



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년05월04일
<i>H05B 33/22</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0714002
<i>H05B 33/10</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년04월25일

(21) 출원번호	10-2005-0110430	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년11월17일	(43) 공개일자
심사청구일자	2005년11월17일	

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

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

이성택
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

양남철
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

김무현
경기 용인시 구성읍 보정리 죽전택지개발지구 38블럭현대아이파크
201-1501

이재호
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

권영길
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인 신영무

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030066370 A *
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 손희수

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기 전계 발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 정공수송층의 뜯김 현상을 방지할 수 있는 유기 전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 유기 전계 발광표시장치는 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 평탄화층과, 상기 평탄화층 상에 형성되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 제1 전극층과, 상기 평탄화층 및 상기 제1 전극층 상에 형성되며, 상기 제1 전극층을 부분적으로 노출시키는 개구부가 형성된 화소정의막과, 상기 제1 전극층 상부와 상기 화소정의막 상부 중 어느 일 영역에 형성되는 접착강화층과, 상기 제1 전극층 상에 형성되는 정공수송층과, 상기 정공수송층 상에 형성되는 발광층과, 상기 발광층 상에 형성되는 제2 전극층을 포함한다.

이에 따라, 유기 전계 발광표시장치의 정공수송층과 화소정의막 사이에 접착특성을 향상시켜 정공수송층의 뜯김 현상을 방지할 수 있으며, 정공수송층의 정공 주입효율을 증가시킬 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터와,

상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 평탄화층과,

상기 평탄화층 상에 형성되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 제1 전극층과,

상기 평탄화층 및 상기 제1 전극층 상에 형성되며, 상기 제1 전극층을 부분적으로 노출시키는 개구부가 형성된 화소정의막과,

상기 제1 전극층 상부와 상기 화소정의막 상부 중 어느 일 영역에 형성되는 접착강화층과,

상기 제1 전극층 상에 형성되는 정공수송층과,

상기 정공수송층 상에 형성되는 발광층과,

상기 발광층 상에 형성되는 제2 전극층

을 포함하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 접착강화층이 상기 제1 전극층과 상기 화소정의막 상에 형성되는 경우, 상기 정공수송층은 상기 접착강화층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서, 상기 접착강화층이 상기 화소정의막 상에 형성되는 경우, 상기 정공수송층은 상기 제1 전극층과 상기 화소정의막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 4.

제1 항에 있어서, 상기 접착강화층은 플라즈마를 이용하여 형성되는 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 5.

제4 항에 있어서, 상기 접착강화층은 siloxane 계열의 decamethylcyclopentasiloxane, cyclohexane, toluene, para-Xylene, decahydronaphthalene 및 그 혼합물로 구성되는 군에서 선택되는 하나인 유기 전계 발광표시장치.

청구항 6.

제4 항에 있어서, 상기 접착강화층은 10Å 내지 50Å 두께 범위에서 형성되는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 7.

제1 항에 있어서, 상기 평탄화층은 상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 제1 평탄화층과 상기 제1 평탄화층 상에 형성되는 제2 평탄화층으로 이루어지는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 8.

제7 항에 있어서, 상기 제1 평탄화층은 무기물로 형성되며 상기 제2 평탄화층은 유기물로 형성되는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 9.

제1 항에 있어서, 상기 정공수송층 하부에 정공주입층을 더 포함하며, 상기 발광층 상부에 전자수송층 및 전자주입층을 더 포함하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 10.

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 평탄화층의 상에 형성되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 제1 전극층을 형성하는 단계;

상기 평탄화층 및 상기 제1 전극층 상에 형성되며, 상기 제1 전극층을 부분적으로 노출시키는 개구부를 포함하는 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 화소정의막 상에 접착강화층을 형성하는 단계;

상기 제1 전극층 상에 정공수송층을 형성하는 단계;

상기 화소정의막 상부에 상기 화소정의막과 상기 정공수송층 사이에 접착강화층을 형성하는 단계;

상기 정공수송층 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층과 상기 화소정의막 상에 제2 전극층을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제10 항에 있어서, 상기 접착강화층은 상기 제1 전극층 및 상기 화소정의막 상에 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제10 항에 있어서, 상기 접착강화층은 상기 화소정의막 상에 형성되는 단계를 포함하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제10 항에 있어서, 상기 정공수송층 및 상기 발광층 중 어느 하나는 레이저 열 전사법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 화소정의막 또는 화소정의막과 제1 전극층 상에 접착강화층을 형성함으로써 정공수송층의 뜯김 현상을 방지할 수 있는 유기 전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이하에서는 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 레이저 열 전사 방법을 이용한 유기 발광표시장치 및 그 제조방법에 대해 구체적으로 설명한다.

도 1은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광표시장치의 개략적인 측단면도이다.

도 1을 참조하면, 유기 전계 발광표시장치(10)는 기판(100), 박막 트랜지스터(110), 평탄화층(120), 개구부(150), 제1 전극층(130), 화소정의막(140), 정공수송층(150), 발광층(160) 및 제2 전극층(170)을 포함한다. 발광층(160)은 전자수송층 및 전자주입층을 더 포함할 수 있다.

일반적으로, 박막 트랜지스터는 반도체층, 게이트 전극, 소스/드레인 전극을 포함한다.

기판(100) 상에는 박막 트랜지스터(110)가 형성된다. 박막 트랜지스터(110) 상에는 평탄화층(120)이 형성되고, 평탄화층(120) 상에는 소스 또는 드레인 전극(미도시)과 전기적으로 연결된 제1 전극층(130)이 형성된다. 제1 전극층(130) 상에는 화소정의막(140)이 형성되며, 화소정의막(140)은 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(미도시)를 포함한다. 화소정의막(140)과 제1 전극층(130) 상에는 정공수송층(150)이 형성된다. 정공수송층(150) 상에는 발광층(160)이 형성되며, 발광층(160)은 전자수송층 및 전자주입층 중 일부를 더 포함할 수 있다. 발광층(160) 상에는 제2 전극층(170)이 형성된다.

그러나 종래의 평판표시장치의 구조에 있어서, 화소정의막(140)과 정공수송층(150) 사이에 전위장벽(터널링)이 증가하여 정공의 이동이 안정적이지 못한 문제점을 갖는다. 이와 같이, 정공수송층(150)이 안정적으로 형성되지 못한 경우에는, 정공수송층(150)이 뜯길 수 있는 문제점을 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 전술한 종래의 문제점들을 해소하기 위해 도출된 발명으로, 화소정의막 또는 화소정의막과 제1 전극층 상에 접착강화층을 형성하여 정공의 주입효율 향상시켜, 정공수송층의 뜯김 현상을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

발명의 구성

전술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 유기 전계 발광표시장치는 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 평탄화층과, 상기 평탄화층 상에 형성되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 제1 전극층과, 상기 평탄화층 및 상기 제1 전극층 상에 형성되며, 상기 제1 전극층을 부분적으로 노출시키는 개구부가 형성된 화소정의막과, 상기 제1 전극층 상부와 상기 화소정의막 상부 중 어느 일 영역에 형성되는 접착강화층과, 상기 제1 전극층 상에 형성되는 정공수송층과, 상기 정공수송층 상에 형성되는 발광층과, 상기 발광층 상에 형성되는 제2 전극층을 포함한다.

바람직하게는, 상기 접착강화층이 상기 제1 전극층과 상기 화소정의막 상에 형성되는 경우, 상기 정공수송층이 상기 접착강화층 상에 형성되는 경우, 상기 접착강화층은 화소정의막 상에 형성되는데, 상기 정공수송층은 상기 제1 전극층과 상기 화소정의막 상에 형성되며, 상기 접착강화층은 플라즈마를 이용하여 형성된 고분자 물질을 이용하며, 상기 접착강화층은 siloxane 계열의 decamethylcyclotrisiloxane, cyclohexane, toluene, para-Xylene, decahydronaphthalene 및 그 혼합물로 구성되는 군에서 선택되는 하나이며, 상기 접착강화층은 10Å 내지 50Å 두께 범위에서 형성된다.

상기 평탄화층은 상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 제1 평탄화층과 상기 제1 평탄화층 상에 형성되는 제2 평탄화층으로 이루어지며, 상기 제1 평탄화층은 무기물로 형성되며 상기 제2 평탄화층은 유기물로 형성된다.

본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 상에 평탄화층을 형성하는 단계; 상기 평탄화층의 상에 형성되며, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 제1 전극층을 형성하는 단계; 상기 평탄화층 및 상기 제1 전극층 상에 형성되며, 상기 제1 전극층을 부분적으로 노출시키는 개구부를 포함하는 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 화소정의막 상에 접착강화층을 형성하는 단계; 상기 제1 전극층 상에 정공수송층을 형성하는 단계; 상기 화소정의막 상부에 상기 화소정의막과 상기 정공수송층 사이에 접착강화층을 형성하는 단계; 상기 정공수송층 상에 발광층을 형성하는 단계; 상기 발광층과 상기 화소정의막 상에 제2 전극층을 형성하는 단계를 포함한다.

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

도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 개략적인 측면면도이다.

도 2를 참조하면, 유기 전계 발광표시장치(20)는 기판(200), 박막 트랜지스터(210), 평탄화층(220), 제1 전극층(230), 화소정의막(240) 접착강화층(250), 정공수송층(260), 발광층(270) 및 제2 전극층(280)을 포함한다. 박막 트랜지스터(210)는 반도체층(212), 게이트 전극(214) 및 소스/드레인 전극(216a, 216b)을 포함한다.

유기 전계 발광표시장치(20)의 기판(200) 상에는 박막 트랜지스터(210)가 형성된다. 기판(200)은 유리 및 합성수지와 같은 절연성을 띠는 재질로 이루어진다. 박막 트랜지스터(210)의 구조를 간단히 설명하면, 기판(200) 상에 제1 절연층(211)이 형성되며, 버퍼층의 역할을 수행한다.

박막 트랜지스터(210)의 반도체층(212)은 제1 절연층(211) 상에 형성되며, 이 반도체층(212)은 실리콘 및 유기물질 등으로 형성될 수 있다. 제2 절연층(213)은 반도체층(212) 상에 형성된다.

박막 트랜지스터(210)의 게이트 전극(214)은 제2 절연층(213) 상에 형성되며, 게이트 전극(214)은 반도체층(212)의 채널 영역(미도시)의 상부에 형성될 수 있다. 제3 절연층(215)은 게이트 전극(214) 상에 형성된다. 제1 내지 제3 절연층(211, 213, 215)은 산화막 또는 질화막 등으로 형성되며, 이들에 제한되지는 않는다.

박막 트랜지스터(210)의 소스/드레인 전극(216a, 216b)은 제 3 절연층(215)과 제2 절연층(213)에 형성된 콘택홀(미도시)을 통해 반도체층(212)과 전기적으로 연결되도록 형성된다.

평탄화층(220)은 박막 트랜지스터(210) 상에 형성되며, 평탄화층(220)은 무기층으로 이루어진 제1 평탄화층(221)과 유기층으로 이루어진 제2 평탄화층(222)을 포함한다. 제1 평탄화층(221)은 산화실리콘(SiO_2)과 질화실리콘(SiN_x) 등의 무기절연물질로 이루어지며, 제2 평탄화층(222)는 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기절연물질 등으로 이루어진다. 제1 평탄화층(221)은 박막 트랜지스터(210) 상에 형성되며, 제2 평탄화층(222)은 제1 평탄화층(221) 상에 형성된다.

제1 전극층(230)은 평탄화층에 형성된 비아홀(미도시)을 통해 소스 또는 드레인 전극(216a, 216b)과 전기적으로 연결되도록 형성된다. 제1 전극층(230)은 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있으며, 알루미늄, 알루미늄 합금, 은, 은 합금 또는 ITO, IZO 등과 같은 도전성 금속 산화물을 이용할 수 있다.

화소정의막(240)은 평탄화층(220) 상에 형성되며, 제1 전극층(230)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(미도시)를 포함한다.

한편, 접착강화층(250)은 제1 전극층(230)과 화소정의막(240) 상에 형성되며, 접착강화층(250)은 플라즈마를 이용하여 형성되며, 에컨대 플라즈마 고분자 중합법을 이용하여 형성되는 플라즈마 고분자층이다.

일반적으로, 플라즈마 고분자를 이용하는 경우 제작조건, 예를 들면, 증착 압력, carrier gas의 종류, flow rate 및 플라즈마 파워 등에 따라 다양한 특성을 가지고 있다. 보다 구체적으로, 플라즈마를 이용하여 증착된 박막은 핀-홀(pin-hole)이 없으며, 대면적 및 초박막 형태의 적층이 가능하며, 접착특성이 높으며 광학적으로도 가시광 영역에서 높은 투과도를 가지고 있다.

접착강화층(250)은 siloxane 계열의 decamethylcyclopentasiloxane, cyclohexane, toluene, para-Xylene, decahydronaphthalene 및 그 혼합물로 구성되는 군에서 선택되는 하나를 이용하여 형성된다. 접착강화층(250)의 두께는 대략 10Å 내지 50Å로 형성하는 것이 바람직하다. 단, 접착강화층(250)의 두께가 두꺼울 경우, 정공 수송층(260)의 정공 수송에 저해되기 때문에 상기와 같이 형성된 두께에 한하여 형성된다.

접착강화층(250)은 플라즈마 고분자 표면의 화학적 작용기(dangling bond)에 의하여 정공수송층(260)의 접착특성을 향상시킬 수 있으며, 접착강화층(250) 상에 황(S), 인(P) 등을 더 첨가함으로써 화학적 작용기(dangling bond)의 수를 더욱 증가시킬 수 있다. 단, 플루오르(fluorine) 계열의 프리커서(precursor)는 회로를 부식시킬 수 있으므로 접착강화층(250) 상에 첨가시키지 않는다. 또한, 화소정의막(240) 및 제1 전극층(230) 상에 접착강화층(250)을 형성함으로써, 화소정의막(240) 및 제1 전극층(230)과 정공수송층(260) 사이의 계면과 계면 사이에 밴드-벤딩(band-bending) 효과가 발생하여 정공의 주입 효율을 증가시킬 수 있다. 보다구체적으로, 플라즈마 고분자 박막의 대부분에 전압강하(voltage drop) 현상이 나타남에 따라 제1 전극층(230)의 일함수(work function)와 유기물의 ionic potential level 사이에 밴드-얼라이먼트(band-alinement)가 발생한다. 이에 따라, 정공의 주입 장벽을 감소시킬 수 있다.

접착강화층(250)은 증착후에 전처리 및 후처리(표면처리 및 UV경화), 즉, 고분자 플라즈마 접착강화층(250) 상에 수소-헬륨(H_2 -He)을 더 첨가함으로써, 접착강화층(250) 상에 탄소와 수소(C-H)의 결합이 증가되어 접착강화층(250) 표면의 화학적 작용기(dangling bond)의 수가 더욱 증가되며, 접착강화층(250)의 열적 안정성이 증가된다. 또한, 접착강화층(250) 내의 적절한 교차결합(cross-linking)이 형성되어, 입자가 조밀하며 표면이 매끄러운 고밀도의 박막을 형성할 수 있다.

정공수송층(260)은 접착강화층(250) 상에 형성되며, 제1 전극층(230)으로부터 발생하는 정공을 발광층(270)으로 운반한다. 정공수송층(260) 하부에는 정공주입층을 더 포함할 수 있다.

발광층(270)은 정공수송층(260)상에 형성되며, 발광층(270)은 전자수송층 및 전자 주입층 중 일부를 더 포함할 수 있다. 이러한 발광층(270)은 제1 전극층(230)과 제2 전극층(280)으로부터 발광층(270)으로 주입된 정공 및 전자가 결합하면서 빛을 발생한다.

상기 발광층(270) 상부에는 전자수송층 및 전자주입층을 더 포함 할 수 있다.

제2 전극층(280)은 발광층(270) 상에 형성되며, 제2 전극층(280)은 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 은(Ag), 알루미늄 합금, 은 합금 등 중 적어도 어느 하나에서 선택될 수 있다.

본 실시 예에서는 접착강화층을 화소정의막과 정공 수송층 사이의 일 영역에 형성하였으나, 화소정의막 전면에 형성할 수 있음은 물론이다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치 제조방법의 공정 순서도로, 설명의 편의상, 전술한 도 2와 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 특히, 박막 트랜지스터가 형성된 기판에 대한 설명은 생략한다.

먼저, 도 3a에서 보는 바와 같이, 박막 트랜지스터(210)가 형성된 기판(200) 상에 평탄화층(220)이 형성된다. 평탄화층(220)은 무기물로 이루어진 제1 평탄화층(221)과 유기물로 이루어진 제2 평탄화층(222)으로 이루어진다. 제1 평탄화층(221)은 산화실리콘(SiO_2)과 질화실리콘(SiN_x) 등의 무기절연물질로 이루어지며, 제2 평탄화층(222)은 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기절연물질 등으로 이루어진다. 제1 평탄화층(221)은 박막 트랜지스터(210) 상에 형성되며, 제2 평탄화층(222)은 제1 평탄화층(221) 상에 형성된다.

제1 전극층(230)은 상기 평탄화막(220) 상에 형성되며, 상기 평탄화막(220)의 일 영역을 에칭하여 상기 소스 및 드레인 전극(216a, 216b) 중 어느 하나가 노출되도록 형성된 비어홀(미도시)을 통해, 상기 소스 및 드레인 전극(216a, 216b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결시킨다.

화소정의막(240)은 평탄화막(220) 및 제1 전극층(230) 상에 형성되고, 제1 전극층(230)이 적어도 부분적으로 노출되도록 개구부를 형성한다.

접착강화층(250)은 siloxane 계열의 decamethylcyclopentasiloxane, cyclohexane, toluene, para-Xylene, decahydronaphthalene 및 그 혼합물로 구성되는 군에서 선택되는 하나를 이용하여 형성된다. 접착강화층(250)의 두께는 대략 10Å 내지 50Å로 형성된다.

그 다음, 도 3b를 참조하면, 기판(200) 상부에 제1 도너필름(203)을 위치시킨다. 또한, 제1 도너필름(203)의 정공수송층(260)이 기판(200) 상부에 대향되도록 위치시킨다. 제1 도너필름(203)은 기재기판(201), 기재기판(201) 상에 형성된 광-열 변환층(202), 광-열 변환층(202) 상에 정공수송층(260)이 형성되어 있다. 상기 광-열 변환층(202)과 정공수송층(260) 사이에 층간삽입층(미도시)을 더 포함할 수 있다.

제1 도너필름(203)을 구체적으로 설명하면, 기재기판(201)은 지지체 역할을 하며, 광투과율이 90% 이상인 기판을 사용한다. 기재기판(201)을 형성하는 물질로는 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리올레핀, 폴리비닐수지 등을 사용하는데, 그 중에서도 투명성이 우수한 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)가 가장 많이 사용된다.

광-열 변환층(202)은 정공수송층(260)이 기판(200) 등과 같은 수용체 상에 전사될 수 있는 전사에너지를 제공하는 역할을 하며, 레이저를 흡수하여 열에너지로 변환시켜 주는 광흡수제(radiation absorber)를 포함한다. 광-열 변환층(202)이 너무 얇게 형성되는 경우에는 에너지 흡수율이 낮아 광이 열로 변화되는 에너지 양이 작게 되어 팽창압력이 낮아지고, 투과되는 에너지가 커지게 되어 유기 발광표시장치의 기판 회로에 손상을 주게 되므로, 1μm 내지 5μm 정도로 형성된다.

광-열 변환층(202)은 금속성 및 금속화합물을 이용하여 박막 형태로 형성된다. 보다 상세하게는, 스퍼터링 및 증발성 증착과 같은 건식 방법에 의해 형성될 수 있으며, 입상코팅은 결합제 및 임의의 적합한 건조 또는 습식코팅 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 광-열 변환층(202)을 보호하기 위한 층간삽입층(미도시)은 광-열 변환층(202)의 이물질이 정공수송층(260)에 들어가지 않도록 하는 역할을 한다.

그 다음, 도 3c를 참조하면, 기판(200) 상에 제1 도너필름(203)을 위치시키고, 제1 도너필름(203) 상에서 정공수송층(260)이 전사될 영역에 레이저를 조사한다. 제1 도너필름(203) 상에 레이저가 조사되는 부분의 광-열 변환층(202)이 팽창함에 따라 정공수송층(260)이 팽창하면서 제1 도너필름(203)으로부터 분리되어 기판(200)으로 패터닝된 정공수송층(260)이 전사된다.

이 후, 도 3d를 참조하면, 기판(200)에 정공수송층(260)이 전사되면 제1 도너필름(203)과 기판(200)을 분리시킨다. 또한, 기판(200) 상에 발광층(260)을 형성하기 위해, 기판(200) 상에 발광층(270)이 형성된 제2 도너필름(206)을 위치시킨다.

이때, 제2 도너필름(206)의 발광층(270)이 상기 기관(200) 상부에 대향되도록 위치시킨다. 제2 도너필름(203)은 기재기관(205), 기재기관(205) 상에 형성된 광-열 변환층(204), 광-열 변환층(204) 상에 발광층(270)이 형성되어 있다. 상기 광-열 변환층(202)과 발광층(270) 사이에 증간삽입층(미도시)을 더 포함할 수 있다.

설명의 중복을 피하기 위해, 전술한 제1 도너필름(203)과 동일한 구성요소인 제2 도너필름(206)의 기재기관(205) 및 광-열 변환층(204)에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

이 후, 도 3e를 참조하면, 제2 도너필름(206) 상에서 발광층(270)이 전사될 영역에 레이저를 조사한다.

마지막으로, 도 3f를 참조하면, 제2 도너필름(206) 상에 레이저가 조사되는 부분의 광-열 변환층(204)이 팽창함에 따라 발광층(270)이 팽창하면서 제2 도너필름(206)으로 부터 분리되어 기관(200)으로 패터닝된 발광층(270)이 전사된다.

기관(200) 상에 발광층(270)이 전사되면 제2 도너필름(206)과 기관(200)을 분리시킨다. 제2 도너필름(206) 하부의 발광층(270) 중 레이저가 조사된 영역의 발광층(270)만 전사되고, 레이저가 조사되지 않은 영역의 발광층(270)은 제2 도너필름(206) 상에 그대로 남아있게 된다. 발광층(270)이 전사된 뒤, 화소정의막(240) 및 발광층(270) 상에 제2 전극층(280)을 형성한다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 개략적인 측단면도이다.

도 4를 참조하면, 유기 전계 발광표시장치(30)는 기관(300), 박막 트랜지스터(310), 평탄화층(320), 제1 전극층(330), 화소정의막(340) 접착강화층(350), 정공수송층(360), 발광층(370) 및 제2 전극층(380)을 포함한다. 박막 트랜지스터(310)는 반도체층(312), 게이트 전극(314) 및 소스/드레인 전극(316a, 316b)을 포함한다.

설명의 중복을 피하기 위해, 전술한 제1 실시예와 동일한 구성요소인 기관(300), 박막 트랜지스터(310), 평탄화층(320), 제1 전극층(330), 발광층(370) 및 제2 전극층(380)에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

기관(300) 상에는 박막 트랜지스터(310)가 형성된다. 박막 트랜지스터(310) 상에는 평탄화층(320)이 형성된다. 제1 평탄화층(321)은 박막 트랜지스터(310) 상에 형성되며, 제2 평탄화층(322)은 제1 평탄화층(321) 상에 형성된다. 평탄화층(320) 상에는 제1 전극층(330)이 형성되며, 제1 전극층(330)은 평탄화층(320)에 형성된 비아홀(미도시)을 통해 소스 또는 드레인 전극(316a, 316b)과 전기적으로 연결되도록 형성된다.

화소정의막(340)은 평탄화층(320) 상에 형성되며, 제1 전극층(330)을 적어도 부분적으로 노출시키는 개구부(미도시)가 형성된다.

한편, 접착강화층(350)은 화소정의막(340) 상에 형성되며, 접착강화층(350)은 플라즈마를 이용하여 형성되며, 예컨대 플라즈마 고분자 중합법을 이용하여 형성되는 플라즈마 고분자층이다.

일반적으로, 플라즈마 고분자를 이용하는 경우 제작조건, 예를들면, 증착 압력, carrier gas의 종류, flow rate 및 플라즈마 파워 등에 따라 다양한 특성을 가지고 있다. 보다 구체적으로, 플라즈마를 이용하여 증착된 박막은 핀-홀(pin-hole)이 없으며, 대면적 및 초박막 형태의 적층이 가능하며, 접착특성이 높으며 광학적으로도 가시광 영역에서 높은 투과도를 가지고 있다.

접착강화층(350)은 siloxane 계열의 decamethylcyclopentasiloxane, cyclohexane, toluene, para-Xylene, decahydronaphthalene 및 그 혼합물로 구성되는 군에서 선택되는 하나를 이용하여 형성된다. 접착강화층(350)의 두께는 대략 10Å 내지 50Å로 형성하는 것이 바람직하다.

접착강화층(350)은 플라즈마 고분자 표면의 화학적 작용기(dangling bond)에 의하여 정공수송층(360)의 접착특성을 향상시킬 수 있으며, 접착강화층(350) 상에 황(S), 인(P) 등을 더 첨가함으로써 화학적 작용기(dangling bond)의 수를 더욱 증가시킬 수 있다. 단, 플루오르(fluorine) 계열의 프리커서(precursor)는 회로를 부식시킬 수 있으므로 접착강화층(350) 상에 첨가시키지 않는다. 또한, 화소정의막(340)과 정공수송층(360) 사이에 접착강화층(350)을 형성함으로써, 계면과 계면 사이에 밴드-벤딩(band-bending) 효과가 발생하여 정공의 주입 효율을 증가시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 플라즈마 고분자 박막의 대부분에 전압강하(voltage drop) 현상이 나타남에 따라 제1 전극층(330)의 일함수(work function)와 유기물의 ionic potential level 사이에 밴드-얼라이먼트(band-alignment)가 발생한다. 이에 따라, 정공의 주입 장벽을 감소시킬 수 있다.

접착강화층(350)은 증착후에 전처리 및 후처리(표면처리 및 UV경화), 즉, 고분자 플라즈마 접착강화층(350) 상에 수소-헬륨(H_2 -He)을 더 첨가함으로써, 접착강화층(350) 상에 탄소와 수소(C-H)의 결합이 증가되어 접착강화층(350) 표면의 화학적 작용기(dangling bond)의 수가 더욱 증가되며, 접착강화층(350)의 열적 안정성이 증가된다. 또한, 접착강화층(350) 내의 적절한 교차결합(cross-linking)이 형성되어, 입자가 조밀하며 표면이 매끄러운 고밀도의 박막을 형성할 수 있다.

정공수송층(360)은 제1 전극층(330)과 화소정의막(340) 상에 형성되며, 제1 전극층(330)으로 부터 발생하는 정공을 발광층(370)으로 운반한다.

발광층(370)은 정공수송층(360) 상에 형성되며, 제2 전극층(380)은 발광층(370) 상에 형성된다.

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, 화소정의막 또는 화소정의막과 제1 전극층 상에 접착강화층을 형성함으로써 정공수송층의 접착특성을 향상시킬 수 있다. 정공수송층의 접착특성을 향상시킬 수 있음에 따라, 정공수송층의 뜯김 현상을 방지할 수 있다. 또한, 계면과 계면 사이에 밴드-밴딩(band-banding)과 밴드-얼라이먼트(band-alinement)가 발생하여 정공의 주입효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광표시장치의 개략적인 측단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 개략적인 측단면도이다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치 제조방법의 공정 순서도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 개략적인 측단면도이다.

♣ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ♣

100,200,300 : 기판 210 : 박막 트랜지스터

220 : 평탄화층 230 : 제1 전극층

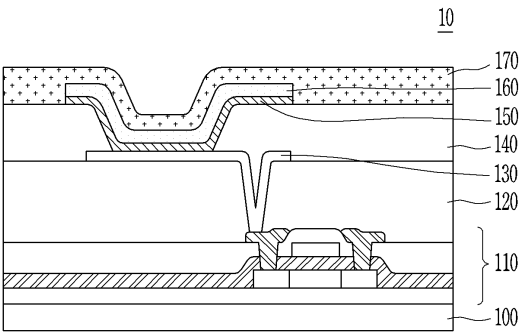
240 : 화소정의막 250 : 접착강화층

260 : 정공수송층 270 : 발광층

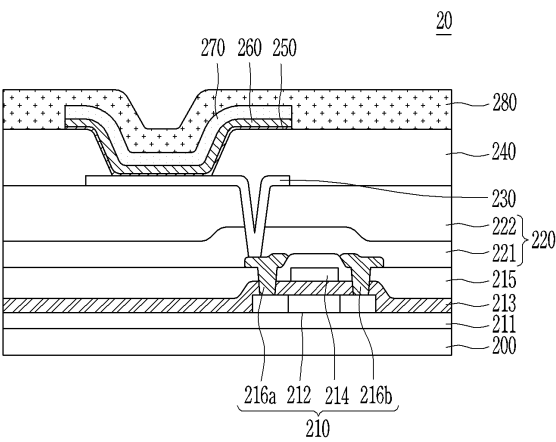
280 : 제2 전극

도면

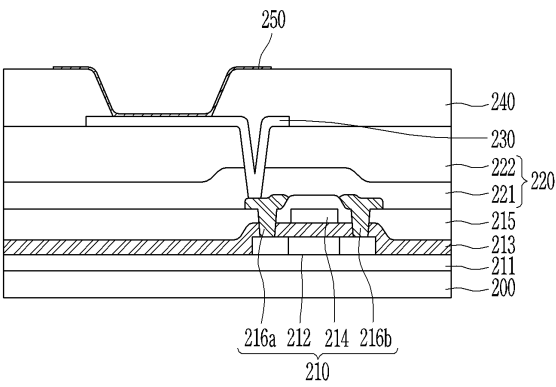
도면1



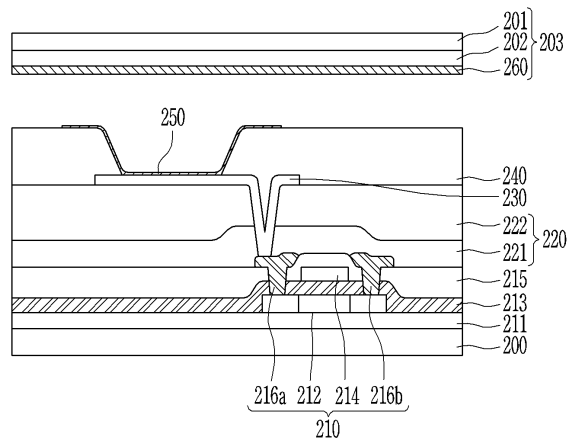
도면2



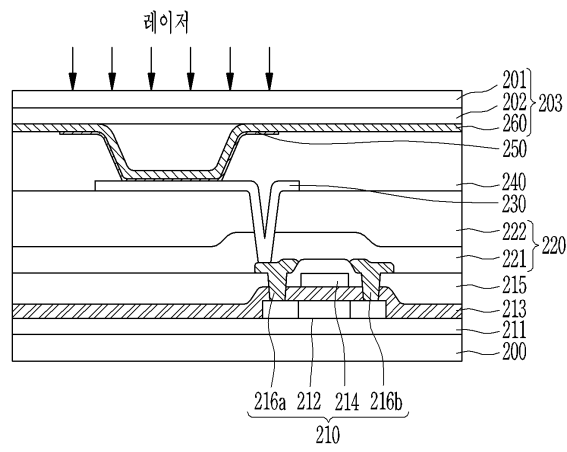
도면3a



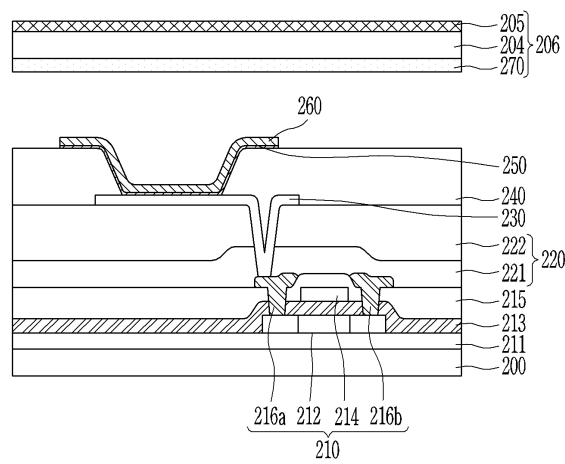
도면3b



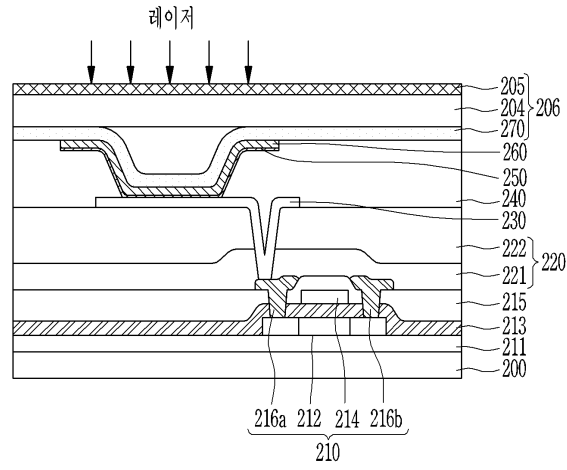
도면3c



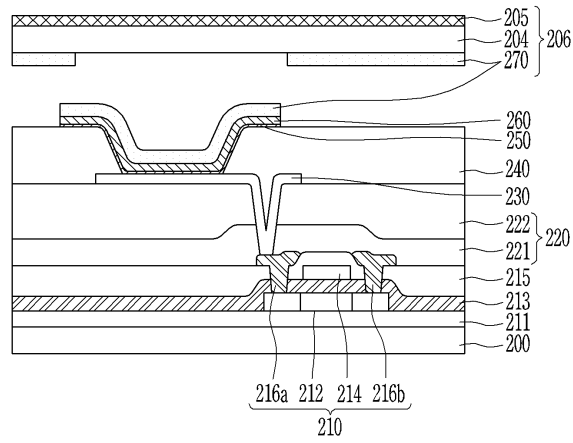
도면3d



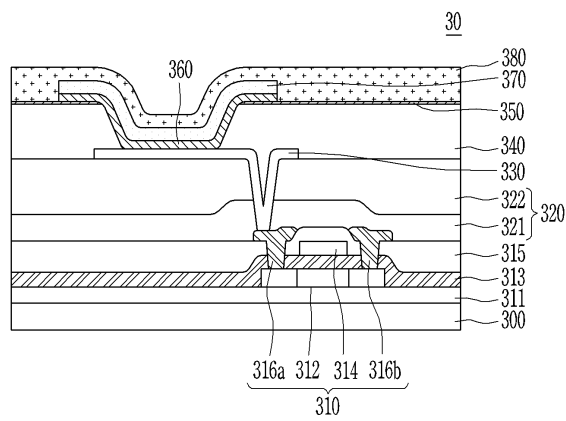
도면3e



도면3f



도면4



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	KR100714002B1	公开(公告)日	2007-04-25
申请号	KR1020050110430	申请日	2005-11-17
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	SAMIL KHO 고삼일 SEONGTAEK LEE 이성택 NAMCHOUL YANG 양남철 MUHYUN KIM 김무현 JAEHO LEE 이재호 YOUNGGIL KWON 권영길		
发明人	고삼일 이성택 양남철 김무현 이재호 권영길		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0013 H01L51/5056 H01L51/56		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过在像素限定膜和第一电极层上形成粘合增强层来改善空穴传输层的粘附性。组成：一种有机发光显示装置，包括薄膜晶体管（210），平坦化层（220），第一电极层（230），像素限定膜（240），粘合增强层（250），空穴传输层（260），发光层（270）和第二电极层（280）。薄膜晶体管（210）形成在基板（200）上。平坦化层（220）形成在薄膜晶体管（210）上。该第一电极层（230）形成在平坦化层（220）上，并且电连接到薄膜晶体管（210）。像素限定膜（240）形成在平坦化层（220）和第一电极层（230）上，并且具有部分地暴露第一电极层（230）的开口。粘附增强层（250）形成在第一电极层（230）的上部和像素限定膜（240）的上部的一个区域上。空穴传输层（260）形成在第一电极层（230）上。发光层（270）形成在空穴传输层（260）上。第二电极层（280）形成在发光层（270）上。

