(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H05B 33/00

(11) 공개번호 특2003-0000992
(43) 공개일자 2003년01월06일

(21) 출원번호 10-2001-0037275
(22) 출원일자 2001년06월28일

(71) 출원인 주식회사 엘리아테크
서울특별시 서초구 서초동 1355-26

(72) 발명자 강신규
서울 강남구 논현2동 219-27

(74) 대리인 정종옥
조담
정태련
박미숙

심사청구 : 있음

(54) 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자

요약

본 발명은 무기물질인 애노드 전극과 유기층의 계면접합 특성을 향상시키기위하여 유리 기판위에 형성된 ITO(Indium-Tin-Oxide) 전극과 캐소드 전극 사이에 복수의 유기층을 포함하여 구성되는 유기 전계발광 표시소자에 있어서, 상기 ITO 전극이 상부 유기층과의 접촉면에 실란 결합제(silane coupling agent)를 도포 건조시켜 애노드/유기 결합층을 형성시킨 것을 특징으로 하는, 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자에 관한 것으로서,

상기 애노드/유기 결합층은 애노드 전극 표면의 수산기(-OH)를 제거하여 소수성으로 변화시키므로 애노드 전극 표면과 유기층과의 계면접합 특성을 향상시키고 애노드 전극 표면과 견고한 Si-O 공유결합을 형성하여 산소의 유기층으로의 확산을 방지할 수 있다.

대표도

도 2b

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기 전계발광 표시소자의 단면도,

도 2a, 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른, TMCS를 이용한 ITO 전극의 표면개질 전·후의 유기 전계발광 표시소자의 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

11 : 애노드 전극 12 : 정공수송층

13 : 발광층 14 : 전자수송층

15 : 캐소드 전극 20 : 애노드/유기 결합층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 표시소자에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 ITO 전극 표면의 수산기(-OH)를 화학적인 표면개질을 통해 제거함으로써 ITO 전극과 상부 유기층과의 밀착성을 향상시키고 상부 유기층으로의 산소의 확산을 방지하여 안정적이고 높은 효율을 나타내도록 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자에 관한 것이다.

일반적으로 유기 전계발광 표시소자는 도 1에 도시된 바와 같이, 투명 기판위에 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 애노드(anode) 전극(1)과, 정공수송층(hole transport layer)(2), 발광층(3), 전자수송층(electron transport layer)(4) 및 캐소드(cathod) 전극이 순차적으로 형성되어 구성된다.

이 때, 상기 발광층에서의 전자와 정공의 재결합 효율을 향상시키기 위하여 애노드 전극(1)과 정공수송층(2) 사이에는 정공주입층(hole injection layer)이, 상기 전자수송층(4)과 캐소드(5) 사이에는 전자주입층이 각각 개재되어 구성될 수 있다.

그러나, 상기와 같은 유기 전계발광 표시소자의 애노드로 사용되는 ITO 전극(1)은 그 표면에 수산기(-OH)를 포함하고 있기 때문에 정공수송층(2), 발광층(3), 전자수송층(4) 등의 상부 유기층과의 밀착성이 떨어진다. 이는 무기물질인 ITO(1)와 유기층(2)(3)(4)의 계면상에서 상반된 계면물성으로 인하여 밀착성이 떨어지게 되는 일반적인 현상으로 이로 인해 발광이 개시되는 문턱전압(Threshold Voltage; V_{th})등이 패널(panel) 전체에 걸쳐 균일하지 못하게 되고 정공의 수송효율이 떨어지는 문제점이 있었다.

또한, 상기 유기 전계발광 표시소자의 유기층(2)(3)(4)과 저 일함수를 갖는 캐소드 금속(cathode metal)(5)은 수분 및 산소에 취약하기 때문에 애노드 전극(1)과 유기층 계면상의 산소가 소자의 동작이 진행됨에 따라 유기층으로 확산되면 발광 효율이 저하되고 소자의 열화가 촉진되어 소자의 수명이 단축되는 문제점이 있었다.

이와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 정공수송층과 ITO 전극 사이에 다공성 물질층을 더 포함하여 구성되는 유기 전계발광 표시소자가 국내 특허출원 제1999-16190호에 개시되어 있으나, 상기 다공성 물질층은 ITO 전극 상부에 견고히 적층시키기가 용이하지 않을 뿐 아니라 그 두께가 1,500Å 이하인 것을 특징으로 하므로 얇은 두께와 표면의 균일함을 요하는 유기 전계발광 표시소자에 있어서 실질적인 정공의 수송 효율 증대 효과는 그리 만족스럽지 못하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 무기물질인 애노드 전극과 유기층의 계면접합 특성을 향상시킨, 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 애노드 전극 표면에 존재하는 산소의 유기층으로의 확산을 방지하여 발광 효율을 향상시키고 소자의 수명을 연장시킨, 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자를 제공하는 것이다.

본 발명의 상기와 같은 목적들은 애노드 전극 표면을 유기 상태로 개질시키기 위하여 상부 유기층과의 접촉면에 실란 결합제(silane coupling agent)를 도포 건조시켜 애노드/유기 결합층을 형성시킨 유기 전계발광 표시소자를 제공함으로써 달성되는데, 상기 애노드/유기 결합층은 애노드 전극 표면의 수산기(-OH)를 제거하여 소수성으로 변화시키므로 애노드 전극 표면과 유기층과의 계면접합 특성을 향상시키고 애노드 전극 표면과 견고한 Si-O 공유결합을 형성하여 산소의 유기층으로의 확산을 방지할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 유리 기판위에 형성된 ITO 전극과 캐소드 전극 사이에 복수의 유기층을 포함하여 구성되는 유기 전계발광 표시소자에 있어서, 상기 ITO 전극이 상부 유기층과의 접촉면에 실란 결합제(silane coupling agent)를 도포 건조시켜 애노드/유기 결합층을 형성시킨 것을 특징으로 하는, 유기 전계발광 표시소자에 관한 것이다.

유기 전계발광 디스플레이에 있어서 중요한 것 중의 하나는 애노드 전극인 ITO 전극의 표면상태이다. 이는 전류구동을 하는 유기 전계발광 표시소자에 있어서 상부 유기층으로의 정공 주입 및 소자 수명 등에 큰 영향을 끼친다. 따라서, 본 발명에서는 유기 전계발광 표시소자의 애노드 전극 표면을 화학적으로 개질하여 소자전체의 밀착성을 증대시키기 위하여 애노드 전극 표면의 수산기를 실란 결합제를 이용하여 제거하고 애노드 전극 표면을 유기 상태로 변화시켰다.

실란 결합제는 유기물과 규소로 구성된 화합물로서 분자중에 무기질 재료와 화학적 결합을 하는 반응기와 고분자재료와 화학적 결합을 하는 반응기를 모두 가지고 있기 때문에 이러한 반응기들이 고분자재료와 무기물 재료를 결합시키는 중개역할을 한다.

본 발명에 있어서 실란 결합제로는 트리-메틸-클로로-실란(tri-methyl- chloro-silane; TMCS), 비닐-트리-클로로-실란(vinyl-tri- chloro-silane), 비닐-트리-에톡시-실란(vinyl-tri-ethoxy-silane), 비닐-트리-메톡시-실란(vinyl-tri- methoxy-silane), 트리-메톡시-실란(tri-methoxy-silane), 메틸-디-에톡시-실란 (methyl-di-ethoxy-silane), 트리-메톡시-실란(tri-methoxy-silane), 메틸-디-메톡시-실란(methyl-di-methoxy-silane), 트리-메톡시-실란(tri-methoxy- silane) 등이 사용될 수 있으며, 그 중에서도 트리-메틸-클로로-실란(tri-methyl-chloro-silane; TMCS)이 사용되는 것이 가장 바람직하다.

또한, 상기 애노드/유기 결합층은 두께가 10Å보다 커질 경우 ITO 전극 표면의 수산기 제거 효과가 크게 증대되지 않으므로 10Å 이하의 두께를 갖는 것이 바람직하다.

이하 본 발명을 실시예를 들어 상세히 설명하고자 하나, 본 발명이 기술된 실시예에 제한되는 것은 아니다.

도 2a 및 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 트리-메틸-클로로-실란(tri-methyl-chloro-silane; TMCS)을 이용한 표면개질 전·후의 ITO 전극을 나타낸 것이다.

ITO 전극(11)의 표면에는 도 2a에 도시된 바와 같이 수많은 수산기가 존재하고 있는데 상기 수산기는 ITO 전극과 상부 유기층과의 결합시 밀착성을 저하시킬 뿐 아니라 향후 유기층으로 확산되는 산소의 공급원이 되어 소자의 수명을 단축시키게 된다.

본 발명에서는 이러한 수산기를 제거하고 ITO 전극 표면을 유기 상태로 개질시키기 위하여 트리-메틸-클로로-실란(tri-methyl-chloro-silane; TMCS)(A)과 같은 실란 결합제를 ITO 전극 표면에 도포 건조시켜 애노드/유기 결합층(20)을 형성시켰다.

이 때의 반응식은 다음과 같다.

$$-OH + Cl\text{-}Si\text{-}(CH_3)_3 \rightarrow -O\text{-}Si\text{-}(CH_3)_3 + HCl\uparrow$$

본 발명에 있어서, 애노드/유기 결합층(20)이 상부에 형성된 ITO 전극(11)은 표면이 유기상태를 나타내므로 정공수송층(12), 발광층(13), 전자수송층(14) 등의 상부 유기층과의 밀착성이 증대된다.

또한, 본 발명은 애노드/유기 결합층(20)과 ITO 전극(11)의 계면에 형성된 견고한 Si-O 공유결합으로 인하여 산소가 유기층(12)(13)(14) 및 캐소드 금속(15)으로 유입되지 못하므로 소자의 열화로 인한 수명단축을 방지할 수 있게 된다.

한편, 상기 실시예에서는 ITO 전극(11)과 애노드/유기 결합층(20) 상부에 정공수송층(12), 발광층(13), 전자수송층(14) 등의 유기층이 형성되었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니며, 고효율의 발광을 얻기 위하여 ITO 전극과 정공수송층사이에 정공주입층을 개재시키거나 전자수송층과 캐소드 사이에 전자주입층을 개재시키는 등 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에 의한 유기 전계발광 표시소자는 ITO 전극 표면의 수산기를 화학적인 표면개질을 통해 제거함으로서 소자전체의 밀착성이 증대되어 소자 전체에 걸쳐서 균일한 문턱전압을 나타낸다.

또한, 본 발명은 ITO 전극 표면과 애노드/유기 결합층의 견고한 Si-O 공유결합으로 인하여 산소의 유기층으로의 확산을 방지할 수 있어 소자의 동작 특성이 향상되며 더 안정적이고 우수한 발광 효율을 나타낸다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유리 기판위에 형성된 ITO(Indium-Tin-Oxide) 전극과 캐소드 전극 사이에 복수의 유기층을 포함하여 구성되는 유기 전계발광 표시소자에 있어서, 상기 ITO 전극이 상부 유기층과의 접촉면에 실란 결합제(silane coupling agent)를 도포 건조시켜 애노드/유기 결합층(20)을 형성시킨 것을 특징으로 하는, 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 2.

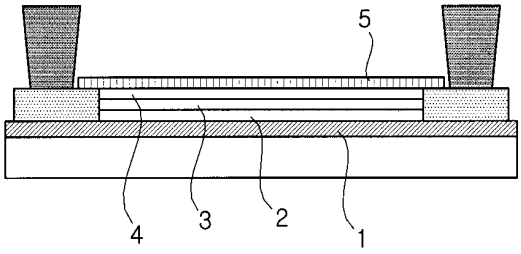
제1항에 있어서, 상기 실란 결합제가 트리-메틸-클로로-실란(tri-methyl-chloro-silane; TMCS)인 것을 특징으로 하는, 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 3.

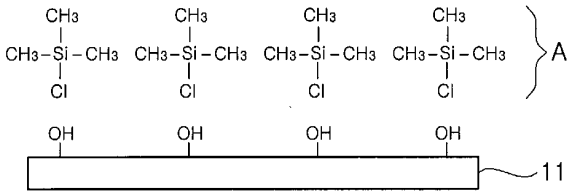
제1항에 있어서, 상기 애노드/유기 결합층이 10Å 이하의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는, 애노드/유기 결합층을 가지는 유기 전계발광 표시소자.

도면

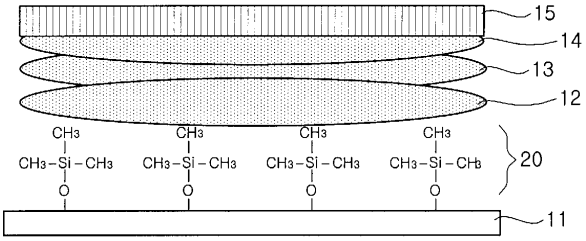
도면 1



도면 2a



도면 2b



专利名称(译)	一种有机电致发光显示装置，具有阳极/有机粘合层		
公开(公告)号	KR1020030000992A	公开(公告)日	2003-01-06
申请号	KR1020010037275	申请日	2001-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	ELIATECH		
申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
当前申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
[标]发明人	KANG SHIN KYU 강신규		
发明人	강신규		
IPC分类号	H05B33/00		
CPC分类号	H01L21/76855 H01L51/5206 H01L2251/558		
代理人(译)	CHO，TARM PARK MI SOOK		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及在玻璃基板上形成的ITO（铟锡氧化物）电极中的多个有机层，以改善作为无机物质和阴极的阳极电极和有机层的界面结合性。具有阳极和有机层的有机电致发光显示装置，其中ITO电极在上部有机层的接触表面中形成阳极和有机层，并且包含有机电致发光显示装置的硅烷偶联剂。并且由于阳极和有机层去除阳极电极表面的羟基（-OH）并改变疏水性，阳极电极表面和有机层之间的界面粘合性能得到改善，阳极电极表面和强Si-O形成共价键并且可以防止向有机氧层的扩散。