



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0037093

(43) 공개일자 2007년04월04일

(21) 출원번호 10-2005-0092318

(22) 출원일자 2005년09월30일

심사청구일자 2005년09월30일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 안지수  
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인 신영무

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 유기 전계 발광 표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 광효율 및 시야각을 향상시키는 유기 전계 발광 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 유기 전계 발광 표시장치는 기관 상에 형성되는 제1 전극층, 개구부를 갖는 화소정의막, 발광층 및 제2 전극층을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치에 있어서, 상기 개구부 상에 형성된 적어도 하나의 엠보싱 형태의 광확산층을 형성하며, 상기 광확산층은 상기 화소정의막 두께의 10% 내지 90%이다.

이에 따라, 유기 전계 발광 표시장치의 발광층이 방출되는 빛이 여러 방향으로 반사시켜 광효율 및 시인성을 향상시킨다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 형성되는 제1 전극층, 개구부를 갖는 화소정의막, 발광층 및 제2 전극층을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치에 있어서,

상기 개구부 상에 형성된 적어도 하나의 엠보싱 형태의 광확산층을 형성하며, 상기 광확산층은 상기 화소정의막 두께의 10% 내지 90%인 유기 전계 발광 표시장치.

## 청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 제1 전극층은 상기 발광층의 적어도 일 부분과 중첩된 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

## 청구항 3.

기관 상에 발광소자의 제1 전극층을 형성하는 단계;

상기 제1 전극층을 상부에 화소정의막을 형성한 후, 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부를 포함하는 화소정의막을 형성하며, 상기 개구부 상에 적어도 하나의 엠보싱 형태의 광확산층을 형성하는 단계;

상기 개구부 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층 상에 제2 전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광표시장치 제조방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 기술로서, 보다 상세하게는 시야각 및 광효율 특성이 개선된 유기 전계 발광 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

통상적으로 전계 발광 표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도로 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 전계 발광 표시장치는 발광층을 형성하는 물질에 따라 무기 전계 발광 표시장치와 유기 전계 발광 표시장치로 구분된다.

무기 전계 발광 표시장치는 기본적으로 형광체 층을 중심으로 상부 절연층 및 하부 절연층으로 구성된 박막형 구조로 이루어지거나 또는 절연 재료를 포함한 반사층과 형광체를 포함한 절연 바인더로 구성된 후막형 구조로 이루어진다.

그러나 무기 EL을 이용한 전계발광 소자는 낮은 휘도 특성 및 낮은 효율 특성으로 인해 디스플레이 응용에는 적합하지 않은 것으로 여겨지고 있으며, 이에 따라 디바이스 특성의 개선이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

유기 전계 발광 표시장치는 전류가 흐르면 발광하는 유기물을 사용한 발광 소자로, 일반적으로 애노드(anode) 전극과 캐소드(cathode) 전극으로 이루어진 한 쌍의 전극과, 이들 전극 사이에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층 및 발광층 등을 포함하는 구조이다. 이러한 구조를 갖는 유기 발광 소자는, 애노드 전극과 캐소드 전극으로부터 발광층으로 주입된 정공 및 전자가 결합하면서 빛을 발생시킨다.

이하에서는 도면을 참조하여 종래의 유기 전계 발광 표시장치를 구체적으로 설명한다.

도 1은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도이다.

도 1을 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치(100)는 기관(110) 상에 버퍼층(120)이 형성된다. 상기 버퍼층(120) 상에는 박막 트랜지스터(130)가 형성된다. 상기 박막 트랜지스터(130)는 반도체층(131), 게이트 전극(132) 및 소스/드레인 전극

(133a,133b)을 포함한다. 상기 박막 트랜지스터(130) 상에는 평탄화층(140)이 형성되고, 평탄화층(140) 상에는 상기 소스 또는 드레인 전극(133a,133b)과 전기적으로 연결된 제1 전극층(150)이 형성되고, 제1 전극층(150) 상에는 화소정의막(160)이 형성된다. 상기 화소정의막(160)은 제1 전극층(150)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(170)를 포함한다. 상기 개구부(170) 상에는 발광층(180)이 형성된다. 발광층(180)은 전자수송층 및 전자 주입층 중 일부를 더 포함할 수 있다. 상기 발광층(180) 상에는 제2 전극층(190)이 형성된다.

그러나 이러한 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 전면 발광형일 경우 상기 제1 전극층(150)으로 반사형 전극을 사용하게 되는데, 이때 빛은 상기 제1 전극층(150)의 방향으로 방출되는 빛만이 반사되어 시야각이 저하되어 측면에서의 색특성 및 휘도가 저하된다는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 종래의 문제점들을 해소하기 위해 도출된 발명으로, 제1 전극층 일면에 엠보싱 타입의 광확산층을 형성함으로써 유기 전계 발광 표시장치의 시야각 및 광효율을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시장치 및 그의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성

전술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명의 유기 전계 발광 표시장치는 기판 상에 형성되는 제1 전극층, 개구부를 갖는 화소정의막, 발광층 및 제2 전극층을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치에 있어서, 상기 개구부 상에 형성된 적어도 하나의 엠보싱 형태의 광확산층을 형성하며, 상기 광확산층은 상기 화소정의막 두께의 10% 내지 90%이다.

바람직하게, 상기 제1 전극층은 상기 발광층의 적어도 일 부분과 중첩된 영역을 갖는다.

이하에서는, 본 발명의 실시 예들을 도시한 도면을 참조하여, 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도이다.

도 2를 참고하면, 유기 전계 발광 표시장치(200)는 기판(210) 상의 화소 영역 상에 형성된 발광소자의 제1 전극층(250)과, 상기 제1 전극층(250) 상에 형성되며, 상기 제1 전극층(250)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(270)를 포함하는 화소정의막(261)과, 상기 개구부(270) 상에 형성된 적어도 하나의 엠보싱 형태의 광확산층(262)과, 상기 개구부(270) 상에 볼록한 곡선 형태로 형성된 발광층(280)과, 상기 발광층(280) 상부에 볼록한 곡선 형태로 형성된 제2 전극층(290)을 포함한다.

상기 기판(200)은 일례로 유리, 플라스틱, 실리콘 또는 합성수지와 같은 절연성을 띠는 재질로 이루어질 수 있으며, 유리 기판과 같은 투명 기판이 바람직하다.

상기 버퍼층(210)은 상기 기판(200) 상에 형성된다. 상기 버퍼층(210)은 선택적 구성요소로, 질화막 또는 산화막 등을 이용하여 형성되며, 상기 기판(200)으로 부터 불순물이 후술 될 반도체층(231) 내의 활성채널(active channel)으로 확산되는 것을 방지하기 위해 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(230)는 상기 버퍼층(210) 상에 형성된다.

이하에서는 상기 박막 트랜지스터(230)를 보다 구체적으로 설명한다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 반도체층(231)은 상기 기판(200) 상에 소정의 패턴으로 형성된다. 상기 반도체층(231)은 금속 기판(200) 상에 증착된 비정질 실리콘을 레이저 등을 이용하여 결정화한 폴리실리콘(LTPS: low temperature poly silicon)을 이용할 수 있다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 게이트 절연층(232)은 상기 반도체층(231) 상에 형성되며, 상기 게이트 절연층(232)은 상기 게이트 전극(232)과 상기 소스/드레인 전극(235a,235b) 사이를 절연시키는 역할을 한다. 여기서, 상기 게이트 절연층(232)의 절연 물질은 산화막 또는 질화막으로 형성되며, 이들에 제한되지는 않는다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 게이트 전극(233)은 상기 게이트 절연층(232) 상에 형성되며, 상기 게이트 전극(233)은 상기 반도체층(231)의 채널 영역의 상부에 소정의 패턴으로 형성된다. 상기 게이트 전극(233)은 도전성 금속 예컨대, 알루미늄(Al), MoW, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu), 은(Ag), 은합금, 알루미늄 합금 또는 ITO 등과 같은 물질 중 하나로 이루어지며, 이들에 제한되지는 않는다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 층간 절연층(234)은 상기 게이트 전극(233) 상에 형성되며, 상기 층간 절연층(234)의 절연 물질은 상기 게이트 절연층(232)과 동일한 물질로 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 소스/드레인 전극(235a, 235b)은 상기 층간 절연층(234) 상에 형성되며, 상기 게이트 절연층(232)과 상기 층간 절연층(234)에 형성된 콘택트 홀을 통하여 상기 반도체층(231)의 양측에 각각 전기적으로 연결된다.

상기 평탄화층(240)은 상기 박막 트랜지스터(230) 상에 형성되며, 질화막, 산화막 중 하나로 이루어지며, 이들에 제한되지는 않는다. 상기 평탄화층(240)은 상기 발광층(280)이 상기 박막 트랜지스터(230) 상에 투습되어 열화 되는 것을 방지한다.

상기 제1 전극층(250)은 상기 평탄화층(240) 상에 형성된 비아홀을 통해 상기 소스 및 드레인 전극(235a, 235b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결되어 형성되며, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, MoW, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 또는 ITO, IZO 등과 같은 도전성 금속 산화물로 이루어지며, 이들에 제한되지는 않는다. 이때, 상기 제1 전극층(250)은 상기 화소정의막(261)의 가장자리의 적어도 일 부분과 중첩되게 형성함으로써, 상기 발광층(280)의 발광효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

상기 화소정의막층(260)은 상기 제1 전극층(250) 상에 형성되며, 상기 제1 전극층(250)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(270)를 포함하는 화소정의막(261)과 상기 개구부(270)를 포함하는 상기 제1 전극층(250) 상에 형성되는 광확산층(262)으로 이루어진다.

상기 화소정의막(261)은 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기 절연물질 중 하나로 이루어지며, 이들에 제한되지는 않는다. 상기 화소정의막(261)은 상기 제1 전극층(250)의 가장자리의 적어도 일 부분과 중첩되게 형성된다. 상기 화소정의막(261)은 상기 제1 전극층(250), 상기 발광층(280) 및 상기 제2 전극층(290)이 순차적으로 형성될 때, 상기 제1 전극층(250)과 상기 제2 전극층(290) 사이의 단락을 방지하며, 화이트 및 다크 스팟 등을 방지한다.

상기 광확산층(262)은 화소정의막(261)과 동일한 소재로 이루어져 있다. 상기 광확산층(262)은 엠보싱 형태로 상기 개구부(270)를 포함하는 제1 전극층(250) 상에 형성된다. 상기 광확산층(261)은 예컨대, 엠보싱 형태로 형성됨으로써, 상기 발광층(280)으로 부터 발광된 빛을 여러 방향으로 반사시켜 상기 빛이 보다 넓게 상기 제2 전극층(290)으로 진행된다. 이에 따라, 상기 발광소자의 시야각이 향상되며, 광효율 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 광확산층(262)은 상기 화소정의막(261)의 10% 내지 90%의 두께로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 20% 내지 70%이다.

상기 발광층(280)은 상기 개구부(270) 상의 일 영역 및 상기 광확산층(262) 상에 형성되며, 상기 발광층(280)은 정공 주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자 주입층 중 일부를 더 포함할 수 있다. 이러한 상기 발광층(280)은 상기 제1 전극층(250)과 상기 제2 전극층(290)으로 부터 주입된 정공 및 전자가 결합하면서 빛을 발생한다.

상기 제2 전극층(290)은 상기 발광층(280)과 상기 화소정의막(261) 상에 형성된다. 여기서, 상기 제2 전극층(290)은 상기 제1 전극층(250)과 동일한 금속으로 형성된다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조방법의 공정 순서도이다.

먼저, 도 3a에 도시된 바와 같이, 상기 기판(200) 상부에 버퍼층(220)이 형성된다. 상기 버퍼층(220)은 질화막, 산화막 또는 투명 절연성 재료 중에서 선택된 적어도 하나를 예컨대, PECED(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)법에 의해 대략 3000Å 정도의 두께로 도포한다.

상기 박막 트랜지스터(230)는 상기 버퍼층(220) 상에 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 반도체층(231)은 상기 제1 변형 방지층(210) 상에 소정의 패턴으로 형성된다. 상기 반도체층(231)은, 실리콘 또는 유기 물질 중에서 선택된 적어도 하나를 예컨대 CVD(Chemical Vapor Deposition)에 의해 대략 300Å~2000Å 정도의 두께로 도포한 뒤, 이를 소정 형상, 예컨대 섬모양 형상으로 패터닝 한다.

이어서 상기 박막 트랜지스터(230)의 게이트 절연층(232)은 상기 반도체층(231) 상에 형성된다. 상기 게이트 절연층(232)은 산화막 또는 질화막 중에서 선택된 적어도 하나를 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)법으로 대략 700Å~1500Å 정도의 두께로 도포한다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 게이트 전극(233)은 상기 게이트 절연층(232) 상에 형성된다. 구체적으로, 상기 게이트 절연층(220) 상에 도전성 금속, 예컨대 알루미늄(Al), MoW, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu), 은(Ag), 알루미늄 합금, 은합금 또는 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide) 및 반투명 메탈 중 하나를 스퍼터링에 의해 대략 2000Å~3000Å 정도의 두께로 증착한 뒤, 이를 소정형상으로 패터닝한다.

상기 박막 트랜지스터(230)의 층간 절연층(234)은 상기 게이트 전극(233)을 포함한 상기 게이트 절연층(232) 상에 형성된다. 상기 층간 절연층(234)은 상기 게이트 절연층(232)의 형성 방법과 동일한 방법으로 형성된다.

그 다음, 상기 박막 트랜지스터(230)의 소스/드레인 전극(235a,235b)은 상기 층간 절연층(234) 상에 형성되며, 상기 게이트 절연층(232)과 상기 층간 절연층(234)에 형성된 콘택 홀을 통하여 상기 반도체층(231)의 양측에 각각 전기적으로 연결되도록 형성된다. 상기 반도체층(230) 상에 형성된 소스/드레인 전극(250a,250b)은 금속층 상부에 포토레지스트를 도포한 후 소정 형태로 패터닝 하여 형성한다.

상기 평탄화층(240)은 상기 박막 트랜지스터(230) 상에 형성된다.

이어서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극층(250)은 상기 평탄화층(240)의 일 영역을 에칭하여 상기 소스 및 드레인 전극(235a,235b) 중 어느 하나가 노출되도록 형성된 비어홀을 통하여, 상기 소스 및 드레인 전극(235a,235b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 제1 전극층(250)은 상기 화소정의막(261)의 가장자리의 적어도 일 부분과 중첩되게 형성된다.

이어서, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 화소정의막층(260)은 아크릴(Aryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기 절연물질 중 하나를 상기 제1 전극층(360)을 포함하는 상기 평탄화층(340) 상에 도포한 후, 노광, 현상 및 식각 공정을 한다. 이 후, 상기 화소정의막층(260)을 선택적으로 동시에 패터닝하여 상기 화소정의막(261)과 상기 광확산층(262)을 형성한다. 이에 따라, 상기 엠보싱 형태의 광확산층(262)을 형성하는데 추가 공정이 필요 없게 된다.

상기 화소정의막(261)은 상기 제1 전극층(250)을 포함하는 상기 평탄화층(240) 상에 형성되며, 상기 화소정의막(261)은 상기 제1 전극층(250)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(280)를 포함한다. 상기 화소정의막(261)은 500Å 내지 3000Å의 두께로 형성된다.

상기 광확산층(262)은 상기 개구부(270)를 포함하는 제1 전극층(250) 상에 형성된다. 상기 광확산층(262)은 상기 화소정의막(261)의 10% 내지 90%의 두께로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 20% 내지 70%이다.

이처럼, 상기 광확산층(262)을 형성함으로써 상기 발광층(280)의 광원은 여러 방향으로 발광되어 시인성이 향상된다. 이에 따라, 유기 전계 발광 표시장치의 정면 및 측면 모두에서 발광층의 색순도 및 휘도등이 향상된다.

상기 발광층(280)은 상기 개구부(270) 상에 볼록한 곡선 형태로 형성된다. 상기 발광층(280)은 정공 주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자 주입층 중 일부를 더 포함할 수 있다. 이러한 상기 발광층(280)은 상기 제1 전극층(250)과 상기 제2 전극층(290)으로 부터 주입된 정공 및 전자가 결합하면서 빛을 발생한다.

상기 제2 전극층(290)은 상기 발광층(280) 상부에 볼록한 곡선 형태로 형성된다. 여기서, 상기 제2 전극층(290)은 상기 제1 전극층(250)과 동일한 금속으로 형성된다.

이처럼, 상기 발광층(280)과 상기 제2 전극층(290)은 볼록한 곡선형태를 가짐으로써, 상기 발광층(280)으로 부터 발생된 빛의 발광효율 및 시인성을 더욱 최대화시킬 수 있다.

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도이다.

도 4를 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치(300)는 기관(310) 상의 화소 영역 상에 형성된 평탄화층(340)과, 상기 평탄화층(340) 상에 형성되는 화소정의막(351)과, 상기 화소정의막(351)의 개구부(370) 상에 형성되는 상기 광확산층(352)과, 상기 광확산층(352) 상에 형성되는 상에 불록한 곡선 형태로 형성된 발광층(380)과, 상기 발광층(380) 상부에 불록한 곡선 형태로 형성된 제2 전극층(390)을 포함한다.

설명의 중복을 피하기 위해, 전술한 제1 실시예와 동일한 구성요소인 상기 박막 트랜지스터(330)에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

상기 기관(300)은 일례로 유리, 플라스틱, 실리콘 또는 합성수지와 같은 절연성을 띠는 재질로 이루어질 수 있으며, 유리 기관과 같은 투명 기관이 바람직하다.

상기 버퍼층(310)은 상기 기관(300) 상에 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(330)는 상기 버퍼층(310) 상에 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 반도체층(331)은 상기 기관(300) 상에 소정의 패턴으로 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 게이트 절연층(332)은 상기 반도체층(331) 상에 형성되며, 상기 게이트 절연층(332)은 상기 게이트 전극(332)과 상기 소스/드레인 전극(335a, 335b) 사이를 절연 시키는 역할을 한다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 게이트 전극(333)은 상기 게이트 절연층(332) 상에 형성되며, 상기 게이트 전극(333)은 상기 반도체층(331)의 채널 영역의 상부에 소정의 패턴으로 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 층간 절연층(334)은 상기 게이트 전극(333) 상에 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 소스/드레인 전극(335a, 335b)은 상기 층간 절연층(334) 상에 형성되며, 상기 게이트 절연층(332)과 상기 층간 절연층(334)에 형성된 콘택트 홀을 통하여 상기 반도체층(331)의 양측에 각각 전기적으로 연결된다.

상기 평탄화층(340)은 상기 박막 트랜지스터(330) 상에 형성되며, 질화막, 산화막 중 하나로 이루어지며, 이들에 제한되지는 않는다. 상기 평탄화층(340)은 상기 발광층(380)이 상기 박막 트랜지스터(330) 상에 투습되어 열화되는 것을 방지한다. 상기 평탄화층(340) 상에는 상기 평탄화층(340)의 일 영역을 식각하여 형성된 비어홀을 형성한다.

상기 화소정의막층(350)은 상기 평탄화층(340) 상에 형성되며, 상기 평탄화층(340)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(370)를 포함하는 제1 화소정의막(351)과, 상기 개구부(370)를 포함하는 상기 평탄화층(340) 상에 형성되는 광확산층(262)으로 이루어진다.

상기 화소정의막(351)은 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기 절연물질 중 하나로 이루어지며, 이들에 제한되지는 않는다. 상기 화소정의막(351)은 상기 제1 전극층(360), 상기 발광층(380) 및 상기 제2 전극층(390)이 순차적으로 형성될 때, 상기 제1 전극층(360)과 상기 제2 전극층(390) 사이의 단락을 방지하며, 화이트 및 다크 스팟 등을 방지한다.

상기 광확산층(352)은 화소정의막(351)과 동일한 소재로 이루어져 있다. 상기 광확산층(352)은 엠보싱 형태로 상기 개구부(370)를 포함하는 평탄화층(340) 상에 형성된다. 상기 광확산층(352)은 엠보싱 형태로 형성됨으로써, 상기 발광층(280)으로부터 발광된 빛을 여러 방향으로 반사시켜 상기 빛이 보다 넓게 상기 제2 전극층(390)으로 진행된다. 이처럼, 상기 광확산층(352)을 형성함으로써 상기 발광층(280)의 광원은 여러 방향으로 발광되어 시야각 및 광효율 특성이 향상된다. 더 나아가서는 유기 전계 발광 표시장치의 정면 및 측면 모두에서의 색순도 및 휘도등이 향상된다. 또한, 상기 광확산층(352)은 상기 화소정의막(351) 두께의 10% 내지 90%로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 20% 내지 70%이다.

상기 제1 전극층(360)은 상기 개구부(370)를 포함하는 상기 평탄화층(340) 상에 형성되며, 상기 평탄화층(340) 내에 형성된 비아홀을 통해 상기 소스 및 드레인 전극(335a, 335b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결되어 형성된다. 상기 제1 전극층(360)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, MoW, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 또는 ITO, IZO 등과 같은 도전성 금속 산화물로 이루어지며, 이들에 제한되지는 않는다.

상기 발광층(380)은 상기 화소정의막(350)의 일 영역 및 상기 개구부(370) 상에 형성되며, 상기 발광층(380)은 정공 주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자 주입층 중 일부를 더 포함할 수 있다. 이러한 상기 발광층(380)은 상기 제1 전극층(360)과 상기 제2 전극층(390)으로부터 주입된 정공 및 전자가 결합하면서 빛을 발생한다.

상기 제2 전극층(390)은 상기 발광층(380)과 상기 화소정의막(351) 상에 형성된다. 여기서, 상기 제2 전극층(390)은 상기 제1 전극층(360)과 동일한 금속으로 형성될 수 있다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조방법의 공정 순서도이다.

먼저, 도 5a에 도시된 바와 같이, 상기 기판(300) 상부에 버퍼층(320)이 형성된다. 상기 버퍼층(320)은 질화막, 산화막 또는 투명 절연성 재료 중에서 선택된 적어도 하나를 예컨대, PECED(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)법에 의해 대략 3000Å 정도의 두께로 도포한다.

상기 박막 트랜지스터(330)는 상기 버퍼층(320) 상에 형성된다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 반도체층(331)은 상기 제1 변형 방지층(310) 상에 소정의 패턴으로 형성된다. 상기 반도체층(331)은, 실리콘 또는 유기 물질 중에서 선택된 적어도 하나를 예컨대 CVD(Chemical Vapor Deposition)에 의해 대략 300Å~2000Å 정도의 두께로 도포한 뒤, 이를 소정 형상, 예컨대 섬모양 형상으로 패터닝 한다.

이어서 상기 박막 트랜지스터(330)의 게이트 절연층(332)은 상기 반도체층(331) 상에 형성된다. 상기 게이트 절연층(332)은 산화막 또는 질화막 중에서 선택된 적어도 하나를 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)법으로 대략 700Å~1500Å 정도의 두께로 도포한다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 게이트 전극(333)은 상기 게이트 절연층(332) 상에 형성된다. 구체적으로, 상기 게이트 절연층(320) 상에 도전성 금속, 예컨대 알루미늄(Al), MoW, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu), 은(Ag), 알루미늄 합금, 은 합금 또는 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide) 및 반투명 메탈 중 하나를 스퍼터링에 의해 대략 2000Å~3000Å 정도의 두께로 증착한 뒤, 이를 소정형상으로 패터닝한다.

상기 박막 트랜지스터(330)의 층간 절연층(334)은 상기 게이트 전극(333)을 포함한 상기 게이트 절연층(332) 상에 형성된다. 상기 층간 절연층(334)은 상기 게이트 절연층(332)의 형성 방법과 동일한 방법으로 형성된다.

그 다음, 상기 박막 트랜지스터(330)의 소스/드레인 전극(335a, 335b)은 상기 층간 절연층(334) 상에 형성되며, 상기 게이트 절연층(332)과 상기 층간 절연층(334)에 형성된 콘택 홀을 통하여 상기 반도체층(331)의 양측에 각각 전기적으로 연결되도록 형성된다.

이어서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 평탄화층(340)은 상기 박막 트랜지스터(330) 상에 형성된다.

상기 화소정의막층(350)은 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기 절연물질 중 하나를 상기 평탄화층(340) 상에 도포한 후, 노광, 현상 및 식각 공정을 한다. 이 후, 상기 화소정의막층(350)을 선택적으로 동시에 패터닝하여 상기 화소정의막(351)과 상기 광화산층(352)을 형성한다. 이에 따라, 상기 엠보싱 형태의 광화산층(352)을 형성하는데 추가 공정이 필요 없게 된다.

상기 화소정의막(351)은 상기 평탄화층(340) 상에 형성되며, 상기 평탄화층(340)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(370)를 포함하며, 상기 화소정의막(350)은 500Å 내지 3000Å의 두께로 형성된다.

상기 광확산층(352)은 상기 개구부(270)를 포함하는 상기 평탄화층(340) 상에 형성된다. 상기 광확산층(352)은 상기 화소정의막(351)의 10% 내지 90%의 두께로 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 20% 내지 70%이다. 이처럼, 상기 광확산층(352)을 형성함으로써 상기 발광층(280)의 광원은 여러 방향으로 발광되어 시인성이 향상된다. 즉 정면 및 측면 모두에서 발광효율 및 시인성이 향상된 유기 전계 발광 표시장치를 구현할 수 있다.

이어서, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극층(350)은 상기 광확산층(352)을 포함하는 상기 평탄화층(340) 상에 볼록한 곡선 형태로 형성되며, 상기 평탄화층(340)의 내의 일 영역을 에칭하여 상기 소스 및 드레인 전극(335a, 335b) 중 어느 하나가 노출되도록 형성된 비어홀(351a)을 통하여, 상기 소스 및 드레인 전극(335a, 335b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결되도록 형성한다.

상기 발광층(380)은 상기 개구부(370) 상에 볼록한 곡선 형태로 형성된다. 상기 발광층(380)은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공억제층, 전자수송층, 전자주입층 중 적어도 하나의 단층막 또는 복수의 다층막으로 구성될 수 있다.

상기 제2 전극층(390)은 상기 발광층(380) 상부에 볼록한 형태의 곡선모양으로 형성된다. 여기서, 상기 제2 전극층(390)은 상기 제1 전극층(350)과 동일한 금속으로 형성된다.

이처럼, 상기 발광층(380)과 상기 제2 전극층(390)은 볼록한 곡선형태를 가짐으로써, 상기 발광층(380)으로 부터 발생된 빛의 발광효율 및 시인성을 더욱 최대화시킬 수 있다.

전술한 실시 예에서 하나의 광확산층으로 형성하였으나, 다수의 광확산층으로 형성할 수 있음은 물론이다.

이상 본 발명을 상세히 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 물론이다.

### 발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의하면, 유기 전계 발광 표시장치의 제1 전극층의 일면에 엠보싱 형태의 광확산층을 더 형성함으로써, 발광층에서 방출되는 빛이 여러 방향으로 반사되어 광효율 및 시인성이 향상된다. 또한, 기존의 공정에서 엠보싱 형태의 광확산층을 형성할 수 있으므로, 추가 공정이 필요 없고, 생산성이 저하되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조방법의 공정 순서도.

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 제조방법의 공정 순서도.

♣ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ♣

210 : 기판 220 : 버퍼층

230 : 박막 트랜지스터 240: 평탄화층

250 : 제1 전극층 261 : 화소정의막

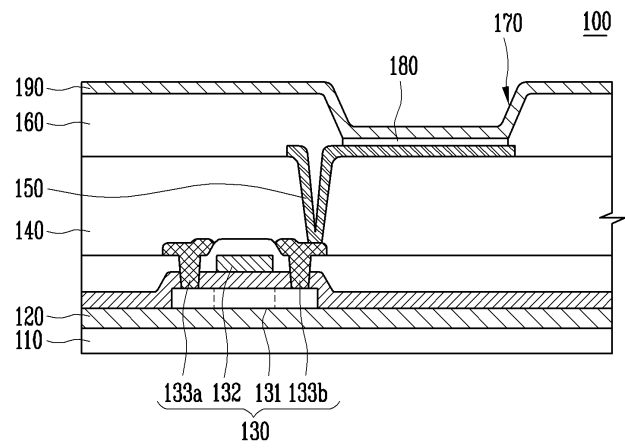
262 : 광확산층 270: 개구부



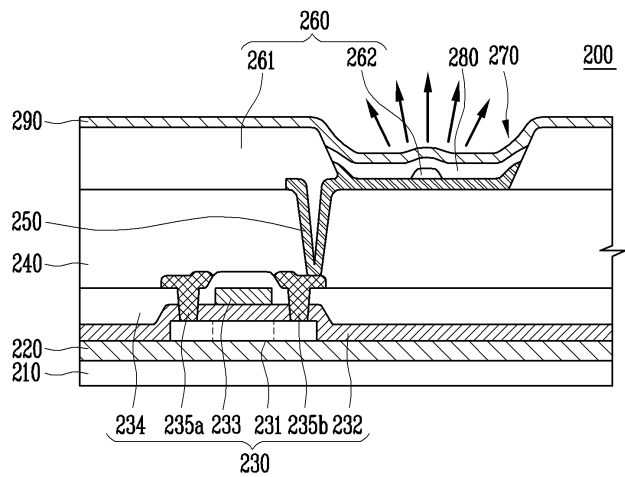
280 : 발광층 290 : 제2 전극층

도면

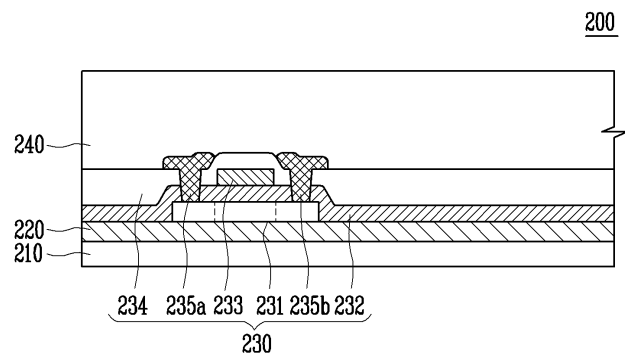
도면1



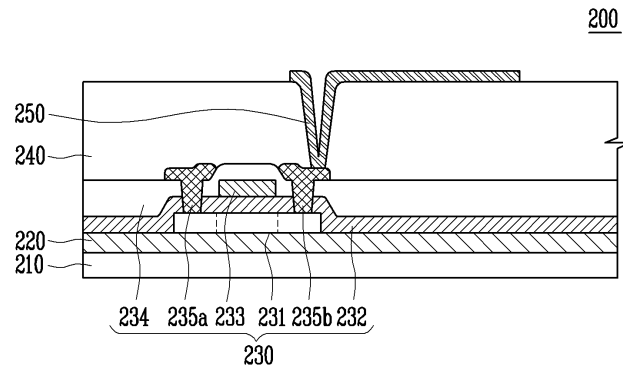
도면2



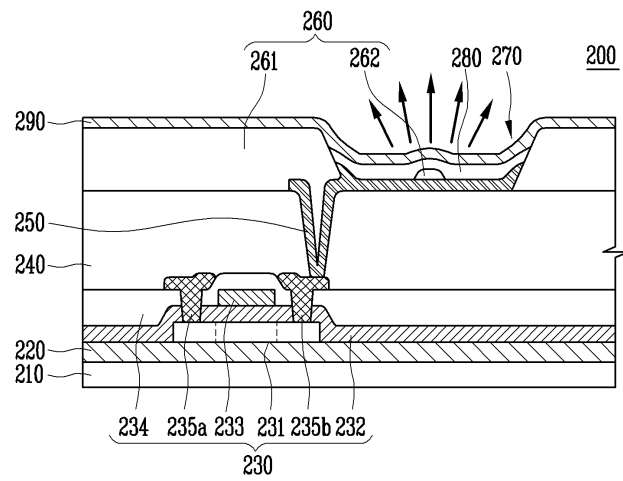
도면3a



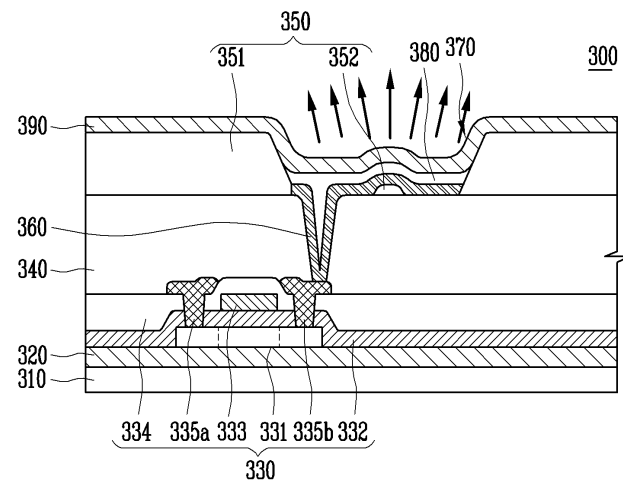
도면3b



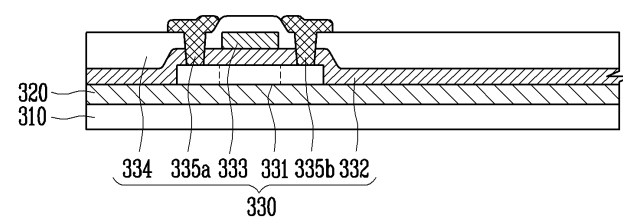
도면3c



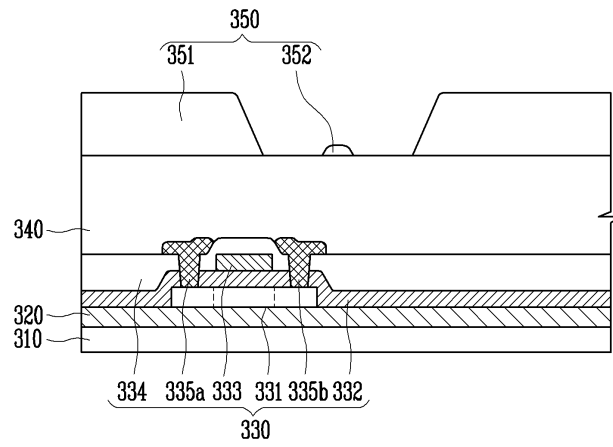
도면4



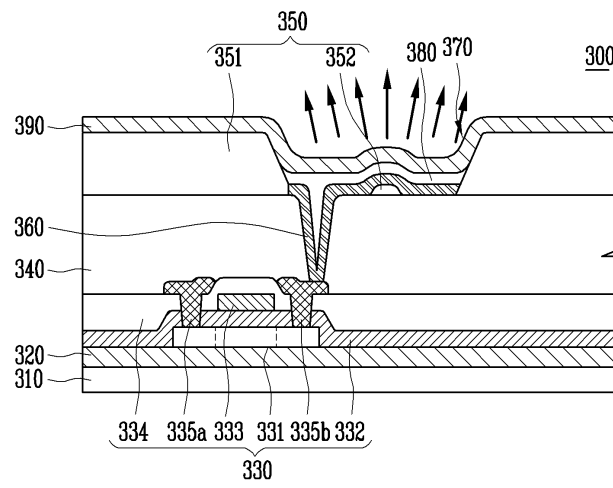
도면5a



도면5b



도면5c



|               |                                                                       |         |            |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 有机电致发光显示装置及其制造方法                                                      |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR1020070037093A</a>                                      | 公开(公告)日 | 2007-04-04 |
| 申请号           | KR1020050092318                                                       | 申请日     | 2005-09-30 |
| 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        | JISU AHN<br>안지수                                                       |         |            |
| 发明人           | 안지수                                                                   |         |            |
| IPC分类号        | H05B33/22 H05B33/10                                                   |         |            |
| CPC分类号        | H01L27/32 H01L51/5012 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/105 H01L2924/12044 |         |            |
| 代理人(译)        | SHIN , YOUNG MOO                                                      |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                             |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种提高光效和视角的有机电致发光显示装置及其制造方法。本发明的有机电致发光显示装置是形成在基板上的第一电极层，并且形成在开口部分上的至少一个压花形式的光漫射层的光漫射层形成成为具有开口的像素限定层部分，包括发光层和第二电极层的有机电致发光显示装置是像素限定层厚度的10%至90%。因此，发射有机电致发光显示装置的发光层的光以不同的方向反射不同的方向，并且提高了光效率和可视性。可见度和光漫射层。

