

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ H05B 33/26		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년11월08일 10-0527189 2005년11월01일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0034181 2003년05월28일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0102653 2004년12월08일

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	박진우 경기도용인시수지읍풍덕천리삼성5차아파트진산마을507-604 정호균 경기도용인시수지읍신봉리삼성쉐르빌109동202호
(74) 대리인	박상수

심사관 : 손희수

(54) 평판표시장치 및 그의 제조방법

요약

발명은 산소 또는 수분침투를 방지할 수 있는 캐소드전극을 구비한 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법을 개시한다.

본 발명의 유기전계 발광표시장치는 기관상에 순차 형성된 애노드전극, 유기박막층 및 캐소드전극을 포함하며, 상기 캐소드전극은 동일물질로 이루어져서 서로 다른 치밀도 또는 그레이н 사이즈를 갖는, 적어도 2층 박막으로 이루어진다. 상기 캐소드전극의 적어도 2층 박막중 하부막은 치밀도가 낮고, 그레이н 사이즈가 큰 제1AI박막으로 이루어지고, 상부막은 상기 제1AI박막보다는 상대적으로 치밀도가 높고, 그레이н 사이즈가 작은 제2AI박막으로 이루어진다.

본 발명은 캐소드전극을 치밀도가 서로 다른 2층 구조의 AI박막으로 형성하여 줌으로써, 산소 또는 수분에 대한 패시베이션 기능을 향상시켜 표시장치의 장수명화를 이룰 수 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기전계 발광표시장치의 단면구조,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면구조도,

도 3과 4는 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 캐소드전극용 알루미늄막의 치밀도를 보여주는 사진,

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200 : 유기전계 발광소자 210 : 유리기판

220 : 애노드전극 230 : 유기박막층

240 : 캐소드전극 241, 242 : Al박막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 산소 또는 수분침투 방지용 캐소드전극을 구비한 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

평판표시장치인 유기전계 발광표시장치는 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광 표시장치로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형 등의 장점을 가지고 있다. 또한, 평판표시장치인 액정표시장치에서 요구되는 광시야각, 빠른 응답속도 등의 특성을 가지고 있어서 차세대 표시장치로서 주목을 받고 있다.

이러한 유기전계 발광표시장치에서는 소자의 수명이 문제가 되고 있는데, 소자의 수명은 패시베이션방법에 의존하게 된다. 일본특허 공개공보 평4-334895에 표시장치의 장수명화를 위하여 2중으로 패시베이션시켜 주는 방법이 제시되었다.

도 1은 종래의 2중으로 패시베이션된 평판표시장치의 단면구조를 도시한 것이다.

도 1을 참조하면, 종래의 유기전계 발광표시장치는 유리기판(10)상에 적층된 애노드전극(21), 유기박막층(22) 및 캐소드전극(23)으로 된 유기전계발광(EL) 소자(20)가 형성되고, 상기 EL소자(20)를 덮도록 무기봉지층(30)이 형성되고, 봉지기판(50)으로 상기 EL소자(20)를 봉지시켜 준다. 이때, 상기 봉지기판(50)은 습기의 침투를 방지하기 위하여 저흡습성의 광경화성 접착제 등과 같은 접착성 수지층(40)을 이용하여 봉지시켜 준다.

종래의 표시장치는 무기봉지층(30)을 이용하여 EL소자(20)를 패시베이션시켜 주었다. 상기 무기봉지층은 CVD 또는 PVD 방법을 사용하여 형성하였는데, 하부막인 유기박막이 열과 기계적인 스트레스에 취약하기 때문에 성막특성이 좋지 않을 뿐만 아니라 구조적으로 다공질 특성을 가지므로 습기 침투가 용이하여, 완벽하게 패시베이션을 수행할 수가 없었다. 따라서, 종래에는 무기봉지층만으로는 소자의 수명을 보장할 수가 없어서 접착성 수지와 봉지기판을 사용하여 2차로 패시베이션시켜 주어야 하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 알루미늄막을 치밀한 박막구조를 갖도록 형성하여 패시베이션기능을 갖는 캐소드전극을 구비하는 평판표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 수명을 연장시킬 수 있는 평판표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판상에 순차 형성된 애노드전극, 유기박막층 및 캐소드전극을 포함하며, 상기 캐소드전극은 서로 다른 치밀도를 갖는 적어도 2층 이상의 박막으로 이루어지는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 기판상에 순차 형성된 애노드전극, 유기박막층 및 캐소드전극을 포함하며, 상기 캐소드전극은 서로 다른 그레이н사이즈를 갖는 적어도 2층 이상의 박막으로 이루어지는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 기판상에 순차 형성된 애노드전극, 유기박막층 및 캐소드전극을 포함하며, 상기 캐소드전극은 서로 다른 치밀도를 갖는 적어도 2층 이상의 박막으로 이루어지고, 상기 박막층 최상부층은 상대적으로 다른 박막에 비하여 치밀도가 높아 보호막의 기능을 하는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 절연기판상에 애노드전극을 형성하는 단계와; 상기 애노드전극상에 유기박막층을 형성하는 단계와; 상기 유기박막층상에 서로 다른 치밀도를 갖는, 적어도 2층 이상의 박막을 순차 형성하여 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 캐소드전극을 구성하는 적어도 2층 이상의 박막중 치밀도가 가장 높거나, 그레이н 사이즈가 가장 작은 박막을 최상부막으로 형성한다. 상기 캐소드전극을 구성하는 적어도 2층 이상의 박막은 그의 치밀도 또는 그의 그레이н 사이즈 차이에 의해 박막간의 경계면이 존재하거나 또는 그의 치밀도 또는 그의 그레이н 사이즈가 점진적으로 변화하여 박막간의 경계면이 존재하지 않은 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 2층 이상의 박막으로 이루어진 캐소드 전극은 동일한 물질로 이루어지며, 적어도 2층 이상의 박막중 하부막은 치밀도가 낮고, 그레이н사이즈가 큰 제1Al박막으로 이루어지고, 상부막은 상기 제1Al박막보다는 상대적으로 치밀도가 높고, 그레이н 사이즈가 작은 제2Al박막으로 이루어진다.

상기 제1Al박막은 그레이н 사이즈가 10nm 내지 1 μ m이고 그레이н간의 간격은 1 내지 100nm이며, 제2Al박막은 그레이н 사이즈가 100nm이하이고 그레이н간의 간격은 5nm이하이다. 상기 제1Al박막의 표면거칠기는 60 내지 70Å 이고, 상기 제2Al박막의 표면거칠기는 10 내지 50Å 이다.

상기 제1Al박막은 열적 이베포레이션방법 또는 이온빔증착법중 하나를 이용하여 증착하고, 제2박막은 보조빔을 이용한 증착방법을 이용하여 증착한다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면구조를 도시한 것이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치(200)는 절연기판(210)상에 애노드전극(220), 유기박막층(230) 및 캐소드전극(240)이 순차 형성된 구조를 갖는다. 상기 유기박막층(230)은 홀주입층, 홀수송층, 홀장벽층, 전자수송층, 또는 전자주입층중 적어도 하나를 구비하는 유기발광층으로 이루어진다.

상기 캐소드전극(240)은 조밀하지 않은 막질로 이루어진 제1캐소드박막(241)과 상기 제1캐소드박막(241)보다 상대적으로 조밀한 막질로 이루어진 제2캐소드박막(242)으로 이루어진다. 상기 제1캐소드박막(241)은 통상적인 열적(thermal) 이베포레이션법 또는 이온빔(ion beam) 증착법으로 증착되어 상대적으로 덜 조밀한 제1Al박막으로 이루어지며, 상기 제2캐소드박막(242)은 Ar 이온 등과 같은 보조 이온빔을 이용한 증착법(IBAD, ion beam assisted deposition)을 이용하여 증착되어 조밀한 제2Al박막으로 이루어진다. 이때, 상기 제2Al박막(242)은 보조이온빔을 이용한 열적 이베포레이션법 또는 이온빔 증착법을 이용하여 증착한다.

상기 제1Al 박막(241)은 10nm 내지 1 μ m의 그레이н 사이즈를 갖으며, 그레이н간의 폭 즉, 그레이н간의 간격(space)은 1nm 내지 100nm의 크기를 갖는다. 상기 제2Al 박막(242)은 100nm 이하의 그레이н 크기를 갖으며, 그레이н간의 간격은 5nm 이하의 크기를 갖는다.

그리고, 상기 제1Al 박막(241)은 표면거칠기가 60 내지 70Å의 RMS(root means square) 값을 가지며, 상기 제2Al박막(242)은 표면거칠기가 10 내지 50Å의 RMS 값을 갖는다. 이때, 표면거칠기는 원자힘 현미경(AFM, atomic force microscope) 등의 분석기를 이용하여 측정한다.

본 발명의 실시예에서, 도 2에 도시된 바와같이 캐소드전극(240)을 서로 다른 치밀도를 갖는 2층의 Al 박막(241), (242)으로 구성하였는데, 2층의 Al 박막(241), (242)은 이들막간의 치밀도 차이 즉, 그레인 사이즈의 차이에 의해 제1 및 제2Al 박막(241), (242)의 경계면이 존재할 수도 있으며, 상기 제1 및 제2Al 박막(241), (242)간의 치밀도 즉, 그레인 사이즈가 점진적으로 변화되어 이들막간의 경계면이 존재하지 않을 수도 있다.

또한, 본 발명에서는 캐소드전극(240)이 치밀도가 서로 다른 2층의 Al 박막(241), (242)으로 이루어졌으나, 치밀도가 서로 다른 다층의 Al 박막으로 형성할 수도 있다. 캐소드전극(240)을 다층의 Al 박막으로 형성하는 경우에는 상층부로 갈수록 그 치밀도가 증가하도록 즉, 그레인 사이즈가 감소하도록 구성하는 것이 바람직하다.

도 3과 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치에 있어서, 캐소드전극(240)의 치밀도를 보여주는 사진이다. 도 3은 캐소드전극(240)중 치밀도가 낮은 제1Al막(241)에 대한 사진이고, 도 4는 캐소드전극(240)중 치밀도가 높은 제2Al막(242)에 대한 사진이다.

도 3과 도 4에서, 제1Al박막(241)은 열적 이베포레이션방법(thermal evaporation)을 이용하여 1000Å의 두께로 증착된 막이고, 제2Al박막(242)은 IBAD(ion beam assisted deposition) 방법을 이용하여 1000Å의 두께로 증착된 막이다. 열적 이베포레이션방법으로 증착된 제1Al 박막(241)은 그레인(31)의 사이즈가 0.2μm이고, IBAD방법으로 증착된 제2Al박막(242)은 그레인(41)의 사이즈가 0.01μm임을 알 수 있다. 그러므로, IBAD 방법으로 증착된 제2Al박막(242)이 열적 이베포레이션방법에 의해 증착된 제1Al박막(241)보다 더 치밀하게 형성되어 있음을 알 수 있다.

상기한 바와같은 구조를 갖는 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 투명한 절연기판인 유리기판(210)상에 애노드전극(220)을 형성하고, 상기 애노드전극(220)상에 유기박막층(230)을 형성한다. 상기 유기박막층(230)은 도면상에는 도시되지 않았으나, 홀주입층, 홀수송층, 홀장벽층, 전자수송층, 전자주입층중 적어도 하나를 포함하는 발광층으로 이루어진다.

이어서, 상기 유기박막층(230)상에 통상적인 열적 이베포레이션법 또는 이온빔 증착법을 이용하여 그레인사이즈가 크고 치밀도가 낮은 제1Al박막(241)을 증착하고, 상기 제1Al박막(241)상에 IBAD 방법을 이용하여 그레인 사이즈가 작고 치밀도가 높은 제2Al 박막(242)을 증착한다.

상기 IBAD방법은 Al 소오스(도시되지 않음)로부터 Al을 기판상에 증착할 때 보조 이온(assist ion)으로서 Ar⁺ 이온 등을 추가하여 증착시켜 줌으로써, Ar⁺ 이온에 의해 Al막을 치밀하게 증착시켜 주는 방법이다. 따라서, IBAD 방법에 의해 증착된 제2Al박막(242)의 그레인간의 간격이 감소하게 되고, 이에 따라 결정입계(grain boundary)의 계면에서의 다공질(porous) 특성이 감소하게 된다.

상기 IBAD 방법에서, 이온소오스로 Kaffman 방식, Endhall 방식 또는 APS(Advanced Plasma Source)방식의 이온 건(ion gun)을 사용한다. 상기 캐소드전극(240)용 제1Al막(241)은 10⁻⁵ 내지 10⁻⁷ torr의 압력에서 증착되고, 제2Al막(242)은 10⁻⁵ torr 이하의 압력에서 증착된다.

본 발명의 실시예에서, 제1Al막(241)과 제2Al막(242)은 동일챔버내에서 연속하여 인시튜(insitu)로 증착될 수도 있으며, 비연속식으로 증착될 수도 있다.

도면상에는 도시되지 않았으나, 유기 EL소자(200)를 제조한 다음 외부로부터의 스크래치를 방지하기 위하여 실란트등을 이용하여 봉지기판으로 상기 유기 EL소자(200)를 봉지한다. 이때, 봉지기판에는 수분과 산소를 흡입할 수 있는 게터(getter)가 부착될 수도 있다.

발명의 효과

상기한 바와같은 본 발명의 실시예에 따르면, Al 막을 보조빔을 이용하여 치밀한 구조를 갖도록 증착시켜 줌으로써, 캐소드전극이 습기 또는 산소가 침투하는 것을 방지하게 되어 소자의 패시베이션특성을 향상시키고, 수명을 연장시킬 수 있다. 또한, 종래의 패시베이션기능을 하는 무기봉지층을 배제시킬 수 있으므로, 고가의 CVD 장비 또는 스퍼터장비 등이 필요하지 않으므로, 제조원가를 절감시킬 수 있는 이점이 있다.

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

기관상에 순차 형성된 애노드전극, 적어도 하나의 유기박막층 및 캐소드전극을 포함하며,

상기 캐소드전극은 서로 다른 치밀도를 갖는 적어도 2층 이상의 박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 캐소드전극을 구성하는 적어도 2층 이상의 박막중 치밀도가 가장 높은 박막을 최상부막으로 형성하는 것을 특징으로 유기전계 발광표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 캐소드전극을 구성하는 적어도 2층 이상의 박막은 그의 치밀도차이에 의해 박막간의 경계면이 존재하거나 또는 그의 치밀도가 점진적으로 변화하여 박막간의 경계면이 존재하지 않은 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 캐소드전극의 서로 다른 치밀도를 갖는 박막은 동일한 물질로 이루어지며, 순차 형성된 치밀도가 낮은 제1캐소드박막과 상기 제1캐소드박막보다는 상대적으로 치밀도가 큰 제2캐소드박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 캐소드전극의 제1캐소드박막과 제2캐소드박막은 AI 박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 6.

기관상에 순차 형성된 애노드전극, 적어도 하나의 유기박막층 및 캐소드전극을 포함하며,

상기 캐소드전극은 서로 다른 그레이사이즈를 갖는 적어도 2층 이상의 박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 캐소드전극을 구성하는 적어도 2층 이상의 박막중 그레인 사이즈가 가장 작은 박막을 최상부막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 캐소드전극을 구성하는 적어도 2층 이상의 박막은 그의 그레인 사이즈차이에 의해 박막간의 경계면이 존재하거나 또는 그의 그레인사이즈가 점진적으로 변화하여 박막간의 경계면이 존재하지 않은 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 캐소드전극의 서로 다른 그레인 사이즈를 갖는 박막은 동일물질로 이루어지고, 순차 형성된 그레인사이즈가 큰 제1캐소드박막과 상기 제1캐소드박막보다는 상대적으로 그레인사이즈가 작은 제2캐소드박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 제1캐소드박막은 그레인 사이즈가 10nm 내지 1 μ m이고 그레인간의 간격은 1 내지 100nm이며, 제2캐소드박막은 그레인 사이즈가 100nm이하이고 그레인간의 간격은 5nm이하인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 제1캐소드박막의 표면거칠기는 60 내지 70Å이고, 상기 제2캐소드박막의 표면거칠기는 10 내지 50Å 인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 제1캐소드박막과 상기 제2캐소드박막은 Al 박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 13.

기관상에 순차 형성된 애노드전극, 적어도 하나의 유기박막층 및 캐소드전극을 포함하며,

상기 캐소드전극은 서로 다른 치밀도를 갖는 적어도 2층 박막으로 이루어지고, 상기 박막중 최상부층은 상대적으로 다른 박막에 비하여 치밀도가 높아 보호막의 기능을 하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 캐소드전극은 Al 박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 15.

절연기관상에 애노드전극을 형성하는 단계와;

상기 애노드전극상에 유기박막층을 형성하는 단계와;

상기 유기박막층상에 서로 다른 치밀도를 갖는, 적어도 2층의 박막을 순차 형성하여 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 캐소드전극은 치밀도가 낮은 제1캐소드박막과 상기 제1캐소드박막보다 상대적으로 치밀도가 높은 제2캐소드박막이 순차 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 제1캐소드박막은 열적 이배포레이션방법 또는 이온빔증착법중 하나를 이용하여 증착하고, 제2캐소드박막은 보조빔을 이용한 증착방법을 이용하여 증착하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 제1캐소드박막은 그레인 사이즈가 10nm 내지 1 μ m이고 그레인간의 간격은 1 내지 100nm이며, 제2캐소드박막은 그레인 사이즈가 100nm이하이고 그레인간의 간격은 5nm이하인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 19.

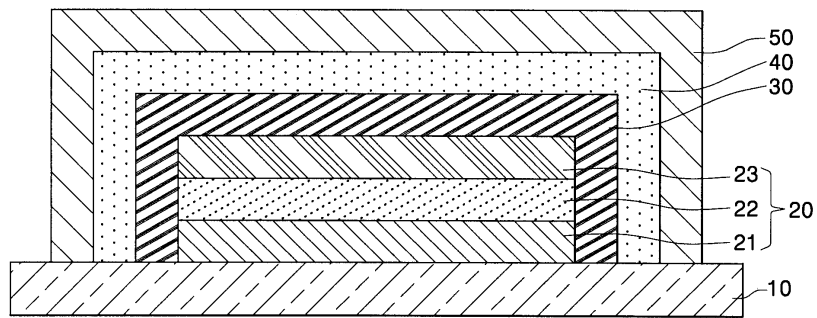
제15항에 있어서, 상기 제1캐소드박막의 표면거칠기는 60 내지 70Å이고, 상기 제2캐소드박막의 표면거칠기는 10 내지 50Å 인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 20.

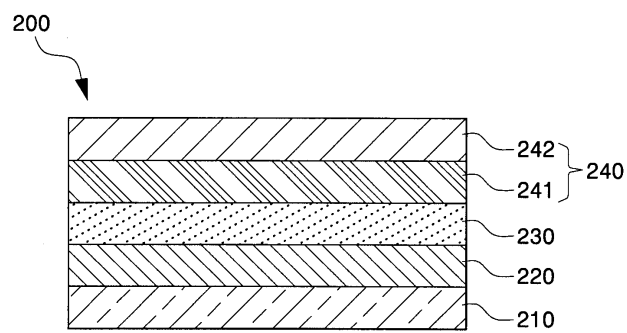
제16항 내지 제19항중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1캐소드박막과 제2캐소드박막은 AI박막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

도면

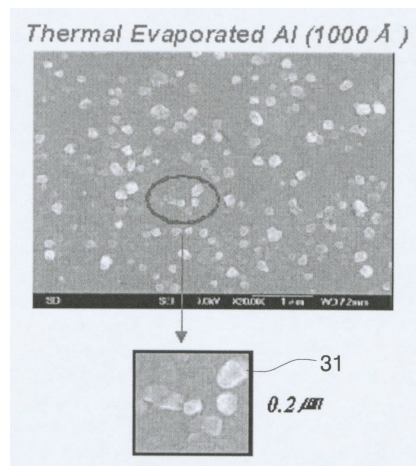
도면1



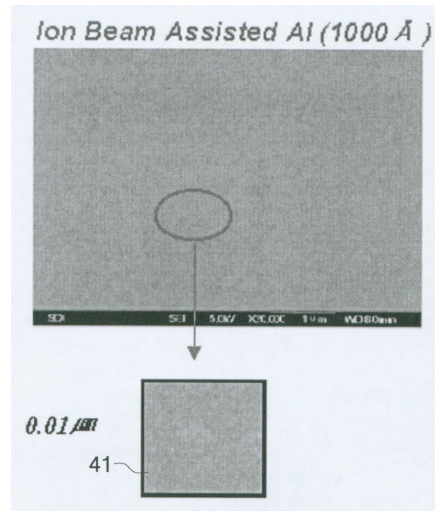
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	平板显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100527189B1	公开(公告)日	2005-11-08
申请号	KR1020030034181	申请日	2003-05-28
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	PARK JINWOO 박진우 CHUNG HOKYOON 정호균		
发明人	박진우 정호균		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/14 H01L51/52 H05B33/10 H01L29/06		
CPC分类号	H01L51/5221 H01L51/5237 H01L51/524 H01L51/5225		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020040102653A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法，该有机发光显示装置具有能够防止氧气或水分渗透的阴极。本发明的有机电致发光显示装置包括依次形成在基板上的阳极，有机薄膜层和阴极，其中阴极由至少两层相同材料形成并具有不同的致密或晶粒尺寸。。至少是阴极电极的两层薄膜是在较低的致密性低，包括具有大权利要求1AL薄膜的晶粒尺寸，上层膜也是高的第二相对致密的，而不是1AL薄膜，制成粒径小，如权利要求2AL膜。本发明也紧凑，通过向形成所述阴极电极的不同的双层结构中的Al薄膜的改善氧气或水的钝化功能可以通过显示装置的长寿命化得以实现。度2

