

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/26

(11) 공개번호 10-2005-0108156
(43) 공개일자 2005년11월16일

(21) 출원번호 10-2004-0033221
(22) 출원일자 2004년05월11일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 신현익
경기도군포시산본2동한라주공아파트410동906호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 표시 장치

요약

본 발명은 소오스/드레인 전극과 화소 전극 간의 갈바닉 반응을 방지하며, 금속 배선의 전압 강하를 방지한 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 절연 기판 상에 형성되며, 소오스/드레인 영역을 구비하는 활성층과; 게이트 절연막 상에 형성된 게이트 전극과; 층간 절연막 상에 형성된 금속 배선 및 콘택 홀을 통하여 상기 소오스/드레인 영역과 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극과; 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 화소 전극과; 상기 화소 전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 화소 정의막과; 상기 개구부 상에 형성된 유기막과; 상기 절연 기판 전면에 형성된 상부 전극을 포함하며, 상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선은 저저항이며, 상기 화소 전극과 산화-환원 포텐셜(Redox Potential) 차이가 0.3 이하인 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1d

색인어

유기 전계 발광 표시 장치, 갈바닉 반응, 저저항

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 설명하는 공정 단면도.

(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100; 절연 기판 110; 버퍼층

120; 활성층 130; 게이트 절연막

140; 게이트 전극 150; 층간 절연막

151, 155; 콘택 홀 161, 165;소오스/드레인 전극

167; 금속 배선 170; 보호막

180; 평탄화막 190; 유기 발광 소자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소오스/드레인 전극과 화소 전극 간의 갈바닉 반응을 방지하며, 금속 배선의 전압 강하를 방지한 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

갈바닉(Galvanic) 효과는 다른 종류의 두 금속이 가까이 있을 때 그 두 금속의 전위차로 전압이 발생하여 전류가 흐르며 전기가 발생하는 현상을 의미한다. 이와 같이 전기적으로 접촉하고 있는 서로 다른 금속은 계면에서의 일함수의 차이에 의해 활성이 큰(낮은 전위의) 금속이 양극으로 작용하고, 상대적으로 활성이 낮은(높은 전위의) 금속이 음극으로 작용하게 된다. 이때, 상기 두 금속이 부식성 용액에 노출될 때 상기 금속간의 전위차로 인해 양 금속에서 부식이 발생하게 되면 이를 갈바닉 부식(Galvanic Corrosion)이라고 하며, 활성이 큰 양극은 단독으로 존재할 때보다 빠른 속도로 부식되고, 활성이 낮은 음극은 느린 속도로 부식이 진행된다.

또한, 일반적으로 유기 전계 발광 표시 장치는 전자(electron) 주입 전극(cathode)과 정공(hole) 주입 전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 발광 표시 장치이다.

이러한 원리로 인해 종래의 박막 액정 표시 소자와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다.

상기 유기 전계 발광 표시 장치를 구동하는 방식은 패시브 매트릭스형(passive matrix type)과 액티브 매트릭스형(active matrix type)으로 나눌 수 있다.

상기 패시브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시 장치는 그 구성이 단순하여 제조 방법 또한 단순 하나 높은 소비 전력과 표시 소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.

따라서, 소형의 표시 소자에 적용할 경우에는 상기 패시브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시 장치를 사용하는 반면, 대면적의 표시 소자에 적용할 경우에는 상기 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시 장치를 사용한다.

한편, 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 소오스/드레인 전극 및 금속 배선에 일반적으로 사용되는 Mo, MoW 등의 금속이 저항이 높아, 상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선에서 전류 강하(IR drop) 문제가 발생할 수 있다.

상기한 문제점을 해결하기 위하여 저저항의 Al 금속을 소오스/드레인 전극 및 금속 배선으로 사용하는 방법이 도입되었다.

이때, 상기 Al은 순수 Al인 경우 산화-환원 포텐셜(Redox Potential)이 -1.64 이며, 특히, Al 합금인 AlNd인 경우 산화-환원 포텐셜이 -1.58 이다. 그러나, 주로 화소 전극 물질로 사용되는 ITO의 산화-환원 포텐셜이 -0.82 이므로, 상기 Al과의 산화 환원 포텐셜의 차이가 매우 크다.

상기한 바와 같이, 산화-환원 포텐셜(Redox Potential)의 차이가 큰 물질 간에는 갈바닉(Galvanic) 반응이 발생하여, 계면 접촉 불량이 발생하여, 유기 발광 표시 장치가 구동이 안될 수도 있다.

상기한 Al 또는 AlNd를 소오스/드레인 전극 및 금속 배선에 적용한 경우의 문제점을 해결하기 위하여 Al막을 형성하고, 상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선을 상기 Al막을 형성하고, Al막 상에 ITO와의 산화-환원 포텐셜 차이가 0.31인 Mo(산화 환원 포텐셜 -0.51) 또는 MoW 등의 금속을 얇게 증착하여 갈바닉 반응 방지막을 형성하는 방법이 도입되었다.

그러나, 상기 Al막 상에 Mo 또는 MoW 등의 갈바닉 반응 방지막을 형성하는 방법은 공정이 추가되어 생산 비용이 증가하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 소오스/드레인 전극 및 금속 배선을 저저항이며, 화소 전극 물질과 산화-환원 포텐셜 차이가 적은 물질을 이용하여 형성함으로써, 전압 강하(IR drop) 및 소오스/드레인 전극과 화소 전극 계면에서 발생하는 갈바닉 반응을 방지한 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 절연 기판 상에 형성되며, 소오스/드레인 영역을 구비하는 활성층과; 게이트 절연막 상에 형성된 게이트 전극과; 층간 절연막 상에 형성된 금속 배선 및 콘택 홀을 통하여 상기 소오스/드레인 영역과 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극과; 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 화소 전극과; 상기 화소 전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 화소 정의막과; 상기 개구부 상에 형성된 유기막과; 상기 절연 기판 전면에 형성된 상부 전극을 포함하며, 상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선은 저저항이며, 상기 화소 전극과 산화-환원 포텐셜(Redox Potential) 차이가 0.3 이하인 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선은 Al-Ni 합금인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선은 Ni의 함량이 10% 이내인 Al-Ni 합금으로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO로 이루어지는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 화소 전극은 ITO로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 유기막은 발광층(EML)을 포함하며, 발광층, 정공 주입층(HIL), 정공 전달층(HTL), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나 이상의 층을 포함하는 것이 바람직하다.

이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 설명하는 공정 단면도이다.

도 1a를 참조하면, 절연 기판(100) 상에 상기 절연 기판(100)으로부터 금속 이온 등의 불순물이 확산되어 활성층(다결정 실리콘)에 침투하는 것을 막기 위한 버퍼층(110, buffer layer; diffusion barrier)을 PECVD, LPCVD, 스퍼터링(sputtering) 등의 방법을 통해 증착한다.

또한, 상기 절연 기판(100)으로는 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용하며, 바람직하게는 유리 기판을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 버퍼층(110)을 형성한 후, 상기 버퍼층(110) 상에 PECVD, LPCVD, 스퍼터링 등의 방법을 이용하여 비정질 실리콘막(amorphous Si)을 증착한다. 그리고, 진공 로(furnace)에서 탈수소 공정을 실시한다. 상기 비정질 실리콘막을 LPCVD 나 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(120, active layer)을 형성한다.

도 1b를 참조하면, 상기 활성층(120) 상에 게이트 절연막(130)을 증착하고, 상기 게이트 절연막(130) 상에 게이트 메탈을 증착한 후, 상기 게이트 메탈을 패터닝하여 게이트 전극(140)을 형성한다.

상기 게이트 전극(140)을 형성한 후, 게이트 전극(140)을 마스크로 이용하여 상기 활성층(120)에 소정의 도전형을 갖는 불순물을 도핑하여 소오스/드레인 영역(121, 125)을 형성한다. 상기 활성층 중 소오스/드레인 영역(121, 125) 사이의 영역은 TFT의 채널 영역(123)으로 작용한다.

도 1c를 참조하면, 상기 활성층(120)에 불순물을 도핑하여 소오스/드레인 영역(121, 125)을 형성한 후, 상기 절연 기판(100) 전면에 걸쳐 층간 절연막(150)을 형성하고, 패터닝하여 소오스/드레인 영역(121, 125)의 일부를 노출시키는 콘택홀(151, 155)을 형성한다.

그런 다음, 상기 절연 기판(100)의 전면에 소정의 도전막을 증착하고, 사진 식각하여, 상기 소오스/드레인 영역(121, 225)과 콘택홀(151, 255)을 통하여 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극(161, 165) 및 금속 배선(167)을 형성한다.

이때, 상기 소오스/드레인 전극(161, 165) 및 금속 배선(167)은 저저항이며, 화소 전극과의 갈바닉 반응을 방지하기 위하여 화소 전극 물질과 산화 환원 포텐셜(Redox Potential) 차이가 0.3이내인 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상기 소오스/드레인 전극(161, 165) 및 금속 배선(167)은 Al-Ni(이하 "ACX"라 칭함.)을 사용하는 것이 바람직하다.

이때, 상기 ACX는 Ni의 함량이 10% 이내인 Al 합금인 것이 바람직하다.

이러한 ACX는 저저항 물질로써, 산화-환원 포텐셜(Redox Potential)이 -1.02 로 화소 전극에 일반적으로 사용되는 산화-환원 포텐셜(Redox Potential)이 -0.82 인 ITO와의 산화-환원 포텐셜(Redox Potential) 차이가 0.2 이다.

도 1d를 참조하면, 상기 소오스/드레인 전극(161, 165) 및 금속 배선(167)을 형성한 후, 상기 절연 기판(100) 전면에 보호막(170)을 형성한다.

상기 보호막(170)을 형성한 후, 열처리를 실시한다. 상기 열처리는 TFT 제조 공정에서 발생하는 손상을 큐어링(curing)하여 박막 트랜지스터의 특성을 개선하기 위한 것이다.

상기 열처리 이후에, 하부 구조의 단차를 제거하기 위한 평탄화막(180)을 형성할 수도 있다. 이때, 상기 평탄화막(180)으로는 아크릴(Acryl), PI(Polyimide), PA(Polyamide) 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등과 같이 유동성이 있어 TFT의 굴곡을 완화시켜 평탄화시킬 수 있는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 평탄화막(180)을 형성한 후, 상기 소오스/드레인 전극(161, 165) 중 어느 하나, 예를 들면 상기 드레인 전극(165)의 일부를 노출시키는 비아 홀(185)을 형성한다.

그런 다음, 상기 비아 홀(185)을 통하여 상기 드레인 전극(175)에 전기적으로 연결되는 유기 발광 소자(190)를 형성한다.

이때, 상기 유기 발광 소자(190)는 화소 전극(191), 상기 화소 전극(191)의 일부분을 노출시키는 개구부가 형성된 화소 정의막(192), 상기 개구부 상에 형성된 유기 발광층(193), 상기 절연 기판(100) 전면에 형성된 상부 전극(194)으로 이루어진다.

또한, 상기 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전성 물질로 이루어지는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 ITO로 이루어지는 것이 바람직하다.

또한, 상기 유기 발광층(193)은 그 기능에 따라 여러 층으로 구성될 수 있는데, 일반적으로 발광층(Emitting layer)을 포함하여 정공 주입층(HIL), 정공 전달층(HTL), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나 이상의 층을 포함하는 다층구조로 이루어진다.

상기 발광층은 유기 전계 발광 소자의 캐소드 및 애노드로부터 주입된 전자와 정공의 재결합 이론에 따라 의해 특정한 파장의 빛을 자체 발광하는 층으로, 고효율 발광을 얻기 위해 각각의 전극과 발광층 사이에 전하 수송능력을 갖는 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 저지층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등을 선택적으로 추가 삽입하고 사용하고 있다.

이후에는 도면상에는 도시하지 않았으나, 상부 기판을 이용하여 상기 유기 발광 소자(190)를 봉지한다.

상기한 바와 같은 공정을 통하여 형성된 유기 전계 발광 표시 장치는 소오스/드레인 전극(161, 165) 및 금속 배선(167) 물질로 Al-Ni 합금인 ACX를 사용함으로써, 공정의 추가 없이 소오스/드레인 전극과 화소 전극 간의 갈바닉 반응을 방지할 수 있으며, ACX가 저저항 물질이므로, 금속 배선의 전압 강하(IR drop)를 방지할 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 본 발명은 소오스/드레인 전극 및 금속 배선을 저저항이며, 화소 전극 물질과 산화-환원 포텐셜 차이가 적은 물질을 이용하여 형성함으로써, 전압 강하(IR drop) 및 소오스/드레인 전극과 화소 전극 계면에서 발생하는 갈바닉 반응을 방지한 유기 전계 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 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.

절연 기판 상에 형성되며, 소오스/드레인 영역을 구비하는 활성층과;

게이트 절연막 상에 형성된 게이트 전극과;

층간 절연막 상에 형성된 금속 배선 및 콘택 홀을 통하여 상기 소오스/드레인 영역과 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극과;

상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 화소 전극과;

상기 화소 전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 화소 정의막과;

상기 개구부 상에 형성된 유기막과;

상기 절연 기판 전면에 형성된 상부 전극을 포함하며,

상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선은 저저항이며, 상기 화소 전극과 산화-환원 포텐셜(Redox Potential) 차이가 0.3 이하인 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선은 Al-Ni 합금인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 소오스/드레인 전극 및 금속 배선은 Ni의 함량이 10% 이내인 Al-Ni 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 화소 전극은 ITO로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 절연 기판은 유리 기판 또는 플라스틱 기판인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7.

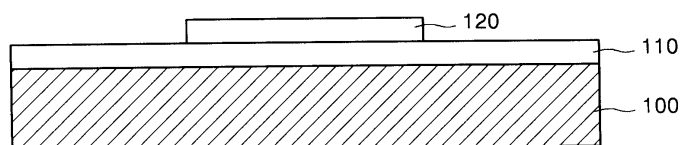
제 1항에 있어서,

상기 유기막은 발광층(EML)을 포함하며,

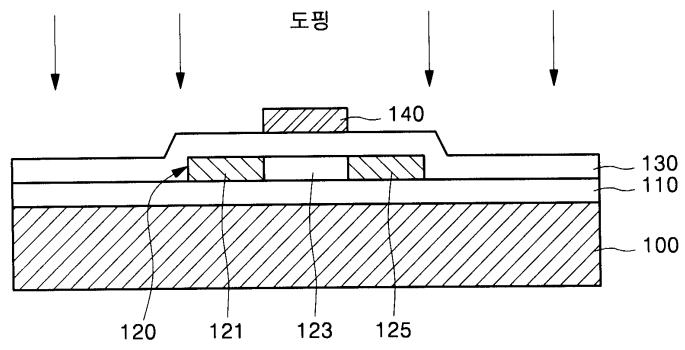
발광층, 정공 주입층(HIL), 정공 전달층(HTL), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나 이상의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

도면

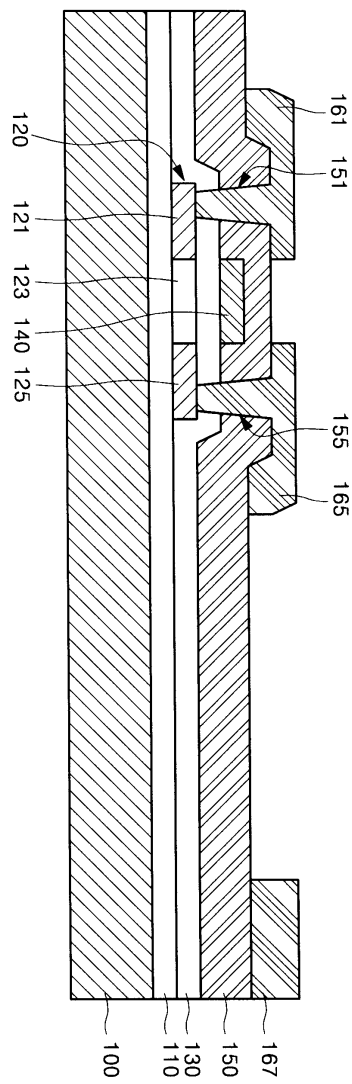
도면1a



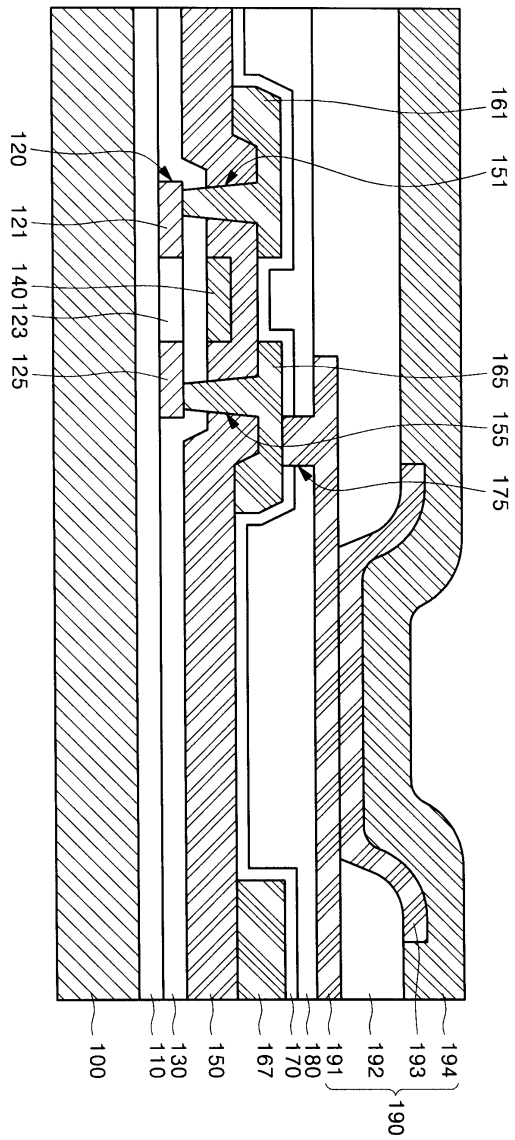
도면1b



도면1c



도면1d



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020050108156A	公开(公告)日	2005-11-16
申请号	KR1020040033221	申请日	2004-05-11
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	SHIN HYUNEOK		
发明人	SHIN, HYUNEOK		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H01L27/12 H05B33/08 H05B33/28 H05B33/26 H05B33/14 G09F9/30 H01L21/77 H01L27/32 G02F1/1333 H01L29/45		
CPC分类号	H01L29/458 H01L27/3276 H01L27/3248		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100590270B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是具有源极/漏极电极的有源层以及防止像素电极之间的电流反应，在有机发光显示装置，防止金属布线的电压降时，形成绝缘衬底，源/漏区上。栅电极形成在栅极绝缘膜上；源/漏电极通过金属布线和形成在层间绝缘膜上的接触孔电连接到源/漏区；像素电极电连接到源电极和漏电极之一；像素限定层，具有用于暴露像素电极的一部分的开口；在开口处形成有机膜；和形成在绝缘衬底表面上的上部电极，所述源极/漏极电极与金属布线是低电阻，并且像素电极和氧化物有机电致发光，其特征在于所述还原电位（氧化还原电位）差组成的0.3或更小的材料根据本发明的发光显示装置。图1d 指数方面 有机电致发光显示，电化学反应，低电阻

