



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년07월12일 10-0739068 2007년07월06일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0082974 2006년08월30일 2006년08월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김옥병 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5 최웅식 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인	팬코리아특허법인

(56) 선행기술조사문헌 KR1020030094656 A	KR1020050015820 A
------------------------------------	-------------------

심사관 : 최창락

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 유기 발광 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

기관 상의 하부 구조물 상에 형성되는 유기 발광 소자가 금속막 및 상기 금속막 상에 형성되는 적어도 2층 이상의 투명도 전막을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 형성되며 유기 발광층에서 발생된 빛을 투과시키는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 제공되는 하부 구조물;

상기 하부 구조물 상에 형성되는 유기 발광 소자; 및

상기 유기 발광 소자의 사이 공간에 형성되는 화소 정의막

을 포함하며, 상기 유기 발광 소자는,

상기 하부 구조물 상에 형성되는 금속막, 및 상기 금속막 상에 형성되는 적어도 2층 이상의 투명도전막을 포함하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 형성되며, 유기 발광층에서 발생된 빛을 투과시키는 제2 전극

을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 투명도전막은 상기 금속막 상의 제1 투명도전막과, 상기 제1 투명도전막 상의 제2 투명도전막으로 이루어지는 유기 발광 표시장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제1 투명도전막 및 제2 투명도전막이 ITO로 이루어지는 유기 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속막이 Ag로 이루어지는 유기 발광 표시장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 제1 전극은 애노드 전극이고, 제2 전극은 캐소드 전극인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 하부 구조물은 상기 유기 발광 소자를 구동하는 박막 트랜지스터, 및 상기 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7.

기판 상에 제공되는 하부 구조물;

상기 하부 구조물 상에 형성되며, Ag/ITO/ITO의 3중막 구조로 이루어지는 애노드 전극;

상기 애노드 전극을 노출시키는 화소 정의막;

상기 애노드 전극 상에 형성되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 형성되며, 유기 발광층에서 발생된 빛을 투과시키는 캐소드 전극

을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 8.

기판의 표면에 하부 구조물을 형성하는 단계;

상기 하부 구조물 상에 제1 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제1 전극 상에 상부 구조물을 형성하는 단계

를 포함하며, 상기 제1 전극을 형성하는 단계는,

상기 하부 구조물 상에 금속막을 형성하는 단계;

상기 금속막 상에 제1 투명도전막을 형성하는 단계;

제1 분쇄 공정을 실시하여 상기 제1 투명도전막 상의 파티클을 분쇄하는 단계;

제1 세정 공정을 실시하여 상기 제1 투명도전막 상의 파티클을 제거하는 단계;

상기 제1 투명도전막 상에 제2 투명도전막을 형성하는 단계;

제2 분쇄 공정을 실시하여 상기 제2 투명도전막 상의 파티클을 분쇄하는 단계; 및

제2 세정 공정을 실시하여 상기 제2 투명도전막 상의 파티클을 제거하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 제1 분쇄 공정 및 제2 분쇄 공정에서는 20 내지 30볼트의 교류 전압을 기판의 모서리에 인가하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 제1 세정 공정 및 제2 세정 공정에서는 순수 또는 메가소닉을 사용하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 8항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속막은 Ag로 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 제1 투명도전막 및 제2 투명도전막은 ITO로 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 하부 구조물을 형성하는 단계에서는 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성한 후, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막을 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 상부 구조물을 형성하는 단계에서는 제1 전극을 노출시키는 화소 정의막을 형성한 후, 상기 제1 전극 상에 유기 발광층 및 제2 전극을 적층 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 Ag/ITO/ITO의 3중막 구조로 이루어진 애노드 전극을 구비하는 유기 발광 표시장치와, 이 장치를 효과적으로 제조하는 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(FED: Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel) 및 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

이 중에서 상기 유기 발광 표시장치는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 표시 소자로서, N×M 개의 유기 발광 소자들을 전압 구동 또는 전류 구동하여 영상을 표현할 수 있도록 되어 있다.

상기 유기 발광 소자는 다이오드 특성을 가지므로 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)라고도 불리며, 정공 주입 전극인 애노드 전극과, 발광층인 유기 박막과, 전자 주입 전극인 캐소드 전극을 포함하고, 각 전극으로부터 유기 박막 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.

상기한 유기 발광 표시장치는 발광 형식에 따라 전면 발광형, 배면 발광형 및 양면 발광형 등으로 구분할 수 있다.

여기에서, 상기 전면 발광형은 발광층의 빛이 이 층의 상측에 제공된 캐소드 전극과 인캡 부재를 투과하여 표시되는 방식을 말하고, 배면 발광형은 발광층의 빛이 이 층의 하측에 제공된 애노드 전극과 기판을 투과하여 표시되는 방식을 말하며, 양면 발광형은 발광층의 빛이 인캡 부재와 기판의 양측 모두를 투과하여 표시되는 방식을 말한다.

따라서, 상기한 전면 발광형 유기 발광 표시장치에서는 발광층의 빛을 캐소드 전극 쪽으로 반사되도록 하기 위해 상기한 애노드 전극을 투명 도전막과 금속막을 이용하여 다중 구조로 형성하고 있다.

상기한 애노드 전극의 한 예로, 종래에는 ITO/Ag/ITO의 3중막 구조로 이루어진 애노드 전극이 개시되어 있다.

그러나, 상기한 종래 구조의 애노드 전극은 증착 챔버 내에서 상기 애노드 전극을 형성하는 동안에 발생된 파티클, 특히 금속막(Ag)을 증착할 때 발생하는 파티클이 최상층의 ITO에 부착되어 애노드 전극과 캐소드 전극 간에 쇼트가 발생되고, 이로 인해 파티클성 암점이 발생되어 수율이 저하되는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 종래에는 증착 챔버의 내부에서 발생하는 파티클을 흡입한 후 챔버 외부로 배출하는 한편, 세정기를 이용한 세정 작업으로 상기 애노드 전극의 표면에 부착된 파티클을 제거하고 있지만, 상기한 종래의 애노드 전극 구조에서는 상기한 세정 작업만으로는 파티클들을 효과적으로 제거하지 못하고 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은 파티클성 암점 발생이 제거된 애노드 전극을 갖는 유기 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 애노드 전극 증착 공정에서 발생하는 파티클을 효과적으로 제거할 수 있는 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 기판 상의 하부 구조물 상에 형성되는 유기 발광 소자가 금속막 및 상기 금속막 상에 형성되는 적어도 2층 이상의 투명도전막을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성되는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 형성되며 유기 발광층에서 발생된 빛을 투과시키는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 투명도전막은 금속막 상의 제1 투명도전막과, 상기 제1 투명도전막 상의 제2 투명도전막으로 이루어질 수 있다.

그리고, 상기 제1 투명도전막 및 제2 투명도전막은 ITO로 이루어질 수 있으며, 금속막은 Ag로 이루어질 수 있다.

그리고, 상기 제1 전극과 제2 전극은 애노드 전극과 캐소드 전극으로 각각 이루어질 수 있으며, 상기 하부 구조물은 상기 유기 발광 소자를 구동하는 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막을 포함할 수 있다.

이러한 구성의 유기 발광 표시장치는, 기판에 제공된 하부 구조물 상에 금속막을 형성하는 단계, 상기 금속막 상에 제1 투명도전막을 형성하는 단계, 제1 분쇄 공정을 실시하여 상기 제1 투명도전막 상의 파티클을 분쇄하는 단계, 제1 세정 공정을 실시하여 상기 제1 투명도전막 상의 파티클을 제거하는 단계, 상기 제1 투명도전막 상에 제2 투명도전막을 형성하는 단계, 제2 분쇄 공정을 실시하여 상기 제2 투명도전막 상의 파티클을 분쇄하는 단계, 및 제2 세정 공정을 실시하여 상기 제2 투명도전막 상의 파티클을 제거하는 단계에 따라 제1 전극을 제조하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.

여기에서, 상기 제1 분쇄 공정 및 제2 분쇄 공정에서는 20 내지 30볼트의 교류 전압을 기관의 모서리에 인가할 수 있고, 제1 세정 공정 및 제2 세정 공정에서는 순수 또는 메가소닉을 사용할 수 있다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 개략적인 구성을 나타내는 단면도로서, 특히 전면 발광 방식의 능동형 유기 발광 표시장치의 단면도이고, 도 2는 도 1의 애노드 전극까지 형성한 상태의 구조를 나타내는 단면도이다.

그리고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 블록도이며, 도 4는 도 3의 제1 및 제2 분쇄 공정의 실시 방법을 나타내는 개념도이고, 도 5a 내지 도 5c는 도 4의 제1 및 제2 분쇄 공정에서 사용하는 전원의 여러 가지 파형을 나타내는 파형도이다.

본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 복수의 박막 트랜지스터(10) 및 유기 발광 소자(20)들이 표시 영역에 제공되는 기관(30)과, 상기한 표시 영역을 봉지하도록 쉘런트에 의해 기관(30)에 봉착되는 인캡 글라스(40)를 포함한다.

여기에서, 상기 기관(30)으로는 투명한 재질의 글라스 기관, 불투명한 재질의 수지재 또는 메탈 기관이 사용될 수 있다.

상기 기관(30) 위에는 버퍼막(32)이 제공되고, 버퍼막(32) 위의 일부 영역에는 박막 트랜지스터(10)가 제공되며, 박막 트랜지스터(10)의 상부에는 유기 발광 소자(20)가 배치된다.

이하에서는 상기 박막 트랜지스터(10) 및 유기 발광 소자(20)의 구성을 보다 상세히 설명한다.

버퍼막(32) 위에는 반도체층(10a)이 제공되며, 반도체층(10a) 및 버퍼막(32) 위에는 게이트 절연막(10b)이 제공된다.

게이트 절연막(10b) 위에는 게이트 전극(10c)이 제공되고, 게이트 전극(10c)과 게이트 절연막(10b) 위에는 층간 절연막(10d)이 제공되며, 층간 절연막(10d) 위에는 소스/드레인 전극(10e)이 제공된다. 이때, 상기 소스/드레인 전극(10e)은 층간 절연막(10d)의 접속홀을 통해 반도체층(10a)과 전기적으로 연결된다.

그리고, 상기 소스/드레인 전극(10e) 및 층간 절연막(10d) 위에는 평탄화막(10f)이 제공되고, 평탄화막(10f) 위에는 제1 전극으로서의 애노드 전극(22)이 제공되며, 애노드 전극(22)은 평탄화막(10f)의 접속홀을 통해 상기 소스/드레인 전극(10e)과 전기적으로 연결된다.

상기 애노드 전극(22)은 평탄화막(10f) 상에 형성되는 금속막과, 금속막 상에 형성되는 적어도 2층 이상의 투명도전막으로 이루어진다.

도 2는 상기 애노드 전극(22)의 한 예로 금속막(22a)/제1 투명도전막(22b)/제2 투명도전막(22c)의 3중막 구조로 형성된 애노드 전극(22)을 도시하고 있다.

여기에서, 상기 금속막(22a)은 Ag로 형성할 수 있으며, 제1 및 제2 투명도전막(22b, 22c)은 ITO로 형성할 수 있다.

이와 같이, 금속막(Ag) 상에 2층 이상의 투명도전막을 배치하는 것은 상기 금속막(22a)을 증착할 때 발생되어 투명도전막 상에 부착되는 파티클(P)을 효과적으로 제거하기 위한 것으로, 상기한 애노드 전극(22)의 구조에 의하면, 파티클 분쇄 및 제거 공정을 제1 투명도전막(22b) 형성 후 1차로 실시하고, 제2 투명도전막(22c) 형성 후 2차로 실시할 수 있다.

따라서, 투명도전막 상의 파티클(P)로 인한 파티클성 암점 발생을 최소화할 수 있다.

상기 평탄화막(10f) 위에는 애노드 전극(22)을 노출시키는 화소 정의막(Pixel Defining Layer: 28)이 형성되며, 노출된 애노드 전극(22)에는 유기 발광층(24)과, 제2 전극으로서의 캐소드 전극(26)이 순차적으로 형성된다.

여기에서, 상기 캐소드 전극(26)은 유기 발광층(24)에서 발광된 빛을 투과시킬 수 있도록 투명한 도전성 물질, 예컨대 ITO로 형성할 수 있다.

상기 유기 발광층(24)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중의 어느 한 색상을 표시할 수 있도록 구성된 것으로, 정공 주입층(Hole Injection Layer), 정공 수송층(Hole Transport Layer) 및 전자 수송층(Electron Transport Layer)를 포함하는 다층 구조로 이루어질 수 있다.

도시하지는 않았지만, 상기 전자 수송층과 캐소드 전극(26) 사이에는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)이 더욱 형성될 수 있다.

그리고, 상기 애노드 전극(22)과 캐소드 전극(26)의 위치는 서로 바뀔 수도 있다. 이 경우에는 캐소드 전극을 상기한 구조의 애노드 전극과 동일한 구조로 형성할 수 있다.

이하, 상기한 구성의 유기 발광 표시장치를 제조하는 방법에 대해 설명한다.

먼저, 기판(30)에 하부 구조물(A)을 형성한다. 상기 하부 구조물(A)은 소자의 구동 방식 및 발광 방식에 따라 여러 가지 형태로 표시될 수 있지만, 본 발명의 실시예에서는 전면 발광 방식의 능동형 유기 발광 표시장치를 예로 들어 설명하고 있으므로, 본 실시예에서의 하부 구조물(A)은 평탄화막(10f) 및 이 막(10f)의 하층에 제공된 구성 요소들을 포함한다.

하부 구조물(A)을 형성한 후에는 증착 챔버의 내부에서 전극 형성 물질(Ag)을 평탄화막(10f) 상에 증착하여 금속막(22a)을 형성한다.

이어서, 상기 금속막(22a)과는 다른 전극 형성 물질(ITO)을 금속막(22a) 상에 증착하여 제1 투명도전막(22b)을 형성한다.

이때, 상기 제1 투명도전막(22b) 상에는 금속막(22a)을 증착할 때 발생한 파티클이 부착되게 된다.

따라서, 제1 투명도전막(22b)을 형성한 후에는 상기 파티클을 제거하기 위한 공정을 실시한다.

보다 구체적으로, 제1 투명도전막(22b)을 형성한 후 제1 분쇄 공정을 실시한다.

상기 제1 분쇄 공정은 전기적 충격을 사용하는 공정으로서, 도 4에 도시한 바와 같이 기판(30)의 4모서리에 20 내지 30 볼트의 전압을 인가한다. 상기 전압 인가시에는 도 5a 내지 도 5c에 도시한 여러 가지 파형을 사용할 수 있다.

상기한 제1 분쇄 공정을 실시하면, 제1 투명도전막(22b) 상에 부착되어 있는 파티클은 이 막(22b)의 표면으로부터 분리되거나 작은 크기로 분쇄된다.

이후, 순수 세정 또는 메가소닉 세정 방식을 이용하여 제1 세정 공정을 실시함으로써, 제1 투명도전막(22b) 표면으로부터 분리되거나 작은 크기로 분쇄된 파티클을 제거한다.

상기한 제1 세정 공정을 실시한 후에는 제2 투명도전막(22c)을 제1 투명도전막(22b) 상에 형성한다. 여기에서, 상기 제2 투명도전막(22c)은 제1 투명도전막(22b)과 마찬가지로 ITO로 형성할 수 있다.

이후, 상기한 제1 분쇄 공정과 동일한 방법으로 제2 분쇄 공정을 실시하여 제2 투명도전막(22c) 상의 파티클(P)을 분쇄하고, 제1 세정 공정과 동일한 방법으로 제2 세정 공정을 실시하여 분쇄된 파티클(P)을 제거한다.

이러한 방법에 의하면, 파티클 분쇄시 생성되는 클러스터의 크기 및 개수를 감소시켜 상기 파티클을 좀 더 용이하게 제거할 수 있게 된다.

제2 세정 공정이 완료되면, 평탄화막(10f)에 상부 구조물(B)을 형성한다. 여기에서, 상부 구조물(B)은 화소 정의막(28), 발광층(24) 및 캐소드 전극(26)을 포함할 수 있다.

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

이상에서 설명한 본 발명의 실시예에 의하면, 암점 발생의 주요 원인으로 작용하는 파티클을 효과적으로 제거함으로써, 상기 파티클로 인해 발생하는 애노드 전극 및 캐소드 전극간의 쇼트를 방지할 수 있다.

따라서, 파티클성 암점 발생을 최소화할 수 있으므로, 수율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전면 발광형 유기 발광 표시장치의 개략적인 구성을 나타내는 단면도이다.

도 2는 도 1의 애노드 전극까지 형성한 상태의 구조를 나타내는 단면도이다.

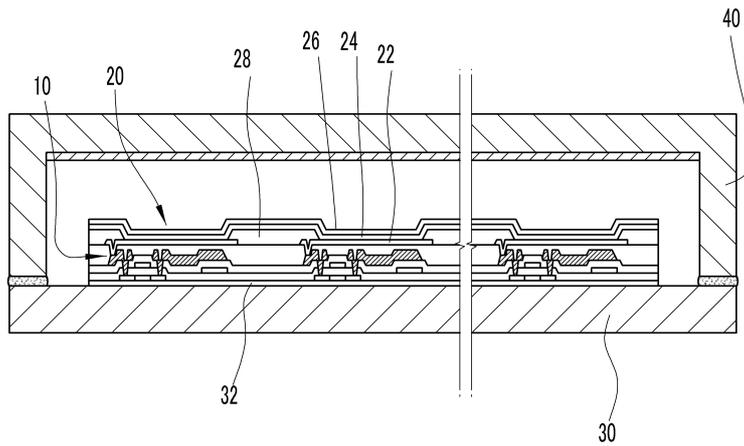
도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전면 발광형 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 블록도이다.

도 4는 도 3의 전기적 충격을 사용한 제1 공정의 실시 방법을 나타내는 개념도이다.

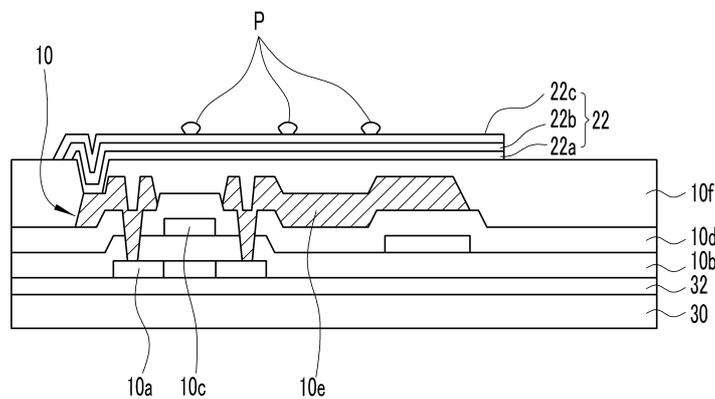
도 5a 내지 도 5c는 도 3 및 도 4의 제1 공정에서 사용하는 전원의 여러 가지 파형을 나타내는 파형도이다.

도면

도면1



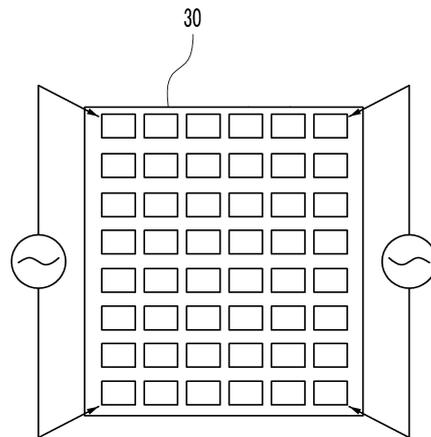
도면2



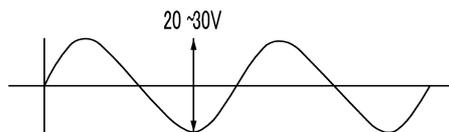
도면3



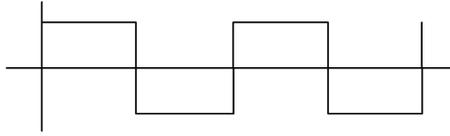
도면4



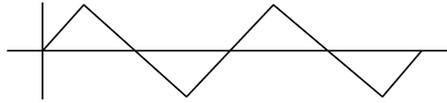
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100739068B1	公开(公告)日	2007-07-06
申请号	KR1020060082974	申请日	2006-08-30
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 OK BYOUNG 김옥병 CHOI MICHAEL 최응식		
发明人	김옥병 최응식		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/56 H01L51/52 H01L21/67 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5206 H01L21/67092 H01L21/6704 H01L27/3244		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示器及其制造方法，以通过去除颗粒来防止由于颗粒引起的阳极和阴极之间的短路。组成：有机发光显示器包括下部结构，有机发光器件和像素限定膜（28）。下部结构形成在基板上。有机发光器件形成在下部结构上。像素限定膜（28）形成在有机发光器件之间的空间处。有机发光装置包括第一电极（22），有机发光层（24）和第二电极（26）。第一电极（22）包括形成在下部结构上的金属层，以及形成在金属层上的多于两层的透明导电膜。有机发光层（24）形成在第一电极（22）上。第二电极（26）形成在有机发光层（24）上，并透射在有机发光层（24）处产生的光。©KIPO 2007

