



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월20일 10-0683802 2007년02월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0118836 2005년12월07일 2005년12월07일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	치바 야스히로 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인	리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문헌 JP11260562 A KR1020030085911 A KR1020050021152 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP2000208250 A KR1020040098030 A KR1020050016036 A
--	--

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이부의 단차에도 불구하고 외부로부터의 불순물이 디스플레이부에 침투하는 것을 완벽하게 방지하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 위하여, 기판 상에 디스플레이부를 형성하는 단계와, 테트라에틸-오르소-실리케이트(TEOS: tetra ethyl ortho silicate)를 소스로 하여 화학기상증착을 실시하여 상기 디스플레이부 상에 제 1 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계와, 유도결합 플라즈마를 이용한 화학기상증착을 실시하여 상기 제 1 실리콘 옥사이드층 상에 제 2 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 디스플레이부를 형성하는 단계;

테트라에틸-오르소-실리케이트(TEOS: tetra ethyl ortho silicate)를 소스로 하여 화학기상증착을 실시하여 상기 디스플레이부 상에 제 1 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계; 및

유도결합 플라즈마를 이용한 화학기상증착을 실시하여 상기 제 1 실리콘 옥사이드층 상에 제 2 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계는, 실리콘 하이드라이드 및 옥시전 가스를 도입하여 플라즈마를 이용하여 화학기상증착을 실시하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제 1 실리콘 옥사이드층은 그 하부의 디스플레이부의 단차를 완화시키는 단차 완화층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 4.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제 2 실리콘 옥사이드층은 외부로부터 불순물이 디스플레이부로 침투하는 것을 방지하는 침투 방지층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 5.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제 1 실리콘 옥사이드층은 상기 디스플레이부를 감싸도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 6.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제 2 실리콘 옥사이드층은 상기 제 1 실리콘 옥사이드층을 감싸도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 디스플레이부의 단차에도 불구하고 외부로부터의 불순물이 디스플레이부에 침투하는 것을 완벽하게 방지하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것이다.

평판 디스플레이 장치, 특히 유기 발광 디스플레이 장치는 전극으로 사용되는 ITO로부터의 산소에 의한 발광층의 열화 또는 발광층-계면간의 반응에 의한 열화 등 내적 요인에 의한 열화가 있는 동시에, 외부의 수분, 산소, 자외선 또는 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어나는 단점을 가지고 있다. 특히 외부의 산소와 수분은 소자의 수명에 치명적인 영향을 주므로 유기 발광 디스플레이 장치의 디스플레이부의 패키징이 매우 중요하다.

이를 위해 유기 발광 소자 등으로 구비된 디스플레이부 상에 무기막을 형성하여 디스플레이부를 외부의 불순물로부터 보호하는 방법이 이용되어 왔다. 그러나 디스플레이부에는 다양한 막 등이 층상구조로 구비되며, 이에 따라 단차가 존재하게 되어 이러한 단차가 있는 부분에서는 무기막으로 형성된 보호막에도 단차가 발생하여 디스플레이부를 효과적으로 보호하지 못한다는 문제점이 있었다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 디스플레이부 상에 유기막을 형성하여 디스플레이부를 외부의 불순물로부터 보호하는 방법이 제시되었다. 유기막으로 보호막을 형성할 경우 디스플레이부의 단차에 영향을 받지 않는 보호막을 형성할 수 있기 때문이다. 그러나 이러한 유기막으로 형성된 보호막은 외부의 불순물에 대한 블로킹 능력이 무기막으로 형성된 보호막의 블로킹 능력보다 좋지 않다는 문제점이 있었다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 유기막과 무기막을 교대로 증착한 유무기 복합막을 이용한 다중 박막 보호막이 제시되었다. 그러나 이 경우 유기막과 무기막을 교번적으로 형성하여야 하므로 공정이 복잡해지고 비용이 증가하며 수율이 저하된다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 디스플레이부의 단차에도 불구하고 외부로부터의 불순물이 디스플레이부에 침투하는 것을 완벽하게 방지하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적 및 그 밖의 여러 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판 상에 디스플레이부를 형성하는 단계와, 테트라에틸-오르소-실리케이트(TEOS: tetra ethyl ortho silicate)를 소스로 하여 화학기상증착을 실시하여 상기 디스플레이부 상에 제 1 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계와, 유도결합 플라즈마를 이용한 화학기상증착을 실시하여 상기 제 1 실리콘 옥사이드층 상에 제 2 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 실리콘 옥사이드층을 형성하는 단계는, 실리콘 하이드라이드 및 옥시전 가스를 도입하여 플라즈마를 이용하여 화학기상증착을 실시하는 단계인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 실리콘 옥사이드층은 그 하부의 디스플레이부의 단차를 완화시키는 단차 완화층인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 실리콘 옥사이드층은 외부로부터 불순물이 디스플레이부로 침투하는 것을 방지하는 침투 방지층인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 실리콘 옥사이드층은 상기 디스플레이부를 감싸도록 형성되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 실리콘 옥사이드층은 상기 제 1 실리콘 옥사이드층을 감싸도록 형성되는 것으로 할 수 있다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 기판(100) 상에 디스플레이부(110)가 형성되어 있으며, 이 디스플레이부(110) 상에 제 1 실리콘 옥사이드층(141)이 구비되어 있고, 이 제 1 실리콘 옥사이드층(141) 상에 제 2 실리콘 옥사이드층(142)이 구비되어 있다.

기판(100)으로는 글라스재 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱재 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다.

제 1 실리콘 옥사이드층(141)은 그 하부의 디스플레이부(110)의 단차를 완화시키는 단차 완화층이다. 그리고 제 2 실리콘 옥사이드층(142)은 외부로부터 불순물이 디스플레이부(110)로 침투하는 것을 방지하는 침투 방지층이다.

제 1 실리콘 옥사이드층(141) 상의 제 2 실리콘 옥사이드층(142)은 외부로부터의 불순물이 디스플레이부(110)로 침투하는 것을 방지하는 침투 방지층이므로, 그 하부에 구비되는 제 1 실리콘 옥사이드층(141)을 감싸도록 형성되는 것이 바람직하다. 이때, 제 2 실리콘 옥사이드층(142)은 단차 방지층이 아닌 침투 방지층이므로, 그 하부의 단차가 있는 부분에서는 블로킹 효과가 저하된다. 따라서 제 2 실리콘 옥사이드층(142) 하부의 층에는 단차가 존재하지 않도록 하는 것이 바람직한데, 이러한 역할을 하는 것이 제 1 실리콘 옥사이드층(141)이다. 이 제 1 실리콘 옥사이드층(141)은 그 하부에 존재하는 단차에도 불구하고 상면이 평탄하게 형성되는 층으로, 이때, 제 1 실리콘 옥사이드층(141)은 그 하부의 디스플레이부(110)의 단차를 효과적으로 완화시킬 수 있도록 디스플레이부(110)를 감싸도록 형성하는 것이 바람직하다.

여기서 단차 완화층인 제 1 실리콘 옥사이드층(141)의 형성은, 테트라에틸-오르소-실리케이트(TEOS: tetra ethyl ortho silicate)를 소스(source)로 하는 화학기상증착법을 이용한다. 이 테트라에틸-오르소-실리케이트는 액체인 소스로서, 이것을 소스로 하여 화학기상증착을 실시하여 성막을 하면 실리콘 옥사이드층이 형성된다. 이것이 제 1 실리콘 옥사이드층(141)인데, 소스가 액체이기 때문에 이를 소스로 하여 성막된 막은 표면피복성이 매우 우수하다. 여기서 표면피복성이 우수하다는 것은 성막된 막 하부의 층에 큰 단차가 존재하더라도 효과적으로 그 표면을 덮는다는 것으로, 이와 같이 형성된 층은 단차를 완화시키는 역할을 한다. 그러나 이와 같이 형성된 실리콘 옥사이드층은 그 막질이 좋지 않아, 외부의 불순물이 디스플레이부로 침투하는 것을 완벽히 방지하지 못한다.

상기와 같이 형성된 제 1 실리콘 옥사이드층(141)의 낮은 블로킹 효과를 보상하기 위하여, 침투 방지층인 제 2 실리콘 옥사이드층(142)을 제 1 실리콘 옥사이드층(141) 상에 형성한다.

제 2 실리콘 옥사이드층(142)은 유도결합 플라즈마(ICP: inductively coupled plasma)를 이용한 화학기상증착법을 이용하여 형성된다. 여기서 유도결합 플라즈마는 고밀도 플라즈마의 일종으로서, 이 유도결합 플라즈마에 실리콘 하이드라이드와 옥시전 가스를 유입하면 실리콘 옥사이드층이 형성된다. 이와 같은 방법으로 형성된 제 2 실리콘 옥사이드층(142)은 표면피복성이 그다지 우수하지 않아, 그 하부에 단차가 존재하면 그 부분에서의 피복이 제대로 이루어지지 않는다는 문제점을 가지고 있다. 그러나 그 하부에 단차가 존재하지 않는다면, 이와 같이 형성된 제 2 실리콘 옥사이드층(142)은 막질이 매우 우수하여 현저한 블로킹 효과를 보여준다.

한편, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 유도결합 플라즈마를 이용한 화학기상증착법을 통해 형성된 침투 방지층의 역할을 하는 제 2 실리콘 옥사이드층(142) 하부에는 테트라에틸-오르소-실리케이트를 소스로 하는 화학기상증착법을 이용하여 형성된 단차 완화층인 제 1 실리콘 옥사이드층(141)이 구비되어 있다. 따라서 이와 같은 구조에서 제 2 실리콘 옥사이드층(142)은 그 하부의 층의 단차가 완화되어 있기에 외부의 불순물이 디스플레이부(110)로 침투하는 것을 효과적으로 막아내게 된다.

도 2는 도 1의 디스플레이부에 구비된 유기 발광 소자를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

전술한 바와 같은 단차 완화층인 제 1 실리콘 옥사이드층(141)과 침투 방지층인 제 2 실리콘 옥사이드층(142)을 구비하는 평판 디스플레이 장치는, 다양한 플렉서블 평판 디스플레이 장치에 이용될 수 있다. 이러한 평판 디스플레이 장치로서 액정 디스플레이 장치 및 유기 발광 디스플레이 장치 등 다양한 디스플레이 장치들이 있는 바, 이하에서는 유기 발광 디스플레이 장치에 상술한 바와 같은 실리콘 옥사이드층이 구비된 경우에 대해 도 2를 참조하여 간략히 설명한다.

유기 발광 디스플레이 장치는 다양한 형태의 것이 적용될 수 있는 데, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 박막 트랜지스터를 구비한 능동 구동형(AM: active matrix) 발광 디스플레이 장치이다.

각 부화소들은 도 2에서 볼 수 있는 바와 같은 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 구비한다. 도 2를 참조하면, 기판(100) 상에 필요에 따라 SiO₂ 등으로 버퍼층(미도시)이 형성될 수 있고, 그 상부로 게이트 전극(121), 소스 전극 및 드레인 전극(122), 반도체층(123), 게이트 절연막(126) 및 층간 절연막(127) 등을 구비하는 박막 트랜지스터가 구비된다. 물론 도 2에는 통상적인 박막 트랜지스터가 구비된 경우를 도시하고 있는 것이며, 이 외의 다양한 형태의 박막 트랜지스터가 구비될 수도 있음은 물론이다.

박막 트랜지스터의 상부로는 SiO₂ 등으로 이루어진 패시베이션막(128)이 형성되고, 패시베이션막(128)의 상부에는 아크릴, 폴리이미드 등에 의한 화소정의막(129)이 형성되어 있다. 패시베이션막(128)은 박막 트랜지스터를 보호하는 보호막의 역할을 할 수도 있고, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있다.

그리고 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 박막 트랜지스터에는 적어도 하나의 커패시터가 연결될 수 있다. 그리고, 이러한 박막 트랜지스터를 포함하는 회로는 반드시 도 2에 도시된 예에 한정되는 것은 아니며, 다양하게 변형 가능함은 물론이다.

한편, 소스 전극 및 드레인 전극(122) 중 어느 하나에 유기 발광 소자(130)가 연결된다. 유기 발광 소자(130)는 상호 대향된 화소 전극(131) 및 대향 전극(134)과, 이 전극들 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층(133)을 구비한다. 대향 전극(134)은 복수개의 화소들에 있어서 공통으로 형성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

한편, 도 2에는 중간층(133)이 부화소에만 대응되도록 패터닝된 것으로 도시되어 있으나 이는 부화소의 구성을 설명하기 위해 편의상 그와 같이 도시한 것이며, 중간층(133)은 인접한 부화소의 중간층과 일체로 형성될 수도 있음은 물론이다. 또한 중간층(133) 중 일부의 층은 각 부화소별로 형성되고, 다른 층은 인접한 부화소의 중간층과 일체로 형성될 수도 있는 등 그 다양한 변형이 가능하다.

화소 전극(131)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(134)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 물론, 이 화소 전극(131)과 대향 전극(134)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

화소 전극(131)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 구비할 수 있다.

대향 전극(134)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 사용될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 중간층(133)을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.

화소 전극(131)과 대향 전극(134) 사이에 구비되는 중간층(133)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emissive layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용한 진공증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.

고분자 유기물의 경우에는 대개 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 정공 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.

이와 같은 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 그 상면에 단차가 존재하게 된다. 따라서 전술한 실시예 및 그 변형예에 따른 제 1 실리콘 옥사이드층 및 제 2 실리콘 옥사이드층이 디스플레이부 상에 구비되도록 함으로써, 외부의 불순물의 침투가 효과적으로 방지되어 수명이 증진된 유기 발광 디스플레이 장치를 단순한 공정 및 저렴한 비용으로 제조할 수 있다.

또한, 상기 실시예에 있어서 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 기준으로 본 발명을 설명하였으나, 제 1 실리콘 옥사이드층 및 제 2 실리콘 옥사이드층이 구비되는 디스플레이 장치들이라면 어떠한 디스플레이 장치들에도 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 디스플레이부의 단차에도 불구하고 효과적으로 외부의 불순물의 침투를 방지하는 구조를 종래의 공정과 설비를 그대로 이용하여 추가적인 비용부담 없이 더욱 용이하게 구현할 수 있으며, 이를 통해 유기 발광 디스플레이 장치의 제조비용을 낮추면서도 수율을 높이고 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 장수명화를 도모할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는 도 1의 디스플레이부에 구비된 유기 발광 소자를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

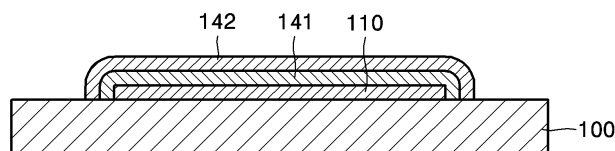
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100: 기판 110: 디스플레이부

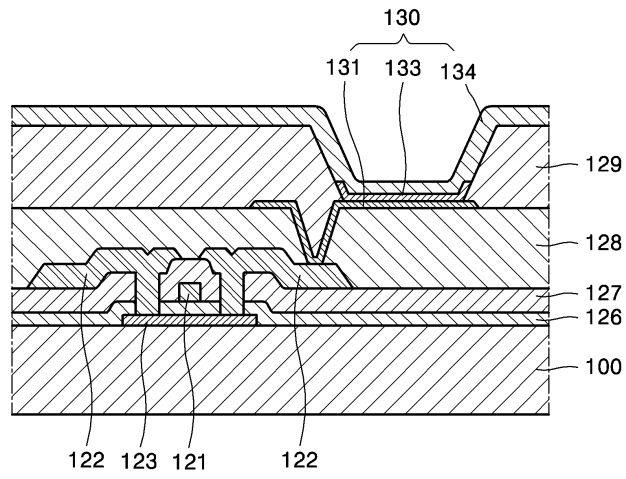
141: 제 1 실리콘 옥사이드층 142: 제 2 실리콘 옥사이드층

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR100683802B1	公开(公告)日	2007-02-09
申请号	KR1020050118836	申请日	2005-12-07
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	CHIBA YASUHIRO		
发明人	CHIBA YASUHIRO		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0008 H01L51/5253 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种制造有机发光显示装置的方法，以通过防止异物渗透到显示单元中来降低制造成本并提高产量。一种制造有机发光显示装置的方法，包括以下步骤：在基板（100）上形成显示单元（110）；通过使用四乙基原硅酸盐作为源进行化学气相沉积，在显示单元（110）上形成第一氧化硅层（141）；通过使用电感耦合等离子体进行化学气相沉积，在第一氧化硅层（141）上形成第二氧化硅层（142）。

