



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0056621
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2007년06월04일

(21) 출원번호 10-2005-0115535
(22) 출원일자 2005년11월30일
심사청구일자 2005년11월30일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자 이승환
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
최웅식
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 유기 발광 표시장치의 제조 방법

(57) 요약

애노드 전극을 형성하는 공정에서 발생한 불순물을 효과적으로 제거할 수 있는 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 제조 방법에 의하면, 전극 형성 물질을 증착하여 애노드 전극을 형성한 후, 애노드 전극의 표면에 부착된 불순물을 제거하기 위한 제1 공정으로 20 내지 30볼트의 전압을 기관의 모서리에 인가하는 전기적 충격을 사용하고, 이후 제2 공정으로 순수 또는 메가소닉을 이용하여 세정하는 물리적 충격을 사용하여 불순물을 제거한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

기관의 표면에 하부 구조물을 형성하는 단계;

상기 기관을 증착 챔버에 배치한 상태에서 상기 하부 구조물 위에 전극 형성 물질을 증착하여 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극의 표면에 부착된 불순물을 제거하기 위한 제1 공정으로 전기적 충격을 가하는 단계;

상기 불순물을 제거하기 위한 제2 공정으로 물리적 충격을 가하는 단계; 및

상기 제1 전극의 표면에 상부 구조물을 형성하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 전기적 충격을 가하는 제1 공정에서는 20 내지 30볼트의 전압을 기관의 모서리에 인가하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 물리적 충격을 가하는 제2 공정은 순수 또는 메가소닉을 이용한 세정 공정으로 이루어지는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 하부 구조물을 형성하는 단계에서는 복수의 TFT를 형성한 후, 상기 TFT를 덮는 평탄화막을 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 상부 구조물을 형성하는 단계에서는 평탄화막에 화소 정의막을 형성하고, 제1 전극의 표면에 유기 발광층을 형성한 후, 유기 발광층의 표면에 제2 전극을 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 애노드 전극을 형성하는 공정에서 발생한 불순물을 효과적으로 제거할 수 있는 불순물 제거 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 가져서 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)라고도 불리며, 이는 정공 주입 전극인 애노드 전극과, 발광층인 유기 박막과 전자 주입 전극인 캐소드 전극의 구조로 이루어져, 각 전극으로부터 각각 정공과 전자를 유기박막 내부로 주입시켜 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.

그리고, 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.

또한, 상기 유기 발광 표시장치는 애노드 전극 및 캐소드 전극을 구동하는 구동 방식에 따라 수동형(passive matrix type) 및 능동형(active matrix type)으로 구분할 수 있다.

이 중에서, 상기 능동형 유기 발광 표시장치의 구조에 대해 간략하게 설명하면 다음과 같다.

구동 회로 기판의 액티브 영역에는 복수의 TFT가 제공되며, TFT 위에는 평탄화막이 제공된다.

여기에서, 상기 TFT는 반도체층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 말하며, 반도체층과 게이트 전극 사이에는 게이트 절연막이 배치되고, 게이트 전극과 소스/드레인 전극 사이에는 층간 절연막이 배치된다.

그리고, 상기 평탄화막 위에는 소스/드레인 전극과 통전하는 애노드 전극이 제공되고, 애노드 전극 위에는 발광층과 캐소드 전극이 순차적으로 제공되며, 애노드 전극과 발광층 및 캐소드 전극을 포함하는 유기 발광 소자는 화소 정의막(PDL: Pixel Defining Layer)에 의해 인접 소자와 분리된다.

이러한 구성의 유기 발광 표시장치를 제조하는 방법은 크게 TFT를 형성하는 회로부 형성 공정과, 유기 발광 소자를 형성하는 소자 형성 공정으로 나눌 수 있다. 그리고, 소자 형성 공정에서 상기 애노드 전극은 증착 공정을 이용하여 형성하고 있다.

그런데, 증착 챔버 내에서 상기 애노드 전극을 형성하는 동안에 불순물이 발생하게 되면, 이 불순물이 애노드 전극의 표면에 부착되고, 이로 인해 파티클성 암점이 발생되어 수율이 저하되는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 종래에는 증착 챔버의 내부에서 발생하는 불순물을 흡입한 후 챔버 외부로 배출하는 방식으로 불순물을 제거하고 있지만, 이 방식은 불순물을 효과적으로 제거하지 못하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은 애노드 전극 증착 공정에서 발생하는 불순물을 효과적으로 제거할 수 있는 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 전극 형성 물질을 증착하여 애노드 전극을 형성한 후, 애노드 전극의 표면에 부착된 불순물을 제거하기 위한 제1 공정으로 전기적 충격을 가하고, 이후 제2 공정으로 물리적 충격을 가하여 상기 불순물을 제거한다.

본 발명의 실시예에 의하면, 전기적 충격을 가하는 제1 공정은 20 내지 30볼트의 전압을 기판의 모서리에 인가하는 것으로 이루어질 수 있고, 물리적 충격을 가하는 제2 공정은 순수 또는 메가소닉을 이용한 세정 공정으로 이루어질 수 있다.

그리고, 하부 구조물을 형성하는 단계는 복수의 TFT를 형성한 후, 상기 TFT를 덮는 평탄화막을 형성하는 것으로 이루어질 수 있고, 상부 구조물을 형성하는 단계는 평탄화막에 화소 정의막을 형성하고, 애노드 전극의 표면에 유기 발광층을 형성한 후, 유기 발광층의 표면에 캐소드 전극을 형성하는 것으로 이루어질 수 있다.

물론, 상기 하부 구조물 및 상부 구조물은 유기 발광 표시장치의 발광 형식 및 구동 방식에 따라 다양한 형태로 변형될 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 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 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 전기적 충격을 사용한 제1 공정의 실시 방법을 나타내는 개념도이고, 도 5a 내지 도 5c는 도 3 및 도 4의 제1 공정에서 사용하는 전원의 여러 가지 파형을 나타내는 파형도이다.

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

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

상기 기판(30) 위에는 버퍼막(32)이 제공되고, 버퍼막(32) 위의 일부 영역에는 TFT(10)가 제공되며, TFT(10) 위에는 유기 발광 소자(20)가 배치된다.

이하에서는 상기 TFT(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 애노드 전극(20a)이 제공되며, 애노드 전극(20a)은 평탄화막(10f)의 접속홀을 통해 상기 소스/드레인 전극(10e)과 전기적으로 연결된다.

또한, 상기 평탄화막(10f) 위에는 애노드 전극(20a)을 노출시키는 화소 정의막(Pixel Defining Layer: 20d)이 형성되며, 노출된 애노드 전극(20a)에는 발광층(20b) 및 캐소드 전극(20c)이 순차적으로 형성된다.

상기 발광층(20b)은 R??G??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(20c) 사이에는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)이 더욱 형성될 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 형식에 따라 여러 가지 형태로 표시될 수 있지만, 본 발명의 실시예에서는 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 애노드 전극(20a)을 형성하기 위해 기관(30)을 증착 챔버의 내부에 배치한 상태에서 전극 형성 물질을 이용하여 애노드 전극(20a)을 평탄화막(10f) 위에 증착한다.

그런데, 상기 증착 공정에서는 위에서 설명한 바와 같이 불순물(50)이 발생되어 이 불순물이 도 2에 도시한 바와 같이 애노드 전극(20a)의 표면에 부착되게 된다.

따라서, 본 발명의 실시예에서는 상기 불순물(50)을 제거하기 위한 제1 및 제2 공정을 실시한다.

먼저, 제1 공정은 전기적 충격을 사용하는 공정으로서, 도 4에 도시한 바와 같이 기관(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 공정을 실시하면, 애노드 전극(20a)의 표면에 부착되어 있는 불순물은 전극(20a) 표면으로부터 분리되거나 작은 크기로 분쇄된다.

이후, 순수 세정 또는 메가소닉 세정 방식을 이용하여 제2 공정을 실시함으로써, 전극(20a) 표면으로부터 분리되거나 작은 크기로 분쇄된 불순물을 제거한다.

상기한 제1 및 제2 공정에 의해 불순물을 제거한 후에는 평탄화막(10f)에 상부 구조물(B)을 형성한다. 여기에서, 상부 구조물(B)은 화소 정의막(20d), 발광층(20b) 및 캐소드 전극(20c)을 포함한다.

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 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법은 암점 발생의 주요 원인으로 작용하는 불순물을 애노드 전극 형성 후에 바로 제거함으로써, 상기 불순물로 인한 수율 저하를 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 개략적인 구성을 나타내는 단면도로서, 특히 능동형 유기 발광 표시장치의 단면도이다.

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

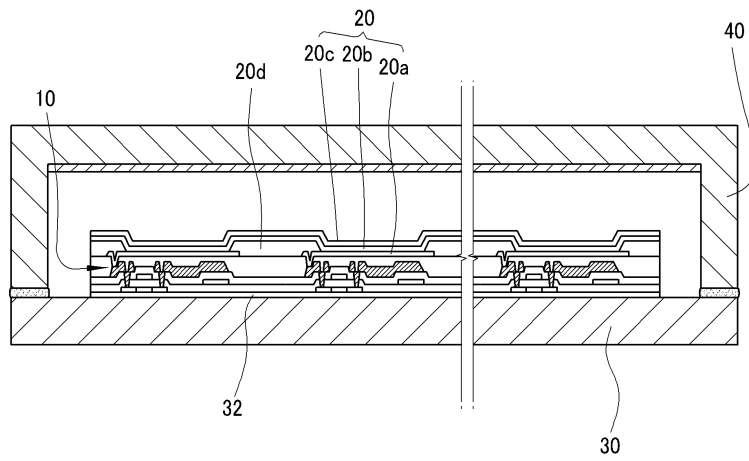
도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 블록도이다.

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

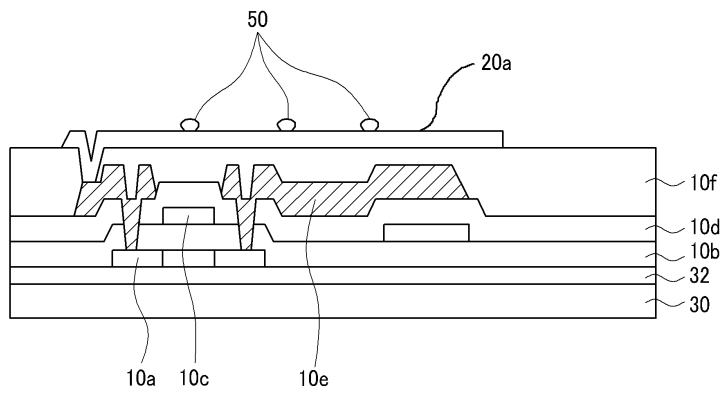
도 5a 내지 도 5c는 도 3 및 도 4의 제1 공정에서 사용하는 전원의 여러 가지 파형을 나타내는 파형도이다.

도면

도면1



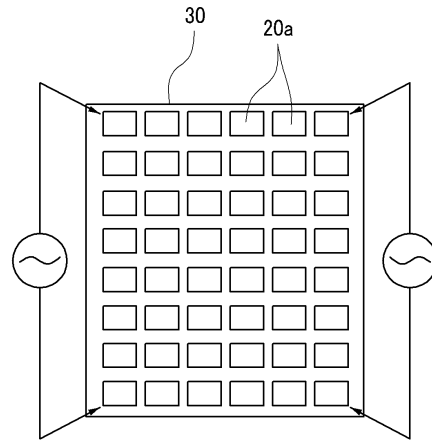
도면2



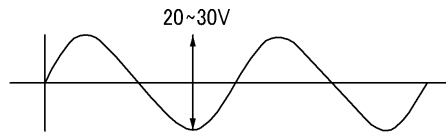
도면3



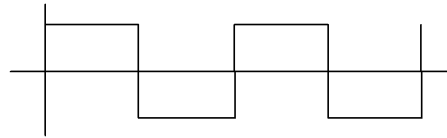
도면4



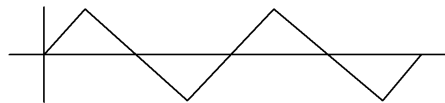
도면5a



도면5b



도면5c



| | | | |
|---------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 制造有机发光显示装置的方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020070056621A | 公开(公告)日 | 2007-06-04 |
| 申请号 | KR1020050115535 | 申请日 | 2005-11-30 |
| 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 | LEE SEUNG HWAN 이승환 CHOI MICHAEL 최응식 | | |
| 发明人 | 이승환 최응식 | | |
| IPC分类号 | H05B33/10 | | |
| CPC分类号 | H01L51/0021 H01L51/5206 H01L51/56 H01L2224/83012 | | |
| 其他公开文献 | KR100728195B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

用途：提供一种制造有机发光显示装置的方法，以通过在形成阳极电极之后立即从阳极电极去除杂质来防止产率降低。

