

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸ (11) 공개번호 10-2006-0000844
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0049819
(22) 출원일자 2004년06월29일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 구재분
경기도 용인시 수지읍 풍림아파트 105동 504호
서민철
경기도 성남시 분당구 미금동 까치마을신원아파트 301동 802호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 유기전계발광 표시장치의 제조방법과 그에 따른 표시장치

요약

유기전계발광 표시장치의 제조방법과 그에 따른 장치에 관한 것이다. 적어도 하나의 셀 영역을 구비하는 기관을 제공하는 단계; 상기 셀 영역 상에 적어도 하나의 발광소자를 구비하는 발광소자부를 형성하는 단계; 적어도 상기 발광소자부의 상부 및 측부 상에 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막 상에 상기 각 발광소자와 전기적으로 연결되는 유기 박막트랜지스터를 구비하는 TFT부를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법과 그에 따른 장치를 제공한다.

대표도

도 4b

색인어

유기 박막 트랜지스터, 패시베이션, 파릴렌, 유기전계발광 표시장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 다수 개의 유기전계발광 표시장치를 포함하는 기관을 나타낸 평면도,

도 2a 및 도 3a는 도 1의 절단선 I-I'를 따라 취해진 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들,

도 2b 및 도 3b는 도 2a 및 도 3a의 P 부분들을 확대하여 나타낸 단면도들,

도 4a 및 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

A1, A2, ...An : 유기전계발광 표시장치,

150 : 유기전계발광소자부, 160 : 유기 보호막

220 : TFT 영역, 100 : 기판,

110 : 하부전극, 120 : 유기층,

140 : 상부전극, 175 : 콘택홀,

180a, 180b : 소스전극 및 드레인전극

190 : 반도체층, 200 : 게이트 절연막

210 : 게이트 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시장치의 제조방법과 그에 따른 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 박막 트랜지스터를 구비하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법과 그에 따른 표시장치에 관한 것이다.

유기 박막 트랜지스터(organic thin film transistor: OTFT)는 유기 반도체 소자의 한 분야로써, 기존의 무기 박막 트랜지스터를 대체할 수 있는 가능성이 있다. 유기 박막 트랜지스터는 반도체의 전기적 광학적 특성과 다양한 물성을 가지고 있을 뿐만 아니라 인쇄법을 포함하는 매우 저렴한 공정 기술로 제조가 가능하다. 따라서 대면적 소자를 경제적으로 구현할 수 있고, 플라스틱 기판과 같은 유연한 기판 위에 소자를 구현할 수 있으므로, 플렉서블(flexible) 전자 소자 같은 새로운 개념의 반도체 소자 제품군을 형성할 가능성도 매우 크다.

유기 박막 트랜지스터(organic thin film transistor: OTFT)는 유기전계발광 표시장치와 접목하여 능동 구동형 TFT OLED(active matrix thin film transistor organic light emitting device)를 구현할 수 있다.

유기전계발광 표시장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야 각에 문제가 없어서, 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

그러나 유기 박막 트랜지스터의 경우 반도체층의 낮은 이동도 때문에, 온 전류 레벨(on current level)을 증가시키기 위해 무기 박막 트랜지스터에 비해, 유기 박막 트랜지스터의 크기가 커지는 단점이 있다. 표시장치 내에서 박막 트랜지스터의 크기가 커지면 단위 화소 내에서 화소전극이 차지하는 영역이 작아지게 되고, 그로 인해 개구율이 감소하는 문제가 발생한다.

이를 극복하기 위해 특허 제 2003-0017748호에 "유기물 전계 효과 트랜지스터와 유기물 발광 다이오드가 일체화된 유기물 전기 발광 소자 및 그의 제조방법"이라는 기술이 공지된 바 있다. 상기 기술은 유기 박막 트랜지스터를 유기발광소자 상에 수직으로 형성하는 방법을 사용하였다. 그러나 상기의 수직 구조는 유기발광소자와 유기 박막 트랜지스터 사이 일부분에 절연막이 위치하여, 유기발광소자의 제조 후 거치게 되는 스핀 코팅이나 세정 공정 때문에 하부에 위치하는 유기발광소자의 측부는 손상을 받을 수 있고, 표시소자의 안정성에 문제가 발생할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 문제를 해결하기 위해 본 발명은 유기발광소자가 안전하도록 패시베이션시켜 유기 박막 트랜지스터 형성 시 유기발광소자를 보호하는 것에 목적이 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 유기 보호막 패시베이션으로 인해 기판 전면과 측면 모두 보호하여 후속 공정의 안정성을 향상 시키는 유기 박막 트랜지스터를 가지는 유기전계발광 표시장치와 그 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 적어도 하나의 셀 영역을 구비하는 기판을 제공하는 단계; 상기 셀 영역 상에 적어도 하나의 발광소자를 구비하는 발광소자부를 형성하는 단계; 적어도 상기 발광소자부의 상부 및 측부 상에 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막 상에 상기 각 발광소자와 전기적으로 연결되는 유기 박막트랜지스터를 구비하는 TFT부를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

상기 보호막을 형성하는 것은 상기 기판의 측면 상에도 형성하는 것일 수 있다.

상기 보호막을 형성하는 것은 상기 기판의 하부면 상에도 형성하는 것일 수 있다.

상기 보호막은 유기보호막, 무기보호막, 또는 이들의 이중층일 수 있다.

상기 유기보호막은 파릴렌(parylene)일 수 있다.

상기 파릴렌막은 화학기상증착법을 이용하여 형성할 수 있다.

상기 보호막은 1000Å 이상 1 μ m 이하의 두께로 형성할 수 있다.

상기 발광소자를 형성하는 것은 상기 셀 영역 상에 하부전극을 형성하고, 상기 하부전극 상에 발광층을 포함한 유기층을 형성하고, 상기 유기층 상에 상부전극을 형성하는 것을 포함할 수 있다.

상기 상부전극은 애노드 또는 캐소드로 형성할 수 있다.

상기 상부전극은 반사전극 또는 투명전극과 반사막의 이중층일 수 있다.

상기 유기 박막 트랜지스터를 형성하는 것은 상기 보호막 상에 서로 이격된 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하고, 상기 소스 전극과 드레인 전극 사이에 상기 소스 전극과 드레인 전극에 접촉하는 유기 반도체층을 형성하고, 상기 유기 반도체층 상에 게이트 절연막을 형성하고, 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극을 형성하는 것을 포함할 수 있다.

상기 유기 박막 트랜지스터를 형성하기 전에 상기 보호막 내에 상기 발광소자를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 것을 더욱 포함하고, 상기 드레인 전극은 상기 콘택홀을 통해 상기 발광 소자와 전기적으로 접속할 수 있다.

상기 유기 반도체층을 형성하는 것은 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 루브렌(rubrene), 알파헥사씨에닐렌(α -hexathienylene), 폴리(3-헥사씨오펜-2, 5-다이일)(poly(3-hexylthiophene-2, 5-diy)), 폴리(씨에닐렌 비닐렌)(poly(thienylene vinylene)), C60, NTCDA, PTCDA, 및 F16CuPc로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 형성하는 것일 수 있다.

상기 유기 박막 트랜지스터는 PMOS 또는 NMOS로 형성할 수 있다.

상기 기판은 유리 기판, 석영 기판, 및 플라스틱 기판으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 것일 수 있다.

또한 상기한 문제를 해결하기 위해 본 발명은, 기판; 상기 기판 상에 적어도 하나의 발광소자를 구비하는 발광소자부; 적어도 상기 발광소자부의 상부 및 측부 상에 형성된 보호막; 상기 보호막 상에 상기 각 발광소자와 전기적으로 연결되는 유기 박막트랜지스터를 구비하는 TFT부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

상기 보호막은 상기 기판의 측면에 형성될 수 있다.

상기 보호막은 상기 기판의 하부면에 형성될 수 있다.

상기 보호막은 유기 또는 무기 보호막의 단일층 또는 이중층일 수 있다.

상기 보호막은 파릴렌(parylene)일 수 있다.

상기 보호막은 1000Å 이상 1 μ m이하 일 수 있다.

상기 발광소자는 기판상에 위치하는 하부전극, 상기 하부전극 상에 위치하는 상부전극 및 상기 상부전극과 하부전극 사이에 개재된 발광층을 포함한 유기층을 포함할 수 있다.

상기 상부전극은 애노드 또는 캐소드일 수 있다.

상기 상부전극은 반사전극 또는 투명전극과 반사막의 이중층일 수 있다.

상기 유기 박막 트랜지스터는 상기 보호막상에 서로 이격된 소스 전극 및 드레인 전극; 상기 소스 전극과 드레인 전극 사이에 위치하여 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 접촉하는 유기 반도체층; 상기 유기 반도체층 상에 위치하는 게이트 절연막; 및 상기 게이트 절연막 상에 상기 유기반도체층과 중첩되는 게이트 전극을 구비할 수 있다.

상기 드레인 전극은 상기 보호막을 관통하여 상기 발광소자와 전기적으로 접속할 수 있다.

상기 유기 반도체층은 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 루브렌(rubrene), 알파헥사씨에닐렌(α -hexathienylene), 폴리(3-헥사씨오펜-2, 5-다이일)(poly(3-hexylthiophene-2, 5-diy)), 폴리(씨에닐렌 비닐렌 (poly(thienylene vinylene)), C60, NTCDA, PTCDA, 및 F16CuPc로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질일 수 있다.

상기 유기 박막 트랜지스터는 PMOS 또는 NMOS일 수 있다.

상기 기판은 유리 기판, 석영 기판, 및 플라스틱 기판으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 것일 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 1은 다수 개의 유기전계발광 표시장치를 포함하는 기판을 나타낸 평면도 이다.

도면을 참조하면, 기판(1) 상에 적어도 하나의 셀 영역(A1, A2, ...An)이 구비된다. 상기 셀 영역은 하나의 유기전계발광 표시장치가 위치하는 영역이다. 상기 셀 영역 상에는 적어도 하나의 발광소자를 구비하는 발광소자부가 형성되고, 적어도 상기 발광소자부의 상부 및 측부 상에는 보호막이 구비된다. 또한, 상기 보호막 상에는 상기 각 발광소자와 전기적으로 연결되는 유기 박막트랜지스터를 구비하는 TFT부가 위치한다. 상기의 기판(1)을 각각의 셀 영역에 따라 절단하고, 절단면의 표면처리를 하는 공정을 거쳐 하나의 유기전계발광 표시장치가 완성이 된다. 하나의 유기전계발광 표시장치에는 다수 개의 게이트 라인과 데이터 라인을 포함하는 배선들이 구비되고, 상기 라인들과 연결되는 유기 박막 트랜지스터, 커패시터 및 유기발광소자가 각 단위화소별로 위치한다. 또한 상기의 게이트 라인과 데이터 라인은 외부의 구동 IC와 연결되어, 신호에 따라 단위 화소의 유기발광소자를 작동시킨다.

도 2a 및 도 3a는 도 1의 절단선 I-I'를 따라 취해진 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이고, 도 2b 및 도 3b는 도 2a 및 도 3a의 P 부분들을 확대하여 나타낸 단면도로써 단위화소에 한정하여 나타낸 것이다.

도 2a를 참조하면, 적어도 하나의 셀 영역(An)을 구비하는 기판(100) 상에 적어도 하나의 유기발광소자를 구비하는 발광소자부(150)를 형성하고, 상기 발광소자부의 상부 및 측부 상에 보호막(160)을 형성한다. 상기 기판(100)은 유리 기판, 석영 기판, 및 플라스틱 기판으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 것일 수 있다.

상기 셀 영역의 일부분인 P의 세부 구조는 도 2b와 같다.

도 2a 및 도 2b를 참조하면, 기판(100) 상에 상기 발광소자부(150) 내의 단위화소의 하부 전극(110)을 형성한다. 그리고, 상기 하부전극(110) 상에 발광층을 포함한 유기층(120)을 형성한다.

상기 유기층(120)은 발광층, 전자주입층, 정공억제층, 정공수송층, 및 정공 주입층으로 이루어진 균에서 선택된 하나 이상의 층을 포함하여 형성할 수 있다.

상기 유기층(120) 상에는 상부전극(140)을 형성한다. 상기 상부전극(140)은 반사전극 또는 투명전극과 반사막의 이중층일 수 있다. 따라서, 상기 유기층(120)에서 발생하는 빛을 반사시켜 기판을 향해 빛이 방출되도록 하는 역할을 한다. 또한, 상기 상부전극(140)이 애노드일 경우 상기 하부전극(110)은 캐소드가 되며, 그와 반대로 상기 상부전극(140)이 캐소드인 경우 상기 하부전극(110)은 애노드가 될 수 있다.

따라서, 상기 기판(100) 상의 하부전극(110), 유기층(120), 및 상부전극(140)을 형성함으로써, 유기발광소자(150a)를 완성한다. 이로써 적어도 하나의 유기발광소자(150a)를 단위화소별로 구비하는 발광소자부(도 2의 150)가 형성된다.

상기 유기발광소자가 형성된 기판(100), 즉 발광소자부의 상부에 보호막(160)을 형성한다. 그러나 도 2b는 도 2a의 P영역을 확대 도시한 단면도이므로, 상기 유기발광소자(150a)의 상부면에만 보호막(160)이 형성된 것으로 도시된다.

상기 보호막(160)은 화학기상증착법(CVD)을 이용하여 형성할 수 있으며, 상기 화학기상증착법(CVD)은 LPCVD, PECVD, 및 APCVD로 이루어진 균에서 선택할 수 있다. 상기 보호막(160)은 보호막의 응력이 소자에 영향을 주지 않도록, 1000Å 이상 1 μ m 이하의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

상기 보호막(160)은 상기 기판의 측면 상에도 형성할 수 있으며, 하부면 상에도 형성할 수 있다. 상기 보호막은 유기보호막, 무기보호막, 또는 이들의 이중층일 수 있으며, 상기 유기보호막은 파릴렌(parylene)막으로 형성하는 것이 바람직하다.

왜냐하면, 파릴렌 유도체는 높은 소수성, 내용제성, 및 내화학성으로 인해 상기 유기발광소자 이후의 제조 과정 시 거치게 되는 포토공정에 따른 현상과정이나 스트립 과정에서 용제와 에천트로부터 상기 유기발광소자를 보호할 수 있기 때문이다. 나아가서, 상기 보호막이 발광소자부의 상부 및 측부에도 형성이 되므로, 상기 용제 또는 에천트로부터 발광소자의 상부 뿐만이 아니라 측부도 보호할 수 있다.

상기 파릴렌은 상온의 기판에 기상증착으로 쉽게 박막을 형성할 수 있으며, 300nm이하의 광에서 안정하며 RIE 방법을 사용하여 식각이 가능하고, 코팅하고자 하는 물체의 형체에 관계없이 미세 편향과 크랙에도 균일하게 코팅이 되며, 절연성도 뛰어난 물질이므로 후기 공정에 대해 더욱 안정적으로 유기발광소자를 보호할 수 있다.

도 3a를 참조하면, 상기 보호막(160) 상에 각 셀 영역(An)에 부합되는 영역에 TFT부(220)를 형성한다. 상기 TFT부(220)를 형성하는 것은 상기 각 발광소자부(150)와 전기적으로 연결되는 유기 박막트랜지스터를 형성하는 것을 포함한다.

상기 TFT부(220)가 형성된 셀 영역의 일부분인 P의 세부 구조는 도 3b와 같다.

도 3b를 참조하면, 상기 보호막(160) 내에 상기 유기발광소자(150a)를 노출시키는 콘택홀(175)을 형성한다. 자세하게는 상기 콘택홀 내에는 상기 유기발광소자의 상부전극이 노출된다. 상기 콘택홀(175)을 형성하는 것은 LAT(laser ablation)를 이용하여 형성할 수 있다.

상기 콘택홀(175)이 형성된 보호막(160) 상에 드레인 전극(180b)을 형성하여 상기 유기발광소자의 상부전극(140)과 콘택하여, 상기 유기발광소자와 전기적으로 접속시킨다. 상기 드레인 전극(180b) 형성 시 패터닝을 통해 소스 전극(180a)도 동시에 형성한다. 또한, 새도우 마스크를 이용한 증착법이나 잉크젯 프린트를 이용한 방법으로 증착과 패터닝을 동시에 수행하여 상기 소스 전극(180a) 및 드레인 전극(180b)을 형성할 수도 있다.

따라서, 상기 유기 보호층(160a)으로 인해 유기 박막 트랜지스터의 전극 패터닝 시 사용하게 되는 용제와 에천트로부터 상기 유기발광소자(150a)는 보호가 된다. 따라서, 유기발광소자의 손상 없이, 안정적으로 유기 박막 트랜지스터를 형성할 수 있다.

상기 소스 전극(180a)과 드레인 전극(180b) 사이에 상기 소스 전극과 드레인 전극에 접하는 유기 반도체층(190)을 형성한다.

상기 유기 반도체층을 형성하는 것은 알파헥사싸에닐렌(α -hexathienylene), 디헥실-알파헥사싸에닐렌(DH- α -6T), 펜타센(pentacene)으로 이루어진 군에서 선택된 하나를 이용하여 p-타입 반도체층을 형성할 수 있다.

또한 상기 유기 반도체층을 형성하는 것은 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 루브렌(rubrene), 폴리(싸에닐렌 비닐렌)(poly(thienylene vinylene)) 폴리(3-헥사싸오펜-2, 5-다이일)(poly(3-hexylthiophene-2, 5-diyl)), C60, NTCD, PTCDA, 및 F16CuPc로 이루어진 군에서 선택된 하나를 이용하여 n-타입 반도체층을 형성할 수 있다.

상기 유기 반도체층(190) 상에 게이트 절연막(200)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(200)은 통상적인 절연물질, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO₂) 또는 실리콘 질화막(SiN_x)일 수 있으며, 문턱 전압을 줄이기 위해 강유전성 절연물질을 사용할 수 있다. 하지만 상기의 물질들은 증착 온도가 높기 때문에, 하부의 유기 반도체층과 유기EL이 damage를 받을 수 있으므로, 상기 게이트 절연막(200)은 유기 절연막인 것이 더욱 바람직하다.

상기 게이트 절연막(200) 상에 게이트 전극(210)을 형성한다. 상기 게이트 전극(210)은 Al, AlNd, Cr, Al/Cu, Au/Ti, Au/Cr 및 MoW로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질을 이용하여 형성할 수 있으며, 또한 이에 한정되지 않고 전도성 폴리머를 이용하여 형성할 수도 있다. 상기 게이트 전극(210)은 금속막을 적층한 후 패터닝을 하여 형성할 수 있다. 하지만, 상기 게이트 전극(210) 하부의 유기막의 보호를 위해 새도우 마스크를 이용하여 금속막을 증착하거나 잉크젯 방법을 사용하여 형성하는 것이 더욱 바람직하다.

따라서 상기 소스 전극(180a), 드레인 전극(180b), 유기 반도체층(190), 게이트 절연막(200), 및 게이트 전극(210)은 유기 박막 트랜지스터(220a)를 형성하게 되고, 상기 유기 박막 트랜지스터(220a)는 상기 유기 반도체층의 종류에 따라 NMOS 또는 PMOS로 형성할 수 있다.

이로써 상기 각 유기발광소자에 전기적으로 연결된 유기 박막 트랜지스터를 포함하는 TFT부(도 3a의 220)가 형성된다.

도 4a 및 도 4b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 설명한다.

도 4a 및 도 4b를 참조하면, 상기 TFT부(220) 상에 패시베이션막(230)을 적층하고 봉지한 후 상기 셀영역들 별로 절단하여 유기전계발광 표시장치를 완성한다.

기판(100) 상에 발광소자부(150)와 상기 각 발광소자부(150)와 전기적으로 연결되는 TFT부(220)가 구비되고, 각각의 발광소자부와 TFT부는 단위화소(P)로 이루어진다.

상기 발광소자부(150)의 상부에는 보호막(160)이 형성되어 있고, 상기 보호막은 상기 기판의 측면상 또는 상기 기판의 하부면상에도 위치할 수 있다.

상기 보호막은 유기보호막, 무기보호막, 또는 이들의 이중층일 수 있으며, 유기보호막은 파릴렌(parylene)일 수 있다. 또한, 상기 보호막은 1000Å 이상일 수 있다.

상기 보호막(160)의 상부에는 유기 박막 트랜지스터를 포함한 TFT부(220)가 위치한다. 상기 TFT부(220)에는 다수 개의 게이트 라인과 데이터 라인을 포함하는 배선들이 구비되고, 상기 라인들과 연결되는 유기 박막 트랜지스터, 커패시터가 위치하여, 하부의 발광소자부와 연결된다.

상기 보호막(160)은 상기의 TFT부(220)의 소자들을 형성하는 제조 과정 시 거치게 되는 포토공정에 따른 현상과정이나 스트립 과정에서 용제와 에천트로부터 상기 유기발광소자를 보호하는 역할을 한다. 따라서, 유기발광소자의 손상 없이, 안정적으로 TFT부의 소자들을 형성할 수 있다.

상기 기판은 유리 기판, 석영 기판, 및 플라스틱 기판으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 것일 수 있다.

도 4b는 상기 유기전계발광 표시장치의 단위화소(P)로써 본 발명의 특징만을 설명하기 위해 유기 박막 트랜지스터(220a)와 유기발광소자(150a)에 대해서만 도시하였다.

세부적으로 설명하면, 기판(100) 상에 유기발광소자(150a)가 위치하고, 그 상부에 보호막(160a)이 위치한다. 상기 유기발광소자(150a)는 기판(100)상에 위치하는 하부전극(110), 상기 하부전극 상에 위치하는 상부전극(140) 및 상기 상부전극(140)과 하부전극(110) 사이에 개재된 발광층을 포함한 유기층(120)이 위치한다. 상기 유기층은 전자주입층, 정공억제층, 정공수송층, 및 정공 주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 층을 더욱 포함할 수 있다.

상기 상부전극(140)은 애노드 또는 캐소드일 수 있으며, 상기 상부전극(140)은 반사전극 또는 투명전극과 반사막의 이중층일 수 있다. 따라서, 상기 상부전극(140)은 상기 유기층(120)에서 발생하는 빛을 반사시켜 기판을 향해 빛이 방출되도록 하는 역할을 한다.

상기 보호막은 상기 기판의 하부면(160b)에도 형성될 수 있다. 또한, 상기 보호막은 유기 또는 무기 보호막의 단일층 또는 이중층일 수 있다. 상기 보호막은 파릴렌(parylene)으로 형성하는 단일층 또는 무기 보호막을 포함하는 이중층일 수 있으며, 보호막의 응력이 소자에 영향을 주지 않는 범위인 1000Å 이상 1 μ m 이하의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

상기 보호막(160a) 상에는 유기 박막 트랜지스터(220a)가 위치한다. 상기 유기 박막 트랜지스터는 상기 보호막(160a) 상에 서로 이격된 소스 전극(180a) 및 드레인 전극(180b), 상기 소스 전극(180a)과 드레인 전극(180b) 사이에 위치하여 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 접촉하는 유기 반도체층(190)이 구비된다.

상기 드레인 전극(180b)은 상기 보호막을 관통하여 상기 발광소자와 전기적으로 접촉한다.

상기 유기 반도체층은 알파헥사씨에닐렌(α -hexathienylene), 디핵실-알파헥사씨에닐렌(DH-alpha-6T), 펜타센(pentacene)으로 이루어진 군에서 선택된 하나를 이용하여 형성된 p-타입 반도체층이 위치할 수 있다.

또한 상기 유기 반도체층은 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 루브렌(rubrene), 폴리(씨에닐렌 비닐렌) (poly(thienylene vinylene)) 폴리(3-헥사씨오펜-2, 5-다이일)(poly(3-hexylthiophene-2, 5-diy)), C60, NTCDA, PTCDA, 및 F16CuPc로 이루어진 군에서 선택된 하나를 이용하여 형성된 n-타입 반도체층이 위치할 수 있다.

상기 유기 반도체층 상에는 게이트 절연막(200)이 위치하고, 상기 게이트 절연막(200) 상에는 상기 유기반도체층(190)과 중첩되는 게이트 전극(210)이 위치한다.

상기 게이트 절연막(200)은 통상적인 절연물질, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO₂) 또는 실리콘 질화막(SiN_x)일 수 있으며, 문턱 전압을 줄이기 위해 강유전성 절연물질을 사용할 수 있다. 하지만 상기의 물질들은 증착 온도가 높기 때문에, 하부의 유기 반도체층과 유기EL이 damage를 받을 수 있으므로, 상기 게이트 절연막(200)은 유기 절연막인 것이 더욱 바람직하다.

상기 게이트 전극(210)은 Al, AlNd, Cr, Al/Cu, Au/Ti, Au/Cr 및 MoW로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 이루어질 수 있으며, 또한 이에 한정되지 않고 전도성 폴리머를 이용하여 이루어질 수도 있다.

따라서 상기 소스 전극(180a), 드레인 전극(180b), 유기 반도체층(190), 게이트 절연막(200), 및 게이트 전극(210)은 상기 단위화소(B)의 유기 박막 트랜지스터(220a)를 이루게 되고, 상기 유기 박막 트랜지스터는 상기 유기 반도체층의 종류에 따라 NMOS 또는 PMOS일 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 제조공정의 전반에 걸쳐서 유기발광소자가 안전하도록 패시베이션시켜 유기발광소자 이후에 형성되는 유기 박막 트랜지스터의 제조 및 후속 공정 시 유기발광소자를 보호하여 공정의 안정성을 확보할 수 있는 특징이 있다.

또한, 미세 핀홀과 크랙에도 균일하게 코팅이 되고, 높은 절연성과 소수성, 내용제성, 및 내화학성을 가지는 유기 보호막으로 인해 유기전계발광 표시장치의 공정 안정성을 더욱 향상시켜 수율을 높일 수 있는 효과가 있다.

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

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 하나의 셀 영역을 구비하는 기판을 제공하는 단계;

상기 셀 영역 상에 적어도 하나의 발광소자를 구비하는 발광소자부를 형성하는 단계;

적어도 상기 발광소자부의 상부 및 측부 상에 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막 상에 상기 각 발광소자와 전기적으로 연결되는 유기 박막트랜지스터를 구비하는 TFT부를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 보호막을 형성하는 것은 상기 기판의 측면 상에도 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 보호막을 형성하는 것은 상기 기판의 하부면 상에도 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 보호막은 유기보호막, 무기보호막, 또는 이들의 이중층인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 유기 보호막은 파릴렌(parylene)인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 파릴렌막은 화학기상증착법을 이용하여 형성하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 보호막은 1000Å 이상 1 μ m이하의 두께로 형성하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 발광소자를 형성하는 것은 상기 셀 영역 상에 하부전극을 형성하고, 상기 하부전극 상에 발광층을 포함한 유기층을 형성하고, 상기 유기층 상에 상부전극을 형성하는 것을 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 상부전극은 애노드 또는 캐소드로 형성하는 것인 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 상부전극은 반사전극 또는 투명전극과 반사막의 이중층인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 박막 트랜지스터를 형성하는 것은 상기 보호막 상에 서로 이격된 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하고, 상기 소스 전극과 드레인 전극 사이에 상기 소스 전극과 드레인 전극에 접속하는 유기 반도체층을 형성하고, 상기 유기 반도체층 상에 게이트 절연막을 형성하고, 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극을 형성하는 것을 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 유기 박막 트랜지스터를 형성하기 전에 상기 보호막 내에 상기 발광소자를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 것을 더욱 포함하고, 상기 드레인 전극은 상기 콘택홀을 통해 상기 발광 소자와 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 유기 반도체층을 형성하는 것은 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 루브렌(rubrene), 알파헥사씨에닐렌(α -hexathienylene), 폴리(3-헥사씨오펜-2, 5-다이일)(poly(3-hexylthiophene-2, 5-diy)), 폴리(씨에닐렌 비닐렌 (poly(thienylene vinylene)), C60, NTCDA, PTCDA, 및 F16CuPc로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 유기 박막 트랜지스터는 PMOS 또는 NMOS로 형성하는 것인 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 기판은 유리 기판, 석영 기판, 및 플라스틱 기판으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 것으로 형성하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 16.

기판;

상기 기판 상에 적어도 하나의 발광소자를 구비하는 발광소자부;

적어도 상기 발광소자부의 상부 및 측부 상에 형성된 보호막;

상기 보호막 상에 상기 각 발광소자와 전기적으로 연결되는 유기 박막트랜지스터를 구비하는 TFT부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서.

상기 보호막은 상기 기판의 측면에 형성되는 것을 포함하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 보호막은 상기 기판의 하부면에 더욱 형성되는 것을 포함하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 19.

제 16 항에 있어서.

상기 보호막은 유기보호막, 무기보호막, 또는 이들의 이중층인 유기전계 발광표시장치.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 유기 보호막은 파릴렌(parylene)인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 21.

제 16 항에 있어서,

상기 보호막은 1000Å 이상 1 μ m 이하인 유기전계 발광표시장치.

청구항 22.

제 16항에 있어서,

상기 발광소자는 기판상에 위치하는 하부전극, 상기 하부전극 상에 위치하는 상부전극 및 상기 상부전극과 하부전극 사이에 개재된 발광층을 포함한 유기층을 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 상부전극은 애노드 또는 캐소드인 유기전계 발광표시장치.

청구항 24.

제 22 항에 있어서,

상기 상부전극은 반사전극 또는 투명전극과 반사막의 이중층인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 25.

제 16항에 있어서,

상기 유기 박막 트랜지스터는

상기 보호막상에 서로 이격된 소스 전극 및 드레인 전극;

상기 소스 전극과 드레인 전극 사이에 위치하여 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 접속하는 유기 반도체층;

상기 유기 반도체층 상에 위치하는 게이트 절연막; 및

상기 게이트 절연막 상에 상기 유기반도체층과 중첩되는 게이트 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 26.

제 25항에 있어서,

상기 드레인 전극은 상기 보호막을 관통하여 상기 발광소자와 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 27.

제 25 항에 있어서,

상기 유기 반도체층은 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 루브렌(rubrene), 알파헥사씨에닐렌(α -hexathienylene), 폴리(3-헥사씨오펜-2, 5-다이일)(poly(3-hexylthiophene-2, 5-diyl)), 폴리(씨에닐렌 비닐렌 (poly(thienylene vinylene)), C60, NTCDA, PTCDA, 및 F16CuPc로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 유기전계 발광표시장치.

청구항 28.

제 16 항 또는 제 25 항에 있어서,

상기 유기 박막 트랜지스터는 PMOS 또는 NMOS인 유기전계 발광표시장치.

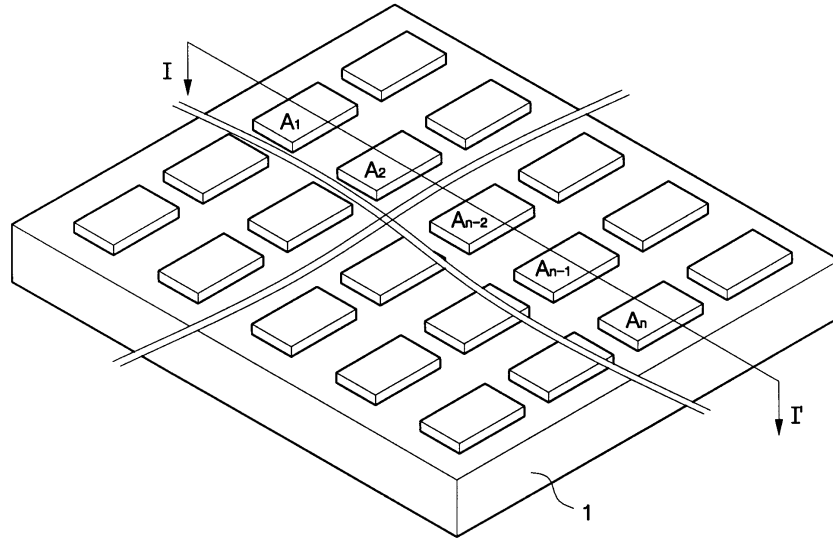
청구항 29.

제 16 항에 있어서,

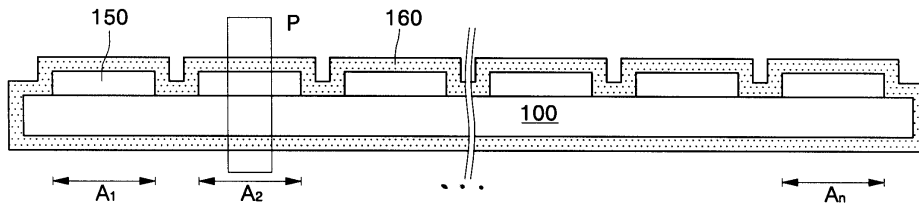
상기 기판은 유리 기판, 석영 기판, 및 플라스틱 기판으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 것인 유기전계 발광표시장치.

도면

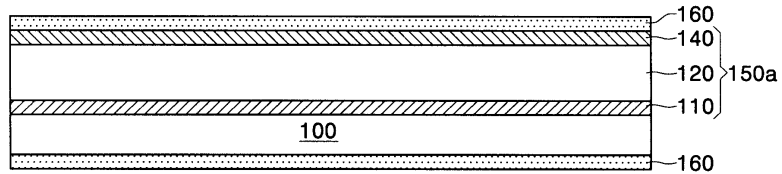
도면1



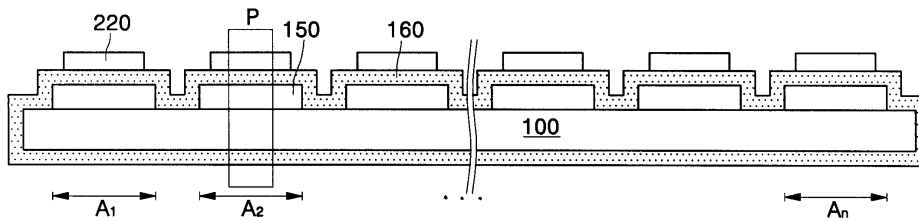
도면2a



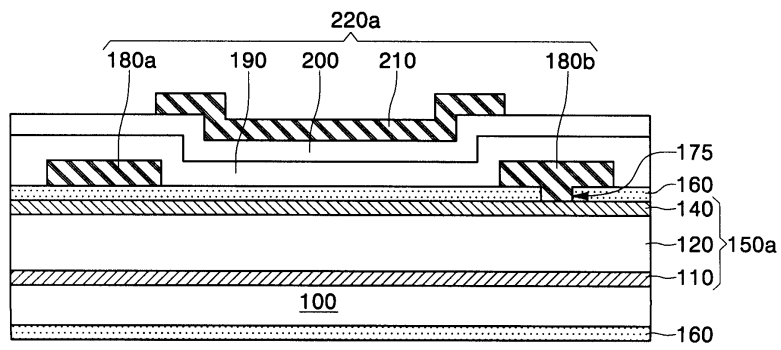
도면2b



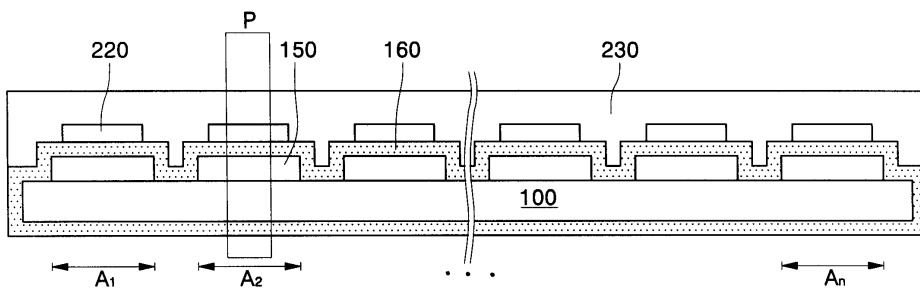
도면3a



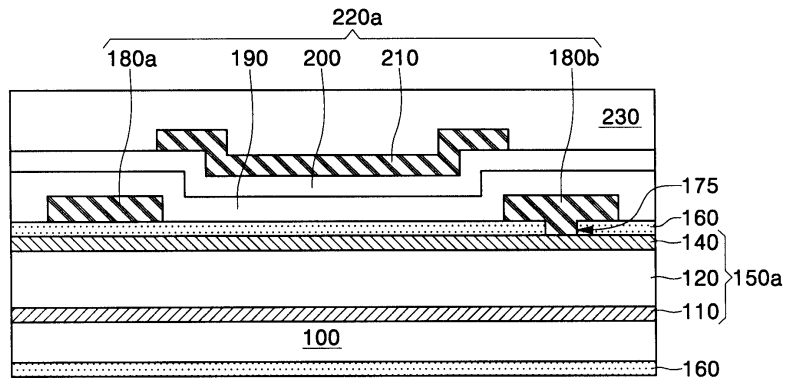
도면3b



도면4a



도면4b



专利名称(译)	制造有机电致发光显示器和显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020060000844A	公开(公告)日	2006-01-06
申请号	KR1020040049819	申请日	2004-06-29
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	KOO JAEBON 구재본 SUH MINCHUL 서민철		
发明人	구재본 서민철		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3274 H01L51/0541 H01L51/5253		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100635565B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

它是关于有机电致发光显示装置的制造方法和使用该方法的装置。在侧面形成保护膜的过程中包括每个发光器件的至少一个单元区域TFT部分：保护膜和有机薄膜晶体管电连接包括台阶形成的有机电致发光显示器件制造方法和使用该部分的装置提供。有机薄膜晶体管，钝化，聚对二甲苯，有机电致发光显示器件。

