



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년06월17일
(11) 등록번호 10-0964229
(24) 등록일자 2010년06월09일

(51) Int. Cl.
H05B 33/26 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0081069
(22) 출원일자 2008년08월19일
심사청구일자 2008년08월19일
(65) 공개번호 10-2010-0022406
(43) 공개일자 2010년03월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR100728790 B1*
KR100787461 B1
JP17017333 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성모바일디스플레이주식회사
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지
(72) 발명자
권도현
경기도 수원시 영통구 신동 575번지
이일정
경기도 수원시 영통구 신동 575번지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

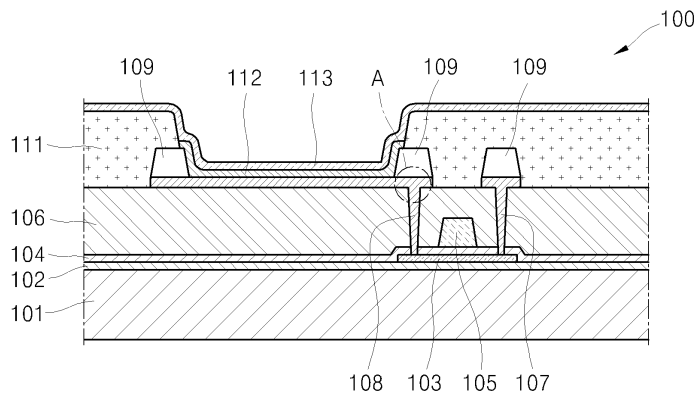
심사관 : 추장희

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

제조 공정을 단순화하고 박막화를 용이하게 할 수 있도록, 본 발명은 기판, 상기 기판 상에 형성된 활성층, 상기 활성층과 절연되는 게이트 전극, 상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층과 전기적으로 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 상부에 형성되고 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 측면을 노출하도록 형성되고 개구부를 구비하는 화소 정의막, 상기 개구부에 배치되고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기 중간층상에 형성되는 대향 전극을 포함하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 화소 전극의 기능을 하도록 길게 연장되고, 상기 개구부는 상기 화소 전극의 기능을 하는 전극 상부에 형성되고, 상기 개구부를 통하여 상기 중간층이 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극과 연결되는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

임충열

경기도 수원시 영통구 신동 575번지

노대현

경기도 수원시 영통구 신동 575번지

유철호

경기도 수원시 영통구 신동 575번지

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 활성층;

상기 활성층과 절연되는 게이트 전극;

상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층과 전기적으로 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극;

상기 소스 전극 및 드레인 전극의 상부에 형성되고 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 측면을 노출하도록 형성되고 개구부를 구비하는 화소 정의막;

상기 개구부에 배치되고 유기 발광층을 구비하는 중간층;

상기 화소 정의막 상에 형성되고 상기 개구부를 노출하도록 형성된 스페이서; 및

상기 중간층상에 형성되는 대향 전극을 포함하고,

상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 화소 전극의 기능을 하도록 길게 연장되고, 상기 개구부는 상기 화소 전극의 기능을 하는 전극 상부에 형성되고, 상기 개구부를 통하여 상기 중간층이 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 무기물로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 게이트 전극 상에는 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 절연하는 평탄화막이 형성되고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 평탄화막 상에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 대향 전극은 상기 화소 정의막 상부에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 활성층을 향하는 방향에 배치된 제1 층 및 상기 활성층의 반대 방향에 배치된 제2 층을 구비하고, 상기 제1 층은 반사형 금속막이고, 상기 제2 층은 투과형 도전막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 활성층을 향하는 방향에 배치된 제1 층 및 상기 활성층의 반대 방향에 배치된 제2 층을 구비하고, 상기 제1 층은 Au, Pd, Pt, Ni, Rh, Ru, Ir, Os, Al, Mo, Al:Nd 합금 및 MoW 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함하고, 상기 제2 층은 ITO, IZO, ZnO 및 In₂O₃로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 활성층과 동일한 층에 상기 활성층과 동일한 물질로 형성된 캐패시터 제1 전극; 및

상기 캐패시터 제1 전극과 절연되고 상기 캐패시터 제1 전극에 대응하도록 상기 캐패시터 제1 전극의 상부에 상기 게이트 전극과 동일한 층에 상기 게이트 전극과 동일한 물질로 형성되는 캐패시터 제2 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 캐패시터 제1 전극 및 캐패시터 제2 전극은 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극의 하부에 대응되도록 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

(a)기판 상에 활성층을 형성하는 단계;

(b)상기 활성층과 절연되도록 게이트 전극을 형성하는 단계;

(c)상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층과 전기적으로 연결되도록 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계;

(d)상기 소스 전극 및 드레인 전극의 상부에 형성되고 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 측면을 노출하도록 형성되고 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

(e)상기 개구부에 배치되도록 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계; 및

(f)상기 중간층상에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 (c)단계에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 화소 전극의 기능을 하도록 길게 연장되도록 형성하고, 상기 (d)단계에서 상기 개구부는 상기 화소 전극의 기능을 하는 전극 상부에 배치되도록 형성하고, 상기 (e)단계에서 상기 개구부를 통하여 상기 중간층이 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극과 연결되도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 (c)단계 및 (d)단계는 1개의 하프톤 마스크를 이용하여 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 무기물로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 (b)단계를 진행하고 나서 상기 (c)단계를 진행하기 전에 상기 게이트 전극 상에 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 절연하는 평탄화막을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 (c)단계에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 평탄화막 상에 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 (d)단계를 진행하고 나서 상기 (e)단계를 수행하기 전에 상기 화소 정의막 상에 형성되고 상기 개구부를 노출하도록 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 (f)단계에서 상기 대향 전극은 상기 화소 정의막 상부에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 활성층을 향하는 방향에 배치된 제1 층 및 상기 활성층의 반대 방향에 배치된 제2 층을 구비하고, 상기 제1 층은 반사형 금속막으로 형성하고, 상기 제2 층은 투과형 도전막으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제9 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 활성층을 향하는 방향에 배치된 제1 층 및 상기 활성층의 반대 방향에 배치된 제2 층을 구비하고, 상기 제1 층은 Au, Pd, Pt, Ni, Rh, Ru, Ir, Os, Al, Mo, Al:Nd 합금 및 MoW 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함하고, 상기 제2 층은 ITO, IZO, ZnO 및 In2O3로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제9 항에 있어서,

상기 (a)단계에서 상기 활성층과 동일한 층에 상기 활성층과 동일한 물질로 캐패시터 제1 전극을 형성하는 단계; 및

상기 (b)단계에서 상기 캐패시터 제1 전극과 절연되고 상기 캐패시터 제1 전극에 대응하도록 상기 캐패시터 제1 전극의 상부에 상기 게이트 전극과 동일한 층에 상기 게이트 전극과 동일한 물질로 캐패시터 제2 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 캐패시터 제1 전극 및 상기 캐패시터 제2 전극은 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극의 하부에 대응되도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 제조 공정을 단순화하고 박막화를 용이하게 할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 유기 또는 무기 발광 표시장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐 만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점이 있어서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다양한 색상을 구현할 수 있는 장점을 갖고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 중심으로 캐소드 전극, 애노드 전극이 배치된 유기 발광 소자를 포함한다. 전극들에 전압을 가하면 전극에 연결된 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 다수의 박막을 포함하고, 각 박막에 원하는 형태의 미세한 패턴을 형성된다. 이러한 미세한 패턴을 형성하기 위하여 많은 공정이 수행된다. 이 때 패턴을 형성하는 방법으로는 다양한 방법이 사용될 수 있는데 마스크를 이용한 포토 리소그래피법을 주로 이용하고 있다.

[0005] 포토 리소그래피법은 정밀한 제어가 필요한 공정이다. 또한 마스크를 이용하여 패턴을 형성하는 데에는 포토 레

지스트 형성, 노광, 현상, 식각 등 다수의 작업을 요한다. 그러므로 이러한 마스크를 이용한 포토 리소그래피법의 공정이 많아짐에 따라 유기 발광 표시 장치의 공정이 복잡해지고 공정 시간이 늘어나며 공정 관리가 용이하지 않아 많은 불량 발생하였다.

[0006] 또한 박막을 증착함에 따라 유기 발광 표시 장치의 두께가 전체적으로 두꺼워져 사용자가 원하는 박막의 장치를 구현하는데 한계가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 제조 공정을 단순화하고 박막화를 용이하게 할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명은 기관, 상기 기관 상에 형성된 활성층, 상기 활성층과 절연되는 게이트 전극, 상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층과 전기적으로 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 상부에 형성되고 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 측면을 노출하도록 형성되고 개구부를 구비하는 화소 정의막, 상기 개구부에 배치되고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기 중간층상에 형성되는 대향 전극을 포함하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 화소 전극의 기능을 하도록 길게 연장되고, 상기 개구부는 상기 화소 전극의 기능을 하는 전극 상부에 형성되고, 상기 개구부를 통하여 상기 중간층이 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극과 연결되는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0009] 본 발명에 있어서 상기 화소 정의막은 무기물로 형성될 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서 상기 게이트 전극 상에는 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 절연하는 평탄화막이 형성되고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 평탄화막 상에 형성될 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서 상기 화소 정의막 상에 형성되고 상기 개구부를 노출하도록 형성된 스페이서를 더 포함하고, 상기 대향 전극은 상기 화소 정의막 상부에 배치될 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서 상기 활성층과 동일한 층에 상기 활성층과 동일한 물질로 형성된 캐패시터 제1 전극 및 상기 캐패시터 제1 전극과 절연되고 상기 캐패시터 제1 전극에 대응하도록 상기 캐패시터 제1 전극의 상부에 상기 게이트 전극과 동일한 층에 상기 게이트 전극과 동일한 물질로 형성되는 캐패시터 제2 전극을 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서 상기 캐패시터 제1 전극 및 캐패시터 제2 전극은 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극의 하부에 대응되도록 배치될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 측면에 따르면 (a)기관 상에 활성층을 형성하는 단계, (b)상기 활성층과 절연되도록 게이트 전극을 형성하는 단계, (c)상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층과 전기적으로 연결되도록 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계, (d)상기 소스 전극 및 드레인 전극의 상부에 형성되고 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 측면을 노출하도록 형성되고 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계, (e)상기 개구부에 배치되도록 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계 및 (f)상기 중간층상에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 (c)단계에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 화소 전극의 기능을 하도록 길게 연장되도록 형성하고, 상기 (d)단계에서 상기 개구부는 상기 화소 전극의 기능을 하는 전극 상부에 배치되도록 형성하고, 상기 (e)단계에서 상기 개구부를 통하여 상기 중간층이 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 화소 전극의 기능을 하는 전극과 연결되도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

[0015] 본 발명에 있어서 상기 (c)단계 및 (d)단계는 1개의 하프톤 마스크를 이용하여 수행할 수 있다.

효과

[0016] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 제조 공정을 단순화하고 박막화를 용이하게 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이고 도 2는 도 1의 A의 확대도이다. 본 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(101), 활성층(103), 게이트 전극(105), 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108), 화소 정의막(109), 스페이서(111), 중간층(112) 및 대향 전극(113)을 포함한다.
- [0019] 기판(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 플라스틱 재질은 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethyelenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물일 수 있다.
- [0020] 화상이 기판(101)방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에 기판(101)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 기판(101)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형인 경우에 기판(101)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 기판(101)을 형성할 수 있다. 금속으로 기판(101)을 형성할 경우 기판(101)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 기판(101)은 금속 포일로 형성할 수도 있다.
- [0021] 기판(101)의 상부에 평활한 면을 형성하고 기판(101)상부로 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위하여 기판(101)의 상부에 버퍼층(102)을 형성할 수 있다. 버퍼층(102)은 SiO₂ 및/또는 SiNx 등으로 형성할 수 있다.
- [0022] 버퍼층(102)상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 이 박막 트랜지스터(TFT)는 각 화소별로 적어도 하나씩 형성되는 데, 중간층(112)에 전기적으로 연결된다. 도 1에는 한 개의 박막 트랜지스터를 도시하고 있다. 그러나 이는 설명의 편의를 위한 것으로 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉 각 화소별로 다수의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0023] 구체적으로 버퍼층(102)상에 소정 패턴의 활성층(103)이 형성된다. 활성층(103)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 반도체나 유기 반도체로 형성될 수 있고 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다.
- [0024] 소스 및 드레인 영역은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성한 활성층(103)에 불순물을 도핑하여 형성할 수 있다. 3족 원소인 붕소(B)등으로 도핑하면 p-type, 5족 원소인 질소(N)등으로 도핑하면 n-type 반도체를 형성할 수 있다.
- [0025] 활성층(103)의 상부에는 게이트 절연막(104)이 형성되고, 게이트 절연막(104)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(105)이 형성된다. 게이트 절연막(104)은 활성층(103)과 게이트 전극(105)을 절연하기 위한 것으로 유기물 또는 SiNx, SiO₂같은 무기물로 형성할 수 있다.
- [0026] 게이트 전극(105)은 Au, Ag, Cu, Ni, Pt, Pd, Al, Mo, 또는 Al:Nd, Mo:W 합금 등과 같은 금속 또는 금속의 합금으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않고 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 평탄성, 전기 저항 및 가공성등을 고려하여 다양한 재료를 사용할 수 있다. 게이트 전극(105)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다.
- [0027] 게이트 전극(105)의 상부로는 컨택홀을 구비하는 평탄화막(106)이 형성된다. 평탄화막(106)은 다양한 절연 물질로 형성할 수 있다. 예를 들어 산화물, 질화물과 같은 무기물로도 형성이 가능하고 유기물로도 형성이 가능하다.
- [0028] 평탄화막(106)을 형성하는 무기 절연막으로는 SiO₂, SiNx, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 등이 포함될 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함될 수 있다. 평탄화막(106)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- [0029] 평탄화막(106)은 종래의 층간 절연막과 달리 평탄하게 형성한다. 이는 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108) 중 어느 하나의 전극이 화소 전극의 역할을 하기 때문이다. 화소 전극 상부에는 화상을 구현할 수 있는 중간층

(112)이 형성된다. 중간층(112)이 평탄하지 않고 굴곡이 생기면 화질 특성이 감소한다. 본 발명은 중간층(112)의 하부를 평탄화하도록 절연막인 평탄화막(106)을 형성하여 중간층(112)이 평탄하게 형성될 수 있다.

- [0030] 컨택홀을 통해 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)이 각각 활성층(103)의 소스 및 드레인 영역에 접하도록 형성한다. 또한 이때 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108) 중 어느 하나의 전극은 화소 전극의 역할을 하도록 길게 연장된다. 본 실시예에서는 드레인 전극(108)이 길게 연장되어 중간층(112)과 접하는 화소 전극의 역할을 하고 있다.
- [0031] 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 소스 전극(107)이 길게 연장되어 화소 전극의 역할을 할 수도 있다.
- [0032] 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 이루는 물질은 Au, Pd, Pt, Ni, Rh, Ru, Ir, Os 외에도, Al, Mo, Al:Nd 합금, MoW 합금 등과 같은 2 종 이상의 금속으로 이루어진 합금을 사용할 수 있다.
- [0033] 또한 소스 전극 및 드레인 전극(108)은 2중 막 구조일 수 있는데 하부에는 반사형 금속막, 상부에는 투명 도전막을 형성할 수 있다. 도 1의 A의 확대도인 도 2를 참조하면 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)은 제1 층(108a) 및 제2 층(108b)을 구비한다. 제1 층(108a)은 활성층(103)을 향하는 방향에 배치되고, 제2 층(108b)은 그 반대방향에 배치된다.
- [0034] 제1 층(108a)은 반사형 금속막으로 형성할 수 있고, 제2 층(108b)은 투과형 도전막으로 형성할 수 있다. 반사형 금속막은 Au, Pd, Pt, Ni, Rh, Ru, Ir, Os 외에도, Al, Mo, Al:Nd 합금, MoW 합금 등과 같은 2 종 이상의 금속으로 이루어진 합금을 이용할 수 있고, 투명 도전막은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃와 같은 투명 물질 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0035] 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)이 2중막 구조로 형성되어 상부 표면이 일함수가 높은 물질을 포함하면 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)중 화소 전극의 역할을 하는 전극은 애노드 전극이 될 수 있다.
- [0036] 본 실시예의 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108) 중 어느 하나의 전극은 화소 전극의 역할을 한다. 그러므로 별도의 화소 전극을 형성하기 위한 공정을 필요로 하지 않는다.
- [0037] 또한 종래에는 게이트 전극(105)과 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 절연하는 층간 절연막, 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 덮는 패시베이션막을 모두 필요로 하였으나 본 발명은 하나의 평탄화막(106)만이 필요하다. 이를 통하여 공정의 단순화 및 유기 발광 표시 장치(100)의 전체적인 두께가 감소한다.
- [0038] 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)의 상부에 화소 정의막(109)(pixel define layer)이 형성된다. 화소 정의막(109)은 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)의 측면을 노출하도록 형성된다. 또한 화소 정의막(109)은 화소 전극 역할을 하는 드레인 전극(108)의 상부의 일부를 노출하도록 개구부를 구비한다.
- [0039] 화소 정의막(109)은 무기물로 형성할 수 있다. 화소 정의막(109)을 형성하는 무기물은 SiO₂, SiNx, SiON 및 Al₂O₃ 로 이루어지는 군으로부터 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0040] 무기물로 화소 정의막(109)을 형성하게 되므로 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)과 동일한 층에 동일한 재료를 이용하여 형성하는 구동 회로부의 금속 패턴이 실링 공정 시 손상되지 않는다.
- [0041] 즉 본 실시예에서 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108) 중 어느 하나의 전극이 화소 전극의 역할을 하므로 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)은 화소 정의막(109)과 접하게 된다. 또한 유기 발광 표시 장치의 외곽에 형성되는 회로부의 금속 패턴들도 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)과 동일한 층에 동일한 재료를 이용하여 형성하므로 화소 정의막(109)과 접하게 된다.
- [0042] 이 때 화소 정의막(109)이 유기물로 형성되면 후속의 봉지 공정에서 회로부의 금속 패턴이 유기물로 인하여 손상될 우려가 있다. 그러나 본 실시예의 화소 정의막(109)은 무기물로 형성되어 봉지 공정 시 회로부의 금속 패턴이 손상되지 않는다.
- [0043] 화소 정의막(109)상에 화소 정의막(109)의 개구부를 노출하도록 스페이서(111)가 형성된다. 스페이서(111)는 유기물 또는 무기물일 수 있다. 예를 들어 스페이서(111)는 이미드 계열 물질, 벤조사이클로부텐(BCB), 아크릴(acryl), 사이토프(cytop) 및 퍼플루로사이클로부텐(perfluorocyclobutene : PFCB)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0044] 화소 정의막(109)에 형성된 개구를 통하여 노출된 드레인 전극(108)상에 유기 발광층을 구비하는 중간층(112)을 형성한다. 그리고, 중간층(112)상에 대향 전극(113)을 형성한다. 대향 전극(113)은 전체 화소들을 모두 덮도록

스페이서(111)상에 형성할 수 있고 캐소드 전극이 될 수 있다.

- [0045] 대향 전극(113)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 대향 전극(113)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전물질을 증착하여 형성할 수 있다.
- [0046] 양면 발광형의 경우, 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)과 대향 전극(113) 모두를 투명 전극으로 형성할 수 있다.
- [0047] 기관(101)방향으로 화면을 구현하는 배면 발광형(bottom emission type)의 경우 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)은 투명 전극이 되고, 대향 전극(113)은 반사전극이 될 수 있다.
- [0048] 드레인 전극(108)과 대향 전극(113)의 사이에 개재된 중간층(112)은 가시 광선을 발생하는 유기 발광층을 구비한다. 중간층(112)은 화소 전극의 역할을 하는 드레인 전극(108)과 대향 전극(113)의 전기적 구동에 의해 발광한다.
- [0049] 중간층(113)은 유기물로 형성할 수 있다. 중간층(113)의 유기 발광층이 저분자 유기물로 형성되는 경우 유기 발광층을 중심으로 드레인 전극(108)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer: HIL) 등이 적층되고, 대향 전극(113) 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층된다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 중간층(113)에 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 적용 예가 포함될 수 있다.
- [0050] 한편, 중간층(112)의 유기 발광층이 고분자 유기물로 형성되는 경우에는 유기 발광층을 중심으로 드레인 전극(108)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL)만이 포함될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 드레인 전극(108) 상부에 형성되며, 고분자 유기 발광층은 PPV, Soluble PPV's, Cyano-PPV, 폴리플루오렌(Polyfluorene) 등을 사용할 수 있으며 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사방식 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.
- [0051] 기관(101)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 중간층(112)을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0052] 도 2 내지 도 12는 본 발명이 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0053] 구체적으로 본 실시예의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다. 설명의 편의를 위하여 본 실시예는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치를 예를 들어 설명하기로 한다.
- [0054] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관(101) 상에 활성층(102)을 형성하는 단계, 게이트 전극(105)을 형성하는 단계, 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 형성하는 단계, 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)의 상부에 화소 정의막(109)을 형성하는 단계, 화소 정의막 상에 스페이서(111)를 형성하는 단계, 중간층(112)을 형성하는 단계 및 대향 전극(113)을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0055] 도 2를 참조하면 기관(101)상에 버퍼층(102)이 형성되고, 버퍼층(102)상에 활성층(103)을 형성한다. 활성층(103)상에 게이트 절연막(104)을 형성하고, 게이트 절연막(104)상에 게이트 전극(105)을 형성한다. 도 2에 도시된 것과 같이 활성층(103)은 소정의 패턴으로 형성되고, 게이트 전극(105)도 소정의 패턴을 갖도록 형성된다. 이러한 패턴은 포토 리소그래피법을 이용하여 수행할 수 있다.
- [0056] 그리고 나서 도 3을 참조하면 게이트 전극(105)을 덮도록 절연 물질로 평탄화막(106)을 형성하고 평탄화막(106)에 콘택홀을 형성한다. 이 때 평탄화막(106)에 콘택홀을 형성하여 활성층(103)의 소스 영역 및 드레인 영역이 노출되도록 한다. 이러한 콘택홀 형성을 위하여 포토 리소그래피법이 이용될 수 있다.

- [0057] 그리고 나서 도 4를 참조하면 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 형성하기 위하여 도전층(107a)을 형성한다. 도전층(107a)은 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 형성하는 재료와 동일한 재료를 포함하므로 자세한 설명은 생략한다. 또한 도시하지 않았으나 도 2와 마찬가지로 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 두 개의 층으로 형성하도록 전술한 제1 층(미도시) 및 제2 층(미도시)의 구조로 도전층(107a)을 형성할 수 있다.
- [0058] 그리고 나서 도 5를 참조하면 도전층(107a)상에 화소 정의막(109)을 형성하기 위한 무기물층(109a)을 형성한다. 무기물층(109a)은 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 화소 정의막(109)을 형성하는 재료와 동일한 재료를 포함하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0059] 그리고 나서 도 6을 참조하면 포토 리소그래피법을 이용하기 위하여 소정의 패턴이 형성된 마스크(HM) 및 포토 레지스트(P)를 준비한다. 마스크(HM)는 하프톤 마스크(halftone mask)형태이다. 즉 마스크(HM)는 광투과부(HM1), 광차단부(HM2) 및 반투과부(HM3)를 포함한다.
- [0060] 광투과부(HM1)는 소정 파장대의 광을 투과시키고, 광차단부(HM2)는 조사되는 광을 차단하며, 반투과부(HM3)는 조사되는 광의 일부만 통과시킨다.
- [0061] 이러한 마스크(HM)는 포토 레지스트(P)를 패터닝하기 위하여 기판(101)상부에 정렬된다. 정렬된 기판(101)상부에 광을 조사한다.
- [0062] 광을 조사한 후의 포토 레지스트(P)가 도 7에 도시되어 있다. 설명의 편의를 위하여 포지티브 포토 레지스트(positive photo resist:positive-PR)를 예를들어 설명한다. 본 발명은 이에 한정되지 않고 네가티브 포토 레지스트(negative photo resist:negative-PR)가 사용될 수도 있다.
- [0063] 도 7을 참조하면 하프톤 마스크(M1)의 광투과부(HM1)에 대응하는 포토 레지스트 부분은 제거되고, 광차단부(HM2)에 대응하는 포토 레지스트 부분(P2) 및 반투과부(HM3)에 대응하는 포토 레지스트 부분(P3)이 남아있다. 이때, 반투과부(HM3)에 대응하는 포토 레지스트 부분(P3)의 두께는 광차단부(HM2)에 대응하는 포토 레지스트 부분(P2)의 두께보다 얇다.
- [0064] 그리고 나서 도 8에 도시된 것과 같이 포토 레지스트의 패턴을 이용하여 도전층(107a)을 식각하여 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 형성한다. 또한 무기물층(109a)도 식각되어 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)에 대응되는 무기물 패턴(109b)이 형성된다. 이 때 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108) 중 어느 하나의 전극은 화소 전극의 역할을 하게 되도록 길게 형성한다. 본 실시예에서는 드레인 전극(108)이 화소 전극의 역할을 하도록 길게 형성한다.
- [0065] 그리고 나서 도 9를 참조하면 반투과부(HM3)에 대응하는 포토 레지스트 부분(P3)을 제거한다. 이에 따라 무기물 패턴(109b)의 소정의 부분이 노출되고 광차단부(HM2)에 대응하는 포토 레지스트 부분(P2)이 남는다. 이 때 광차단부(HM2)에 대응하는 포토 레지스트 부분(P2)도 일정 부분 제거되어 두께가 얇아질 수 있다. 이러한 공정은 별도의 마스크 없이 애싱(ashing)공정 등으로 수행할 수 있다.
- [0066] 그리고 나서 도 10을 참조하면 노출된 무기물 패턴(109b)을 식각하여 개구부를 구비하는 화소 정의막(109)을 형성한다. 그리고 나서 나머지 포토 레지스트 부분(P2)은 제거한다.
- [0067] 그리고 나서 도 11을 참조하면 화소 정의막(109)의 개구부를 노출하도록 스페이서(111)를 형성한다. 스페이서(111)의 패터닝을 위하여 포토 리소그래피법을 이용할 수 있다.
- [0068] 그리고 나서 도 12를 참조하면 화소 정의막(109)의 개구부로 노출된 드레인 전극(108)상에 중간층(112)을 형성한다. 중간층(112)은 유기 발광층을 포함한다. 중간층(112)상에 대향 전극(113)을 형성한다. 중간층(112) 및 대향 전극(113)을 형성하는 재료는 전술한 실시예와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0069] 도시하지 않았으나 기판(101)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 중간층(112)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0070] 본 실시예에서는 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108) 중 어느 하나의 전극이 화소 전극의 역할을 하게 되므로 화소 전극을 형성하기 위한 공정이 별도로 필요하지 않다. 특히 화소 전극의 패터닝을 위한 포토 리소그래피법이 필요하지 않으므로 공정 제어가 용이하고 공정 진행 시 불량률이 현저하게 감소한다.
- [0071] 또한 하프톤 형태의 1개의 마스크(HM)를 이용한 포토 리소그래피 공정으로 소스 전극(107) 및 드레인 전극(108)을 형성할 수 있다.

8)과 화소 정의막(109)을 용이하게 형성할 수 있다.

- [0072] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0073] 본 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(201), 활성층(203), 게이트 전극(205), 소스 전극(207) 및 드레인 전극(208), 화소 정의막(209), 스페이서(211), 중간층(212), 대향 전극(213) 및 캐패시터 제1 전극(253) 및 캐패시터 제2 전극(255)을 포함한다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0074] 도 13에 도시한 유기 발광 표시 장치(200)는 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치(100)와 비교할 때 캐패시터 제1 전극(253) 및 캐패시터 제2 전극(255)을 제외한 나머지 구성 요소는 유사하다. 그러므로 유사한 구성 요소에 대한 구체적인 구성 및 재료에 대한 설명을 생략한다.
- [0075] 기관(201)상부에 버퍼층(202)을 형성한다. 버퍼층(202)상에 소정 패턴의 활성층(203)이 형성된다.
- [0076] 버퍼층(202)상에 활성층(203)과 동일한 재료를 이용하여 캐패시터 제1 전극(253)을 형성한다. 1개의 마스크를 이용하여 캐패시터 제1 전극(253)과 활성층(203)을 동시에 패터닝할 수 있다.
- [0077] 활성층(203) 및 캐패시터 제1 전극(253)의 상부에는 게이트 절연막(204)이 형성되고, 게이트 절연막(204)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(205) 및 캐패시터 제2 전극(255)이 형성된다.
- [0078] 캐패시터 제2 전극(255)은 게이트 전극(205)과 동일한 재료를 이용하여 형성한다. 또한 1개의 마스크를 이용하여 게이트 전극(205)과 캐패시터 제2 전극(255)을 동시에 형성할 수 있다.
- [0079] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 별도의 마스크를 필요로 하지 않고 캐패시터 제1 전극(253) 및 캐패시터 제2 전극(255)을 용이하게 형성할 수 있다. 또한 캐패시터 제1 전극(253)을 활성층(203)과 동일한 층에 형성하고 캐패시터 제2 전극(255)을 게이트 전극(205)과 동일한 층에 형성하여 캐패시터 제1, 2 전극(253, 255)을 위한 별도의 층을 형성할 필요가 없으므로 유기 발광 표시 장치(200)의 전체적인 두께가 증가하지 않는다.
- [0080] 또한 캐패시터 제1 전극(253) 및 캐패시터 제2 전극(255)은 드레인 전극(208)에 대응되도록 드레인 전극(208)의 하부에 형성된다. 이를 통하여 기관(201)의 반대 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광 구조에서 개구율 및 휘도의 감소를 방지한다.
- [0081] 만일 배면 발광 구조의 경우에는 캐패시터 제1 전극(253) 및 캐패시터 제2 전극(255)을 드레인 전극(208)의 하부에 대응하지 않도록 형성하여 개구율 및 휘도의 감소를 방지할 수 있다.
- [0082] 또한 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 소스 전극(207) 및 드레인 전극(208)중 어느 하나의 전극이 화소 전극의 역할을 하게 되므로 별도의 화소 전극을 형성하기 위한 공정을 필요로 하지 않는다. 또한 별도로 화소 전극을 형성하기 위한 도전층 또는 절연층과 같은 박막들을 필요로 하지 않으므로 유기 발광 표시 장치(200)의 전체적인 두께를 감소할 수 있다.
- [0083] 도시하지 않았으나 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)를 제조하기 위하여 도 2 내지 도 12에 도시한 제조 공정을 이용할 수 있음은 물론이다. 즉 하프톤 마스크를 이용하여 소스 전극(207) 및 드레인 전극(208)과 화소 정의막(209)을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0084] 도시하지 않았으나 기관(201)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 중간층(212)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0085] 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0086] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0087] 도 2는 도 1의 A의 확대도이다.
- [0088] 도 3 내지 도 13은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.

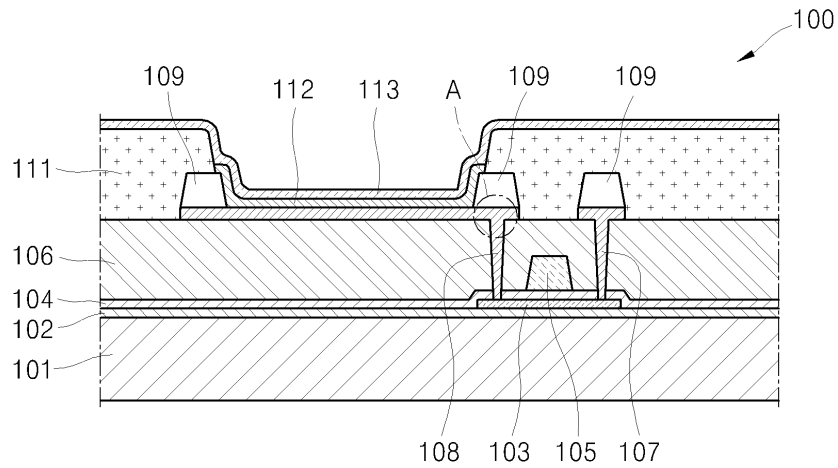
[0089] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.

[0090] <도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

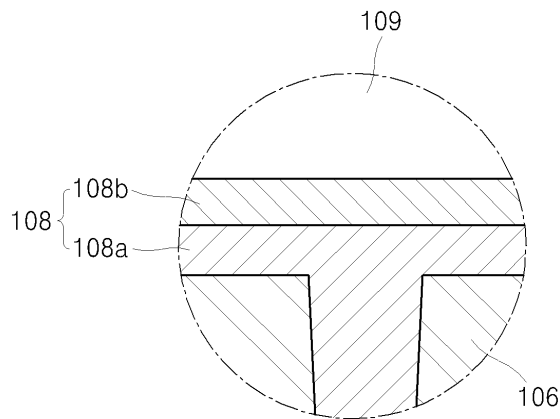
- | | | |
|--------|-----------------------|------------------|
| [0091] | 100, 200: 유기 발광 표시 장치 | 101, 201: 기판 |
| [0092] | 102, 202: 버퍼층 | 103, 203: 활성층 |
| [0093] | 104, 204: 게이트 절연막 | 105, 205: 게이트 전극 |
| [0094] | 106, 206: 평탄화막 | 107, 207: 소스 전극 |
| [0095] | 108, 208: 드레인 전극 | 109, 209: 화소 정의막 |
| [0096] | 111, 211: 스페이서 | 112, 212: 중간층 |
| [0097] | 113, 213: 대향 전극 | 253: 캐패시터 제1 전극 |
| [0098] | 255: 캐패시터 제2 전극 | |

도면

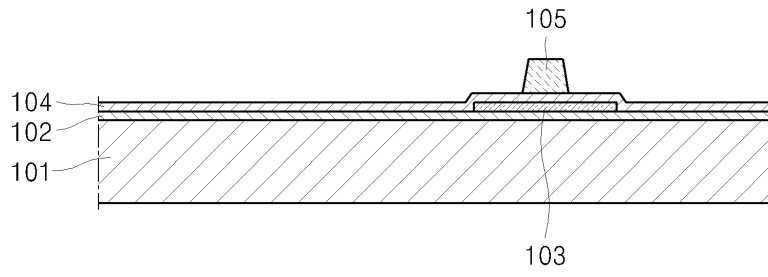
도면1



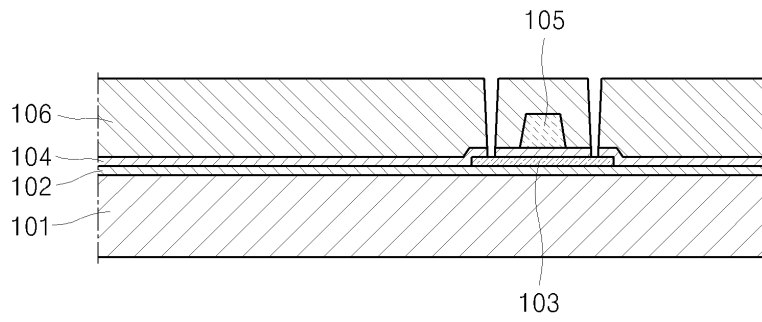
도면2



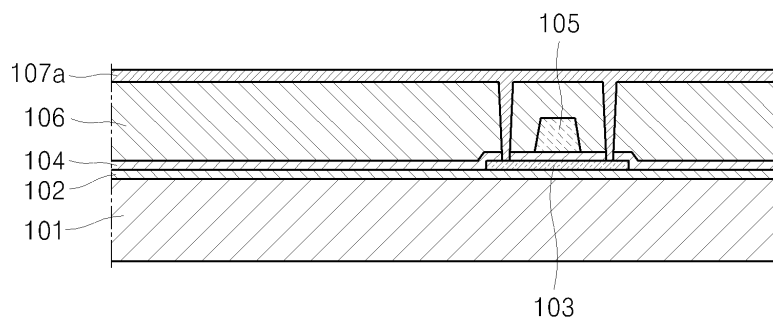
도면3



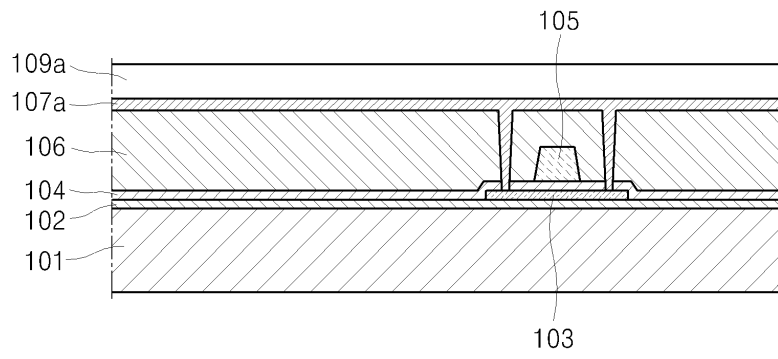
도면4



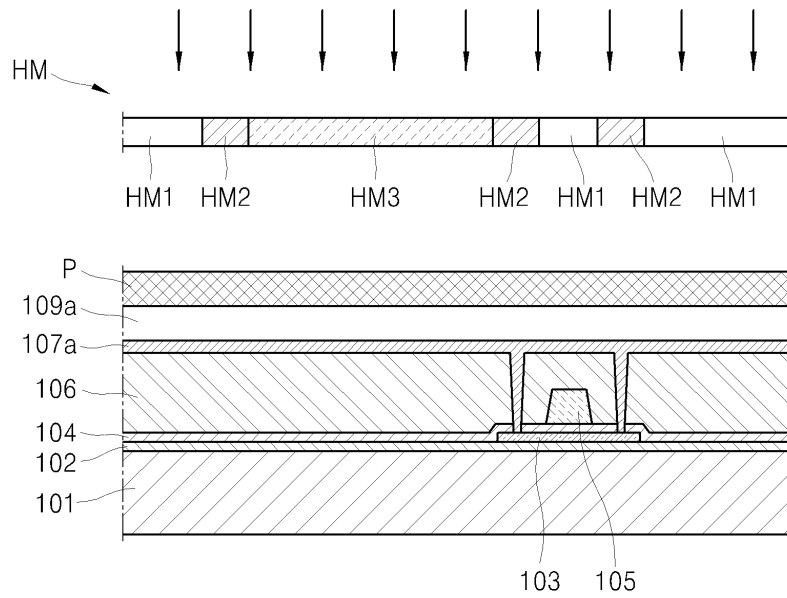
도면5



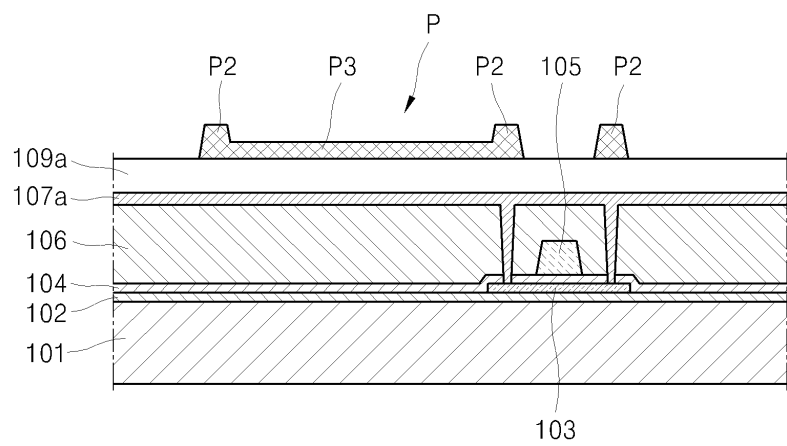
도면6



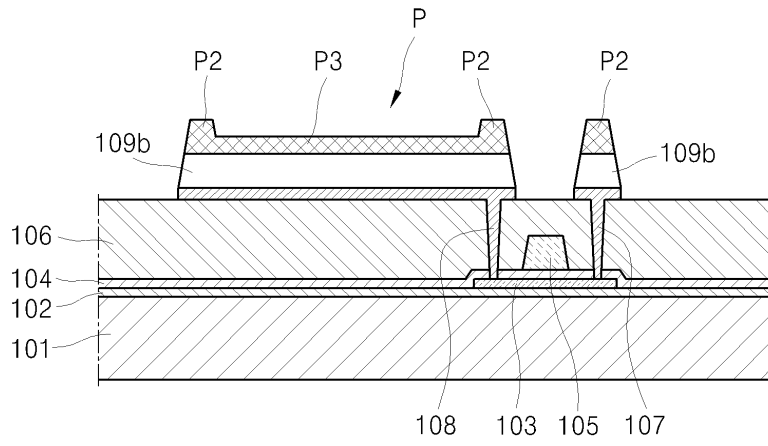
도면7



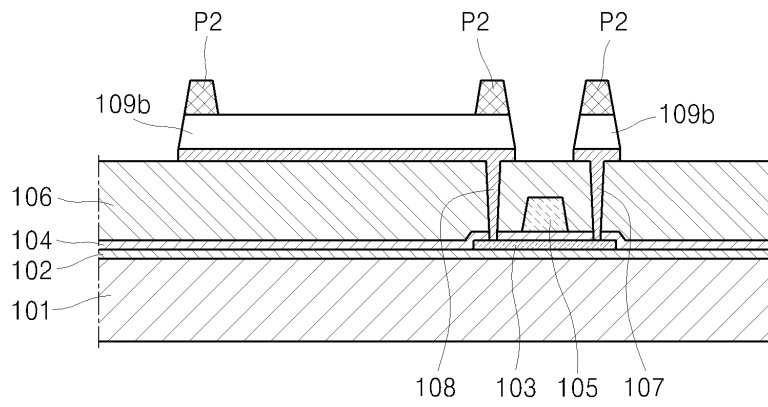
도면8



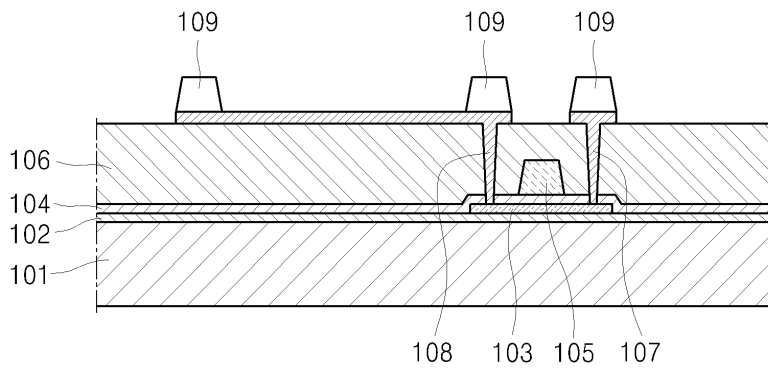
도면9



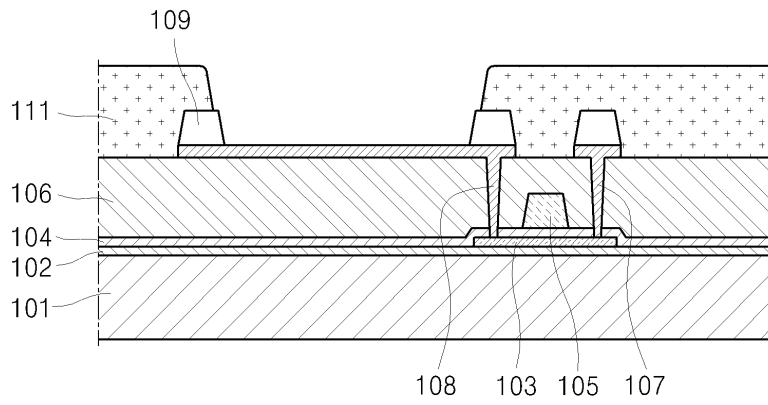
도면10



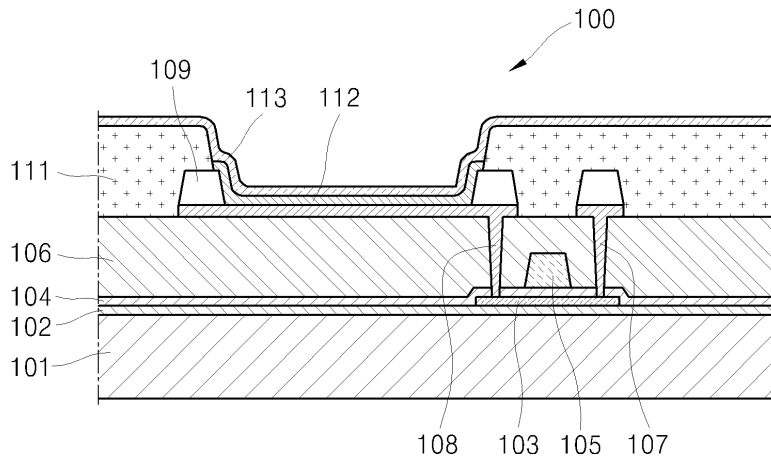
도면11



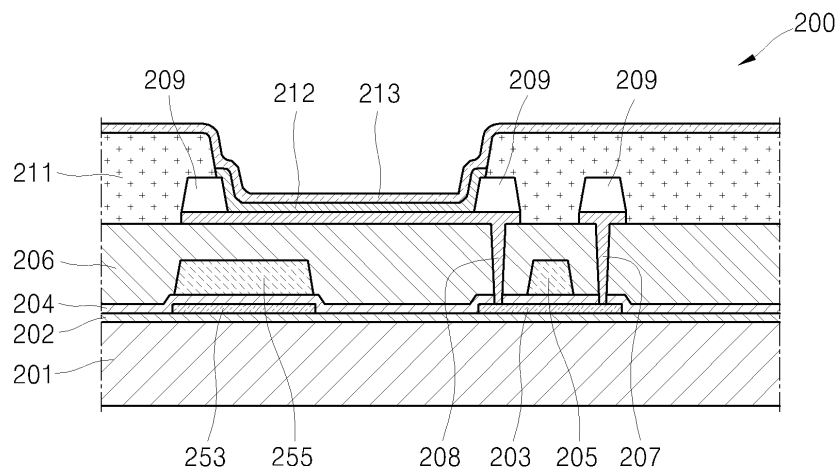
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100964229B1	公开(公告)日	2010-06-17
申请号	KR1020080081069	申请日	2008-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	KWON DO HYUN 권도현 LEE IL JEONG 이일정 IM CHOONG YOUL 임충열 NO DAE HYUN 노대현 YU CHEOL HO 유철호		
发明人	권도현 이일정 임충열 노대현 유철호		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5012 H01L51/0018 H01L27/3265 H01L27/3258 H01J9/261 H01L27/3244 H01L51/5218 H01L51/56 H01L27/3248		
其他公开文献	KR1020100022406A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了便于简化制造过程和薄膜，本发明是基板，有源层，所述有源层和绝缘栅电极，栅电极，并且其中在所述基板上形成源电极和耦合到所述有源层和电漏极绝缘形成在源电极和漏电极上的像素限定层，用于暴露源电极和漏电极的侧表面并具有开口；中间层，设置在开口上并具有有机发光层；包括形成电极的计数器，并且所述源电极和所述漏电极的凝固是细长的以用作像素电极，在电极上形成的开口在其上方的像素电极的功能，通过所述开口的中间层源电极和漏电极用作像素电极。有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其制造方法。

