온빔 외부에 존재하여 유기 발광층(250)의 표면 변화를 방지할 수 있다.

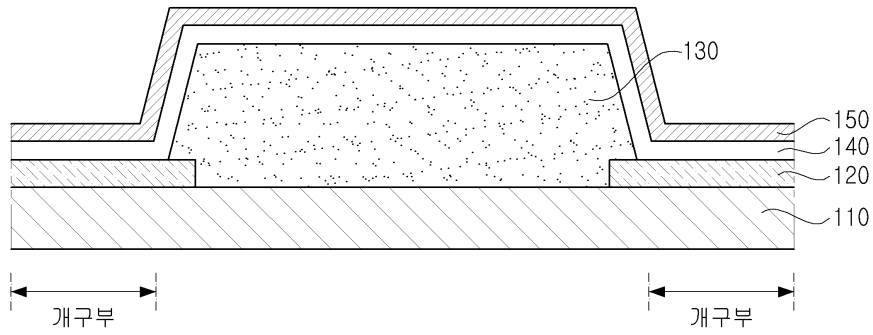
- [0062] 다음으로, 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 2 전극(260)을 유기 발광층(250) 상에 형성한다. 유기 발광층(250)에는 이온빔에 의해 컨택홀(CH)이 형성되어 있으므로, 제 2 전극(260)은 유기 발광층(250) 상에 증착되면서 자연스럽게 컨택홀(CH)을 통해 보조 전극(225)과 컨택하게 된다.
- [0063] 도 5a ~ 5d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법 도시한 단면도이다.
- [0064] 먼저, 도 5a에 도시된 바와 같이, 기판(210) 상에 제 1 보조 전극(225) 및 중간층(227)을 형성한 후, 평탄화층(220)을 형성한다. 제 1 보조 전극(225) 및 중간층(227)은 동일한 층 상에 동시에 형성될 수 있다. 그리고, 평탄화층(220)을 패터닝하여 제 1 보조 전극(225) 및 중간층(227)의 일부를 노출시킨 후, 평탄화층(220) 상에 제 1 전극(230) 및 제 2 보조 전극(235)을 형성한다. 제 1 전극(230)은 노출된 중간층(227)과 연결되도록 형성되며, 제 2 보조 전극(235)은 노출된 제 1 보조 전극(225)과 연결되도록 형성된다. 제 1 전극(230) 및 제 2 보조 전극(235)도 동일한 층 상에 동시에 형성될 수 있다.
- [0065] 다음으로, 도 5b에 도시된 바와 같이, 평탄화층(220), 제 1 전극(230) 및 제 2 보조 전극(235) 상에 बैं크층(240)을 형성하고 패터닝하여 제 1 전극(230) 및 제 2 보조 전극(235)를 노출시키는 개구부를 형성한다. 그 상부에, 유기 발광층(250)을 형성한다. 즉, 유기 발광층(250)은 상기 개구부에 의해 노출된 제 1 전극(230) 및 상기 개구부에 의해 노출된 제 2 보조 전극(235) 상에 형성되며, बैं크층(240) 상부에도 형성된다.
- [0066] 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 제 2 보조 전극(235)과 대응되는 유기 발광층(250)과 마스크(M)의 오픈영역을 일치시켜 얼라인시킨 후, 오픈영역을 통해 이온빔(ion beam)을 조사한다. 상기 이온빔이 조사된 유기 발광층(250)은 이온빔에 의해 식각(etching)되어, 유기 발광층(250) 내부에는 컨택홀(CH)이 형성된다.
- [0067] 다음으로, 도 5d에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(250) 상에 제 2 전극(260)을 형성한다. 제 2 전극(260)이 증착되면서, 유기 발광층(250) 내부에 형성된 컨택홀(CH)을 통해, 제 2 전극(260)이 제 2 보조 전극(235)과 자연스럽게 연결될 수 있다.
- [0068] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0069] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

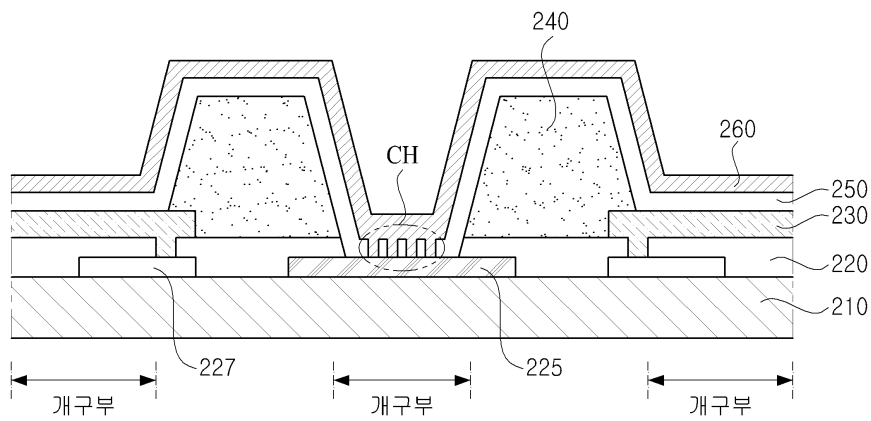
- [0070]
- | | |
|-------------|-------------|
| 210: 기판 | 220: 평탄화층 |
| 225: 보조 전극 | 227: 중간층 |
| 230: 제 1 전극 | 240: बैं크층 |
| 250: 유기 발광층 | 260: 제 2 전극 |
| CH: 컨택홀 | |

도면

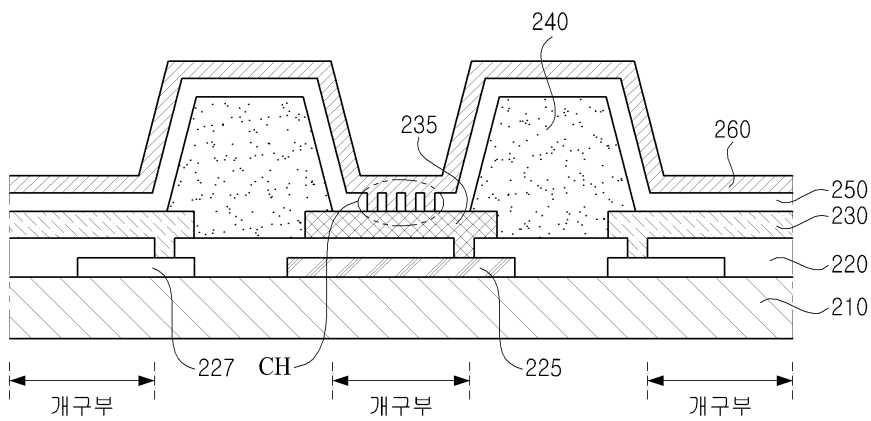
도면1



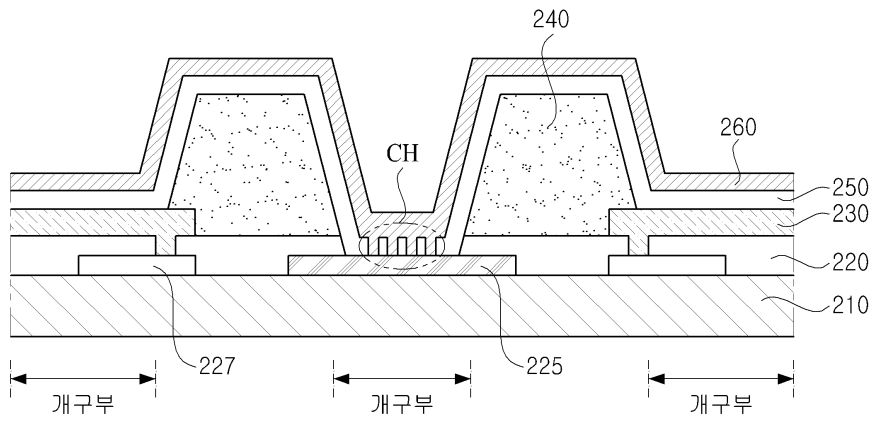
도면2



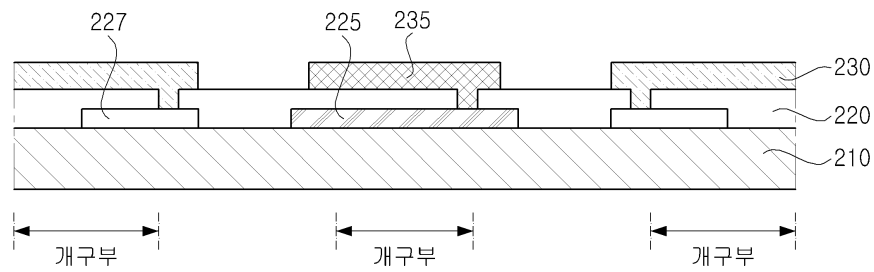
도면3



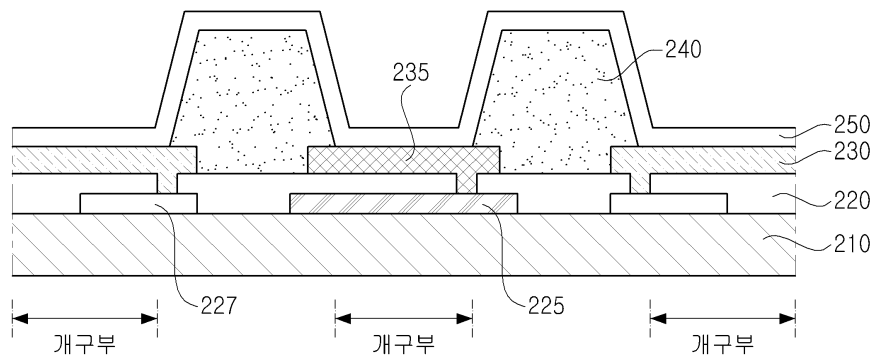
도면4d



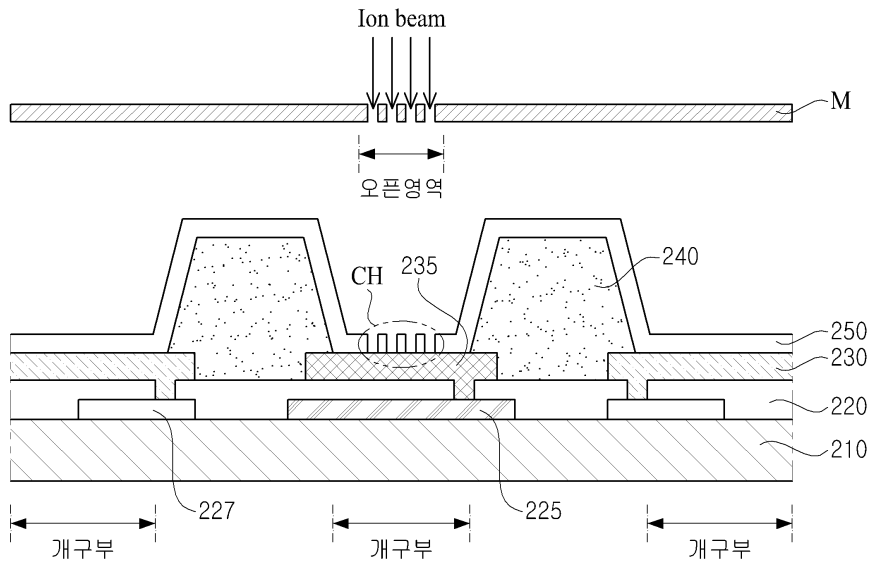
도면5a



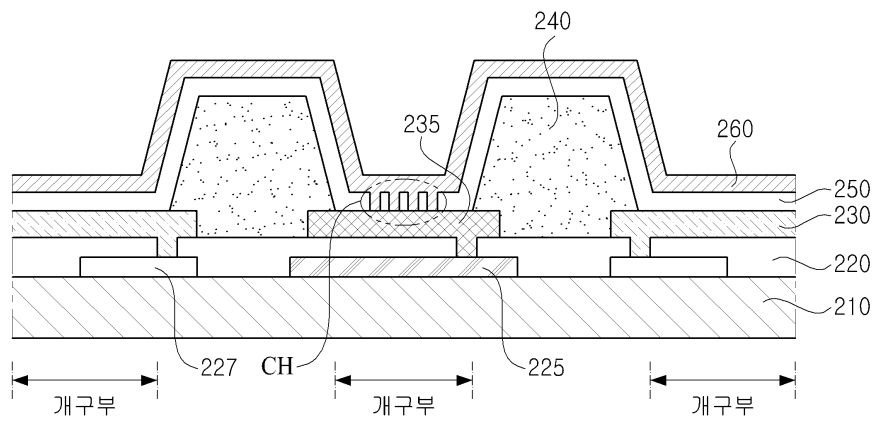
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150006550A	公开(公告)日	2015-01-19
申请号	KR1020130080036	申请日	2013-07-09
[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		
[标]发明人	SUNGHEE PARK 박성희 SEUNGMIN BAIK 백승민		
发明人	박성희 백승민		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5221 H01L51/56		
其他公开文献	KR102046828B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面的有机发光显示装置包括：基板；和基板。薄膜晶体管设置在基板上；中间层，设置在薄膜晶体管上并与薄膜晶体管连接；辅助电极设置在与中间层相同的层上并与中间层间隔开；第一电极设置在中间层上并通过中间层连接至薄膜晶体管；堤层设置在第一电极和辅助电极上，堤层包括暴露第一电极和辅助电极的开口。有机发光层设置在第一电极和辅助电极上，通过开口露出；第二电极设置在有机发光层上，其中，在辅助电极上的有机发光层中设置有接触孔，第二电极通过接触孔与辅助电极连接。完成了 专利出版物10-2015-0006550

