



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0051478
(43) 공개일자 2011년05월18일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0108081

(22) 출원일자 2009년11월10일

심사청구일자 2009년11월10일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

정종한

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김은현

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신영무

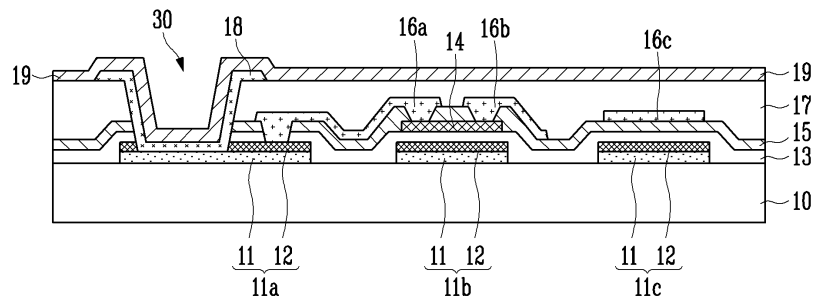
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 제 1 영역의 투명 기판 상에 투명 전극물질로 형성된 애노드 전극, 제 2 영역의 투명 기판 상에 투명 전극물질 및 산화물 반도체로 형성된 게이트 전극, 애노드 전극 및 게이트 전극을 포함하는 상부에 형성되며 발광 영역의 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 절연층, 게이트 전극 상부의 절연층 상에 산화물 반도체로 형성되며 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 활성층, 활성층을 포함하는 절연층 상에 형성되며 소스 및 드레인 영역의 활성층과 발광 영역의 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 제 1 보호막, 노출된 소스 영역의 활성층 및 애노드 전극에 연결된 소스 전극, 노출된 드레인 영역의 활성층에 연결된 드레인 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 제 1 보호막 상에 형성되며 발광 영역의 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 제 2 보호막, 노출된 애노드 전극 상에 형성된 유기 발광층, 및 유기 발광층 상에 형성된 캐소드 전극을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

강제욱

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김민규

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

모연곤

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 영역 및 제 2 영역을 포함하는 투명 기관;

상기 제 1 영역의 투명 기관 상에 투명 전극물질로 형성된 애노드 전극;

상기 제 2 영역의 투명 기관 상에 상기 투명 전극물질 및 산화물 반도체로 형성된 게이트 전극;

상기 애노드 전극 및 상기 게이트 전극을 포함하는 상부에 형성되며, 발광 영역의 상기 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 절연층;

상기 게이트 전극 상부의 상기 절연층 상에 산화물 반도체로 형성되며, 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 활성층;

상기 활성층을 포함하는 상기 절연층 상에 형성되며, 상기 소스 및 드레인 영역의 활성층과 상기 발광 영역의 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 제 1 보호막;

노출된 상기 소스 영역의 활성층 및 상기 애노드 전극에 연결된 소스 전극;

노출된 상기 드레인 영역의 활성층에 연결된 드레인 전극;

상기 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 상기 제 1 보호막 상에 형성되며, 상기 발광 영역의 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 제 2 보호막;

노출된 상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 형성된 캐소드 전극을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 애노드 전극은 상기 발광 영역 외측의 상기 투명 전극물질 상에 형성된 산화물 반도체를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 산화물 반도체는 산화아연(ZnO)을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 산화아연(ZnO)에 갈륨(Ga), 인듐(In), 스테늄(Sn), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf) 및 바나듐(V) 중 적어도 하나의 이온이 도핑된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 투명 전극물질은 ITO 및 IZO 중 하나인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 보호막은 무기물로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 영역 및 제 2 영역을 포함하는 투명 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1 영역 및 제 2 영역의 투명 기관 상에 투명 전극물질 및 산화물 반도체가 적층된 애노드 전극 및 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 애노드 전극 및 상기 게이트 전극을 포함하는 상부에 절연층을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극 상부의 상기 절연층 상에 산화물 반도체로 활성층을 형성하는 단계;

상기 활성층을 포함하는 상기 절연층 상에 제 1 보호막을 형성한 후 상기 활성층의 소스 및 드레인 영역과 상기

애노드 전극의 일부를 노출시키는 단계;

상기 제 1 보호막 상에 상기 활성층의 소스 영역 및 노출된 상기 애노드 전극에 연결된 소스 전극 및 상기 활성층의 드레인 영역에 연결된 드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 상기 제 1 보호막 상에 제 2 보호막을 형성하는 단계;

상기 제 2 보호막, 상기 제 1 보호막 및 상기 절연층을 순차적으로 식각하여 상기 애노드 전극의 산화물 반도체를 노출시키는 단계;

노출된 상기 산화물 반도체를 식각하여 상기 애노드 전극의 투명 전극물질을 노출시키는 단계;

노출된 상기 투명 전극물질 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 투명 전극물질은 ITO 및 IZO 중 하나인 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 산화물 반도체는 산화아연(ZnO)을 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 산화아연(ZnO)에 갈륨(Ga), 인듐(In), 스테늄(Sn), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf) 및 바나듐(V) 중 적어도 하나의 이온이 도핑된 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 보호막은 무기물로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 보호막, 상기 제 1 보호막 및 상기 절연층은 건식으로 식각하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서, 상기 산화물 반도체는 습식으로 식각하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배면 발광 구조의 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극에 소정의 전압이 인가되면 애노드 전극을 통해 주입되는 정공과 캐소드 전극을 통해 주입되는 전자가 유기 발광층에서 재결합하게 되고, 이 과정에서 발생하는 에너지 차이에 의해 빛을 방출한다.

[0003] 이와 같이 유기전계발광 소자는 자체 발광 특성을 가지기 때문에 유기전계발광 표시 장치는 방출된 빛이 박막 트랜지스터가 형성된 기관 쪽으로 진행되는 배면 발광 구조 및 박막 트랜지스터 상부 쪽으로 진행되는 전면 발광 구조로 제조할 수 있다.

[0004] 배면 발광 구조는 빛이 박막 트랜지스터가 형성된 기관 쪽으로 진행하기 때문에 박막 트랜지스터를 포함하는 배선 부분이 표시영역에서 제외되는 반면, 전면 발광 구조는 빛이 박막 트랜지스터 상부 쪽으로 방출되기 때문에

상대적으로 넓은 표시영역을 확보할 수 있다.

[0005] 그럼에도 불구하고 전면 발광 구조의 유기전계발광 표시 장치는 제조 과정에서 배면 발광 구조에 비해 더 많은 마스크가 사용되어야 하기 때문에 근래에는 제조 원가를 절감하는 차원에서 배면 발광 구조를 더 많이 채용하고 있다.

[0006] 그러나 배면 발광 구조는 투명 전극물질로 이루어지는 애노드 전극이 기관의 표면과 인접되게 배치되기 때문에 상부의 층을 식각하는 과정에서 하부에 위치되는 애노드 전극의 표면이 플라즈마 등에 의해 손상되거나 피해를 입게 된다. ITO 및 IZO와 같은 투명 전극물질이 플라즈마에 노출될 경우 표면의 인듐(In)이 석출되어 도전성 및 투과도가 저하되기 때문에 발광 특성이 저하된다. 또한, 표면의 거칠기가 증가되기 때문에 제조 과정에서 불량이 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 애노드 전극의 피해로 인한 발광 특성 저하를 방지할 수 있는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 제조 공정에 사용되는 마스크 수를 감소시킬 수 있는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치는 제 1 영역 및 제 2 영역을 포함하는 투명 기관; 상기 제 1 영역의 투명 기관 상에 투명 전극물질로 형성된 애노드 전극; 상기 제 2 영역의 투명 기관 상에 상기 투명 전극물질 및 산화물 반도체로 형성된 게이트 전극; 상기 애노드 전극 및 상기 게이트 전극을 포함하는 상부에 형성되며, 발광 영역의 상기 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 절연층; 상기 게이트 전극 상부의 상기 절연층 상에 산화물 반도체로 형성되며, 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 활성층; 상기 활성층을 포함하는 상기 절연층 상에 형성되며, 상기 소스 및 드레인 영역의 활성층과 상기 발광 영역의 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 제 1 보호막; 노출된 상기 소스 영역의 활성층 및 상기 애노드 전극에 연결된 소스 전극; 노출된 상기 드레인 영역의 활성층에 연결된 드레인 전극; 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 상기 제 1 보호막 상에 형성되며, 상기 발광 영역의 애노드 전극이 노출되도록 패터닝된 제 2 보호막; 노출된 상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 캐소드 전극을 포함하며, 상기 애노드 전극은 상기 발광 영역 외측의 상기 투명 전극물질 상에 형성된 산화물 반도체를 더 포함한다.

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법은 제 1 영역 및 제 2 영역을 포함하는 투명 기관을 준비하는 단계; 상기 제 1 영역 및 제 2 영역의 투명 기관 상에 투명 전극물질 및 산화물 반도체가 적층된 애노드 전극 및 게이트 전극을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극 및 상기 게이트 전극을 포함하는 상부에 절연층을 형성하는 단계; 상기 게이트 전극 상부의 상기 절연층 상에 산화물 반도체로 활성층을 형성하는 단계; 상기 활성층을 포함하는 상기 절연층 상에 제 1 보호막을 형성한 후 상기 활성층의 소스 및 드레인 영역과 상기 애노드 전극의 일부를 노출시키는 단계; 상기 제 1 보호막 상에 상기 활성층의 소스 영역 및 노출된 상기 애노드 전극에 연결된 소스 전극 및 상기 활성층의 드레인 영역에 연결된 드레인 전극을 형성하는 단계; 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 상기 제 1 보호막 상에 제 2 보호막을 형성하는 단계; 상기 제 2 보호막, 상기 제 1 보호막 및 상기 절연층을 순차적으로 식각하여 상기 애노드 전극의 산화물 반도체를 노출시키는 단계; 노출된 상기 산화물 반도체를 식각하여 상기 애노드 전극의 투명 전극물질을 노출시키는 단계; 노출된 상기 투명 전극물질 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

효과

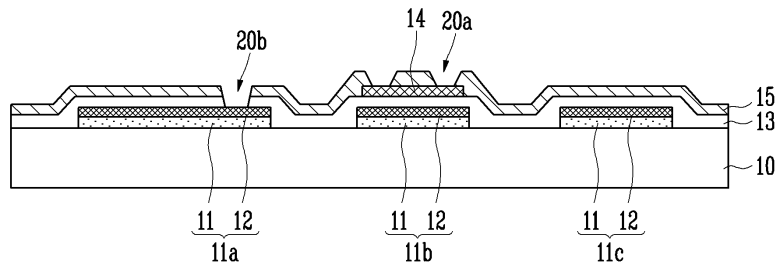
[0011] 본 발명의 유기전계발광 표시 장치는 애노드 전극이 투명 전극층 및 산화물 반도체층의 적층 구조로 형성된다. 산화물 반도체층은 투명 전극층에 비해 식각 선택비가 높기 때문에 발광 영역의 애노드 전극을 노출시키기 위하여 절연층을 식각하는 과정에서 투명 전극층이 보호될 수 있다. 투명 전극층의 손상이나 피해가 방지됨으로써 애노드 전극의 도전성 및 투과도가 저하되지 않으며, 표면의 평탄도가 유지되어 제조 과정에서 불량이 방지된다. 또한, 본 발명은 하나의 마스크를 사용하여 애노드 전극, 게이트 전극 및 하부 전극을 동일 평면에

형성하기 때문에 제조에 사용되는 마스크 수가 감소되어 제조 비용이 절감된다.

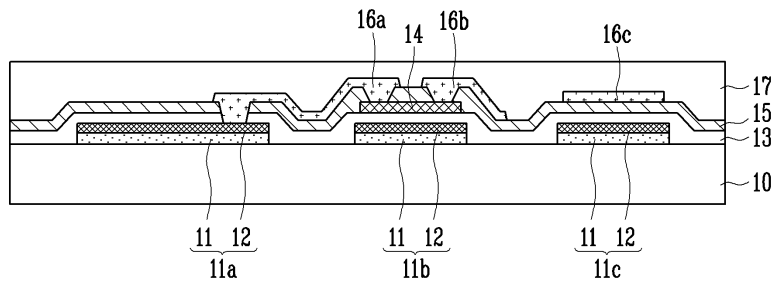
발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 배면 발광 구조를 위하여 기관(10)은 투명한 유리나 플라스틱으로 이루어지며, 화소 형성 영역(P), 박막 트랜지스터 형성 영역(T) 및 캐패시터 형성 영역(C)을 포함한다.
- [0015] 기관(10)의 화소 형성 영역(P), 박막 트랜지스터 형성 영역(T) 및 캐패시터 형성 영역(C)에는 애노드 전극(11a), 게이트 전극(11b) 및 하부 전극(11c)이 각각 형성된다. 애노드 전극(11a)은 투명 전극층(11) 및 발광 영역(30) 외측의 투명 전극층(11) 상에 형성된 산화물 반도체층(12)을 포함하고, 게이트 전극(11b) 및 하부 전극(11c)은 투명 전극층(11) 및 산화물 반도체층(12)의 적층 구조로 형성된다.
- [0016] 애노드 전극(11a), 게이트 전극(11b) 및 하부 전극(11c)을 포함하는 상부에는 절연층(13)이 형성되고, 절연층(13)에는 발광 영역(30)의 애노드 전극(11a)이 노출되도록 비아홀이 형성된다.
- [0017] 게이트 전극(11b) 상부의 절연층(13) 상에는 산화물 반도체층으로 이루어지며, 박막 트랜지스터의 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 제공하는 활성층(14)이 형성된다. 활성층(14)을 포함하는 절연층(13) 상에는 제 1 보호막(15)이 형성되며, 제 1 보호막(15)에는 소스 및 드레인 영역의 활성층(14)을 노출시키는 콘택홀 및 발광 영역(30)의 애노드 전극(11a)을 노출시키는 비아홀이 형성된다. 노출된 소스 영역의 활성층(14) 및 애노드 전극(11a)에는 소스 전극(16a)이 공통으로 연결되고, 노출된 드레인 영역의 활성층(14)에는 드레인 전극(16b)이 연결된다.
- [0018] 소스 전극 및 드레인 전극(16a 및 16b)을 포함하는 제 1 보호막(15) 상에는 평탄화 및 절연을 위하여 제 2 보호막(17)이 형성되며, 제 2 보호막(17)에는 발광 영역(30)의 애노드 전극(11a)이 노출되도록 비아홀이 형성된다.
- [0019] 비아홀을 통해 노출된 애노드 전극(11a) 상에는 유기 발광층(18)이 형성되고, 유기 발광층(18)을 포함하는 제 2 보호막(17) 상에는 캐소드 전극(19)이 형성된다.
- [0020] 상기와 같이 구성된 유기전계발광 표시 장치는 애노드 전극(11a)과 캐소드 전극(19)에 소정의 전압이 인가되면 애노드 전극(11a)을 통해 주입되는 정공과 캐소드 전극(19)을 통해 주입되는 전자가 유기 발광층(18)에서 재결합하게 되고, 이 과정에서 발생하는 에너지 차이에 의해 빛을 방출한다. 발광 영역(30)으로부터 방출된 빛은 기관(10)을 통해 외부로 진행한다.
- [0021] 그러면 상기와 같이 구성된 유기전계발광 표시 장치의 제조 과정을 통해 본 발명을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0022] 도 2a 내지 도 2h는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0023] 도 2a를 참조하면, 유리나 플라스틱으로 이루어지며, 화소 형성 영역(P), 박막 트랜지스터 형성 영역(T) 및 캐패시터 형성 영역(C)을 포함하는 투명 기관(10)을 준비한다. 기관(10) 상에 투명 전극층(11) 및 산화물 반도체층(12)을 순차적으로 형성하고, 산화물 반도체층(12) 및 투명 전극층(11)을 패터닝하여 화소 형성 영역(P)에는 애노드 전극(11a), 박막 트랜지스터 형성 영역(T)에는 게이트 전극(11b), 캐패시터 형성 영역(C)에는 하부 전극(11c)을 형성한다.
- [0024] 투명 전극층(11)은 IT0, IZO 등으로 형성하고, 산화물 반도체층(12)은 산화아연(ZnO)이나, 산화아연(ZnO)에 갈륨(Ga), 인듐(In), 스테늄(Sn), 지르코늄(Zr), haf늄(Hf) 및 바나듐(V) 중 적어도 하나의 이온이 도핑된 ZnGaO, ZnInO, ZnSnO, GaInZnO, HfInZnO 등으로 형성한다.
- [0025] 도 2b를 참조하면, 애노드 전극(11a), 게이트 전극(11b) 및 하부 전극(11c)을 포함하는 기관(10) 상에 절연층(12) 및 산화물 반도체층을 순차적으로 형성하고, 산화물 반도체층을 패터닝하여 게이트 전극(11b) 상부의 절연층(12) 상에 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 영역과 채널 영역을 제공하는 활성층(14)을 형성한다.
- [0026] 절연층(12)은 실리콘 산화물(SiO_x)이나 실리콘 질화물(SiN_x)로 형성하고, 산화물 반도체층은 산화아연(ZnO)이나, 산화아연(ZnO)에 갈륨(Ga), 인듐(In), 스테늄(Sn), 지르코늄(Zr), haf늄(Hf) 및 바나듐

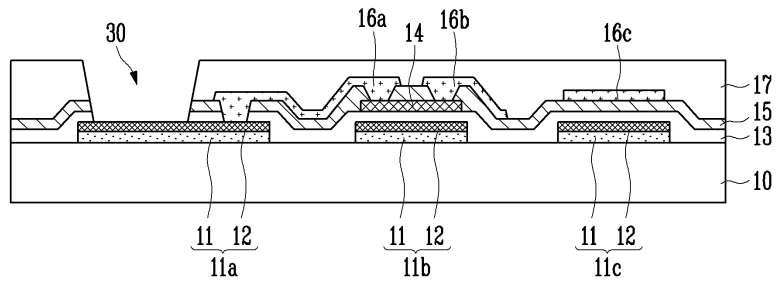
도면2c



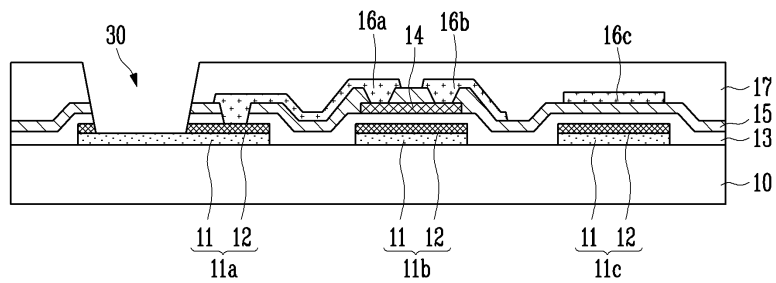
도면2d



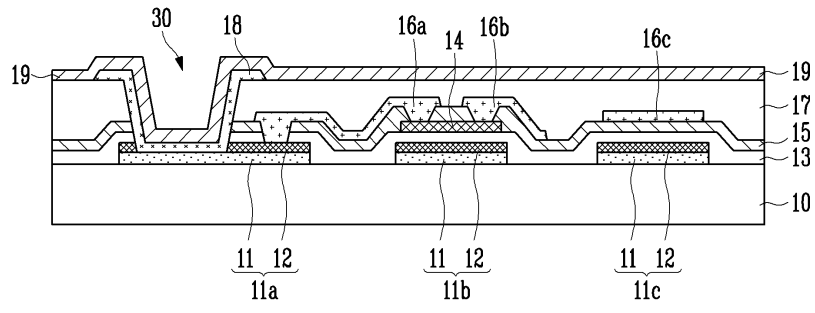
도면2e



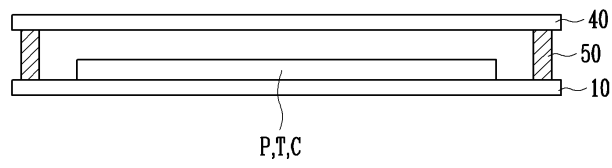
도면2f



도면2g



도면2h



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110051478A	公开(公告)日	2011-05-18
申请号	KR1020090108081	申请日	2009-11-10
[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	JONGHAN JEONG 정중환 EUNHYUN KIM 김은현 JAEWOOK KANG 강제욱 MINKYU KIM 김민규 YEONGON MO 모연곤		
发明人	정중환 김은현 강제욱 김민규 모연곤		
IPC分类号	H01L51/52 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L51/5215 H01L27/3265 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5209		
其他公开文献	KR101093424B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，通过使用一个掩模在同一平面上形成阳极，阴极，栅电极和底电极来降低制造成本。组成：透明基板（10）包括第一区域和第二区域。阳极电极（11a）由透明电极材料制成在第一区域的透明基板上。栅电极（11b）由透明电极材料和氧化物半导体制成，位于第二区域的透明基板上。在包括阳极和栅电极的上侧形成绝缘层（13）。在栅电极的绝缘层上形成有源层（14）。

