



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월13일
 (11) 등록번호 10-1686095
 (24) 등록일자 2016년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
 H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0036758
 (22) 출원일자 2010년04월21일
 심사청구일자 2015년03월31일
 (65) 공개번호 10-2011-0117354
 (43) 공개일자 2011년10월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050082104 A
 KR1020070111238 A*
 KR1020090005541 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김창남
 경기도 파주시 책향기로 403, 숲속길마을 월드메
 르디앙아파트 706동 303호 (동패동)
 (74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 13 항

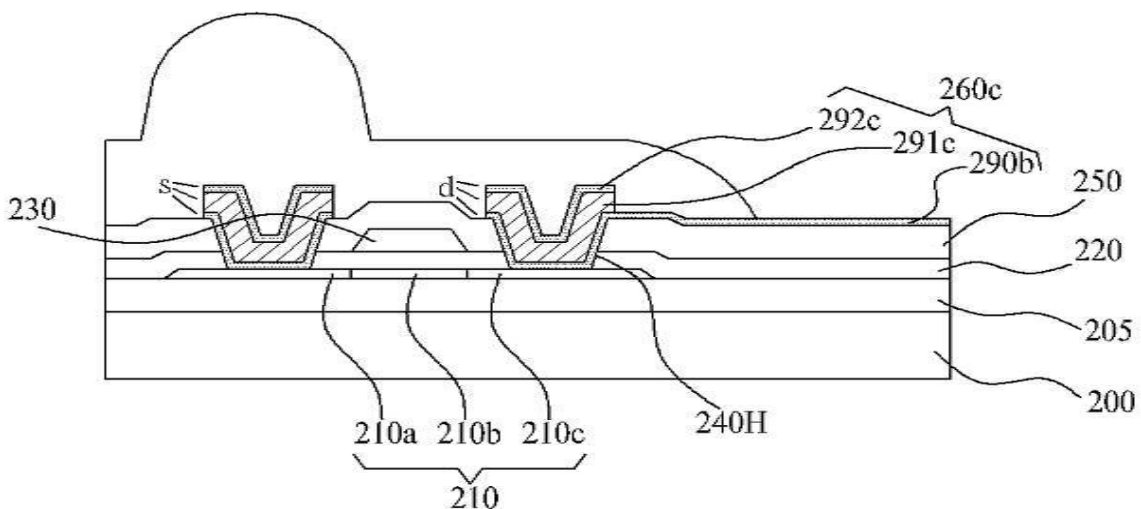
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층을 형성한다. 반도체층을 포함한 기판 전면에는 층간 절연막이 형성된다. 층간 절연막을 선택적으로 제거하여 반도체층의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출시키는 콘택홀을 형성한다. 층간 절연막 상에는 도전성 물질층들이 적층된 멀티레이어가 형성된다. 멀티레이어를 패터닝하여 콘택홀을 통해 반도체층의 소스 영역과 접속되는 소스 전극 및 반도체층의 드레인 영역과 접속되는 드레인 전극을 형성한다. 드레인 전극을 구성하는 도전성 물질층들 중 일부를 제거하여 애노드 전극을 형성한다. 애노드 전극의 측면을 제외한 일부를 노출시키는 개구부를 가지도록 बैं크를 형성한다. 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하기 위한 포토레지스트 패턴을 이용하여 애노드 전극을 형성하기 위한 포토레지스트 패턴이 형성된다.

대표도 - 도9



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층을 형성하는 단계;

상기 반도체층을 포함한 기관 전면에 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 반도체층의 상기 소스 영역 및 상기 드레인 영역을 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막 상에, 도전성 물질층들이 적층된 멀티레이어를 형성하는 단계;

하프 톤 마스크를 이용하여 상기 멀티레이어 상에서 상기 소스 영역, 상기 드레인 영역, 상기 드레인 영역에 가까이 위치하는 화소 영역 및 상기 드레인 영역과 상기 화소 영역 사이에 위치하는 연결 영역을 덮되, 상기 화소 영역에서 상기 소스 영역 및 상기 드레인 영역보다 얇은 두께를 갖는 제 1 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 상기 멀티레이어를 식각하여, 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층의 상기 소스 영역과 접속되는 소스 전극 및 상기 반도체층의 상기 드레인 영역과 접속되되, 상기 화소 영역으로 연장하는 드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 포토레지스트 패턴의 애싱 공정을 통해 상기 화소 영역 상에 위치하는 멀티레이어가 노출되는 제 2 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 2 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 상기 멀티레이어를 구성하는 도전성 물질층들 중 일부를 제거하여 애노드 전극을 형성하는 단계; 및

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮으며, 상기 애노드 전극의 측면을 제외한 일부를 노출시키는 개구부를 가지도록 बैं크를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 개구부에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 बैं크와 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계; 및

상기 캐소드 전극이 형성된 상기 기관을 인캡슐레이션하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 멀티레이어는 순서대로 적층된 제 1 전극, 금속층 및 제 2 전극을 포함하고,

상기 애노드 전극을 형성하는 단계는 상기 제 2 포토레지스트 패턴에 의해 노출된 영역에서 상기 금속층 및 상기 제 2 전극을 제거하는 것을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하프 톤 마스크는 차광 영역, 투과 영역 및 하프톤 영역으로 구분되되,

상기 하프톤 영역은 상기 애노드 전극에 대응되어 정렬되고,

상기 차광 영역은 상기 소스 전극 및 드레인 전극에 대응되어 정렬되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

기관 상에 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층을 형성하는 단계;

상기 반도체층을 포함한 기관 전면에 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 반도체층의 상기 소스 영역 및 상기 드레인 영역을 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막 상에, 제 1 전극과 금속층을 차례로 적층하는 단계;

하프 톤 마스크를 이용하여 상기 금속층 상에 소스 전극을 형성할 부위, 드레인 전극을 형성할 부위 및 애노드 전극을 형성할 부위를 덮되, 상기 애노드 전극을 형성할 부위에서 상대적으로 얇은 두께를 갖는 제 1 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 상기 제 1 전극 및 상기 금속층을 식각하여, 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층의 상기 소스 영역과 접속되는 소스 전극 및 상기 반도체층의 상기 드레인 영역과 접속되되, 상기 애노드 전극을 형성할 부위로 연장하는 드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 포토레지스트 패턴의 애싱 공정을 통해 상기 애노드 전극을 형성할 부위 상에 위치하는 금속층이 노출되는 제 2 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 2 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 상기 금속층을 선택적으로 제거하여, 애노드 전극을 형성하는 단계; 및

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮으며, 상기 애노드 전극의 측면을 제외한 일부를 노출시키는 개구부를 가지도록 बैं크를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 하프 톤 마스크의 하프 톤 영역은, 상기 애노드 전극을 형성할 부위에 대응되어 정렬되고,

상기 하프 톤 마스크의 차광 영역은, 상기 소스 전극을 형성할 부위 및 상기 드레인 전극을 형성할 부위에 대응되어 정렬되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

기관;

상기 기관 상에 위치하며, 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층;

상기 반도체층을 포함한 기관 상에 위치하고, 상기 반도체층의 상기 소스 영역 및 상기 드레인 영역을 노출하는 콘택홀을 포함하는 층간 절연막;

상기 층간 절연막의 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층의 상기 소스 영역과 접속되되, 제 1 전극 및 상기 제 1 전극 상에 적층된 적어도 하나의 도전성 물질층을 갖는 멀티레이어를 포함하는 소스 전극;

상기 층간 절연막의 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층의 상기 드레인 영역과 접속되되, 상기 멀티레이어를 포함하는 드레인 전극;

상기 층간 절연막 상에 위치하고, 상기 제 1 전극을 포함하는 애노드 전극; 및

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮으며, 상기 애노드 전극의 측면을 제외한 일부를 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 반도체층의 상기 채널 영역과 수직 중첩하는 게이트 전극을 더 포함하되,

상기 반도체층, 상기 게이트 전극, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극으로 구성되는 박막 트랜지스터는, 산화

물 박막 트랜지스터(Oxide TFT), 유기 박막 트랜지스터(Organic TFT), 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon TFT) 및 다결정실리콘박막 트랜지스터(Poly Silicon TFT) 중 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 멀티레이어는 상기 제 1 전극 상에 순서대로 적층된 금속층 및 제 2 전극을 더 포함하되,

상기 제 1 전극과 제 2 전극은, 각각 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 및 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 금속층은, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 및 구리(Cu) 중 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 상기 제 1 전극과 동일한 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극의 두께는 100Å ~ 1500Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 백층은, 폴리이미드계, 폴리아크릴계 및 폴리스틸렌계의 적어도 어느 하나의 고분자 물질인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 기판을 제조하기 위한 마스크 수를 감소시켜 제조 단가와 공정 시간을 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로, 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 공간성, 편리성의 추구로 구부릴 수 있는 플렉시블 디스플레이가 요구되면서 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하는 유기 발광 표시 장치가 근래에 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층 양단에 형성된 음극 및 양극에 전계를 가하여 유기 발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계 발광 현상을 이용한 것이다. 전자와 정공은 유기 발광층에서 쌍을 이룬 후 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치는 박막화가 가능하며, 플라스틱 같이 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL(Electro Luminance) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (약 10V 이하) 구동이 가능하여 전력 소모가 비교적 적다. 또한, 경량성 및 색감에 있어 우수한 특성을 가져 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있다.

- [0005] 한편, 유기 발광 표시 장치는 발광층으로부터 발생된 빛이 방출되는 방향에 따라 전면 발광형과 배면 발광형으로 나눌 수 있다. 전면 발광형은 화소가 배열된 기관과 반대방향으로 빛이 방출되며, 배면 발광형은 빛이 아래쪽 기관 방향으로 방출되는 것으로, 유기 발광층에서 방출하는 빛의 방향을 아래로 향하게 하는 구조이다.
- [0006] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 배면 발광형 유기 발광 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0007] 도 1은 종래의 배면 발광형 유기 발광 표시 장치 기관의 단면도이다.
- [0008] 우선, 기관(100) 상에 버퍼층(105)을 형성한다. 상기 버퍼층(105) 상에 반도체층(110)을 제 1 마스크를 이용해 패터닝하여 형성한다.
- [0009] 상기 반도체(110)층 상에는 게이트 절연막(120)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(120) 상에 금속을 증착하고 제 2마스크를 이용하여 패터닝하여 상기 반도체(110)층의 중심부에 대응되도록, 게이트 전극(130)을 형성한다.
- [0010] 상기 반도체층(110)에 제 3마스크를 이용하여 불순물을 주입하여, 상기 반도체층(110)의 소스, 드레인 영역(110a, 110c)을 형성하고, 상기 소스 영역(110a)과 드레인 영역(110c) 사이의 영역을 채널 영역(110b)으로 정의한다.
- [0011] 상기 게이트 전극(130) 상부 전면에 걸쳐 층간 절연막(150)을 형성한다. 그리고, 제 4마스크를 이용하여 상기 층간 절연막(150) 내에 반도체층(110)의 소스, 드레인 영역(110a, 110c)을 각각 노출시키는 제 1 콘택홀(140H)을 형성한다.
- [0012] 이어, 상기 제 1 콘택홀(140H) 및 층간 절연막(150) 상부에 제 5마스크를 이용하여 상기 반도체층(110)의 소스, 드레인 영역(110a, 110c)과 접하도록 소스 전극 및 드레인 전극(160)을 패터닝하여 형성하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극(160)의 상부 전면에 걸쳐 보호층(170)을 형성한다.
- [0013] 그리고, 제 6마스크를 이용하여 상기 보호층(170) 내에 상기 소스 전극 및 드레인 전극(160)을 노출시키는 제 2 콘택홀(180H)을 식각하여 형성하고, 제 7마스크를 이용하여, 상기 제 2 콘택홀(180H)을 통해 상기 소스 전극 및 드레인 전극(160)과 접하도록 애노드 전극(190)을 형성한다.
- [0014] 상기 애노드 전극(190)을 포함한 기관 전체에 걸쳐 상기 애노드 전극(190)의 표면 일부를 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크 및 스페이서(Bank and Spacer)(195)를 제 8마스크를 이용하여 형성한다.
- [0015] 상기와 같이, 8개의 마스크를 이용해 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 기관을 제조하고, 상기 기관 상에 애노드 전극(190), 유기 발광층(미도시) 및 캐소드 전극(미도시)을 성막하고, 상기 애노드 전극(190), 유기 발광층(미도시) 및 캐소드 전극(미도시)으로 구성되는 유기 발광 표시 소자(미도시)를 인캡슐레이션 하기 위해 실링재(미도시)와 글래스 캡(미도시)을 더 형성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 기관을 6개의 마스크로 제조하여, 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 제조 단가와 공정 시간을 줄이는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관 상에 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층을 형성한다. 반도체층을 포함한 기관 전면에는 층간 절연막이 형성된다. 층간 절연막을 선택적으로 제거하여 반도체층의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출시키는 콘택홀을 형성한다. 층간 절연막 상에는 도전성 물질층들이 적층된 멀티레이어가 형성된다. 하프 톤 마스크를 이용하여 멀티레이어 상에서 소스 영역, 드레인 영역, 드레인 영역에 가까이 위치하는 화소 영역 및 드레인 영역과 화소 영역 사이에 위치하는 연결 영역을 덮되, 화소 영역에서 소스 영역 및 드레인 영역보다 얇은 두께를 갖는 제 1 포토레지스트 패턴을 형성한다. 제 1 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 멀티레이어를 식각하여, 콘택홀을 통해 반도체층의 소스 영역과 접속되는 소스 전극 및 반도체층의 드레인 영역과 접속되는 드레인 전극을 형성한다. 드레인 전극은 화소 영역으로 연장한다. 제 1 포토레지스트 패턴의 애싱 공정을 통해 화소 영역 상에 위치하는 멀티레이어가 노출되는 제 2 포토레지스트 패턴을 형성한다. 제 2 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 멀티레이

어를 구성하는 도전성 물질층들 중 일부를 제거하여 애노드 전극을 형성한다. 소스 전극 및 드레인 전극을 덮으며, 애노드 전극의 측면을 제외한 일부를 노출시키는 개구부를 가지도록 बैं크를 형성한다.

[0018] 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 개구부에 유기 발광층을 형성한다. बैं크와 유기 발광층 상에는 캐소드 전극이 형성된다. 캐소드 전극이 형성된 기판을 인캡슐레이션한다.

[0019] 멀티레이어는 순서대로 적층된 제 1 전극, 금속층 및 제 2 전극을 포함한다. 애노드 전극의 형성은 제 2 포토레지스트 패턴에 의해 노출된 영역에서 금속층 및 제 2 전극을 제거하는 것을 포함한다.

[0020] 하프 톤 마스크는 차광 영역, 투과 영역 및 하프톤 영역으로 구분된다. 하프톤 영역은 애노드 전극에 대응되어 정렬된다. 차광 영역은 소스 전극 및 드레인 전극에 대응되어 정렬된다.

[0021] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 다른 실시예에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층을 형성한다. 반도체층을 포함한 기판 전면에는 층간 절연막을 형성한다. 층간 절연막을 선택적으로 제거하여 반도체층의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출시키는 콘택홀을 형성한다. 층간 절연막 상에는 제 1 전극과 금속층이 차례로 적층된다. 하프 톤 마스크를 이용하여 금속층 상에 소스 전극을 형성할 부위, 드레인 전극을 형성할 부위 및 애노드 전극을 형성할 부위를 덮는 제 1 포토레지스트 패턴을 형성한다. 제 1 포토레지스트 패턴은 애노드 전극을 형성할 부위에서 상대적으로 얇은 두께를 갖는다. 제 1 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 제 1 전극 및 금속층을 식각하여, 콘택홀을 통해 반도체층의 소스 영역과 접속되는 소스 전극 및 반도체층의 드레인 영역과 접속되는 드레인 전극을 형성한다. 드레인 전극은 애노드 전극을 형성할 부위로 연장한다. 제 1 포토레지스트 패턴의 애싱 공정을 통해 애노드 전극을 형성할 부위 상에 위치하는 금속층이 노출되는 제 2 포토레지스트 패턴을 형성한다. 제 2 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 금속층을 선택적으로 제거하여, 애노드 전극을 형성한다. 소스 전극 및 드레인 전극을 덮으며, 애노드 전극의 측면을 제외한 일부를 노출시키는 개구부를 가지도록 बैं크를 형성한다.

[0022] 하프 톤 마스크의 하프 톤 영역은, 애노드 전극을 형성할 부위에 대응되어 정렬된다. 하프 톤 마스크의 차광 영역은, 소스 전극을 형성할 부위 및 드레인 전극을 형성할 부위에 대응되어 정렬된다.

[0023] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판을 포함한다. 기판 상에는 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층이 위치한다. 반도체층을 포함한 기판 상에는 층간 절연막이 위치한다. 층간 절연막은 반도체층의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출하는 콘택홀을 포함한다. 층간 절연막의 콘택홀을 통해 반도체층의 소스 영역과 소스 전극이 접속된다. 층간 절연막의 콘택홀을 통해 반도체층의 드레인 영역과 드레인 전극이 접속된다. 소스 전극 및 드레인 전극은 적층된 도전성 물질층들을 포함한다. 층간 절연막 상에는 애노드 전극이 위치한다. 애노드 전극은 드레인 전극을 구성하는 도전성 물질층들 중 적어도 하나를 포함한다. 소스 전극 및 드레인 전극은 बैं크에 의해 덮인다. बैं크는 애노드 전극의 측면을 제외한 일부를 노출시키는 개구부를 갖는다.

[0024] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 반도체층의 채널 영역과 수직 중첩하는 게이트 전극을 더 포함한다. 반도체층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성되는 박막 트랜지스터는, 산화물 박막 트랜지스터(Oxide TFT), 유기 박막 트랜지스터(Organic TFT), 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon TFT) 및 다결정실리콘박막 트랜지스터(Poly Silicon TFT) 중 어느 하나이다.

[0025] 소스 전극 및 드레인 전극은 순서대로 적층된 제 1 전극, 금속층 및 제 2 전극을 포함한다. 애노드 전극은 상기 제 1 전극을 포함한다. 제 1 전극과 제 2 전극은, 각각 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 및 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 어느 하나이다.

[0026] 금속층은, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 및 구리(Cu) 중 어느 하나이다.

[0027] 제 2 전극은 제 1 전극과 동일한 물질을 포함한다.

[0028] 제 1 전극과 제 2 전극의 두께는 100Å ~ 1500Å이다.

[0029] बैं크는, 폴리이미드계, 폴리아크릴계 및 폴리스틸렌계의 적어도 어느 하나의 고분자물질이다.

발명의 효과

[0030] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은, 다음과 같은 효과가 있다.

[0031] 소스 전극 및 드레인 전극과 애노드 전극을 하나의 하프톤 마스크로 형성하여, 마스크 수를 1개 줄인다. 또한, 소스 전극 및 드레인 전극과 애노드 전극이 하나의 마스크로 형성되므로, 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 애노드 전극 사이에 존재하는 절연막과 보호막을 하나의 보호막으로만 형성할 수 있으므로, 상기 절연막을 형성하는 공정을 제거하여, 1개의 마스크를 더 줄일 수 있다.

[0032] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 기관을 총 6개의 마스크로 제조함으로써, 종래의 8개의 마스크와 대비해 2개의 마스크 수를 줄여, 유기 발광 표시 장치의 제조 비용을 절감하고, 공정을 간소화하여 생산성과 제조 수율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 종래의 배면 발광형 유기 발광 표시 장치 기관의 단면도이다.
 도 2 내지 도 8은 본 발명에 따른 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
 도 9은 본 발명에 따른 배면 발광형 유기 발광 표시 장치 기관의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 배면 발광형 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0035] 도 2 내지 도 8은, 본 발명에 따른 배면 발광형 유기 발광 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

[0036] 도 2와 같이, 기관(200) 상에 버퍼층(205)을 형성한다. 제 1 마스크를 이용하여 버퍼층(205)의 소정 영역 상에는 반도체층(210)이 형성된다.

[0037] 반도체(210)층 상에는 게이트 절연막(220)을 형성하고, 게이트 절연막(220) 상에는 반도체(210)층의 중심부에 대응되도록, 제 2마스크를 이용하여 게이트 전극(230)을 패터닝하여 형성한다. 게이트 전극(230)을 형성함과 동시에 게이트 전극(230)과 일체형으로 일 방향의 게이트 라인(미도시)을 형성한다.

[0038] 반도체층(210)에 제 3마스크를 이용하여 불순물을 주입하여, 반도체층(210)의 소스, 드레인 영역(210a, 210c) 및 채널 영역(210b)를 정의한다. 이 경우, 제 3 마스크를 생략하고, 게이트 전극(230)을 마스크로 이용하여 불순물을 주입할 수도 있다.

[0039] 그리고, 게이트 전극(230)을 포함한 게이트 절연막 전면에 걸쳐 층간 절연막(250)을 형성하고, 제 4마스크를 이용하여, 층간 절연막(250) 내에 반도체층(210)의 소스, 드레인 영역(210a, 210c)을 각각 노출시키는 제 1 콘택홀(240H)을 형성한다.

[0040] 이어, 제 1 콘택홀(240H)에 매립되어, 반도체층(210)의 소스, 드레인 영역(210a, 210c)과 접하도록, 층간 절연막(250) 상에 제 1 전극(290a), 금속층(291a), 제 2 전극(292a)을 순서대로 적층한다. 여기서, 제 1 전극(290a), 금속층(291a) 및 제 2 전극(292a)는 멀티레이어(Multi Layer)(260a)를 이루며, 그 사이에 절연막의 개재없이, 순서대로 적층된다.

[0041] 그리고, 금속층(291a)과 제 1 전극(290a)은 서로 식각 선택비가 상이한 재료에서 선택하는 것이 바람직하다.

[0042] 그리고, 제 1 전극(290a)과 제 2 전극(292a)은, 각각 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide)인 재료에서 선택하며, 금속층(291a)은, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 및 구리(Cu) 중 선택한다.

[0043] 바람직하게는, 제 1 전극(290a)은 ITO, 금속층(291a)은 은 합금, 제 2 전극(292a)은 ITO 으로 이루어지는 것이 좋다. 또한, 제 1 전극(290a)과 제 2 전극(292a)의 두께는 100Å ~ 1500Å일 수 있으며, 가장 바람직하게는, 제 1 전극(290a)의 두께는 100±30Å, 제 2 전극(292a)의 두께는 500±200Å인 것이 좋다.

[0044] 한편, 멀티레이어(260a)는 추후에, 도 8에서 도시하는 소스/드레인 일체형 패턴(260c)을 이루며, 이 중 제 1 전극(290b)은 상대적으로 제 2 전극(292a) 및 금속층(291a)에 비해 큰 면적으로 화소 영역에 걸쳐 형성되어, 애노드 전극(미도시)으로 기능한다.

[0045] 본 발명에서는, 제 1 전극(290b)와 애노드 전극(미도시)이 일체로 형성되므로, 애노드 전극(미도시)을 별도 형성 공정이 요구되지 않는다.

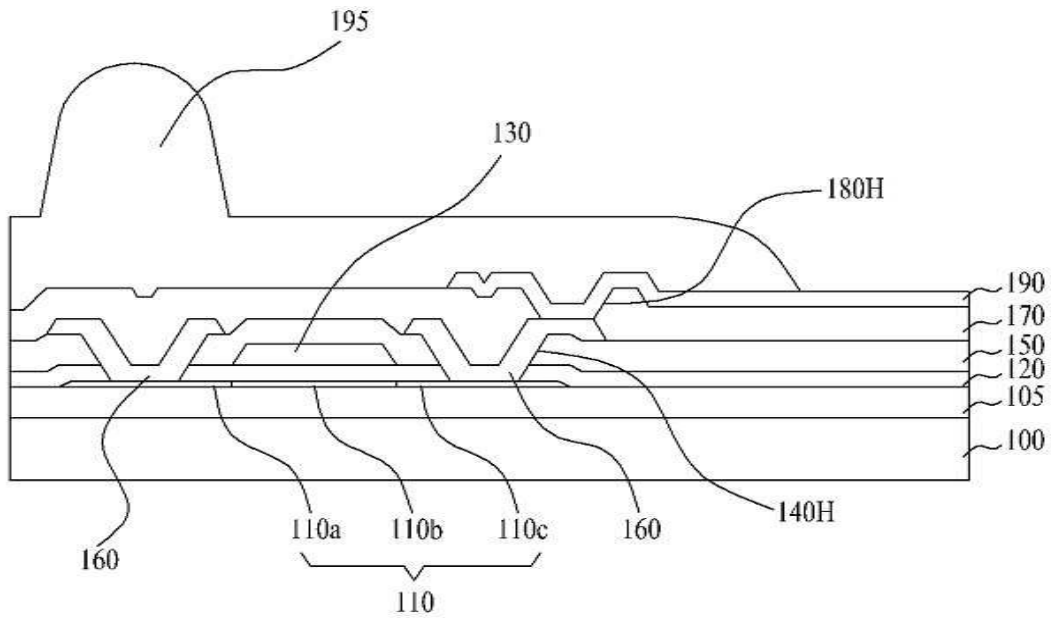
- [0046] 먼저, 소스/드레인 일체형 패턴(260c)과 애노드 전극(미도시)을 형성하기 위해, 제 5마스크로서 하프톤 마스크(half-tone mask)를 준비한다. 경우에 따라, 하프톤 마스크는 회절 노광 마스크로 대체될 수 있다.
- [0047] 도 3 과 같이, 멀티레이어(260a) 상에 포토레지스트(296)를 도포한다. 이어, 포토레지스트(296)가 도포된 멀티레이어(260a) 상부에 차광 영역(a), 투과 영역(b), 그리고 하프톤 영역(c)을 갖는 하프 톤 마스크(297)를 위치시킨다.
- [0048] 여기서, 차광 영역(a)은 반도체층(210)의 소스, 드레인 영역(210a, 210c)의 상부에 대응시키고, 하프톤 영역(c)은 화소 영역에 상당하는 애노드 전극을 형성할 위치에 대응시킨다. 그리고 투과 영역(b)은 차광 영역(a) 및 하프톤 영역(c)에 대응되지 않는 부분에 위치시켜 정렬한다.
- [0049] 하프 톤 마스크를 이용하여, 포토레지스트(296)을 노광 및 현상하면, 도 4와 같이, 제 1 포토레지스트 패턴(296a)은 차광 영역(a)에 대응되어서는 전 두께로 남아있고, 하프톤 영역(c)에 대응하는 부분에서는 차광 영역(a)에 비해 일부분만 남아있다.
- [0050] 도시된 실시예에서 포토 레지스트(296)는 포지티브(Positive) 감광성 특성을 가진 예를 들어 설명하였으며, 만일 포토 레지스트(296)가 네거티브(negative) 감광성을 갖는다면, 하프톤 마스크의 투과 영역과, 차광 영역을 도 3의 하프톤 마스크와 반전시켜 설계하면, 도시된 바와 동일한 패터닝 효과를 얻을 수 있다.
- [0051] 이어, 일차로 패터닝된 제 1 포토레지스트 패턴(296a)을 이용하여, 멀티레이어(260a)를 식각하면, 도 5와 같이, 멀티레이어(260a)중 투과 영역(b)에 대응되는 부분이 제거된다.
- [0052] 이와 같은 하프톤 마스크를 이용한 일차 패터닝을 거친 후에는, 도 5와 같이, 제 1 전극(290b), 금속층(291b) 및 제 2 전극(292b)으로 구성된 멀티레이어 패턴(260b)이 형성된다.
- [0053] 이어, 산소(O₂) 플라즈마 등을 이용한 에칭(Ashing) 공정으로, 하프톤 영역(c)에 대응되는 제 1 포토레지스트 패턴(296a)을 제거하여, 도 6과 같이, 제 2 포토 레지스트 패턴(296b) 가 형성된다. 이 경우, 제 2 포토 레지스트 패턴(296b)은 차광 영역(a)에 대응되는 부분이 얇게 남아있다. 즉, 도 5의 제 1 포토레지스트 패턴(296a)에 비하여, 도 6의 차광 영역(a)에 대응되는 제 2 포토레지스트 패턴(296b)의 두께가 얇아진다.
- [0054] 그리고, 제 2 포토 레지스트 패턴(296b)을 마스크로 이용하여, 멀티레이어 패턴(260b) 중, 제 1 전극(290b)만을 남기고 선택적으로 금속층(291b)과 제 2 전극(292b)을 식각하면, 도 7과 같이 금속층(291c)과 제 2 전극(292c)가 패터닝되어, 3중층의 소스/드레인 일체형 패턴(260c)이 형성된다.
- [0055] 소스/드레인 일체형 패턴(260c)은, 소스 전극(s), 드레인 전극(d) 및 애노드 전극(미도시)를 포함한다. 이 때, 소스 전극(s)과 일체로, 게이트 라인(미도시)과 교차하는 방향의 데이터 라인(미도시)이 동시에 형성된다.
- [0056] 여기서, 소스/드레인 일체형 패턴(260c)의 하부의 제 1 전극(290b)은 화소 영역에 걸쳐 남아있어 애노드 전극(anode electrode)으로 기능한다.
- [0057] 이어, 도 8과 같이, 제 2 포토레지스트(296b)를 제거한다.
- [0058] 그리고, 도 9와 같이, 소스/드레인 일체형 패턴(260c) 및 애노드 전극을 포함한 기판(200) 상에, 폴리이미드계, 폴리아크릴계 및 폴리스틸렌계 중 적어도 어느 하나의 고분자 물질을 도포하고, 제 6 마스크를 이용하여 이를 선택적으로 제거하여, 소스/드레인 일체형 패턴(260c)의 제 1 전극(290b)의 일부(화소 영역)를 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크 및 스페이서(Bank & Spacer)(295)를 형성한다.
- [0059] 여기서, बैं크는, 영상을 표시하는 다수의 화소 영역들을 나누는 패턴이며, बैं크와 일체형으로 그 상부에 형성되는 스페이서는, बैं크 상에 돌출되어 외부로부터의 압력에 의한 물리적 손상을 방지하는 기능을 한다.
- [0060] 상기와 같이, 6개의 마스크를 이용해 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 기판을 제조하고, बैं크 및 스페이서(295)가 정의하는 개구부에 유기 발광층(미도시)을 형성하고, 유기 발광층(미도시)과 बैं크 및 스페이서(295)를 포함한 상부에 캐소드 전극(미도시)를 형성한다.
- [0061] 이어, 기판의 외곽에 실링제(미도시)를 개재하여, 기판 상에 글래스 캡(미도시)을 대향시켜 인캡슐레이션(encapsulation)한다.
- [0062] 한편, 멀티레이어(260a)는, 제 1 전극(290a)과 금속층(291a)으로만 이루어질 수 있다. 이 경우, 제 1 전극(290a)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide)인 재료에서 선택하며, 금속층(291a)은, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 및 구리(Cu)

중 선택한다.

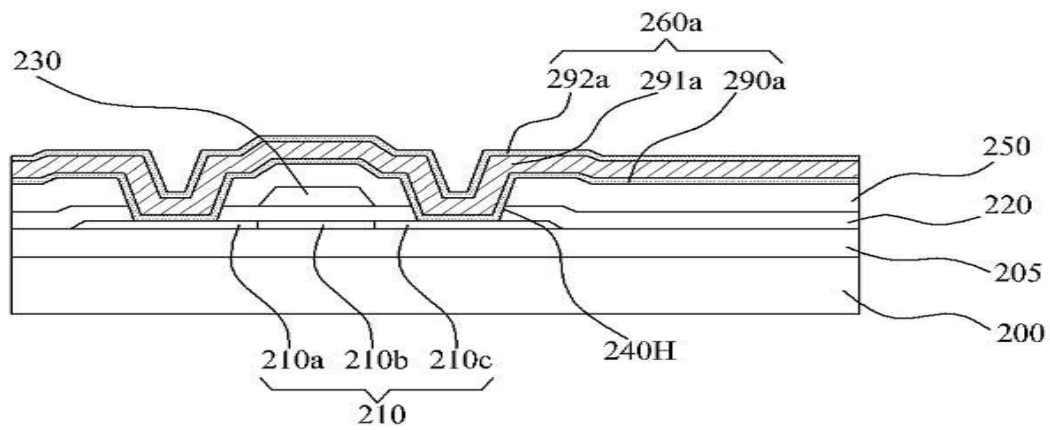
- [0063] 그 중 바람직한 것은 제 1 전극(290a)은 ITO, 금속층(291a)은, 은 합금으로 이루어지는 것이 좋다.
- [0064] 또한, 제 1 전극(290a)의 두께는 100 Å ~ 1500 Å일 수 있으며, 가장 바람직하게는, 제 1 전극(290a)의 두께는 500±200 Å인 것이 좋다.
- [0065] 이 경우, 멀티레이어(260a)는 추후에, 차광 영역, 투과 영역 및 하프톤 영역으로 구분되는 하프 톤 마스크를 이용하여 소스/드레인 일체형 패턴(260c)을 이루며, 이 중 제 1 전극(290a)은 상대적으로 금속층(291a)에 비해 큰 면적으로 화소 영역에 걸쳐 형성되어, 애노드 전극(미도시)으로 기능한다.
- [0066] 한편, 본 발명의 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 기관은, 소스 전극(s), 드레인 전극(d) 및 애노드 전극(미도시)을 하나의 마스크로 형성하여 마스크 수를 1개 줄일 수 있으며, 또한, 소스 전극(s), 드레인 전극(d) 및 애노드 전극(미도시)을 하나의 마스크로 형성하여, 소스 전극(s), 드레인 전극(d) 및 애노드 전극(미도시) 사이에 존재하던 보호층을 형성하는 공정을 제거하고, 층간 절연막(250)만 형성함으로써, 추가로 1개의 마스크를 더 줄여, 종래의 배면 발광형 유기 발광 표시 장치에 대비하여, 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 기관을 만드는 데 필요한 8개의 마스크를 6개 마스크로 줄일 수 있다.
- [0067] 이하, 본 발명에 따른 배면 발광형 유기 발광 장치는 다음과 같다.
- [0068] 도 9는, 본 발명에 따른 배면 발광형 유기 발광 장치 기관의 단면도이다.
- [0069] 도 9를 참조하면, 배면 발광형 유기 발광 표시 장치는, 기관(200), 기관(200) 상에 형성된 버퍼층(205), 버퍼층(205) 상에 형성된 소스, 드레인 영역(210a, 210c) 및 채널 영역(210b)으로 구성된 반도체층(210), 반도체층(210)을 포함한 기관 전면면에 형성된 게이트 절연막(220), 채널 영역(210b)에 대응되며, 게이트 절연막(220) 상에 형성된 게이트 전극(230), 게이트 전극(230)을 포함한 게이트 절연막(220)을 덮는 층간 절연막(250), 층간 절연막(250) 내에 반도체층(210)의 소스 및 드레인 영역(210a, 210c)을 노출시키기 위한 제 1 콘택홀(240H), 제 1 콘택홀(240H)을 통해 반도체층(210)의 소스 및 드레인 영역(210a, 210c)과 접촉되어, 제 1 전극(290b), 금속층(291c) 및 제 2 전극(292c)이 적층되어 이루어진 소스/드레인 일체형 패턴(260c), 반도체층(210), 게이트 전극(230), 소스 전극(s) 및 드레인 전극(d)으로 구성되는 박막 트랜지스터, 제 1 전극(290b)과 일체로 층간 절연막(250) 상에 형성되는 애노드 전극(미도시) 및 애노드 전극(미도시)의 일부를 노출시키는 개구부를 가지며 형성되는 बैं크 및 스페이서(295)를 포함하여 이루어진다.
- [0070] 또한, 배면 발광형 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광층(미도시) 및 캐소드 전극(미도시)을 포함하고, 애노드 전극(미도시), 유기 발광층(미도시) 및 캐소드 전극(미도시)으로 구성되는 유기 발광 표시 소자를 인캡슐레이션하기 위한 실링제(미도시)와 글래스 캡(미도시)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0071] 여기서, 기관(200)은 절연 유리, 플라스틱, 도전성 기관일 수 있다. 그리고, 기관(200)은 반도체층(210) 상부에 게이트 전극(230)이 위치하는 탑(top) 게이트 구조일 수도 있고, 반도체층(210) 하부에 게이트 전극(230)이 위치하는 바텀(bottom) 게이트 구조일 수 있다.
- [0072] 그리고 반도체층(210), 게이트 전극(230), 소스 전극(s) 및 드레인 전극(d)을 포함하는 박막 트랜지스터는, 활성층 채널에 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO(Titanium Oxide)등의 산화물을 사용하는 박막 트랜지스터인 산화물박막 트랜지스터(Oxide TFT), 활성층 채널에 유기물을 사용하는 유기박막 트랜지스터(Organic TFT), 활성층 채널에 비정질 실리콘을 이용해 박막 트랜지스터 기관을 제조하는 비정질실리콘박막 트랜지스터(Amorphous Silicon TFT) 및 활성층 채널에 다결정 실리콘을 이용해 박막 트랜지스터 기관을 제조하는 다결정실리콘박막 트랜지스터(Poly Silicon TFT) 중 선택하여 이루어진다.
- [0073] 소스 전극(s) 및 드레인 전극(d)의 제 1 전극(290b)과 제 2 전극(292b)은 저항이 높은 ITO(Indium Tin Oxide)로 형성된다. 그런데, 소스 전극(s) 및 드레인 전극(d)은 저항이 낮아야 전류의 속도가 빨라 신호를 빨리 처리할 수 있으므로, 소스 전극(s) 및 드레인 전극(d)의 높은 저항을 낮추기 위해, 제 1 전극(290b)과 제 2 전극(292b) 사이에 금속층(291b)을 형성한다. 금속층(291b)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 선택된 금속이며, 제 1 전극(290b)과 금속층(291b)을 보호하기 위하여, 금속층(291b) 상에 다시 한번 ITO로 이루어진 제 2 전극(292b)을 형성한다.
- [0074] 멀티레이어 패턴(260b)은 ITO, 은 합금, ITO의 구조가 가장 바람직하며, 제 1 전극(290b)과 제 2 전극(292b)의 두께는 100 Å ~ 1500 Å 사이이며, 가장 바람직하게는, 제 1 전극(290a)의 두께는 100±30 Å, 제 2 전극(292

도면

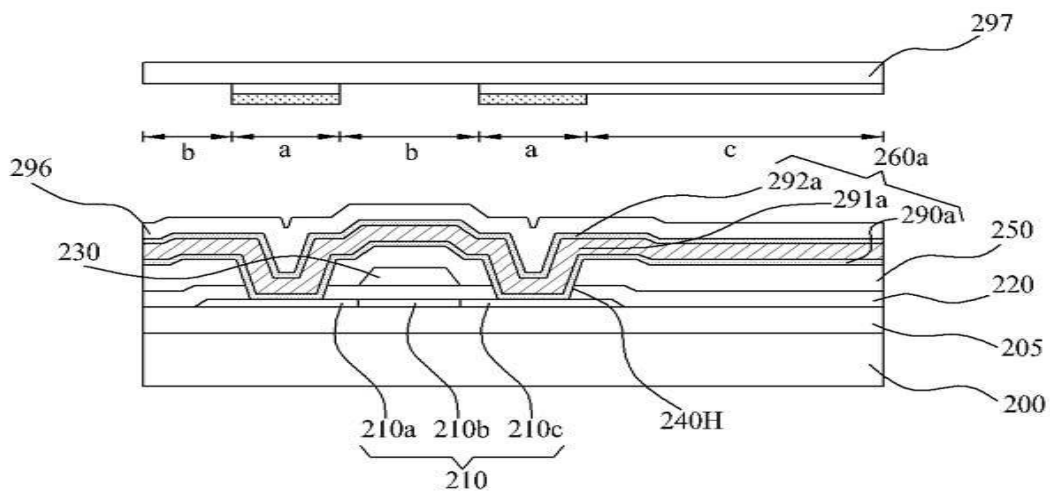
도면1



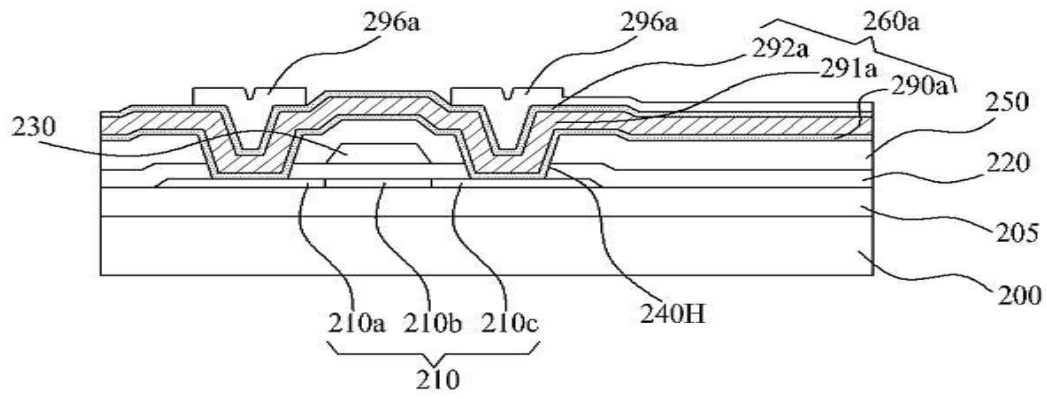
도면2



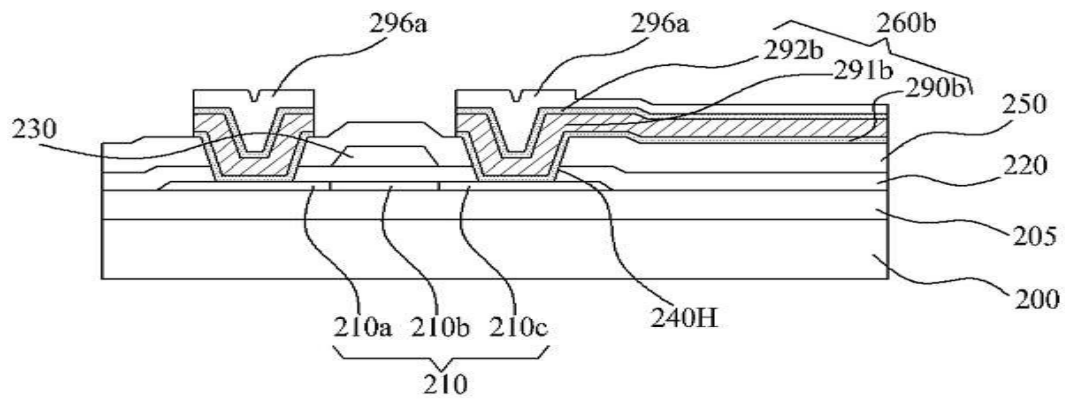
도면3



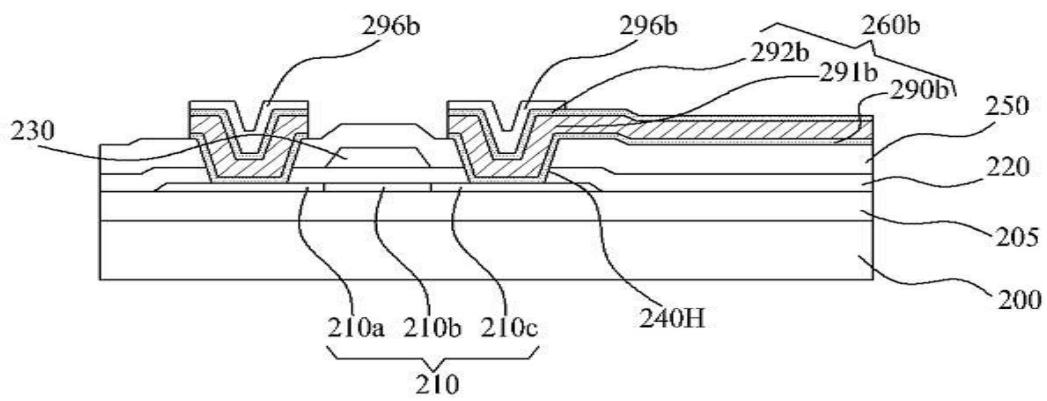
도면4



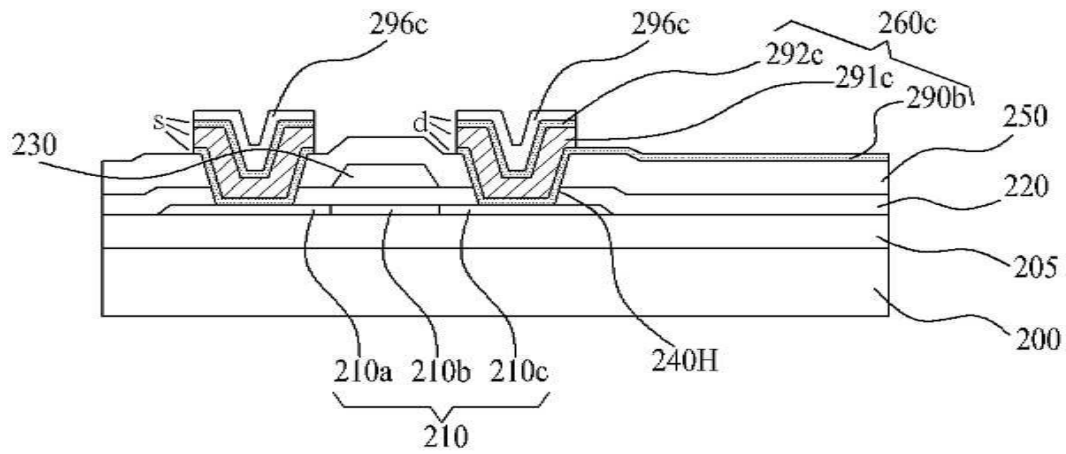
도면5



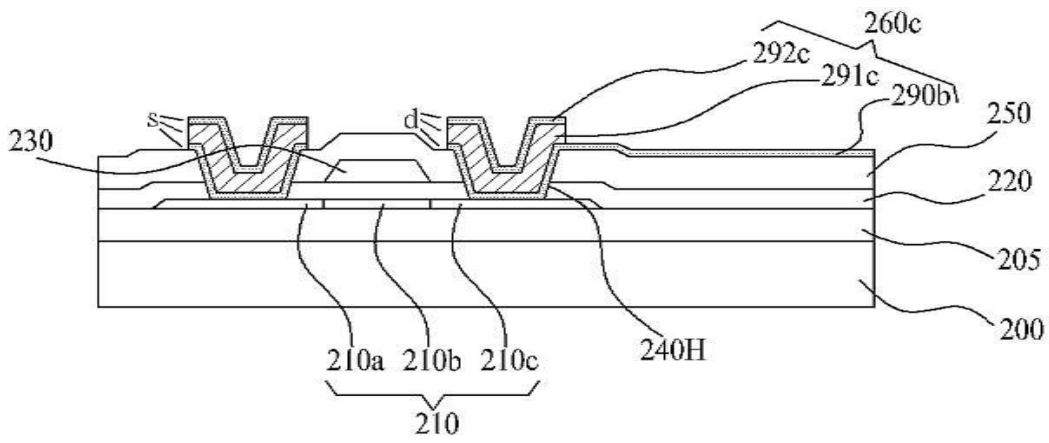
도면6



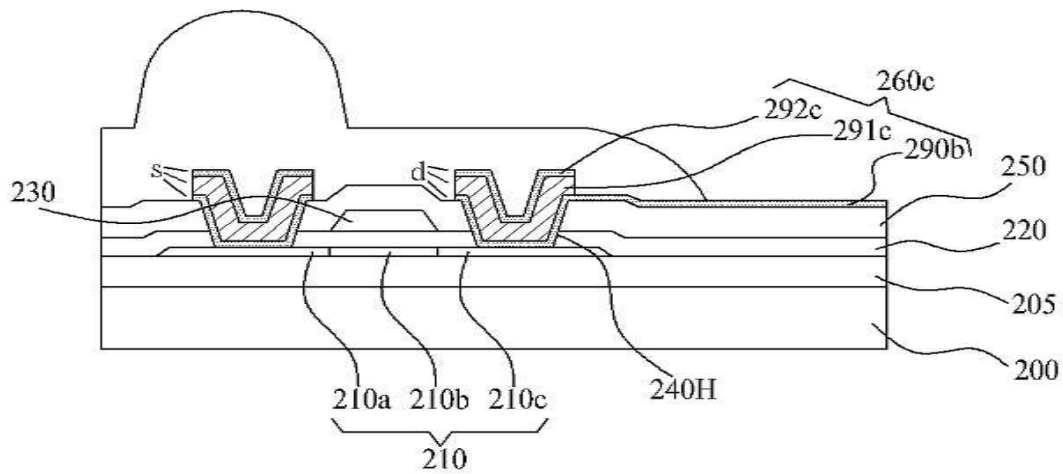
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101686095B1	公开(公告)日	2016-12-13
申请号	KR1020100036758	申请日	2010-04-21
[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 CHANG NAM 김창남		
发明人	김창남		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H01L51/5209 H01L27/3246		
代理人(译)	Bakyounbok		
其他公开文献	KR1020110117354A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示器及其制造方法。根据本发明的制造有机发光显示装置的方法，形成包括源区，漏区和在衬底上的沟道区的半导体层。在包括半导体层的基板的整个表面上形成层间绝缘膜。选择性地去除层间绝缘膜以形成暴露半导体层的源区和漏区的接触孔。在层间绝缘膜上形成其中堆叠有导电材料层的多层。由通过接触孔图案化该多激光以形成所述漏电极分别电连接到所述源区和所述半导体层的半导体层的连接源和漏区。去除构成漏电极的导电材料层的一部分以形成阳极电极。形成堤，以具有暴露除阳极电极的侧表面之外的部分的开口。使用用于形成源电极和漏电极的光致抗蚀剂图案形成用于形成阳极电极的光致抗蚀剂图案。

