

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/26

(11) 공개번호 10-2005-0077204
(43) 공개일자 2005년08월01일

(21) 출원번호 10-2004-0005156
(22) 출원일자 2004년01월27일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김창수
경기도수원시팔달구영통동963-2진 홍아파트552동1004호
정창용
경기도수원시팔달구영통동1043-8301호
강태욱
경기도성남시분당구분당동셋별마을우방아파트302동1103호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 유기전계발광 표시장치

요약

본 발명은 유기발광소자의 하부전극인 화소전극이 하부에 형성된 요철부를 갖는 유기막을 감싸도록 형성하여 불순물에 의한 오염방지 및 화소전극의 가장자리에서의 접촉불량을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 스위칭소자가 형성되고, 화소영역이 정의된 절연기관과; 상기 절연기관상에 형성되고, 비어홀을 갖는 하부막과; 상기 화소영역상에 형성되고 요철부를 갖는 상부막과; 상기 상부막을 포함한 절연기관상에 형성되어 상기 비어홀을 통해 TFT소자에 전기적으로 연결되는 하부전극을 포함하며; 상기 하부전극은 상기 상부막을 감싸도록 형성되어, 그 가장자리가 상기 하부막과 접촉한다.

대표도

도 2a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래의 유기전계 발광표시장치의 단면구조도,

도 1b는 종래의 유기전계발광 표시장치의 요철부를 갖는 유기막과 화소전극의 일부분을 나타내는 확대사진도,

도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면구조도,

도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 요철부를 갖는 유기막과 화소전극의 일부분을 나타내는 확대사진도,

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200 : 절연기판 210 : 버퍼층

230 : 게이트 절연막 221, 222 : 소오스/드레인 영역

231 : 게이트 232 : 캐패시터 제 1 전극

251, 252 : 소스/드레인 전극 261 : 비어홀

265 : 요철부 270 : 화소전극

271 : 무기막 273 : 유기막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유기발광소자의 하부전극인 화소전극이 하부에 형성된 요철부를 갖는 유기막을 감싸도록 형성하여 불순물에 의한 오염방지 및 화소전극의 가장자리에서의 접촉불량을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

도 1a는 종래의 유기전계 발광표시장치의 단면구조를 도시한 도면이고, 도 1b는 종래의 유기전계발광 표시장치의 요철부를 갖는 유기막과 화소전극의 일부분을 나타내는 확대사진도이다.

도 1a 및 1b를 참조하면, TFT와 캐패시터가 형성될 제1영역(101)과 유기 EL소자가 형성될 제2영역(102)을 구비한 투명한 절연기판(100)상에 버퍼층(110)이 형성된다. 제1영역(101)에는 n형 또는 p형 소오스/드레인 영역(121, 122)이 구비된 반도체층(120)이 형성되고, 게이트 절연막(130)상에는 게이트전극(131)이 형성되고 이와 동시에 캐패시터의 제1전극(132)이 형성된다. 층간 절연막(140)상에는 콘택홀(136, 137)을 통해 상기 소오스/드레인 영역(121, 122)에 각각 연결되는 소오스/드레인 전극(151, 152)이 형성되고, 이와 동시에 상기 소오스/드레인 전극(151, 152)중 하나, 예를 들면 소오스 전극(151)과 연결되는 캐패시터의 제2전극(155)이 형성된다.

상기 소오스/드레인 전극(151, 152)을 형성한 후, 상기 절연 기판(100) 전체에 CVD 방법을 이용하여 하부 보호막인 무기막(171)을 형성한다. 상기 무기막(171)으로는 SiNx, SiO₂ 등과 같은 물질을 증착하여 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 무기막(171)은 3000Å 이하의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

상기 무기막(171)을 형성한 후, 열처리를 실시한다. 상기 열처리는 TFT 제조 공정에서 발생하는 손상을 큐어링(curing)하여 TFT의 특성을 개선하기 위한 것이다.

상기 열처리 공정을 수행한 다음, 상기 무기막(171) 상에 상부 보호막인 유기막(173)을 증착하여, 무기막(171)과 유기막(173)으로 이루어지는 이중막 구조의 보호막을 형성한다.

여기서, 상기 유기막(173)은 유기EL소자가 형성되는 제2영역(102), 즉 개구부(185)에 대응하는 부분에서 요철부(165)를 갖도록 패터닝된다. 상기 유기막(173)을 형성한 후, 상기 무기막(171)과 유기막(173)으로 이루어지는 이중막 구조의 보호막에 드레인 전극(152)의 일부를 노출시키는 비어홀(161)을 형성한다. 상기 절연 기판(100)의 전면에 걸쳐 상기 이중 보호막의 상부에 ITO와 같은 전도성 물질을 증착한 후, 사진 식각하여 비어홀(161)을 통해 드레인 전극(152)에 전기적으로 연결되는 화소전극(170)을 형성한다.

이후에는, 도면상에 도시하지 않았으나, 화소전극(170) 상에 유기 발광층을 형성하고, 기판 전면에 캐소드 전극을 형성한다. 상기 유기막(173)의 요철부에 의해 상기 화소전극(170)과 유기발광층(도면에 도시되지 않음)이 굴곡지게 형성되어진다.

종래의 유기전계발광 표시장치는 유기발광층(도면에 도시되지 않음)에서 발광된 광을 라운딩형태의 굴곡에 의해 기판의 전면으로 반사시켜 줌으로써 발광효율을 향상시키게 된다.

그러나, 도 1a 및 1b에 도시된 바와 같이 종래의 유기전계발광 표시장치는 ITO와 같은 투명도전막으로 화소전극(170)이 유기막(173)의 일부분에만 형성되어 유기막(173)의 일부가 외부로 노출되는 구조를 가지고 있다.

상기 유기막(173)은 그 분자구조특성상 불순물이 많이 함유되어 있으므로 상기와 같이 유기막(173)이 외부로 노출된 경우 유기EL의 발광시 상기 유기막(173)에 포함된 불순물에 의해 유기EL의 수명이 저하될 수 있다. 또한, 유기막(173) 상부에 형성되는 ITO와 같은 전도성물질은 식각공정에서 상기 유기막(173)과 부착력이 좋지 못하여 가장자리가 과식각(overetching) 되는 문제와 이로 인해 접촉불량이 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유기발광소자의 하부전극인 화소전극이 하부에 형성된 요철부를 갖는 유기막을 감싸도록 형성하여 불순물에 의한 오염방지 및 화소전극의 가장자리에서의 접촉불량을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 화소전극에 요철을 형성하여 휘도를 개선할 수 있는 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 스위칭소자가 형성되고, 화소영역이 정의된 절연기관과; 상기 절연기관상에 형성되고, 비어홀을 갖는 하부막과; 상기 화소영역상에 형성되고 요철부를 갖는 상부막과; 상기 상부막을 포함한 절연기관상에 형성되어 상기 비어홀을 통해 TFT소자에 전기적으로 연결되는 하부전극을 포함하며; 상기 하부전극은 상기 상부막을 감싸도록 형성되어, 그 가장자리가 상기 하부막과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 하부막은 무기막으로 하고, 상기 하부막은 SiN_x 또는 SiO_2 로 이루어 진다. 상기 상부막은 유기막으로 하고, 상기 상부막은 아크릴, BCB, PA 또는 PI로 이루어 진다. 또한, 상기 화소전극은 ITO 또는 IZO로 이루어 지며, 상기 화소영역상에 형성되는 요철부는 라운딩된 구조를 갖거나 각이진 구조를 가진다.

상기 화소전극 중 상기 요철부에 대응하는 부분을 노출시키는 화소분리막과; 기관상에 형성된 유기발광층과; 상기 유기발광층상에 형성된 상부전극을 더 포함한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면구조를 도시한 도면이고, 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 요철부를 갖는 유기막과 화소전극의 일부분을 나타내는 확대사진도이다.

도 2a 및 2b를 참조하면, 절연 기관(200)으로 사용되는 유리 기관 상에 상기 유리 기관으로부터 금속 이온 등의 불순물이 확산되어 활성층(다결정 실리콘)에 침투하는 것을 막기 위한 버퍼층(210, buffer layer; diffusion barrier)을 PECVD, LPCVD, 스퍼터링(sputtering) 등의 방법을 통해 증착한다.

그런 다음, 상기 버퍼층(210) 상에 PECVD, LPCVD, 스퍼터링 등의 방법을 이용하여 비정질 실리콘막(amorphous Si)을 증착한다. 그리고, 진공 로(furnace)에서 탈수소 공정을 실시한다. 상기 비정질 실리콘막을 LPCVD나 스퍼터링으로 증착한 경우 탈수소하지 않을 수도 있다.

상기 비정질 실리콘막에 고에너지를 조사하는 비정질 실리콘의 결정화 공정을 통해 비정질 실리콘을 결정화하여 다결정 실리콘막(poly-Si)을 형성한다. 바람직하게는 상기 결정화 공정으로 ELA, MIC, MILC, SLS, SPC 등의 결정화 공정이 사용된다.

상기 다결정 실리콘막을 형성한 후, 상기 다결정 실리콘막 상에 활성층을 형성하기 위한 포토레지스트를 형성하고, 상기 포토레지스트를 마스크로 하여 상기 다결정 실리콘막을 패터닝하여 활성층(220, active layer)을 형성한다.

상기 활성층(220) 상에 게이트 절연막(230)을 증착하고, 상기 게이트 절연막(230) 상에 게이트 메탈을 증착한 후, 상기 게이트 메탈을 패터닝하여 게이트 전극(231) 및 캐패시터 제 1 전극(232)을 형성한다.

상기 게이트 전극(231)을 형성한 후, 게이트 전극(231)을 마스크로 이용하여 상기 활성층(220)에 소정의 도전형을 갖는 불순물을 도핑하여 소오스/드레인 영역(221, 222)을 형성한다. 상기 활성층 중 소오스/드레인 영역(221, 222) 사이의 영역은 TFT의 채널 영역으로 작용한다.

상기 활성층(220)에 불순물을 도핑하여 소오스/드레인 영역(221, 222)을 형성한 후, 상기 절연 기판(200) 전면에서 걸쳐 층간 절연막(240)을 형성하고, 패터닝하여 소오스 영역(221)과 드레인 영역(222)의 일부를 노출시키는 콘택홀(236, 237)을 형성한다.

그런 다음, 상기 절연 기판(200)의 전면에서 소정의 도전막을 증착하고, 사진 식각하여 상기 소오스/드레인 영역(221, 222)과 콘택 홀(236, 237)을 통하여 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극(251, 252)과 캐패시터 제 2 전극(255)을 형성한다.

상기 소오스/드레인 전극(251, 252)을 형성한 후, 상기 절연 기판(200) 전체에 CVD 방법을 이용하여 보호막의 역할을 하는 하부막인 무기막(271)을 형성한다. 이 때, 상기 무기막(271)은 하부 구조에 등각(conformal)하게 형성된다. 상기 무기막(271)으로는 SiNx, SiO₂ 등과 같은 물질을 증착하여 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 무기막(271)은 3000Å 이하의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

상기 무기막(271)을 형성한 후, 열처리를 실시한다. 상기 열처리는 TFT 제조 공정에서 발생하는 활성층의 손상과 상기 활성층에 도핑한 도펀트의 원활한 활성화(activation)를 위해 큐어링(curing)하여 TFT의 특성을 개선하기 위한 것이다.

상기 열처리 공정을 수행한 다음, 상기 무기막(271) 상에 요철부를 가진 상부막인 유기막(273)을 증착하며, 상기 유기막(273)으로는 아크릴(Acryl), PI(Polyimide), PA(Polyamide) 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등과 같이 유동성이 있어 TFT의 굴곡을 완화시켜 평탄화시킬 수 있는 물질을 사용하는 것이 바람직하며, 유기막(273)으로 사용되는 물질 중 BCB은 다른 물질에 비하여 유전율이 낮으므로, 상대적으로 다른 유기 물질에 비하여 기생 캐패시턴스가 작아 좀 더 얇게 증착할 수 있다.

종래에는 유기막이 EL소자가 형성되는 제 2 영역뿐만 아니라 TFT가 형성되는 제 1 영역에도 형성되었으나, 본 발명에서는 상기 유기막(273)은 유기EL소자가 형성된 제2영역(202), 즉 개구부(285)에 대응하는 부분에만 요철부(265)를 갖도록 패터닝하며, 상기 요철부(265)는 라운드된 구조를 갖는다.

상기 유기막(273)을 형성한 후, 상기 무기막(271)에 드레인 전극(352)의 일부를 노출시키는 비어홀(261)을 형성한다. 상기 절연 기판(200)의 전면에서 걸쳐 상기 유기막(273)의 상부에 ITO 또는 IZO와 같은 전도성 물질을 증착한 후, 사진 식각하여 비어홀(261)을 통해 드레인 전극(252)에 전기적으로 연결되는 하부전극인 화소전극(270)을 형성한다.

여기서, 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 요철부를 가진 유기막(273)은 제 2 영역(202)의 발광영역에만 형성되며, 상기 화소전극(270)은 상기의 유기막(273)을 감싸도록 형성된다. 상기 화소전극(270)의 가장자리는 무기막(271)과 접촉하게 된다.

그러므로, 상기 유기막(273)에 포함된 불순물이 외부로 방출되는 것을 차단하며, 상기 화소전극(270)의 가장자리가 무기막(271)과 접촉되므로 유기막(273)과의 접촉시 발생하는 가장자리의 접촉불량도 방지할 수 있다.

이후에는, 상기 화소전극(270)을 포함하는 기관전면에 화소분리막(PDL, 295)을 형성하고, 상기 화소분리막 중 상기 요철부를 갖는 화소전극(270)이 노출되도록 상기 화소분리막(295)에 개구부(285)를 형성한다. 상기 개구부(285)를 포함한 화소분리막(295)상에는 도면상에 도시하지 않았으나, 유기 발광층을 형성하고, 그 상부에는 캐소드 전극을 형성한다.

본 발명의 실시예에서는 유기막(270)의 요철부분이 라운딩된 구조에 대해서 설명하였으나 각이진 구조도 가능하며 발광 효율을 향상시키기 위한 어떤 형태의 요철모양도 가능하다.

또한, 본 발명에서는 무기막과 유기막의 이중막 구조인 경우를 설명하였으나 유기막(270)만 있는 단일막 구조인 경우도 동일하게 적용할 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 유기발광소자의 하부전극인 화소전극이 하부에 형성된 요철부를 갖는 유기막을 감싸도록 형성하여 유기막에 포함된 불순물이 외부로 방출되는 것을 막아 유기발광소자의 수명이 단축되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

또한, 화소전극의 가장자리가 무기막에 접촉되므로, 가장자리가 유기막과 접촉시 발생하는 접촉불량을 방지할 수 있는 이점이 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

스위칭소자가 형성되고, 화소영역이 정의된 절연기관과;

상기 절연기관상에 형성되고, 비어홀을 갖는 하부막과;

상기 화소영역상에 형성되고 요철부를 갖는 상부막과;

상기 상부막을 포함한 절연기관상에 형성되어 상기 비어홀을 통해 TFT소자에 전기적으로 연결되는 하부전극을 포함하며;

상기 하부전극은 상기 상부막을 감싸도록 형성되어, 그 가장자리가 상기 하부막과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 하부막은 무기막으로 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 하부막은 SiNx 또는 SiO₂로 이루어 지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 상부막은 유기막으로 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 상부막은 아크릴, BCB, PA 또는 PI로 이루어 지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 하부전극은 ITO 또는 IZO로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 화소영역상에 형성되는 요철부는 라운딩 또는 각이진 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 8.

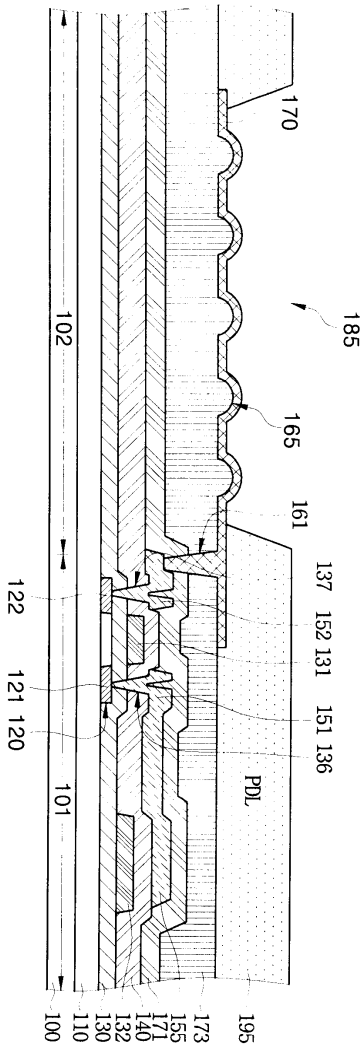
제 1 항에 있어서, 상기 하부전극 중 상기 요철부에 대응하는 부분을 노출시키는 화소분리막과;

기관상에 형성된 유기발광층과;

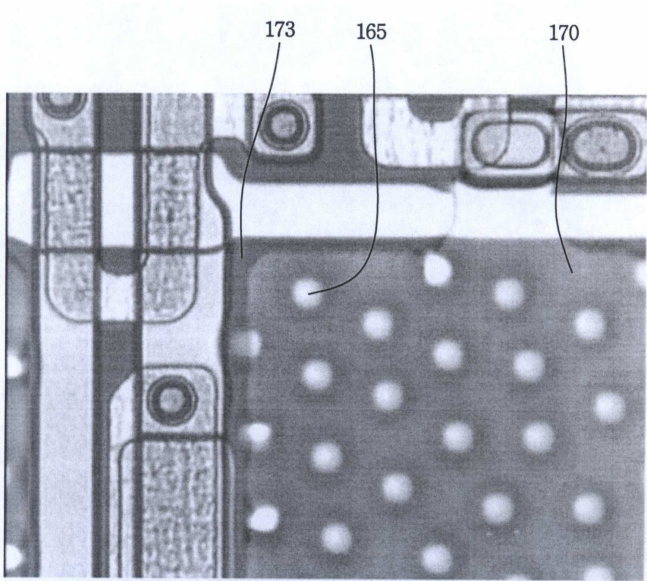
상기 유기발광층상에 형성된 상부전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

도면

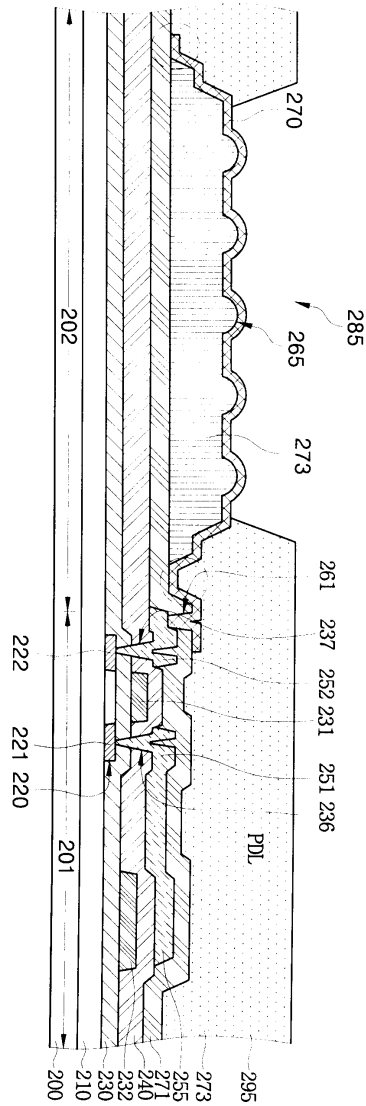
도면1a



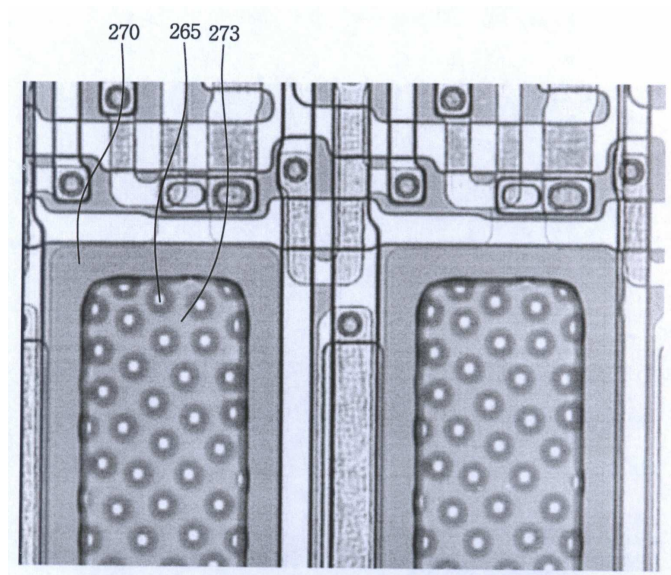
도면1b



도면2a



도면2b



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020050077204A	公开(公告)日	2005-08-01
申请号	KR1020040005156	申请日	2004-01-27
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM CHANGSOO 김창수 JEONG CHANGYONG 정창용 KANG TAEWOOK 강태욱		
发明人	김창수 정창용 강태욱		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	B62B9/142		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100635062B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及被称为有机发光器件的底部电极的像素电极，是有机电致发光显示器件，能够防止在边缘处的不良接触，防止杂质和像素电极污染，以包围有机层如果它形成在下部形成的不平坦部分。在其中本发明的有机电致发光显示装置包括具有绝缘基板的底层的绝缘基板上形成的同时，在像素区域上形成具有不平坦部分的上部膜，并且在上部膜上形成包括底部电极的上部膜通过薄膜晶体管元件中的通孔电连接，形成底部电极，使得底部电极围绕上部膜。边缘接触底层。对于底层，形成开关元件并限定像素区域。并且通孔形成在绝缘基板上。

