



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개실용신안공보(U)

(11) 공개번호 20-2010-0008682  
(43) 공개일자 2010년09월02일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 20-2009-0002036

(22) 출원일자 2009년02월24일

심사청구일자 2009년02월24일

(71) 출원인

금민중

경기도 성남시 수정구 복정동 산 65번지 경원대학교 전기정보공학과

(72) 고안자

금민중

경기도 성남시 수정구 복정동 산 65번지 경원대학교 전기정보공학과

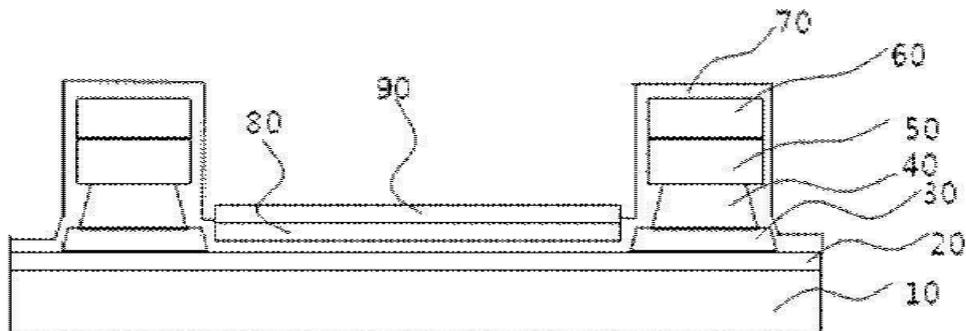
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 유기발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광 (이하 OLED:Organic Light Emitting Diode) 소자에 있어서, 분리 격벽(Separator) 물질로 포토 레지스트나 폴리이미드와 같은 유기물 대신 SiO<sub>x</sub>나 SiN<sub>x</sub>와 같은 무기물을 이용함으로써 유기물로 분리 격벽을 형성했을 때 발생하는 아웃가싱(Outgasing)으로 인한 소자의 수명 단축을 최소화하고, 또한 절연막 대신 무기물의 초박막 버퍼층을 사용함으로써 표면 누설 전류를 감소시켜 소자 효율을 증대시킨다.

대표도 - 도2



**실용신안 등록청구의 범위**

**청구항 1**

유리 또는 플라스틱 기판 상부에 금속 소재의 양극 전극을 형성하고;

양극 전극 상부에 에칭 비율(etching rate)이 서로 다른 제 1 무기 박막, 제 2 무기 박막, 제 3 무기 박막을 순차적으로 적층하고 발광 픽셀마다 콘택트 홀이 형성되도록 상기 제 3 무기 박막부터 제 1 무기 박막까지 식각하여 분리 격벽을 형성하고;

상기 분리 격벽과, 양극 전극 상부의 전면에 버퍼 층(buffer layer)을 형성하고;

상기 버퍼 층 상부에 활성층과 음극 전극을 순차적으로 증착하여 이루어지는, OLED 소자.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 양극 전극 상부에 순차적으로 적층하는 무기 박막은;

에칭 비율(etching rate)이 상기 제 2 무기 박막이 가장 높고, 상기 제 1 무기 박막이 가장 낮은 것을 특징으로 하는, OLED 소자.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 무기 박막과 제 2 무기 박막은;

$SiO_x$ ( $x = 1, 2, 3, \dots$ )이고,

상기 제 3 무기 박막은;

$SiN_x$ ( $x = 1, 2, 3, \dots$ )인 것을 특징으로 하는, OLED 소자.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 버퍼 층(buffer layer)은;

$SiO_x$ ,  $SiO_2$ ,  $SiO_xN_y$ ,  $Si_3N_4$ ,  $SiN_x$  중에서 어느 하나를 사용해 형성된 것을 특징으로 하는, OLED 소자.

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서, 상기 버퍼 층(buffer layer)은;

두께가  $500\mu m \sim 3,000\mu m$ 인 것을 특징으로 하는, OLED 소자.

**명세서**

**고안의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은  $SiO_x$ 나  $SiN_x$ 와 같은 무기물 또는 적층 형태의 격벽을 형성하고, 격벽과 양극 전극 상부에 얇은 두께의 버퍼 층을 형성하도록 하여 유기물로 격벽을 형성했을 때 발생하는 아웃개싱(Outgasing)으로 인한 소자의 수명 단축을 최소화하고 표면 누설 전류를 감소시켜 소자의 효율을 증대시키도록 하는 OLED 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 OLED 소자는 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 빠른 응답 속도 등의 장점이 있어 휴대용 단말기의 표시장치나 차량 탑재용 표시장치, 휴대용 게임기의 표시장치 등과 같은 고화질의 동영상을 필요로 하는 표시 장치에 널리 사용 중이며 그 사용량이 증가 추세이다.

[0003] 도 1은 이러한 일반적인 OLED 소자를 도시한 단면도이다.

[0004] 이에 도시된 바와 같이, 일반적인 OLED 소자는 먼저 유리(Glass)나 플라스틱 필름(Plastic Film)으로 제작된 기

관(10)의 상면에 스퍼터링(Sputtering)을 통해 금속(Metal) 또는 ITO(Indium Tin Oxide)의 양극 전극(20)과 절연막(11)이 순차적으로 형성되며, 형성된 절연막(11)은 발광 픽셀 단위로 패터닝되고, 그 상부에 향후 형성될 음극 전극들을 분리하기 위한 분리 격벽(12)이 수직 방향으로 형성된다.

[0005] 그리고, 양극 전극(20), 절연막(11), 분리 격벽(12)을 포함하여 상부 전면에 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층, 정공 주입층이 순차적으로 적층된 활성층(13)이 형성되고, 활성층(13) 상부에 전기 전도성 물질이 도포 되어 음극 전극(90)이 형성되며, 상기 음극 전극(90)은 일함수가 적은 재료, 예를 들면 알칼리 금속 및 알칼리 토류금속을 기본으로 반응성이 높은 합금계 금속을 이용해 형성된다.

[0006] 이러한, OLED 소자에 있어서, 특히 절연막이나, 분리 격벽은 일반적으로 포토레지스트(photoresist)나 폴리이미드(polyimide)와 같은 유기물을 사용하기 때문에, 소자 구동시 주열(Joule) 열에 의해 유기물이 카보나이징(carbonizing)되어 양극 전극과 음극 전극 사이에 쇼트(short)를 발생시켜 소자의 수명을 단축하고, 또한 표면 누설 전류를 증가시켜 소자의 발광 효율을 저하하는 등의 문제점이 발생한다.

## 고안의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0007] OLED 소자 및 제조 공정 시, 분리 격벽 물질로 사용하는 포토 레지스트나 폴리이미드에서 발생하는 아웃개싱으로 인해 발생하는 소자 수명 단축을 개선한다.

### 과제 해결수단

[0008] 본 발명에 따른 OLED 소자 및 그 제조 방법은, 분리 격벽 물질로 포토 레지스트나 폴리이미드와 같은 유기물 대신 SiO<sub>x</sub>나, SiN<sub>x</sub>와 같은 무기물을 이용함으로써 유기물로 분리 격벽을 형성했을 때 발생하는 아웃개싱을 억제한다.

### 효과

[0009] 본 발명에 따른 OLED 소자 및 그 제조 방법은 기존의 격벽 물질인 포토 레지스트나 폴리이미드와 같은 유기물 대신 무기물을 이용함으로써 유기물에서 발생하는 아웃개싱으로 인한 소자의 수명 단축을 최소화하고, 또한 절연막 대신 무기물의 초박막 버퍼층을 사용함으로써 양극 전극과 정공 주입층과의 계면에서 발생하는 금속이온의 확산을 방지하고, 양극 전극 표면에서의 표면 누설 전류를 방지하여 소자의 발광 효율을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

### 고안의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 살펴보면 다음과 같다.

[0011] 먼저, 본 발명은 도 2에 도시된 바와 같이, 기판(10) 상부에 전극용 물질을 도포하고 일정 간격의 스트라이프(stripe) 형태로 패터닝하여 양극 전극(20)을 형성하는데, 이때, 상기 기판은 유리나 메탈 재질 또는 투명 플라스틱 수지 중에서 선택된 어느 하나를 사용하는 것이 바람직하다.

[0012] 그리고, 상기 전극용 물질은 일 함수가 큰 금속이나 합금, 또는 전기 전도성 화합물 및 그 혼합물을 사용하는 것이 바람직하고, 구체적으로는 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐동, 주석, 산화아연, 금, 백금, 중에서 선택된 어느 하나를 사용하거나 2종 이상을 조합하여 사용한다.

[0013] 또한, 상기 양극 전극(20)의 두께는 100 Å ~ 10, 000 Å 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하고, 특히 100 Å ~ 2,000 Å 범위 내의 값으로 하는 것이 가장 바람직하다.

[0014] 다음, 기판(10) 상부에 양극 전극(20)이 형성되면, 형성된 양극 전극(20) 상부에 플라즈마 화학 기상 증착법(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition ; PECVD)을 이용해 에칭(Etching) 비율이 서로 다른 3 중의 무기 박막을 적층 한다.

[0015] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 양극 전극(20) 상부에 기저층(基底層)인 제 1 무기 박막, 중간층(中間層)인 제 2 무기 박막, 상층(上層)인 제 3 무기 박막을 순차적으로 적층 하는데, 이때 상기 무기 박막들은 동일한 에칭트(etchant)로 에칭이 가능한 것을 선택한다.

- [0016] 그리고, 무기 박막들의 적층 순서는 그 에칭 비율에 따라 결정되는데, 즉, 에칭 비율이 가장 높은 제 2 무기 박막(40)은 제 1 무기 박막(30)상부에 적층 되도록 하고, 에칭 비율이 가장 낮은 제 1 무기 박막(30)은 양극 전극(20) 상부에 적층 되도록 하며, 제 1 무기 박막(30)의 에칭 비율과 제 2 무기 박막(40)의 에칭 비율의 중간값 정도를 가지는 제 3 무기 박막(50)은 제 2 무기 박막(40) 상부에 적층 되도록 한다.
- [0017] 즉, 상기 양극 전극(20) 상부에 에칭 비율이 가장 낮은 제 1 무기 박막(30)이 적층 되도록 하고, 적층된 제 1 무기 박막(30) 상부에 에칭 비율이 가장 높은 제 2 무기 박막(40)이 적층 되도록 하고, 적층된 제 2 무기 박막(40) 상부에 상기 제 1 무기 박막(30)보다는 에칭 비율이 높고, 상기 제 2 무기 박막(40)보다는 에칭 비율이 낮은 제 3 무기 박막(50)이 적층 되도록 한다.
- [0018] 특히, 상기 제 1 무기 박막(30)과 제 2 무기 박막(40)에 사용되는 무기물은  $SiO_x(x=1, 2, 3)$ 를 사용하되, 상기 제 1 무기 박막(30)은 제 2 무기 박막(40)보다 상대적으로 에칭 비율이 낮은  $SiO_x(dense\ SiO_x)$ 를 사용하고, 상기 제 2 무기 박막(40)은 제 1 무기 박막(30)보다 상대적으로 에칭 비율이 높은  $SiO_x(porous\ SiO_x)$ 를 사용하며, 상기 제 3 무기 박막(50)은  $SiN_x(x=1, 2, 3, 4...)$ 를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0019] 그리고, 상기 제 1 무기 박막(30)과 제 3 무기 박막(50)은 각기 그 두께가 200nm ~ 500nm 범위 내의 값을 가지도록 하고, 상기 제 2 무기 박막(40)은 그 두께가  $2\mu m \sim 4\mu m$  범위 내의 값을 가지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0020] 한편, 상기 양극 전극(20) 상부에 제 1 무기 박막(30), 제 2 무기 박막(40), 제 3 무기박막(50)이 순차적으로 적층 되면, 상기 제 3 무기 박막(50) 상부에 발광 픽셀 단위로 콘택트 홀이 형성되도록 포토 레지스트(photoresist)를 도포하고 소정의 에천트(etchant)를 이용해 제 1 무기 박막(30)까지 에칭시켜 분리 격벽을 형성한다.
- [0021] 상기 에천트는 제 3 무기 박막(50)부터 제 1 무기 박막(30)까지 에칭시킬 수 있는 것을 사용하며, 예컨대 HF나  $NH_4F$ 와 같은 BOE(Buffer Oxide Hydrofluoric)에천트를 사용한다.
- [0022] 한편, 상기 제 3 무기 박막(50)부터 제 1 무기 박막(30)까지의 에칭 과정은 우선 포토 레지스트가 도포 되지 않은 제 3 무기박막(50)의 일부가 가장 먼저 에칭되고, 제 2 무기 박막(40)에 에천트가 도달되면 제 3 무기 박막(50)과 제 2 무기 박막(40)간의 에칭 비율 차이로 인해 상기 제 3 무기 박막(50)에서 언더컷(undercut)이 발생하고, 상기 제 2 무기 박막(40)은 가파른 기울기를 가지는 태퍼 각(Taper Angle)이 발생하고, 상기 제 1 무기박막(30)에 에천트가 도달되면 상기 제 2 무기 박막(40)과 제 1 무기 박막(30)간의 에칭 비율 차이로 인해 상기 제 1 무기 박막(30)은 제 2 무기 박막(40)보다 완만한 태퍼 각과 테일을 갖는 구조로 에칭이 되어, 도시된 바와 같은 분리 격벽이 형성되게 된다.
- [0023] 다음, 상기 양극 전극(20) 상부에 무기물의 분리 격벽이 형성되면, 포토 레지스트를 제거하고 상기 형성된 분리 격벽과, 양극 전극 상부에 각기 무기물의 버퍼 층(buffer layer)(70)을 형성한다.
- [0024] 이때, 상기 버퍼 층(buffer layer)(70) 형성 직전에 양극 전극 표면에 잔존하는 유기물에 의한 오염을 제거하고, 소자의 구동 전압을 낮추기 위해  $O_2$  플라즈마 처리를 하는 것이 바람직하다.
- [0025] 그 다음,  $O_2$  플라즈마 처리가 완료되면, 스퍼터(sputter)나 플라즈마 화학 기상 증착법(PECVD)을 이용해 버퍼 층(70)을 형성하는데, 재질로는  $SiO_x$ ,  $SiO_2$ ,  $SiO_xNy$ ,  $Si_3N_4$ ,  $SiN_x$  중에서 선택된 어느 하나를 사용하며, 두께는 0.5nm ~ 3nm 범위 내의 값을 가지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0026] 한편, 상기 무기물로 형성된 분리 격벽과 양극 전극(20) 상부에 버퍼 층(70)이 형성되면, 형성된 버퍼 층(70)과 양극 전극(30) 상부에 활성층(80)과 캐소드인 음극 전극(90)을 순차적으로 형성한다.
- [0027] 즉, 무기물의 분리 격벽과 양극 전극(20) 상부에 버퍼 층(70)이 형성되면, 형성된 버퍼 층(70)과 양극 전극(20) 상부에 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층, 정공 주입층을 순차적으로 적층시켜 활성층(80)을 형성하고, 형성한 활성층(80) 상부에 음극 전극용 물질을 도포하고 패터닝하여 캐소드인 음극 전극(90)을 형성한다.
- [0028] 이때, 상기 음극 전극용 물질은 일 함수가 작은 금속, 합금, 전기전도성 화합물 또는 그 혼합물을 사용하는 것이 바람직하고, 구체적으로는 알루미늄, 인듐, 리튬, 나트륨 중에서 선택된 어느 하나 또는 2종 이상을 조합하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0029] 그리고, 상기 음극전극(90)의 두께는 100Å ~ 10,000Å 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하고, 특히



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR2020100008682U</a>	公开(公告)日	2010-09-02
申请号	KR2020090002036	申请日	2009-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	KEUM昉钟 黄金种族		
申请(专利权)人(译)	黄金种族		
当前申请(专利权)人(译)	黄金种族		
[标]发明人	KEUM MIN JONG		
发明人	KEUM, MIN JONG		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/5237 H01L51/5256		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

关于本发明的有机电致发光器件(下文中, OLED有机: 发光二极管)器件, 当有机化合物隔板与诸如SiO<sub>x</sub>的无机材料代替有机化合物如隔板时, 旨在提高元件效率。使用光致抗蚀剂或马球酰亚胺和SiN<sub>x</sub>形成材料, 通过代替使用无机材料的超薄膜缓冲层, 使得由于产生的除气(Outgasing)导致的器件寿命减少最小化层。OLED, 隔板, 隔墙, 超薄膜, 绝缘层。

