

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05B 33/26

(11) 공개번호 10-2005-0099026  
(43) 공개일자 2005년10월13일

(21) 출원번호 10-2004-0023899  
(22) 출원일자 2004년04월07일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 서창수  
경기도수원시권선구권선동1188번지성지아파트105동605호  
박문희  
부산광역시사상구덕포1동426-97/2

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 전면 발광 유기 전계 발광 소자 및 그의 제조방법

요약

본 발명은 전면 발광 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기관 상에 반사막층, 금속-실리사이드층과 투명 전극층을 구비한 제 1 전극층과, 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층과 제 2 전극층을 포함하는 전면 반사형 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

본 발명에 따른 전면 발광 유기 전계 발광 소자는 제 1 전극층으로 사용되는 반사막층과 투명 전극층 사이에 금속-실리사이드층을 더욱 구비함으로써 상기 반사막층과 투명 전극층의 계면에서 발생하는 갈바닉 효과에 따른 부식 현상을 억제하고 상기 층간에서의 콘택 저항을 안정화시킴에 따라 각 픽셀간의 휘도가 균일하여 고품위의 화면을 구현할 수 있다.

대표도

도 3f

색인어

비정질 실리콘, 갈바닉 효과, 부식, 휘도

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 제 1 전극층으로 반사막층 및 투명 전극층을 채용한 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 단면도,

도 2는 도 1의 A 부분을 확대한 상기 반사막층과 투명 전극층간의 계면에서 금속 산화막이 형성됨을 보여주는 확대단면도,

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 제조방법을 보여주는 단면도,

도 4는 본 발명에 따른 실험예에서의 제 1 전극층에서의 콘택 저항이 안정화 됨을 보여주는 그래프,

도 5는 종래 기술에 따른 비교예에서의 제 1 전극층에서의 콘택 저항의 불안정성을 보여주는 그래프,

도 6은 본 발명에 따른 실험예에서 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 각 픽셀간의 휘도가 균일함을 보여주는 사진,

도 7은 종래 기술에 따른 비교예에서 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 각 픽셀간의 휘도가 불균일함을 보여주는 사진.

(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100, 200 : 기관 110, 210 : 제 1 전극층

110a, 210a : 반사막층

110b, 210c : 투명 전극층 110c : 금속 산화막층

120, 220 : 화소 정의막 130, 230 : 유기막층

140, 240 : 제 2 전극층 210b : 금속-실리사이드층

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사막층과 투명 전극층의 계면에 금속-실리사이드층을 도입하여 갈바닉 현상에 따른 부식을 예방하고 고품위의 화면을 구현하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

갈바닉(Galvanic) 효과는 다른 종류의 두 금속이 가까이 있을 때 그 두 금속의 전위차로 전압이 발생하여 전류가 흐르며 전기가 발생하는 현상을 의미한다. 이와 같이 전기적으로 접촉하고 있는 서로 다른 금속은 계면에서의 일함수의 차이에 의해 활성이 큰(낮은 전위의) 금속이 양극으로 작용하고, 상대적으로 활성이 낮은(높은 전위의) 금속이 음극으로 작용하게 된다. 이때, 상기 두 금속이 부식성 용액에 노출될 때 상기 금속간의 전위차로 인해 양 금속에서 부식이 발생하게 되면 이를 갈바닉 부식(Galvanic Corrosion)이라고 하며, 활성이 큰 양극은 단독으로 존재할 때보다 빠른 속도로 부식되고, 활성이 낮은 음극은 느린 속도로 부식이 진행된다.

통상적인 전면 발광 유기 전계 표시 장치는 일측에 반사 특성이 우수한 반사전극을 채용하여 이루어지며, 상기 반사 전극은 반사 특성 뿐 아니라 적절한 일함수를 가지는 도전 물질이 사용된다. 그러나, 현재까지 이러한 특성을 동시에 만족시키는 적절한 단일 물질이 없는 바, 반사막을 별도로 형성하고 그 상부에 다른 도전성을 가지는 전극물질을 형성하는 다층 구조로 제작하는 것이 일반적이다. 이와 같이 다층 구조를 채용하는 경우 금속간 계면에서의 갈바닉 부식 현상을 간과할 수 없다.

구체적으로, 도 1은 종래의 전면 발광 유기 전계 발광 소자를 도시한 단면도이다. 도 1을 참조하면, 전면 발광 유기 전계 발광 소자는 기관(100) 상에 제 1 전극층(110)으로서 반사막층(110a)과 투명 전극층(110b)을 순서대로 적층하고, 그 상부에 유기막층(130) 및 제 2 전극층(140)이 순서대로 형성된 구조를 포함한다.

이러한 구조의 전면 발광 유기 전계 발광 소자는 기관(100) 상에 반사 효율이 우수한 금속 물질을 스퍼터링 또는 진공 증착 등의 방법에 의해 균일하게 반사막층(110a)을 형성한다. 종래 반사막으로는 알루미늄 또는 이의 합금 등의 액티브한 금속이 채용되고 있다.

다음으로, 상기 반사막층(110a) 상부에 외부로부터 입사된 광이 상기 반사막층(110a)에 의해 반사되도록 투명 전극물질을 증착시켜 투명 전극층(110b)을 형성한 다음, 패터닝하여 제 1 전극층(110)을 형성한다. 이때, 상기 투명 전극물질로는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)가 사용된다.

다음으로, 화소 영역을 정의하는 화소 정의막(120)을 상기 제 1 전극층(110)의 양단에 형성하고, 그 상부로 발광층 및 상기 전자와 정공 등의 전하 수송 능력을 가지는 유기막층(130) 및 제 2 전극층(140)을 형성하여 전면 발광 유기 전계 발광 소자를 완성한다.

상술한 바의 발광 소자의 제조 공정 중, 상기 제 1 전극층(110)의 패터닝은 통상적으로 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 연속적으로 수행함으로써 이루어진다. 구체적으로, 상기 투명 전극층(110b) 상에 포토레지스트 패터를 형성하고, 통상의 노광 및 현상 공정을 거친 후 이를 마스크로 하여 상기 투명 전극층(110b)과 반사막층(110a)을 차례로 식각한다.

이때, 식각 공정은 일반적으로 사용되는 습식 식각 또는 건식 식각 방법이 가능하다. 습식 식각의 경우 식각 하고자 하는 영역을 HF, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 등의 강산 용액을 도포 또는 분사하여 원하는 패터를 얻고, 상기 식각 이후 세정 과정 및 스트립 공정에서도 상기한 강산 및 HNO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 및 NH<sub>4</sub>OH 등의 강산 및 강염기성 화학 물질이 사용된다.

상기 식각, 세정 및 스트립 공정에서 사용되는 강산 및 강염기성 화학 물질은 제 1 전극층(110)으로 사용되는 투명 전극층(110b)과 반사막층(110a)에 직접적으로 접촉되어, 도 2에 도시한 바와 같이 상기 투명 전극층(110b)과 반사막층(110a) 간의 계면에서 갈바닉 부식 현상이 발생한다[J.E.A.M. van den Meerakker and W.R. ter Veen, *J. Electrochem. Soc.*, vol. 139, no. 2, 385 (1992)]. 특히, 상기 반사막으로 사용되는 알루미늄 및 이의 합금 등은 대기 중에 노출시에도 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 금속 산화막층(110c)을 쉽게 형성할 정도로 부식 작용이 빠르게 발생하는 것을 고려한다면, 이러한 갈바닉 부식 현상에 따른 금속 산화막층(110c)의 형성은 매우 심각해진다고 볼 수 있다. 특히, 상기 화학 물질이 투명 전극층(110b)과 반사막층(110b)의 계면에서 일부 잔류하게 되면, 갈바닉 부식 원리에 의해 부식이 가속화되고 국부적으로 부식이 진행되는 틈새 부식(Crevice corrosion)이 발생하는 등의 심각한 문제가 발생한다.

이러한 갈바닉 부식 현상은 투명 전극층(110b)과 반사막층(110b)의 계면에 따라 확산되어 상기 전극 간의 콘택 저항이 급격히 상승되어 매우 불안정한 저항 산포를 보인다. 그 결과, 전면 발광 유기 전계 표시 장치 구동시 픽셀 간의 색의 구현이 일부는 밝게, 일부는 어둡게 구현되는 등의 휘도 불균일 현상이 발생하여 구현되는 화면의 품질이 크게 저하된다.

이와 같은 갈바닉 부식 현상을 해결하기 위하여 미합중국특허 제6,387,600호(Micron Technology사)는 알루미늄과 투명 전극물질인 ITO와의 계면에서의 갈바닉 부식을 억제하기 위한 방법을 제시하고 있다. 구체적으로, 상기 알루미늄막층 상부에 크롬(Cr), 크롬 합금, 니켈(Ni) 또는 코발트(Co) 등의 보호막층을 적층하여, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 거쳐 패터닝시 화학 물질로부터의 부식을 억제하는 방법을 언급하고 있다. 그러나, 상기 특허에서 채용되는 보호막층은 패터닝 공정 이후 식각 공정을 거쳐 제거되며, 이때의 식각 공정에서는 아세트산과 세릭 암모늄 나이트라이드(Ceric Ammonium Nitrate)의 혼합 에천트를 사용하여 수행되므로, 또 다시 갈바닉 부식 현상이 일어날 우려가 있다.

이처럼, 아직까지 전면 발광 유기 전계 표시 장치의 알루미늄 반사막에 대한 갈바닉 부식을 억제하기 위한 뚜렷한 방안이 제시되고 있지 못한 상태이다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 문제를 해결하기 위한 본 발명의 목적은 투명 전극물질과 금속물질간의 계면에서 발생하는 갈바닉 부식 현상이 억제된 전면 발광 유기 전계 발광 소자 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 투명 전극층과 금속 반사막층 간의 콘택 저항이 균일하게 나타나는 전면 발광 유기 전계 발광 소자 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 휘도가 균일한 전면 발광 유기 전계 발광 소자 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 투명 전극층과 반사막층 계면에 금속-실리사이드층이 형성된 전면 발광 유기 전계 발광 소자 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 고품위의 화면이 구현되는 전면 발광 유기 전계 발광 소자 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은,

기관과, 상기 기관 상에 반사막층, 금속-실리사이드층, 및 투명 전극층을 구비한 제 1 전극층과, 유기막층과, 제 2 전극층이 순서대로 적층된 전면 발광 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

이때, 상기 금속-실리사이드층은 상기 반사막층과 투명 전극층 사이에 위치하여 상기 반사막층의 산화를 억제하여 상기 전극층간의 콘택 저항을 안정화함을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은,

기관 상에 반사막층을 형성하고,

상기 반사막 상부에 금속-실리사이드층을 형성하고,

상기 금속-실리사이드층 상에 투명 전극층을 형성한 후 패터닝하여 제 1 전극층을 형성하고,

상기 제 1 전극층의 양 에지 부분에 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하고,

상기 기관 전면에 걸쳐 적어도 하나의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고,

상기 유기막층 상에 제 2 전극층을 형성하는 것을 포함하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

이때, 상기 금속-실리사이드층의 형성은 Al과 Si를 스퍼터링하여 인시튜(*In-situ*)로 수행하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 각 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 본 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 제조방법을 도시한 단면도이다.

도 3a를 참조하면, 먼저 기관(200) 상에 반사 효율이 우수한 금속 물질을 채용하여 반사막층(210a)을 형성한다.

상기 기관(200)은 통상적인 것으로, 유리, 플라스틱 및 금속 등이 사용될 수 있으며, 바람직하기로 유리 기관을 사용한다.

상기 반사막층(210a)은 광을 반사시키기 위한 것으로 반사 특성이 우수한 금속 물질로 형성하며, 일예로 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 크롬(Cr), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 몰리 텅스텐(MoW), 타이타늄(Ti) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어지는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 반사 효율이 우수한 알루미늄-네오디뮴(Al-Nd)으로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 반사막층(210a)은 RF 스퍼터링, DC 스퍼터링, 이온빔 스퍼터링 또는 진공 증착등의 통상적인 방법으로 형성하며, 적절한 반사 특성을 나타내기 위하여 300Å 이상의 두께를 갖도록 형성한다.

도 3b를 참조하면, 상기 공정에 이어 형성된 반사막층(210a)에 금속-실리사이드층(210b)을 형성한다.

상기 금속-실리사이드층(210b)의 형성은 금속 물질과  $\alpha$ -Si를 진공 분위기 하에서 스퍼터링하여 인시튜(*In-situ*)로 수행하고, 150°C 내지 400°C의 온도에서 열처리함으로써, 금속-Si 결합을 이루도록 한다. 특히, 상기 반사막층(210a)으로 사용되는 알루미늄 또는 이의 합금은 활성이 매우 큰 금속 물질로서 공기 중에 잠시라도 노출 시 표면에 금속 산화막이 형성됨에 따라 전극으로서의 계면 특성이 크게 저하되는 문제점이 있었는 바, 상기 반사막층(210a) 상부에 활성이 낮은 금속-

실리사이드층(210b)을 형성하여 이러한 문제점을 해결할 수 있다. 이와 더불어, 상기 금속-실리사이드층(210b)이 일함수의 차이가 큰 반사막층(210a) 및 이후 형성되는 투명 전극층(210c)이 직접적으로 접촉하는 것을 막아주는 역할을 함에 따라, 상기 층간 계면 특성의 저하를 막을 수 있어 결과적으로 제 1 전극층(200)의 반사 특성을 향상시킬 수 있다.

상기 반사막층(210a)으로 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 사용하는 경우, 상기 반사막층(210a)으로 사용되는 물질이  $\alpha$ -Si와 결합하여 Al-Si 결합을 형성하며, Al 및 Si의 결합비는 1:1 이상이다.

특히, 알루미늄-네오디움(Al-Nd)을 사용하는 경우, 상기 알루미늄-네오디움(Al-Nd)이  $\alpha$ -Si와 결합하여 Al-Si 또는 Al-Nd-Si 결합을 형성하며, Al 및 Si의 결합비는 1:1 이상이다.

본 발명의 금속-실리사이드층(210b)은 반사막층(210a)과 투명 전극층(210c)간의 전하 이동을 충분히 확보할 수 있으며 상기 반사막층(210a)의 금속 산화막층 형성을 억제할 수 있도록 20 내지 150Å의 두께를 갖는 것이 바람직하다.

도 3c를 참조하면, 상기 금속-실리사이드층(210b) 상에 투명 전극물질을 증착하여 투명 전극층(210c)을 형성한다. 상기 투명 전극층(210c)은 상기 반사막층(210a)과 비교하여 높은 일함수를 가지며 전도성을 나타내는 물질로서, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)가 바람직하게 사용된다. 상기 투명 전극층(210c)의 형성은 통상의 스퍼터링(sputtering) 또는 진공 증착법에 의해 형성하며, 20 내지 300Å의 두께를 갖도록 한다.

도 3d를 참조하면, 제 1 전극층(210)을 형성하기 위하여 상기 투명 전극층(210c) 상부에 포토레지스트 패턴을 형성하고, 통상의 베이킹, 노광 및 현상 공정 등의 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 거쳐 수행한다. 이때, 식각 공정은 습식 또는 건식 식각 공정을 수행하여 상기 투명 전극층(210c), 금속-실리사이드층(210b) 및 반사막층(210a)까지 이루어지도록 한다. 식각 공정후, 스트립 용액 등을 사용하여 상기 사용된 포토레지스트 패턴을 제거하여 패터닝된 반사막층(210a), 금속-실리사이드층(210b) 및 투명 전극층(210c)으로 이루어진 제 1 전극층(210)을 형성한다.

특히, 상기 식각 공정으로 습식 식각을 이용하는 경우 사용되는 강산에 상기 반사막층(210a)과 투명 전극층(210c)이 동시에 노출되더라도 상기 전극층들이 서로 접촉되어 있지 않음에 따라 계면에서의 갈바닉 부식 현상 및 틈새 부식 현상을 억제할 수 있다. 이는 포토레지스트를 제거하기 위한 스트립 공정에도 동일하게 적용될 수 있으며, 결과적으로 안정한 콘택 저항을 갖는 제 1 전극층(210)을 형성할 수 있다.

도 3e를 참조하면, 상기 제 1 전극층(210) 상에 화소 정의막(pixel defined layer, 220)을 형성하여 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 발광 영역을 정의한다. 상기 발광 영역은 상기 제 1 전극층(210) 상에 화소 정의막(220)을 형성한 다음, 상기 제 1 전극층(210)의 소정 영역이 노출되도록 식각하여 개구부(미도시)를 형성함으로써 이루어진다. 이때, 사용되는 화소 정의막(220)은 통상적인 것으로 BCB(benzocyclobutene), 아크릴계 포토레지스트, 페놀계 포토레지스트, 폴리이미드계 포토레지스트로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다.

다음으로, 상기 제 1 전극층(210) 상에 기관(200) 전면에 걸쳐 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층(230)을 형성한다. 상기 발광층은 유기 전계 발광 소자의 캐소드 및 애노드로부터 주입된 전자와 정공의 재결합 이론에 따라 의해 특정한 파장의 빛을 자체 발광하는 층으로, 고효율 발광을 얻기 위해 각각의 전극과 발광층 사이에 전하 수송능력을 갖는 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등을 선택적으로 추가 삽입하고 사용하고 있다. 본 발명의 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 상기 제 1 전극층(210)이 애노드 전극으로 작용하는 경우에는 제 2 전극층(240)이 캐소드 전극으로 작용한다. 이때 추가되는 유기막층 중 정공 주입층 및 정공 수송층은 제 1 전극층(210)과 발광층(230) 사이에 위치하고, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층은 상기 발광층(230)과 제 2 전극층(240) 사이에 위치하는 것이 바람직하다. 이와 같은 상기 발광층을 포함하는 유기막층(230)의 형성은 용액 상태로 도포하는 스핀 코팅, 딥 코팅, 스프레이법, 스크린 인쇄법 및 잉크젯 프린팅법 등의 습식 코팅 방법 또는 스퍼터링 또는 진공 증착 등의 건식 코팅 방법으로 수행한다.

도 3f를 참조하면, 상기 유기막층(230) 상에 제 2 전극층(240)을 형성한다. 상기 제 2 전극층은 ITO 또는 IZO 등의 투명 전극 물질 또는 Mg, Ca, Al, Ag, Ba 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 금속을 사용하여 형성하되, 빛을 투과시킬 수 있을 정도의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

마지막으로, 상기한 공정을 거쳐 기관(200), 제 1 전극층(210), 유기막층(230) 및 제 2 전극층(240)이 순차적으로 적층된 전면 발광 유기 전계 발광 소자는 통상의 봉지 수단에 의해 봉지된다. 이때 봉지 수단은 금속 캔(metal can) 및 바륨 산화물(Barium Oxide) 등의 절연 기관에 의해 봉지되거나, 절연 고분자로 코팅(Encapsulation)하여 패시베이션층(passivation layer)을 형성한다.

상술한 바의 공정을 거쳐 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자는 구동시 상기 발광층에서 방출된 빛이 제 2 전극층(240)을 통해 외부로 방출되고, 또한, 상기 제 1 전극층(210)의 반사막층(210a)에서 반사되어 상기 제 2 전극층(240)을 통해 외부로 방출된다. 이때, 본 발명에서 제시된 바와 같이 반사막층(210a)에 금속-실리사이드층(210b)을 형성하여 콘택 저항을 안정화 및 향상시켜 유기 전계 발광 소자의 휘도를 개선할 수 있을 뿐만 아니라, 각 픽셀간 균일한 휘도를 나타내어 고품위의 화면을 구현할 수 있다.

이상, 본 발명에서는 기관, 제 1 전극, 발광층을 포함하는 유기막층, 및 제 2 전극층을 포함하는 단순한 구조의 전면 발광 유기 전계 발광 소자에 대하여 설명하였으나, 이러한 구조는 박막 트랜지스터를 포함하는 능동형 유기 전계 발광 표시 장치 및 박막 트랜지스터를 포함하지 않는 수동형 유기 전계 발광 표시 장치에 대해서도 바람직하게 적용할 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자를 하기 실험예를 통해 설명하겠는 바, 하기 실험예는 본 발명을 설명하기 위한 예시일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

#### 실험예

본 발명에 따른 전면 발광 유기 전계 발광 소자를 제작하기 위하여, 유리 기관 상에 Al 및 Nd를 스퍼터링을 수행하여 1000 Å의 두께를 갖는 Al-Nd 반사막층을 형성한 다음, 이어서 Al 및 α-Si를 200 °C에서 연속 스퍼터링하여 50Å 내지 150Å의 두께를 갖는 알루미늄-실리사이드층을 형성하였다. 다음으로, 상기 알루미늄-실리사이드층 상부에 투명 전극물질인 ITO를 125 Å 두께로 진공 증착하여 투명 전극층을 형성하였다.

다음으로, 상기 패터닝된 제 1 전극층을 형성하기 위하여, 상기 투명 전극층 상부에 아크릴계 포토레지스트를 도포한 다음, 노광 및 현상 공정을 포함하는 포토리소그래피 공정 후 투명 전극층, 알루미늄-실리사이드층 및 반사막층까지 차례로 식각하였다.

다음으로, 상기 제 1 전극층 상에 화소 정의막을 형성한 후, 전술한 바의 포토리소그래피 공정을 동일하게 수행하여 일정 영역의 개구부를 포함하도록 상기 화소 정의막을 패터닝하였다.

다음으로, 상기 제 1 전극층 상에 기관 전면면에 걸쳐 정공 수송층으로 500Å의 두께를 갖도록 진공 증착한 다음, 동일한 조건하에 발광층으로 250Å, 전자 수송층으로 450Å, 및 전자 주입층으로 LiF 3Å을 진공증착하였다.

다음으로, 상기 전자 주입층 상에 제 2 전극층으로 MgAg을 진공 증착하여 100Å의 두께를 갖도록 형성한 다음, 메탈캔으로 봉지하여 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

#### 비교예

본 발명에 따른 알루미늄-실리사이드층의 형성에 따른 효과를 비교하기 위하여, 상기 반사막층과 투명전극층 사이에 알루미늄-실리사이드층을 형성하지 않은 것을 제외하고는 상기 실험예와 동일하게 수행하여 전면 발광 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

#### 시험예

상기 실험예 및 비교예에서 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 콘택 저항 및 현미경으로 표면 상태를 측정하였으며, 이러한 결과를 도 4 내지 도 7에 나타내었다.

도 4는 상기 실험예에서 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 제 1 전극층의 Al-Si/ITO계면에서의 콘택 저항을 측정한 그래프이고, 도 5는 상기 비교예에서 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 AlNd/ITO의 계면에서의 콘택 저항을 측정한 그래프이다.

도 4를 참조하면, 제 1 전극층의 임의 영역들에서 측정한 저항 수치가 거의 유사하여 상기 반사막과 투명전극층간의 콘택 저항이 매우 안정함을 보여주는 것에 비하여, 도 5에서는 저항 수치가 넓은 범위에서 산포되어 불균일한 바, 상기 층 간에서의 콘택 저항이 매우 불안정함을 보여준다. 이러한 불안정한 콘택 저항은 반사막층으로 사용된 Al-Nd와 ITO의 계면에서 갈바닉 효과에 따른  $Al_2O_3$  산화막이 형성됨에 기인한다.

상기 도 4 및 도 5의 콘택 저항은 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 휘도에 직접적으로 영향을 주며, 하기의 도 6 및 도 7에서 알 수 있다.

도 6는 상기 실험예에서 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 각 픽셀에서의 표면 상태를 보여주는 사진이고, 도 7은 상기 비교예에서 얻어진 전면 발광 유기 전계 소자의 각 픽셀에서의 표면 상태를 보여주는 사진이다.

도 6을 참조하면, 상기 실험예에 따른 전면 발광 유기 전계 발광 소자는 반사막층과 투명 전극층간의 저항이 균일하게 나타남에 따라 각 픽셀에서 균일한 휘도를 나타냄을 알 수 있다.

도 7을 참조하면, 픽셀들 중 일부는 어둡고 일부는 밝게 나타남에 따라 휘도가 매우 불균일하고 도 6의 그것에 비해 낮음을 알 수 있다. 이는 제 1 전극층의 반사막층과 투명 전극층의 계면에서의 갈바닉 부식 현상 등에 의해 금속 산화막이 형성되고, 상기 부식이 상기 계면을 따라 확산됨에 기인하는 것으로 여겨진다.

그 결과, 본 발명에 따라 제 1 전극층의 반사막층과 투명 전극층 사이에 알루미늄-실리사이드층을 형성함으로써, 상기 도 7에서 보여주는 픽셀간의 휘도 불균일성 등의 문제점이 제거됨을 알 수 있다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의해 제 1 전극층으로서 반사막층과 투명 전극층 사이에 금속-실리사이드층을 형성함으로써 상기 층간 계면에서의 갈바닉 현상 및 금속 산화막의 형성을 억제할 수 있었다.

이에 따라, 얻어진 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 각 픽셀간의 휘도가 균일하여 고품질의 화면을 구현할 수 있는 전면 발광 유기 전계 발광 소자를 제작할 수 있다.

본 발명은 특정의 실시예와 관련하여 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

기관,

반사막층, 금속-실리사이드층 및 투명 전극층을 포함하는 제 1 전극층,

적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층, 및

제 2 전극층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 기관은 유리, 플라스틱 및 금속으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

제 1 전극층이 애노드이고, 제 2 전극층이 캐소드인 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 반사막은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 크롬(Cr), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 몰리 텅스텐(MoW), 타이타늄(Ti) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 반사막은 알루미늄-네오디뮴(Al-Nd)인 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 금속-실리사이드층을 형성하는 금속 물질은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 크롬(Cr), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 몰리 텅스텐(MoW), 타이타늄(Ti) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 상기 금속-실리사이드층을 형성하는 금속 물질은 알루미늄-네오디뮴(AlNd)인 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 금속-실리사이드층은 20 내지 150 Å의 두께를 갖는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 투명 전극층은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)인 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

#### 청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 유기막층은 전하 수송 능력을 갖는 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 1 종 이상의 층을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자.

### 청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극층은 ITO, IZO, Mg, Ca, Al, Ag, Ba 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 금속으로 이루어진 유기전계발광소자.

### 청구항 12.

기판을 제공하고,

상기 기판 상에 반사막층을 형성하고,

상기 반사막층 상에 금속-실리사이드층을 형성하고,

상기 금속-실리사이드층 상에 투명 전극층을 형성 후 패터닝하여 제 1 전극층을 형성하고,

상기 제 1 전극층의 양 에지 부분을 포함하며 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하고,

상기 기판 전면에 걸쳐 적어도 하나 이상의 발광층을 구비하는 유기막층을 형성하고,

상기 유기막층 상에 제 2 전극층을 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

### 청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 금속-실리사이드층은 금속 물질 및  $\alpha$ -Si를 스퍼터링하여 인시튜(*In-situ*)로 수행하며 열처리하여 형성하는 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

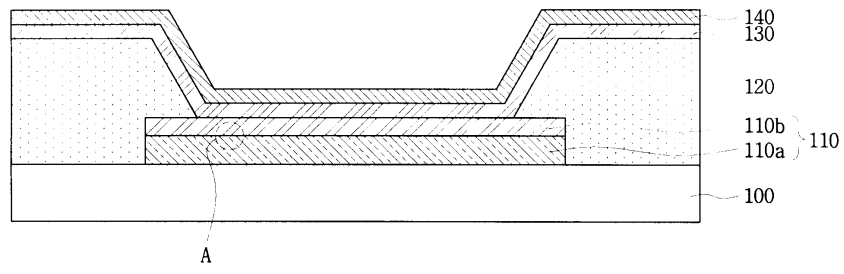
### 청구항 14.

제 13 항에 있어서,

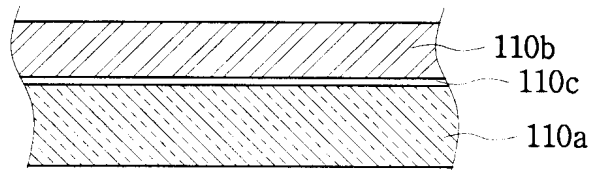
상기 열처리는 150 내지 400°C에서 수행하는 것을 특징으로 하는 전면 발광 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

도면

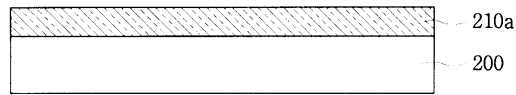
도면1



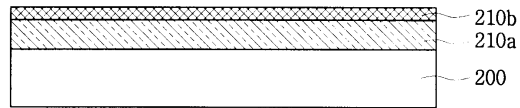
도면2



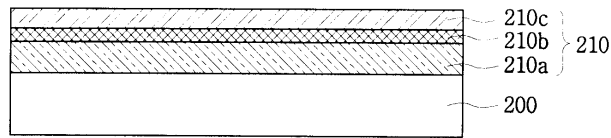
도면3a



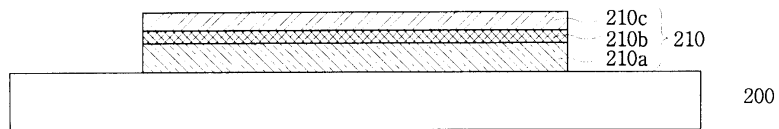
도면3b



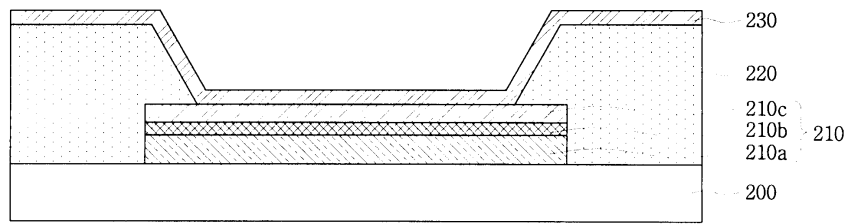
도면3c



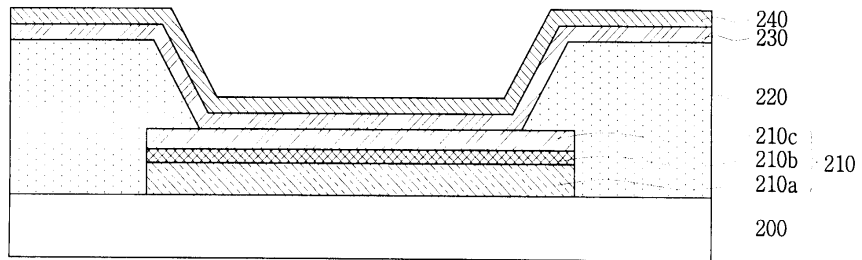
도면3d



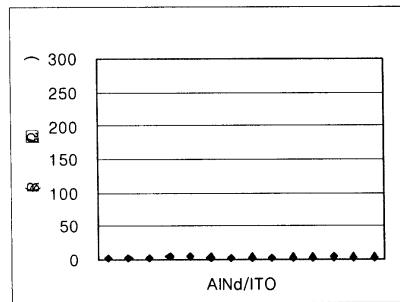
도면3e



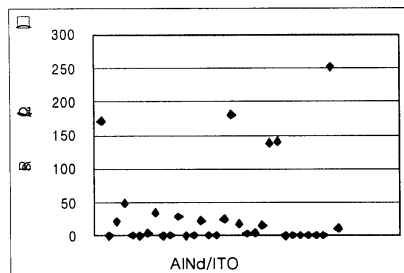
도면3f



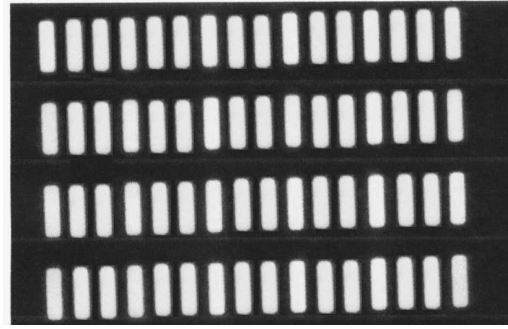
도면4



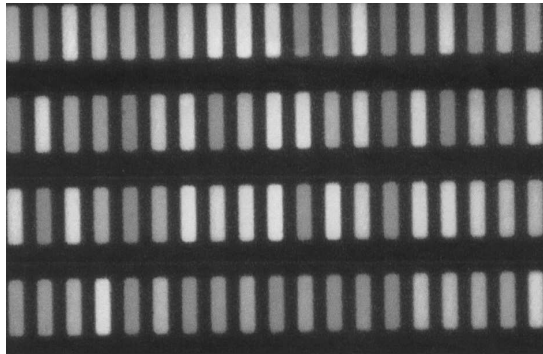
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	顶部发光有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020050099026A</a>	公开(公告)日	2005-10-13
申请号	KR1020040023899	申请日	2004-04-07
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	SEO CHANGSU 서창수 PARK MOONHEE 박문희		
发明人	서창수 박문희		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/14 H01L51/52 H05B33/10 H01L29/08 H05B33/02		
CPC分类号	H01L2251/5315 H01L51/5206 H01L51/5218 G01B3/04		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100623252B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及顶部发光有机电致发光器件，更具体地说，涉及包括有机膜和第二电极层的正面反射有机电致发光器件，第一电极层包括在基板上的反射膜层，以及金属-硅化物层和透明电极层，以及至少一个发光层。根据本发明的顶部发光有机电致发光器件，根据用作第一电极层的反射膜层控制腐蚀，并且在透明电极层和反射膜层的界面中产生电化学效应，金属硅化物层是更多地包括在透明电极层之间并且稳定层间的接触电阻，每个像素之间的亮度是均匀的，并且可以实现高清晰度的屏幕。非晶硅，电化学效应，腐蚀，亮度。

