

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0026776

(43) 공개일자

2006년03월24일

(21) 출원번호

10-2004-0075643

(22) 출원일자

2004년09월21일

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

강태욱  
경기도 성남시 분당구 분당동 셋별마을 우방아파트 302동 1103호  
김무현  
경기 수원시 팔달구 영통동 신나무실 풍림아파트 601동 1501호  
송명원  
경기도 수원시 권선구 고등동 46번지 6호 27통 1반

(74) 대리인

박상수

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조 방법

요약

유기 전계 발광 소자 및 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다. 상기 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조 방법은 제 1 전극 상부의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 구비하는 무기 화소정의막을 형성하고, 상기 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 이루는 것을 특징으로 한다. 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖게 형성함으로써, 전사 공정시 제 1 전극과 유기막층과의 밀착을 향상시켜 낮은 에너지를 갖는 레이저빔으로도 전사가 가능하여 전사 효율을 향상시킬 뿐만 아니라 유기 전계 발광 소자의 발광 효율 및 수명을 향상시키는 효과가 있다.

대표도

도 2

색인어

무기 화소정의막, 스퍼터링(sputtering), 스핀 코팅(spin coating)법

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면구조도,

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면구조도,

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 설명하는 공정순서도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

110 : 기판 120 : 애노드전극

130 : 유기 화소정의막 140, 240, 340 : 유기막층 패턴

150 : 캐소드전극 220, 320 : 제 1 전극

230, 330 : 무기 화소정의막 250, 350 : 제 2 전극

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무기 화소정의막을 형성하고, 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖는 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

평판 표시 소자(Flat Panel Display Device) 중에서 유기 전계 발광 소자 (Organic Electroluminescence Display Device)는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광하게 하는 자발광형 표시 장치로서 LCD와 같은 백라이트가 필요하지 않아 경량박형이 가능할 뿐만 아니라 공정을 단순화시킬 수 있으며, 저온 제작이 가능하고, 응답속도가 1ms이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각이 넓고, 높은 콘트라스트(Contrast) 등의 특성을 나타냄으로써 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

일반적으로 유기 전계 발광 소자는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 유기 발광층을 포함하고 있어 애노드전극으로부터 공급받는 홀과 캐소드전극으로부터 받은 전자가 유기 발광층 내에서 결합하여 정공-전자 쌍인 여기자를 형성하고 다시 상기 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

도 1은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면구조도이다.

도 1을 참조하면, 소정의 소자가 형성된 기판(110) 상에 애노드전극(120)이 패터닝되어 형성되어 있다.

상기 애노드전극(120) 상부에는 화소영역을 정의하고 유기 발광층 사이에 절연을 위하여 절연성 물질로 된 유기 화소정의막(130)이 형성되어 있다. 상기 유기 화소정의막(130)은 통상적으로 유기 물질로서 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(PA), 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐(BCB) 및 페놀수지로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질로 형성된다.

상기 유기 화소정의막(130)은 상기 기판 상에 스핀 코팅(Spin Coating)에 의해 적층될 수 있다. 상기 스핀 코팅에 의해 형성된 상기 유기 화소정의막(130)의 두께는 1 $\mu$ m 내지 2 $\mu$ m 정도이다. 상기 유기 화소정의막(130)을 패터닝하여 개구부를 형성하고, 상기 노출된 애노드전극을 비롯한 유기 화소정의막(130) 상부에 유기 발광층을 포함하는 유기막층 패턴(140)을 형성한다.

상기 유기막층 패턴(140) 상부 전면에 걸쳐 캐소드전극(150)이 형성되어 있다.

상기한 바와 같이, 종래의 유기 전계 발광 소자에서는 유기 화소정의막(130)으로서 유기 물질을 사용하여 형성하여 왔다. 이 경우, 상기 유기 화소정의막(130)의 두께는 1 $\mu$ m 내지 2 $\mu$ m 정도로 두껍게 형성되어 이후, 레이저 열 전사 공정시 형성되는 유기막층 패턴(140)이 상기 애노드전극과 유기 화소정의막(130)과의 큰 단차에 의해 끊어지는 문제가 발생할 수 있다.

접선 부분이 유기막층 패턴이 끊어질 우려가 있는 부분을 나타낸다. 또한, 상기 무기 화소정의막(130)의 두께가 두꺼우므로 상기 애노드전극과 도너 기관 상의 유기막층과의 밀착이 어려워져 전사 공정시 높은 에너지를 갖는 레이저빔을 필요로 한다. 따라서, 전사 효율이 저하되고 유기 전계 발광 소자의 발광 효율뿐만 아니라 수명도 짧아지는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 화소정의막으로 무기 물질을 이용하여 얇게 형성하고 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖게 함으로써, 전사 효율을 향상시킬 뿐만 아니라 유기 전계 발광 소자의 발광 효율 및 수명을 향상시키며, 형성되는 유기막층 패턴의 끊어짐을 방지하는 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제들을 이루기 위하여 본 발명은 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 상기 유기 전계 발광 소자는 기관; 상기 기관 상부에 형성되어 있는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상부에 형성되어 있으며, 상기 제 1 전극 상부의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 구비하는 무기 화소정의막; 상기 제 1 전극 및 상기 개구부가 형성된 무기 화소정의막의 양 단부 상에 위치하며 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 패턴; 및 상기 유기막층 패턴 상부에 형성되어 있는 제 2 전극을 포함하며, 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖는 것을 특징으로 한다. 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면이 상기 제 1 전극과 접하는 부분에서의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖을 수 있다.

상기 기술적 과제들을 이루기 위하여 본 발명은 또한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다. 상기 방법은 기관을 제공하는 단계; 상기 기관 상부에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극을 포함한 기관 상부에 무기 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 무기 화소정의막을 패터닝하여 적어도 상기 제 1 전극의 일부를 노출시키는 개구부를 형성하는 단계; 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖도록 상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 패터닝하는 단계; 상기 제 1 전극 및 상기 개구부가 형성된 무기 화소정의막의 양 단부 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 유기막층 패턴 상부에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 패터닝하는 단계는, 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면이 상기 제 1 전극과 접하는 부분에서의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖도록 상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 패터닝할 수 있다.

상기 무기 화소정의막을 건식식각 또는 습식식각을 이용하여 패터닝할 수 있다. 상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 건식식각을 이용하여 패터닝하는 것이 바람직하다.

상기 무기 화소정의막은 화소정의막으로서 역할을 하며, 화학 기상 증착(CVD)법 또는 물리 기상 증착(PVD)법을 이용하여 형성할 수 있다. 또한, 상기 물리 기상 증착법으로서 스퍼터링(sputtering)을 이용하여 형성할 수 있다.

상기 무기 화소정의막은 스핀 코팅(spin coating)법을 이용하여 형성할 수 있다.

상기 무기 화소정의막의 두께는 100 내지 3000Å 정도 형성될 수 있으며, 100 내지 1000Å인 것이 바람직하다. 또한, 상기 무기 화소정의막은 비정질 실리콘, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 실리콘 산화질화막으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다. 스핀 코팅법을 이용하는 경우에는 SOG(Spin-On-Glass)와 같은 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 제 1 전극은 애노드전극이고 상기 제 2 전극은 캐소드전극일 수 있으며 반대로, 상기 제 1 전극은 캐소드전극이고 상기 제 2 전극은 애노드전극일 수 있다.

이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조 번호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면구조도이다.

도 2를 참조하면, 소정의 소자가 형성된 기관(110)과 상기 기관(110) 상부에 제 1 전극(220)이 패터닝되어 형성되어 있다. 상기 기관(110)은 유리, 플라스틱 및 석영 등과 같은 투명한 절연 기관을 사용할 수 있다.

상기 제 1 전극(220)은 애노드전극일 경우에는 일함수가 높은 ITO 또는 IZO로 이루어진 투명 전극이거나 하부층에 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등과 같은 고반사율의 특성을 갖는 금속으로 이루어진 반사막을 포함하는 반사전극일 수 있다. 상기 제 1 전극이 캐소드전극인 경우에는 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 두께를 갖는 반사전극으로 형성될 수 있다.

상기 제 1 전극(220)을 포함한 기판 상부 전면에 걸쳐 무기 화소정의막(230)이 형성되고, 상기 무기 화소정의막(230)은 상기 제 1 전극(220)의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 구비한다.

상기 무기 화소정의막(230)은 증착법 또는 스핀 코팅법을 이용하여 형성할 수 있다. 상기 증착법으로서 여러가지 방법을 이용할 수 있으며 예를 들면, 화학 기상 증착(CVD)법 또는 물리 기상 증착법에 의해 형성할 수 있다. 특히, 물리 기상 증착법으로서 스퍼터링(sputtering)을 이용하여 형성하는 것이 바람직하다. 상기 증착에 의해 상기 무기 화소정의막(230)은 그 두께를 100 내지 3000Å까지 얇게 형성할 수 있다. 후술할 유기막층 패턴 형성 공정에서 레이저 열 전사 공정시 전사가 효율적으로 이루어지기 위해서는 상기 무기 화소정의막(230)의 두께가 3000Å 이하인 것이 바람직하다. 상기 무기 화소정의막(230)의 두께가 3000Å 이상이 되면 이후 형성되는 유기막층 패턴이 끊어지거나 전사 효율이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다. 더욱 바람직하게는 상기 무기 화소정의막(230)의 두께가 100 내지 1000Å까지 얇게 형성되는 것이 좋다.

상기 무기 화소정의막(230)은 건식식각 또는 습식식각을 통하여 패터닝함으로써 개구부를 형성할 수 있다.

이때, 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖는다. 상기 무기 화소정의막(230)을 포토레지스트(PR:Photo Resist)를 이용하여 패터닝할 수 있는바, 상기 무기 화소정의막(230)은 포토레지스트의 형태에 따라 패터닝된다. 따라서, 패터닝된 상기 무기 화소정의막(230)의 상부면의 단면 형태는 각을 이루게 되어, 후술할 레이저 열 전사법(LITD)에 의한 전사 공정시, 유기막층을 포함한 도너 기판과 기판 간의 들뜸이 생겨 전사 효율이 저하되고, 이로 인하여 높은 에너지를 갖는 레이저빔을 필요로 하게 된다. 또한, 각을 이룬 부분에 전사된 유기막층 패턴이 갈라지는 불량 발생하기 쉬울 뿐만 아니라, 상기 유기막층 패턴 상부에 형성되는 제 2 전극에 크랙을 유발하여 상기 크랙을 통해 수분이나 산소가 침투하게 되어 상기 유기막층 패턴의 열화를 유발할 수 있다. 따라서, 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖도록 상기 무기 화소정의막을 패터닝한다. 점선으로 표시된 부분이 패터닝되어 불연속점이 없는 곡선 형태를 이루는 부분을 나타낸다. 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막을 건식식각을 통하여 패터닝할 수 있다.

또한, 적어도 상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면이 상기 제 1 전극과 접하는 부분에서의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖도록 패터닝할 수 있다. 상기 불연속점이 없는 곡선 형태를 형성하는 방법으로는 상기 무기 화소정의막을 습식 또는 건식식각으로 패터닝한 후 다시 건식식각으로 전면을 식각하여 각을 이룬 부분을 불연속점이 없도록 패터닝하는 방법을 사용할 수 있다.

상기 무기 화소정의막(230)은 비정질 실리콘, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 실리콘 산화질화막 등의 무기 물질 중에서 선택된 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다.

상기 제 1 전극(220) 및 개구부가 형성된 상기 무기 화소정의막의 양 단부 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 패턴(240)이 형성되어 있다. 상기 유기막층 패턴(240)은 레이저빔의 조사에 의해 상기 제 1 전극(220) 및 상기 무기 화소정의막(230) 상에 전사되는바, 상기 무기 화소정의막(230)의 두께가 100 내지 1000Å로서 얇고 상기 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태이기 때문에, 전사 공정시 상기 제 1 전극과 유기막층을 포함한 도너 기판 간의 밀착을 향상시키고 이에 따라 형성되는 상기 유기막층 패턴(240)이 끊어지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 낮은 에너지를 갖는 레이저빔으로 전사가 가능하므로 전사 효율이 향상된다. 상세한 설명은 도 3a 내지 도 3d에서 설명하기로 한다.

상기 유기막층 패턴(240)은 상기 발광층 이외에도 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 포함할 수 있다.

상기 유기막층 패턴(240) 상부에는 제 2 전극(250)이 형성되어 있다.

상기 제 2 전극(250)은 제 1 전극(220)이 애노드전극 즉, 투명 전극이거나 반사막을 포함하는 투명 전극인 경우에는 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 반사전극 즉, 캐소드전극으로 형성하고, 상기 제 1 전극(220)이 캐소드전극인 경우에는 ITO 또는 IZO와 같은 투명 전극 즉, 애노드전극으로 형성할 수 있다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 설명하는 공정순서도이다.

도 3a를 참조하면, 기판(110)을 제공한다. 상기 기판(110)은 유리, 플라스틱 및 석영 등과 같은 투명한 절연 기판을 사용할 수 있다.

이어서, 상기 기판(110) 상부에 제 1 전극(320)을 형성한다. 상기 제 1 전극(320)은 애노드전극일 경우에는 고반사율의 특성을 갖는 금속으로 이루어진 반사막을 포함하는 반사전극일 수 있다. 상기 제 1 전극(320)이 캐소드전극인 경우에는 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 두께를 갖는 반사전극으로 형성할 수 있다.

상기 제 1 전극(320)은 스퍼터링(Sputtering) 또는 이온 플레이팅(ion plating) 방법으로 증착할 수 있다. 더욱 바람직하게, 상기 제 1 전극(320)은 스퍼터링 방법으로 증착 후 사진공정에서 패터닝된 포토레지스트를 마스크로하여 습식식각(Wet Etching)을 통해 선택적으로 패터닝하여 형성할 수 있다.

이어서, 상기 제 1 전극(320)을 포함한 기판 상부에 걸쳐 무기 화소정의막(330)을 형성한다. 상기 무기 화소정의막(330)은 단위 화소영역을 정의하는 역할을 담당한다.

종래에는 화소정의막으로서 유기 물질을 사용해왔으나 본 발명에서는 무기 물질을 사용하여 상기 무기 화소정의막(330)을 형성한다. 상기 무기 화소정의막(330)을 형성하는데 사용되는 무기 물질로는 비정질 실리콘, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 실리콘 산화질화막 등과 같은 무기 물질 중에서 선택하여 사용할 수 있다.

상기 무기 화소정의막(330)은 증착법 또는 스핀 코팅법을 이용하여 형성할 수 있다. 증착법에 의한 박막 형성 방법으로 대표적인 것은 화학 기상 증착과 물리 기상 증착이 있다.

화학 기상 증착(이하, CVD라 함)법은 화학 반응을 통하여 원하는 물질의 박막을 얻는 방법으로서, 상기 무기 화소정의막을 형성하는데 이용할 수 있다. 보통의 CVD 공정에서는, 상온의 반응기체가 반응 챔버(reaction chamber)안으로 유입된다. 이 기체 혼합물은 증착 표면에 이르기까지 가열되고, 대류 또는 증착 표면의 가열에 의해 계속 열을 공급받는다. 여러 가지 공정 조건에 따라서 반응기체는 증착 표면에 이르기 전에 기상에서 균일한 반응을 일으키기도 한다. 증착 표면 근처에서는 기체 흐름이 가열되고, 점성에 의해 속도가 떨어지며, 조성의 변화가 생기기 때문에 열, 운동량, 화학조성의 경계층이 형성된다. 도입 기체 또는 반응 중간체(기상 열분해에서 생긴)는 증착 표면에서 불균일한 반응을 일으키고 이로 인해 박막이 형성되게 된다. 이어서 기상의 부산물들은 상기 반응 챔버를 빠져나간다. 상기한 CVD 법을 이용하여 상기 무기 화소정의막(330)을 형성할 수 있다. 상기 CVD법은 여러 가지 방법으로 분류될 수 있는데, 반응 챔버 내부의 압력 정도에 따라 크게 상압 CVD(APCVD), 저압 CVD(LPCVD)로 구분할 수 있고, 상압 CVD는 수행 온도 영역에 의해 다시 저온 CVD(LTCVD), 고온 CVD(HTCVD) 등으로 분류할 수 있다. 그 외에 플라즈마 CVD(PECVD), 광 CVD(PHCVD) 등의 CVD법이 있다.

물리 기상 증착(이하, PVD라 함)법은 원하는 박막 물질의 기판이나 덩어리에 에너지를 가하여 운동 에너지를 가지는 해당 물질이 물리적으로 분리되어 다른 기판에 쌓이게 하여 박막층이 만들어지게 하는 방법으로써, 스퍼터링과 진공 증착으로 나눌 수 있다.

상기 스퍼터링은 고 에너지의 입자를 원하는 박막과 동일한 물질로 이루어진 기판에 충돌시켜 그곳으로부터 원자와 분자가 떨어져 나와 박막을 만드는 방법을 말하며, 상기 진공 증착은 진공으로 된 용기 내에서 증착하고자 하는 물질을 가열하여 증기압을 상승시켜 기판 위에 증착되게 하는 방법이다. 상기한 PVD법을 이용하여 상기 무기 화소정의막(330)을 형성할 수 있다.

상기 스핀 코팅법은 코팅을 시킬 피코팅물을 회전시킬 때 그 회전판의 가운데 면에 코팅물을 떨어뜨리면 피코팅물의 회전하는 원심력으로 인해 코팅물이 표면 전체로 얇게 퍼져나가서 코팅되는 방법이다. 상기 무기 화소정의막(330)은 상기 무기물질을 코팅물로 하여 스핀 코팅법을 이용하여 형성할 수 있다.

상기한 바와 같이, 본 발명에서는 증착법 또는 스핀 코팅법을 이용하여 무기 화소정의막(330)을 형성한다. 상기 증착법에 의해 형성되는 상기 무기 화소정의막(330)은 그 두께가 100 내지 3000Å까지 형성될 수 있다. 또한, 100 내지 1000Å 정도 까지 얇게 형성하는 것이 바람직하며, 100Å까지 형성하는 것도 가능하다.

도 3b 및 도 3c를 참조하면, 상기 무기 화소정의막(330)을 패터닝하여 적어도 상기 제 1 전극(320)의 일부를 노출시키는 개구부를 형성한다. 상기 무기 화소정의막(330)은 건식식각 또는 습식식각을 통하여 패터닝할 수 있다.

상기 건식식각은 이온 충격에 의한 물리적 방법이나 플라즈마 속에서 발생된 반응 물질들의 화학작용 또는, 이온, 전자, 광자 등에 의해 이루어지는 화학작용으로서 물리적 화학적 두 현상이 동시에 적용된 방법을 이용하여 식각하는 방법이다.

상기 무기 화소정의막(330)을 사진공정에서 형성된 포토레지스트 패턴(340)을 이용하여 식각 공정에서 선택적으로 제거되어 레티클(Reticle)에 설계된 패턴대로 기관에 전사하여 형성한다. 상기 건식식각은 일정 압력의 챔버(Chamber)에서 플라즈마 방전을 시켜 반응 가스를 이온(ion), 라디칼(Radical), 전자(Electron) 등으로 분해시키고 이때 생성된 라디칼이 화학 반응을 일으켜 식각 작용이 일어나도록 하는 플라즈마 에칭(Plasma Etching)으로 수행하는 것이 바람직하다.

상기 습식식각은 화학 용액을 이용하여 포토레지스트 패턴(340)에 맞게 상기 무기 화소정의막(330)을 제거하는 방법으로, 딥핑(Dipping)과 스프레이(Spray) 방식이 있으며, 혼합형도 사용되고 있다.

상기 무기 화소정의막(330)을 식각하여 패터닝한 결과 상기 무기 화소정의막(330)의 상부면의 단면 형태가 각을 이루게 됨을 알 수 있다. 점선으로 표시된 부분이 무기 화소정의막(330)의 상부면의 단면 형태가 각을 이루는 부분을 나타낸다.

도 2에서 살펴본 바와 같이, 상기 무기 화소정의막(330)의 상부면의 단면 형태가 각을 이루게 되면, 레이저 열 전사법(LITI)에 의한 전사 공정시 전사 효율이 저하되고, 이로 인하여 높은 에너지를 갖는 레이저빔을 필요로 하게 된다. 또한, 유기막층 패턴이 갈라지는 불량이 발생하기 쉬울 뿐만 아니라, 상기 유기막 상부에 형성되는 제 2 전극에 크랙을 유발하여 상기 크랙을 통해 수분이나 산소가 침투하게 되어 상기 유기막의 열화를 유발할 수 있다.

도 3d를 참조하면, 상기 무기 화소정의막(330)의 상부면의 단면 형태가 곡선 형태를 갖도록 패터닝한다. 이때, 건식식각을 이용하여 상기 무기 화소정의막(330)을 패터닝하는 것이 바람직하다. 또한, 적어도 상기 무기 화소정의막(330)의 상부면이 상기 제 1 전극과 접하는 부분에서의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖도록 상기 무기 화소정의막(330)을 패터닝할 수 있다.

도 3e를 참조하면, 상기 제 1 전극(320) 및 개구부가 형성된 상기 무기 화소정의막(330)의 양 단부 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 패턴(340)을 형성한다. 상기 유기막층 패턴(340)은 LITI법이 바람직하나, 잉크-젯 프린팅(ink-jet printing), 스핀 코팅 및 증착법 등 다양한 방법을 사용하여 형성할 수 있다. LITI(Laser Induced Thermal Imaging)를 이용하여 형성하는 경우, 유기막층이 형성된 도너 기관(도면에 도시되지 않음)을 상기 기관 전면에 라미네이션한 후 상기 도너 기관의 소정의 영역에 레이저빔을 조사하여 상기 제 1 전극(320) 및 개구부가 형성된 상기 무기 화소정의막(330)의 양 단부 상에 상기 유기막층 패턴(340)을 형성한다.

이때, 상기 무기 화소정의막(330)은 상기한 바와 같이 그 두께가 100 내지 3000Å, 바람직하게는 100 내지 1000Å까지 얇게 형성되어 상기 제 1 전극(320)과 상기 무기 화소정의막(330)과의 단차가 작고, 상기 무기 화소정의막(330)의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 단면 형태를 이룸으로써, 상기 유기막층 패턴(340) 형성 공정시 전사 효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 적은 에너지를 갖는 레이저빔을 사용하여 전사가 가능하므로, 유기 전계 발광 소자의 발광 효율 및 그 수명을 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 형성되는 유기막층 패턴(340)이 끊어지는 것을 방지할 수 있다.

상기 형성되는 유기막층 패턴(340)은 적어도 발광층을 포함하고, 상기 발광층 이외에도 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 포함할 수 있다.

이어서, 상기 유기막층 패턴(340) 상부 전체에 걸쳐 제 2 전극(350)을 형성한다. 상기 제 2 전극(350)은 진공 증착으로 형성할 수 있다. 상기 제 2 전극(350)은 제 1 전극(320)이 애노드전극인 투명 전극이거나 반사막을 포함하는 투명 전극인 경우에는 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 반사전극 즉, 캐소드전극으로 형성하고, 상기 제 1 전극(320)이 캐소드전극인 경우에는 ITO 또는 IZO와 같은 투명 전극 즉, 애노드전극으로 형성할 수 있다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 화소정의막으로 무기 물질을 증착법을 이용하여 얇게 형성하고 무기 화소정의막의 상부면의 단면 곡선이 불연속점이 없는 형태를 갖게 함으로써, 전사 공정시 제 1 전극과 도너 기관 상의 유기막층과의 밀착

을 향상시켜 낮은 에너지를 갖는 레이저빔으로도 전사가 가능하게 하여 전사 효율을 향상시킬 뿐만 아니라 유기 전계 발광 소자의 발광 효율 및 수명을 향상시키는 효과가 있다. 또한, LITI공정에 의해 형성되는 유기막층 패턴이 제 1 전극과 무기 화소정의막과의 단차로 인하여 끊어지는 것을 방지하는 효과가 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

기관;

상기 기관 상부에 형성되어 있는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상부에 형성되어 있으며, 상기 제 1 전극 상부의 적어도 일부를 노출시키는 개구부를 구비하는 무기 화소정의막;

상기 제 1 전극 및 상기 개구부가 형성된 무기 화소정의막의 양 단부 상에 위치하며 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 패턴; 및

상기 유기막층 패턴 상부에 형성되어 있는 제 2 전극을 포함하며,

상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서,

상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면이 상기 제 1 전극과 접하는 부분에서의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막은 화학 기상 증착(CVD)법 또는 물리 기상 증착(PVD)법을 이용하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**청구항 4.**

제 3 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막은 스퍼터링(sputtering)을 이용하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**청구항 5.**

제 1 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막은 스핀 코팅(spin coating)법을 이용하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막의 두께가 100 내지 3000Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막의 두께가 100 내지 1000Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막은 비정질 실리콘, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 실리콘 산화질화막으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 애노드전극이고, 상기 제 2 전극은 캐소드전극인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 캐소드전극이고, 상기 제 2 전극은 애노드전극인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 11.

기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상부에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극을 포함한 기판 상부에 무기 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 무기 화소정의막을 패터닝하여 적어도 상기 제 1 전극의 일부를 노출시키는 개구부를 형성하는 단계;

상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖도록 상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 패터닝하는 단계;

상기 제 1 전극 및 상기 개구부가 형성된 무기 화소정의막의 양 단부 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 유기막층 패턴 상부에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

## 청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 패터닝하는 단계는

상기 개구부를 구비하는 무기 화소정의막의 상부면이 상기 제 1 전극과 접하는 부분에서의 단면 형태가 불연속점이 없는 곡선 형태를 갖도록 상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

## 청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 개구부를 구비한 무기 화소정의막을 건식식각을 이용하여 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

## 청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막을 화학 기상 증착법 또는 물리 기상 증착법을 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

## 청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막을 스퍼터링을 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

## 청구항 16.

제 11 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막을 스핀 코팅법을 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

## 청구항 17.

제 11 항에 있어서,

상기 형성되는 무기 화소정의막의 두께가 100 내지 3000Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

### 청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 형성되는 무기 화소정의막의 두께가 100 내지 1000Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

### 청구항 19.

제 11 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막은 비정질 실리콘, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 실리콘 산화질화막으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

### 청구항 20.

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 애노드전극이고, 상기 제 2 전극은 캐소드전극인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

### 청구항 21.

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 캐소드전극이고, 상기 제 2 전극은 애노드전극인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

### 청구항 22.

제 11 항에 있어서,

상기 무기 화소정의막을 건식식각을 이용하여 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

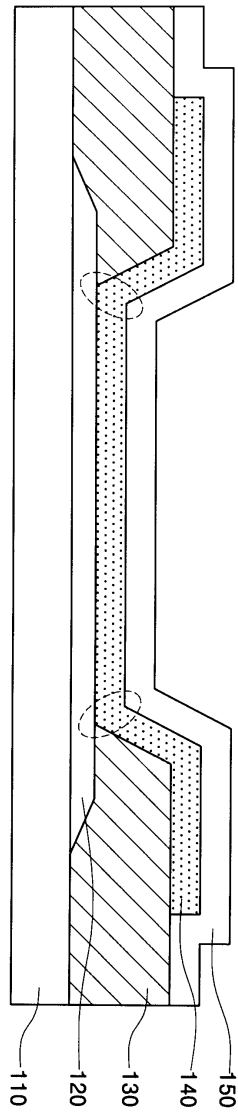
### 청구항 23.

제 11 항에 있어서,

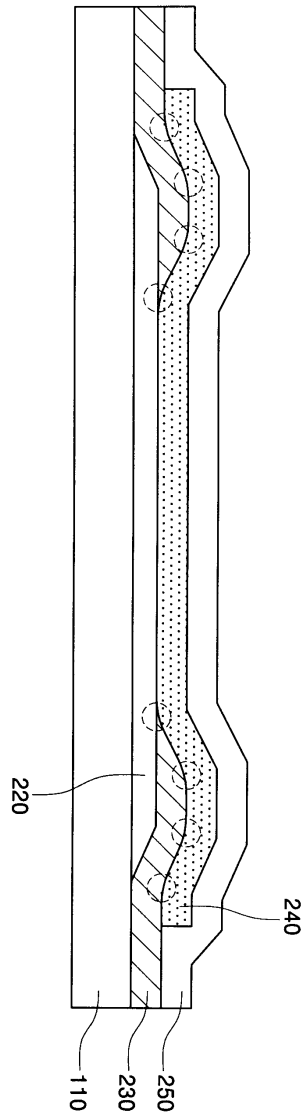
상기 무기 화소정의막을 습식식각을 이용하여 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

도면

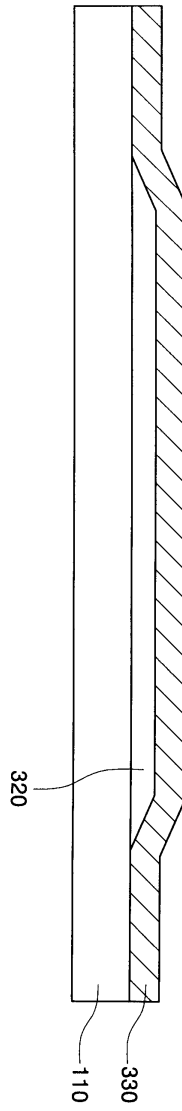
도면1



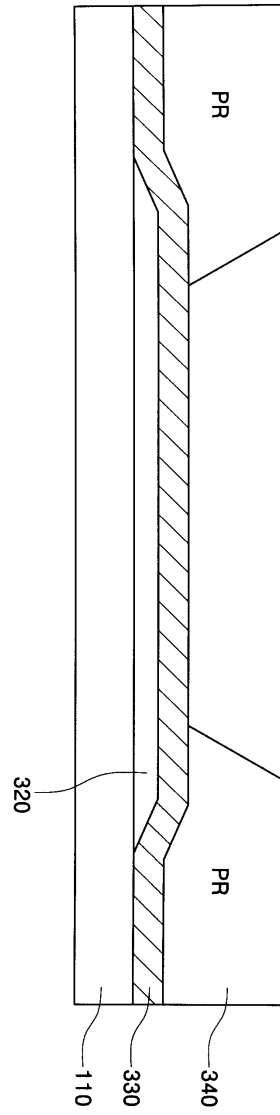
도면2



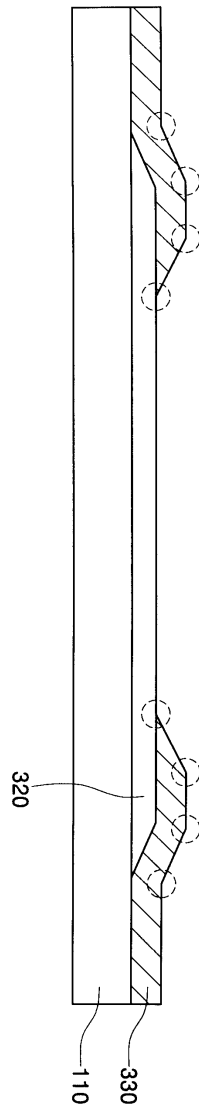
도면3a



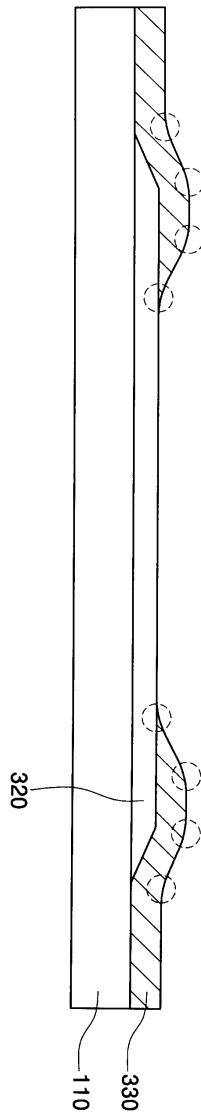
도면3b



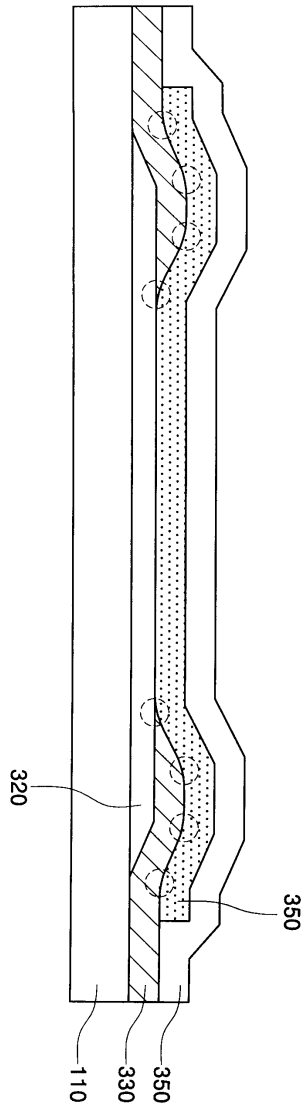
도면3c



도면3d



도면3e



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060026776A</a>	公开(公告)日	2006-03-24
申请号	KR1020040075643	申请日	2004-09-21
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	KANG TAEWOOK 강태욱 KIM MUHYUN 김무현 SONG MYUNGWON 송명원		
发明人	강태욱 김무현 송명원		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/0013		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种有机电致发光器件和制造有机电致发光器件的方法。有机电致发光器件及其制造方法可以进一步包括形成无机像素限定膜，该无机像素限定膜具有用于暴露第一电极的上部的至少一部分的开口，并且形成具有弯曲形状无机像素限定膜的上表面而没有不连续点它表征。由于无机像素限定层的顶表面的横截面形状形成为具有弯曲形状而没有不连续性，因此可以在转移过程中改善第一电极和有机薄膜层之间的粘附性并且转移到具有低能量的激光束，但也具有提高有机电致发光器件的发光效率和寿命的效果。2 指数方面 无机像素限定膜，溅射方法，旋涂方法

