

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
H05B 33/22 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년04월13일
(11) 등록번호 10-0571007
(24) 등록일자 2006년04월07일

(21) 출원번호 10-2004-0050911
(22) 출원일자 2004년06월30일

(65) 공개번호 10-2006-0001747
(43) 공개일자 2006년01월06일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박상일
서울특별시 양천구 신정4동 983-12호 한솔그린아트빌 B동 501호

김득중
서울특별시 은평구 수색동 대림아파트 108동 1301호

(74) 대리인 박상수

(56) 선행기술조사문헌
JP2004134151 A
KR1020030088872 A
1020050113363

KR1020010007247 A
KR1020040051072 A
1020050115705

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 손희수

(54) 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 평탄화층 상부 일부의 투과도를 변형시킨 경화층을 형성한 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기전계 발광 표시장치는 기판 상에 반도체층과 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터; 상기 소스 전극 및 드레인 전극 상부에 형성된 유기 평탄화층; 상기 유기 평탄화층을 관통하는 비아홀; 및 상기 유기 평탄화층 상에 위치하고 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 화소전극을 포함하며, 상기 화소전극이 형성된 부분을 제외한 상기 유기 평탄화층의 상부 일부에 투과도가 변형된 경화층이 형성되는 것을 특징으로 한다.

대포도

도 2d

색인어

투과도 변형, 이온주입, 경화층, 유기 평탄화층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계 발광 표시장치의 한 단위화소를 나타낸 단면구조도이다.

도 2a 내지 2c는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기전계 발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

도 2d는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 한 단위화소를 나타낸 단면구조도이다.

도 3a 및 3b는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기전계 발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

도 3c는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 한 단위화소를 나타낸 단면구조도이다.

도 4는 본 발명의 제 1 및 제 2 실시 예에 형성된 유기 평탄화층에 주입되는 불순물 도우즈량에 따른 광투과도를 나타낸 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 평탄화층 상부 일부의 투과도를 변형시킨 경화층을 형성한 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

평판 표시 장치 중 유기 전계 발광 표시장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 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.

유기 전계 발광 표시장치는 구동 방법에 따라 수동 구동(passive matrix)방식과 능동 구동(active matrix)방식으로 나뉜다. 수동 구동방식은 양극의 버스선과 음극의 버스선이 서로 교차되는 부분에 유기발광소자가 놓이며, 순차 펄스 구동(line by line scanning)방식으로 구동한다. 그러나 배선의 저항문제, 소비 전력 문제, 구동 전압의 문제로 인해 현재까지는 대화면의 표시 장치에는 부적합하다. 능동 구동방식은 단위화소 당 두 개 이상의 박막 트랜지스터를 사용하여 각 단위화소 별로 On/Off를 조절하며 저장용량을 이용하여 정보를 저장하기 때문에 수동 구동방식에 비해 소비전력이 작아진다. 또한, 단위화소 형성 공정이 수동 구동방식에 비해 간단하고, 고해상도의 패널을 제작할 수 있는 장점이 있다.

도 1은 종래의 유기 전계 발광 표시장치의 한 단위화소를 나타낸 단면구조도이다.

도 1을 참조하면, 절연 기판(100) 상에 절연기판으로 향한 불순물의 방지를 위한 버퍼층(105)이 형성되고, 그 상부에 박막 트랜지스터의 반도체층(110)이 형성된다. 상기 반도체층 상부로 층 전체에 걸쳐 게이트 절연막(115)이 형성되고, 상기 반도체층(110)에 대응되도록 상기 게이트 절연막(115) 상에 게이트 전극(120)이 형성된다. 또한, 상기 게이트 전극층(120) 상에 기판 전체에 걸쳐 절연층(125)이 형성되고, 상기의 반도체층(110)과 콘택이 되도록 소스, 드레인(133, 136) 전극을 형성하여, 박막 트랜지스터가 완성된다. 상기 박막 트랜지스터 상에 기판 전체에 걸쳐 절연층(140)이 형성되고, 그 상부에 유기발광소자를 형성하기 위한 화소전극(145)을 상기 드레인전극(136)에 연결한다. 상기 화소전극(145)상에 개구부를 포함한 화소정의막(150)이 형성되고, 상기 개구부내의 노출된 상기 화소전극(145) 상부에 유기 발광층(155)이 형성되고, 그 상부에 전체에 걸쳐 대향전극(160)이 형성되어, 유기 전계 발광 표시장치가 이루어진다.

그런데, 상기와 같은 종래의 유기 전계 발광 표시장치는 유기 발광층(155)에서 발생된 빛이 인접화소부로 퍼져나가는 광 손실(180)이 발생하고, 이러한 광손실(180)로 인한 광산란 현상이 발생한다. 특히, 상기 광손실(180)은 화소전체적으로 약 2%, 화소에지부로 갈수록 50% 까지 증가한다. 따라서 유기 발광층(155)에서 발광된 빛의 직진성이 감소하게되는 문제점이 있다.

또한, 유기 발광층(155)에서 발생한 빛이 외부로 방출될 때, 반사로 인해 소자의 특성이 낮아지는 문제가 발생한다. 즉, 박막 트랜지스터와 상기의 박막 트랜지스터를 구동하기 위한 게이트, 소스/드레인 금속전극(120, 133, 136)으로 인하여 외부의 자연광이 반사되어 사용자가 눈부심을 느끼게 되고, 콘트라스트가 저하된다. 게다가 외부광에 대해 노출이 심한 모바일용 표시 장치의 경우에는 외부광의 높은 반사율에 의한 콘트라스트의 저하가 심각한 문제로 대두된다.

이러한 외부광의 반사에 의한 콘트라스트 저하를 방지하기 위해, 종래에는 표시 장치의 전면에 고가의 편광판을 부착하였으나, 이는 고가의 편광판의 사용에 따라 제조 원가의 상승을 초래하고, 편광판 자체가 유기발광소자의 발광층으로부터 방출되는 빛도 차단하기 때문에 투과도를 저하시켜 휘도를 저하시키는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유기 발광층에서 발광된 빛이 인접화소부로 퍼져나가는 것을 막아 빛의 직진성을 높일 수 있는 유기 전계 발광 표시장치와 그 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

또한, 외부광의 반사율을 최소화하여 콘트라스트를 개선할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치와 그 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 기판 상에 반도체층과 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터; 상기 소스 전극 및 드레인 전극 상부에 형성된 무기 절연층; 상기 무기 절연층 상부에 형성된 유기 평탄화층; 상기 무기 절연층 및 상기 유기 평탄화층을 관통하는 비아홀; 및 상기 유기 평탄화층 상에 위치하고 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 화소전극을 포함하며, 상기 화소전극이 형성된 부분을 제외한 상기 유기 평탄화층의 상부 일부에 투과도가 변형된 경화층이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 P, B, BF₃, PH₃, He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 한다.

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 한다.

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명 도전막인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법은 기판 상에 반도체층과 그에 대응하는 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 가지는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 소스 및 드레인 전극 상부에 무기 절연층을 형성하는 단계; 상기 무기 절연층 상부에 유기 평탄화층을 형성하는 단계; 상기 무기 절연층 및 상기 유기 평탄화층을 관통하여 상기 소스 또는 드레인 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계; 상기 비아홀을 포함한 유기 평탄화층 전면에 화소전극을 형성하고 감광막 패터닝을 이용하여 화소전극을 패터닝하는 단계; 상기 감광막 패터닝을 마스크로 하여 상기 유기 평탄화층 상부 일부의 투과도를 변형시켜 경화층을 형성하는 단계; 상기 감광막 패터닝을 제거한 후 개구부를 포함하고 상기 화소전극을 노출시키는 화소정의막을 형성하는 단계; 및 상기 개구부 내의 상기 화소전극상에 유기 발광층을 형성하고, 상기 유기 발광층을 포함한 기판상에 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 P, B, BF₃, PH₃, He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 한다.

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 한다.

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 또 다른 유기 전계 발광 표시장치는 기판 상에 반도체층과 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터; 상기 소스 전극 및 드레인 전극 상부에 형성된 무기 절연층; 상기 무기 절연층 상부에 형성된 유기 평탄화층; 상기 무기 절연층 및 상기 유기 평탄화층을 관통하는 비아홀; 및 상기 유기 평탄화층 상에 위치하고 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 화소전극을 포함하며, 발광 영역을 제외한 상기 유기 평탄화층의 상부 일부에 투과도가 변형된 경화층이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 P, B, BF₃, PH₃, He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 한다.

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 한다.

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명 도전막인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법은 기판 상에 반도체층과 그에 대응하는 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 가지는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 소스 및 드레인 전극 상부에 무기 절연층을 형성하는 단계; 상기 무기 절연층 상부에 유기 평탄화층을 형성하는 단계; 상기 유기 평탄화층 상부에 발광영역에 해당하는 부분에 감광막 패턴을 형성하는 단계; 상기 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 유기 평탄화층 상부 일부의 투과도를 변형시켜 경화층을 형성하는 단계; 상기 무기 절연층 및 상기 경화층을 포함한 유기 평탄화층을 관통하여 상기 소스 또는 드레인 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계; 상기 유기 평탄화층 상부에 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 화소전극을 형성하는 단계; 상기 화소전극상에 개구부를 포함하고 상기 화소전극을 노출시키는 화소정의막을 형성하는 단계; 및 상기 개구부 내의 상기 화소전극상에 유기 발광층을 형성하고, 상기 유기 발광층을 포함한 기판 상에 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 P, B, BF₃, PH₃, He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 한다.

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 한다.

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 한다.

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 한다.

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 한다.

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 2d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 한 단위화소를 나타낸 단면구조도이다.

도 2d를 참조하면, 기판(200) 상에 버퍼층(205)이 위치하고, 상기 버퍼층(205) 상부로 반도체층(210)이 형성된다. 상기 버퍼층(205)은 반드시 형성되어야 할 것은 아니지만, 기판으로부터 소자로 유입되는 불순물을 방지하기 위해서 형성하는 것이 더욱 바람직하다고 볼 수 있다. 상기 버퍼층(205)은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO₂), 또는 실리콘 산화질화막(SiOxNy)으로 형성될 수 있다. 상기 반도체층(210)은 비정질 또는 결정질 실리콘막으로 이루어지며, 소스, 드레인 콘택 영역(210a, 210b)과 채널 영역(210c)으로 구성된다. 상기 반도체층(210)이 형성된 기판 상부로 게이트 절연막(215)과 게이트 전극(220)이 위치하고, 그 상부로 층간 절연막(225)이 형성되며, 하부의 반도체층(210)과 콘택이 되는 소스, 드레인 전극(230a, 230b)이 위치한다.

상기 소스, 드레인 전극(230a, 230b) 상부로 외부의 습기, 불순물, 및 공정 과정 중 식각 공정 시 하부층들의 보호를 위하여 무기 절연층(235)을 형성한다. 상기 무기 절연층(235)은 SiO_2 , SiN_x 및 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 의 적층막 중 하나의 물질로 이루어진다.

상기 무기 절연층(235) 상부에 유기 평탄화층(240)을 형성한다. 상기 유기 평탄화층(240)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질일 수 있다.

상기 유기 평탄화층(240)의 상부에는 화소전극(245)이 위치한다. 상기 화소 전극(245)은 ITO 또는 IZO의 투명도전성 물질로 이루어지거나 Al, Al합금, Ag, Ag합금과 같은 높은 반사율을 갖는 반사막과 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전막을 포함하는 적층막으로 형성될 수 있으며, 상기 유기 평탄화층(240) 및 무기 절연층(235)에 형성된 비아홀을 따라 하부의 소스, 또는 드레인 전극, 예를 들면 드레인 전극(230b)과 콘택된다.

상기 화소전극(245)이 형성된 부분을 제외한 상기 유기 평탄화층(240)의 상부 일부에는 투과도가 변형된 경화층(250)이 형성된다. 상기 경화층(250)은 상기 유기 평탄화층(240)에 P, B, BF_3 , PH_3 , He, 및 Ar으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 불순물을 고에너지로 주입하여 형성될 수 있다. 이 경우 이온주입기(ion implanter) 또는 이온샤워기(ion shower)등을 이용하여 상기 불순물을 40keV 내지 100keV의 고에너지로 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량을 주입한다. 이렇게 함으로써, 상기 경화층(250)의 광투과율은 70% 이하일 수 있다.

상기 화소전극(245) 상부로는 화소정의막(PDL; pixel defining layer)(260)이 형성되고, 화소 개구부 영역에 따라 상기 화소정의막(260)은 식각되어, 화소전극(245)이 노출된다.

상기 개구부내의 화소전극(245) 상에 유기 발광층(265)이 형성되고, 유기 발광층 상부로 대향 전극(270)이 형성되어 유기 전계 발광 표시장치가 이루어진다.

본 발명의 제 1 실시 예에 따르면 유기 평탄화층(240) 상부 일부의 경화층(250)에 의해 유기 발광층(265)에서 발광되는 빛이 인접화소부로 이동하는 경로를 차단하여 광손실에 의한 광산란을 방지하여 빛의 직진성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 게이트, 소스/드레인 금속전극(220, 230a, 230b)에 의해 외부광이 반사되는 것을 최소화 시켜 콘트라스트를 개선할 수 있다.

도 2a 내지 2c는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기전계 발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

도 2a를 참조하면, 기판(200) 상에 버퍼층(205)을 형성한다. 상기 버퍼층(205)은 본 발명의 실시예에 따라 반드시 형성해야 할 것은 아니지만, 소자 제조 시 상기 기판(200)에서 발생하는 불순물들이 반도체층 내에 침투하는 것을 방지하여 소자의 특성을 향상시키는 역할을 하므로 상기 버퍼층(205)을 형성하여 주는 것이 더욱 바람직하다. 상기 버퍼층(205)은 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_2), 및 실리콘 산화질화막(SiO_xNy) 중 어느 하나로 형성할 수 있다.

상기 버퍼층(205) 상에 반도체층(210)을 형성한다. 상기 반도체층(210)은 비정질 또는 결정질 실리콘막으로 형성할 수 있다. 또한 상기 반도체층(210) 상에 게이트 절연막(215)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(215)은 통상의 절연막, 예를 들면 실리콘 산화막(SiO_2)으로 형성한다.

상기 게이트 절연막(215)이 형성된 기판 상에 게이트 전극(220)을 형성한다. 상기 게이트 전극(220)을 마스크로 사용하여 상기 반도체층(210)에 이온주입을 실시한다. 상기 이온주입으로 반도체층에는 소스 영역(210a) 및 드레인 영역(210b)이 형성되고, 상기 소스 영역(210a) 및 드레인 영역(210b)으로 인해 채널 영역(210c)이 정의된다.

상기 게이트 전극(220) 상부에 층간 절연막(225)을 형성한다. 상기 층간 절연막(225) 내에 상기 소스 영역(210a) 및 드레인 영역(210b)들을 각각 노출시키는 콘택홀(237)을 형성한다. 상기 층간 절연막(225) 상에 도전막을 적층하고 패터닝함으로써 상기 노출된 소스 영역(210a) 및 드레인 영역(210b)들과 각각 접하는 소스 전극(230a) 및 드레인 전극(230b)을 형성한다.

도 2b를 참조하면, 상기 소스, 드레인 전극(230a, 230b)을 형성한 기판의 상부에 무기 절연층(235)을 형성한다. 상기 무기 절연층(235)은 외부의 습기, 불순물, 및 공정 과정 중 식각 공정 시 하부층의 보호를 위하여 형성하는 것이 바람직하다.

상기 무기 절연층(235)은 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 실리콘 산화막(SiO_2)으로 형성할 수 있다. 상기 무기 보호층(235)에 하부 드레인 전극(230b)이 노출되도록 제 1 비아홀(238)을 형성하고, 그 상부에 유기 평탄화층(240)을 형성한다.

상기 유기 평탄화층(240)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 형성할 수 있다.

상기 유기 평탄화층(240)에 제 2 비아홀(239)을 형성하여, 하부의 드레인 전극(230b)이 노출되도록 한다.

상기와 같이 제 1 비아홀(238) 및 제 2 비아홀(239)의 2회에 걸쳐 형성하는 방법 이외에, 상기 유기 평탄화층(240) 형성 후 1회의 비아홀을 형성하는 방법을 사용할 수도 있다.

상기 비아홀(239)을 갖는 유기 평탄화층(240)의 상부에 화소 전극(245)을 형성한다. 상기 화소 전극(245)은 화소 전극 상부에 감광막 패턴(247)을 형성하여 건식 또는 습식 식각을 수행하여 패터닝한다. 상기 감광막(247)은 포토레지스트, BCB, PI 및 아크릴 중 하나가 사용된다. 상기 화소 전극(245)은 ITO 또는 IZO의 투명도전성 물질로 이루어지거나 Al, Al합금, Ag, Ag합금과 같은 높은 반사율을 갖는 반사막과 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전막을 포함하는 적층막으로 형성될 수 있다.

도 2c를 참조하면, 40keV 내지 100keV의 고에너지로 가속화된 불순물을 주입한다. 이 경우 상기 감광막의 패턴(247)이 이온주입용 마스크로 작용하여 그 하부의 화소전극(245)에는 불순물이 주입되지 않고, 상기 화소전극(245)이 형성된 부분을 제외한 상기 유기 평탄화층(240)에만 불순물이 주입된다. 이때, 불순물 주입공정은 이온주입기 또는 이온사위기를 이용하여 P, B, BF_3 , PH_3 , He, 및 Ar 이온으로 이루어진 군에서 선택된 불순물을 고에너지로 주입한다. 주입되는 불순물의 도우즈량은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)인 것이 바람직하며 그 이상도 가능하다. 이 경우 불순물 주입에 의하여 유기 평탄화층(240) 상부 일부의 투과도가 변형된 경화층(250)이 형성된다. 이때 상기 경화층(250)의 광투과도는 70% 이하의 투과도를 가질 수 있다.

다음으로 도 2d를 참조하면, 상기 감광막 패턴(247)을 제거한 후 상기 화소 전극(245) 상에 화소정의막(260)을 형성하고, 화소 개구부 영역을 노출한다. 상기 화소정의막(260)은 R, G, 및 B 화소를 구분하는 역할을 한다. 상기 개구부내의 상기 화소전극(245)상에 유기 발광층(265)을 형성하고, 그 위에 대향전극(270)을 형성하면 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치가 얻어진다.

도 3c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 한 단위화소를 나타낸 단면구조도이다.

도 3c를 참조하면, 기판(300) 상에 버퍼층(305)이 위치하고, 상기 버퍼층(305) 상부로 반도체층(310)이 형성된다. 상기 버퍼층(305)은 반드시 형성되어야 할 것은 아니지만, 기판으로부터 소자로 유입되는 불순물을 방지하기 위해서 형성하는 것이 더욱 바람직하다고 볼 수 있다. 상기 버퍼층(305)은 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_2), 또는 실리콘 산화질화막(SiO_xN_y)으로 형성될 수 있다. 상기 반도체층(310)은 비정질 또는 결정질 실리콘막으로 이루어지며, 소스, 드레인 콘택 영역(310a, 310b)과 채널 영역(310c)으로 구성된다. 상기 반도체층(310)이 형성된 기판 상부로 게이트 절연막(315)과 게이트 전극(320)이 위치하고, 그 상부로 층간 절연막(325)이 형성되며, 하부의 반도체층(310)과 콘택이 되는 소스, 드레인 전극(330a, 330b)이 위치한다.

상기 소스, 드레인 전극(330a, 330b) 상부로 외부의 습기, 불순물, 및 공정 과정 중 식각 공정 시 하부층들의 보호를 위하여 무기 절연층(335)을 형성한다. 상기 무기 절연층(235)은 SiO_2 , SiN_x 및 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 의 적층막 중 하나의 물질로 이루어진다.

상기 무기 절연층(335) 상부에 유기 평탄화층(340)을 형성한다. 상기 유기 평탄화층(340)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴

리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질일 수 있다.

상기 유기 평탄화층(340)의 상부 일부에는 발광 영역을 제외한 투과도가 변형된 경화층(350)이 형성된다. 상기 경화층(350)은 상기 유기 평탄화층(340)에 P, B, BF₃, PH₃, He, 및 Ar으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 불순물을 고에너지로 주입하여 형성될 수 있다. 이 경우 이온주입기(ion implanter) 또는 이온샤워기(ion shower)등을 이용하여 상기 불순물을 40keV 내지 100keV의 고에너지로 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량을 주입한다. 이렇게 함으로써, 상기 경화층(350)의 광투과율은 70% 이하일 수 있다

상기 경화층(350)을 포함한 유기 평탄화층(340)의 상부에는 화소전극(355)이 형성된다. 상기 화소 전극(355)은 ITO 또는 IZO의 투명도전성 물질로 이루어지거나 Al, Al합금, Ag, Ag합금과 같은 높은 반사율을 갖는 반사막과 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전막을 포함하는 적층막으로 형성될 수 있으며, 상기 유기 평탄화층(340) 및 무기 절연층(335)에 형성된 비아홀을 따라 하부의 소스, 또는 드레인 전극, 예를 들면 드레인 전극(330b)과 콘택된다.

상기 화소전극(355) 상부로는 화소정의막(PDL; pixel defining layer)(360)이 형성되고, 화소 개구부 영역에 따라 상기 화소정의막(360)은 식각되어, 화소전극(355)이 노출된다.

상기 개구부내의 화소전극(355) 상에 유기 발광층(365)이 형성되고, 유기 발광층 상부로 대향 전극(370)이 형성되어 유기 전계 발광 표시장치가 이루어진다.

본 발명의 제 2 실시 예에 따르면 앞서 설명한 제 1 실시 예와는 달리 발광영역을 제외한 유기 평탄화층(340) 상부 전면에서 경화층(350)이 형성되어 더욱더 효과적으로 유기 발광층(365)에서 발광되는 빛이 인접화소부로 이동하는 경로를 차단하여 광손실에 의한 광산란을 방지하여 빛의 직진성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 게이트, 소스/드레인 금속전극(320, 330a, 330b)에 의해 외부광이 반사되는 것을 최소화 시켜 콘트라스트를 개선할 수 있다.

도 3a 내지 3c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

도 3a를 참조하면, 기판(300) 상에 버퍼층(305)을 형성한다. 상기 버퍼층(305)은 본 발명의 실시예에 따라 반드시 형성해야 할 것은 아니지만, 소자 제조 시 상기 기판(300)에서 발생하는 불순물들이 반도체층 내에 침투하는 것을 방지하여 소자의 특성을 향상시키는 역할을 하므로 상기 버퍼층(305)을 형성하여 주는 것이 더욱 바람직하다. 상기 버퍼층(305)은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO₂), 및 실리콘 산화질화막(SiO_xN_y) 중 어느 하나로 형성할 수 있다.

상기 버퍼층(305) 상에 반도체층(310)을 형성한다. 상기 반도체층(310)은 비정질 또는 결정질 실리콘막으로 형성할 수 있다. 또한 상기 반도체층(310) 상에 게이트 절연막(315)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(315)은 통상의 절연막, 예를 들면 실리콘 산화막(SiO₂)으로 형성한다.

상기 게이트 절연막(315)이 형성된 기판 상에 게이트 전극(320)을 형성한다. 상기 게이트 전극(320)을 마스크로 사용하여 상기 반도체층(310)에 이온주입을 실시한다. 상기 이온주입으로 반도체층에는 소스 영역(310a) 및 드레인 영역(310b)이 형성되고, 상기 소스 영역(310a) 및 드레인 영역(310b)으로 인해 채널 영역(310c)이 정의된다.

상기 게이트 전극(320) 상부에 층간 절연막(325)을 형성한다. 상기 층간 절연막(325) 내에 상기 소스 영역(310a) 및 드레인 영역(310b)들을 각각 노출시키는 콘택홀(337)을 형성한다. 상기 층간 절연막(325) 상에 도전막을 적층하고 패터닝함으로써 상기 노출된 소스 영역(310a) 및 드레인 영역(310b)들과 각각 접하는 소스 전극(330a) 및 드레인 전극(330b)을 형성한다.

도 3b를 참조하면, 상기 소스, 드레인 전극(330a, 330b)을 형성한 기판의 상부에 무기 절연층(335)을 형성한다. 상기 무기 절연층(335)은 외부의 습기, 불순물, 및 공정 과정 중 식각 공정 시 하부층의 보호를 위하여 형성하는 것이 바람직하다. 상기 무기 절연층(335)은 실리콘 질화막(SiNx) 또는 실리콘 산화막(SiO₂)으로 형성할 수 있다.

상기 무기 절연층(335)에 하부 드레인 전극(330b)이 노출되도록 제 1 비아홀(338)을 형성하고, 그 상부에 유기 평탄화층(340)을 형성한다.

상기 유기 평탄화층(340)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 형성할 수 있다.

상기 유기 평탄화층(340) 상의 발광 영역에만 감광막 패턴(347)을 형성한다. 상기 감광막(347)은 포토레지스트, BCB, PI 및 아크릴 중 하나가 사용된다.

다음으로 상기 감광막 패턴(347)을 이온주입용 마스크로 하여 상기 유기 평탄화층(340)에 40keV 내지 100keV의 고에너지로 가속화된 불순물을 주입한다. 이 경우 상기 감광막의 패턴(347)이 형성된 부분을 제외한 상기 유기 평탄화층(340)에만 불순물이 주입된다. 이때, 불순물 주입공정은 이온주입기 또는 이온사워기를 이용하여 P, B, BF₃, PH₃, He, 및 Ar 이온으로 이루어진 군에서 선택된 불순물을 고에너지로 주입한다. 주입되는 불순물의 도우즈량은 $1 \times e^{14}$ 내지 $5 \times e^{15}$ (ions/cm²)인 것이 바람직하며 그 이상도 가능하다. 이 경우 불순물 주입에 의하여 유기 평탄화층(340) 상부 일부의 투과도가 변형된 경화층(350)이 형성된다. 이때 상기 경화층(350)의 광투과도는 70% 이하의 투과도를 가질 수 있다.

도 3c를 참조하면, 상기 감광막 패턴(347)을 제거하고 상기 경화층(350)을 포함한 유기 평탄화층(340)에 제 2 비아홀(339)을 형성하여, 하부의 드레인 전극(330b)이 노출되도록 한다.

상기와 같이 제 1 비아홀(338) 및 제 2 비아홀(339)의 2회에 걸쳐 형성하는 방법 이외에, 상기 유기 평탄화층(340) 형성 후 1회의 비아홀을 형성하는 방법을 사용할 수도 있다.

상기 경화층(350)을 갖는 유기 평탄화층(340)의 상부에 화소 전극(355)을 패터닝한다. 상기 화소 전극(355)은 ITO 또는 IZO의 투명도전성 물질로 이루어지거나 Al, Al합금, Ag, Ag합금과 같은 높은 반사율을 갖는 반사막과 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전막을 포함하는 적층막으로 형성될 수 있다.

상기 화소 전극(355) 상에 화소정의막(360)을 형성하고, 화소 개구부 영역을 노출한다. 상기 화소정의막(360)은 R, G, 및 B 화소를 구분하는 역할을 한다. 상기 개구부내의 상기 화소전극(355)상에 유기 발광층(365)을 형성하고, 그 위에 대향 전극(370)을 형성하면 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시장치가 얻어진다.

도 4는 본 발명의 제 1 및 제 2 실시 예에 형성된 유기 평탄화층에 주입되는 불순물 도우즈량에 따른 광투과도를 나타낸 그래프이다. 도면을 참조하면, 초기의 유기 평탄화층(340)의 광투과도는 약 91% 이지만 불순물이 주입되는 도우즈량이 증가됨에 따라 광투과도는 70%이하로 감소됨을 알 수 있다. 즉, 불순물 도우즈량이 $5 \times e^{14}$ (ions/cm²) 일때 광투과도는 65%로, 도우즈량이 $1 \times e^{15}$ (ions/cm²) 일때 광투과도는 55%로, 도우즈량이 $3 \times e^{15}$ (ions/cm²) 일때 광투과도는 50%로 점차 감소된다. 불순물 도우즈량의 증가에 따라 광투과도는 50%이하로 될 수 도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 유기 평탄화층 상부 일부에 투과도를 변형시킨 경화층을 형성함으로써 유기 발광층에서 빛이 인접화소부로 퍼져나가는 것을 차단하여 광손실에 의한 광산란을 방지하고 빛의 직진성을 높일 수 있다.

또한, 외부광의 반사율을 최소화하여 콘트라스트를 개선할 수 있는 특징을 가진다.

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.

기관 상에 반도체층과 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터;

상기 소스 전극 및 드레인 전극 상부에 형성된 무기 절연층;

상기 무기 절연층 상부에 형성된 유기 평탄화층;

상기 무기 절연층 및 상기 유기 평탄화층을 관통하는 비아홀; 및

상기 유기 평탄화층 상에 위치하고 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 화소전극을 포함하며,

상기 화소전극이 형성된 부분을 제외한 상기 유기 평탄화층의 상부 일부에 투과도가 변형된 경화층이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 불순물은 P, B, BF_3 , PH_3 , He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²) 의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명 도전막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.

기관 상에 반도체층과 그에 대응하는 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 가지는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 소스 및 드레인 전극 상부에 무기 절연층을 형성하는 단계;

상기 무기 절연층 상부에 유기 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 무기 절연층 및 상기 유기 평탄화층을 관통하여 상기 소스 또는 드레인 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계;

상기 비아홀을 포함한 유기 평탄화층 전면에 화소전극을 형성하고 감광막 패턴을 이용하여 화소전극을 패터닝하는 단계;

상기 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 유기 평탄화층 상부 일부의 투과도를 변형시켜 경화층을 형성하는 단계;

상기 감광막 패턴을 제거한 후 개구부를 포함하고 상기 화소전극을 노출시키는 화소정의막을 형성하는 단계; 및

상기 개구부 내의 상기 화소전극상에 유기 발광층을 형성하고, 상기 유기 발광층을 포함한 기관상에 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated

polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 불순물은 P, B, BF_3 , PH_3 , He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 12 항에 있어서,

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제 12 항에 있어서,

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 $5 \times 10^{15}(\text{ions}/\text{cm}^2)$ 의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제 10 항에 있어서,

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 10 항에 있어서,

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명한전막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제 10 항에 있어서,

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19.

기관 상에 반도체층과 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터;

상기 소스 전극 및 드레인 전극 상부에 형성된 무기 절연층;

상기 무기 절연층 상부에 형성된 유기 평탄화층;

상기 무기 절연층 및 상기 유기 평탄화층을 관통하는 비아홀; 및

상기 유기 평탄화층 상에 위치하고 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 화소전극을 포함하며,

발광 영역을 제외한 상기 유기 평탄화층의 상부 일부에 투과도가 변형된 경화층이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin) , 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 21.

제 19 항에 있어서,

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 불순물은 P, B, BF₃, PH₃, He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 23.

제 21 항에 있어서,

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 24.

제 21 항에 있어서,

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 25.

제 19 항에 있어서,

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 26.

제 19 항에 있어서,

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO로 이루어진 투명 도전막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 27.

제 19 항에 있어서,

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 28.

기관 상에 반도체층과 그에 대응하는 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 가지는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 소스 및 드레인 전극 상부에 무기 절연층을 형성하는 단계;

상기 무기 절연층 상부에 유기 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 유기 평탄화층 상부에 발광영역에 해당하는 부분에 감광막 패턴을 형성하는 단계;

상기 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 유기 평탄화층 상부 일부의 투과도를 변형시켜 경화층을 형성하는 단계;

상기 무기 절연층 및 상기 경화층을 포함한 유기 평탄화층을 관통하여 상기 소스 또는 드레인 전극을 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계;

상기 유기 평탄화층 상부에 상기 비아홀을 통하여 상기 소스 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 화소전극을 형성하는 단계;

상기 화소전극상에 개구부를 포함하고 상기 화소전극을 노출시키는 화소정의막을 형성하는 단계; 및

상기 개구부 내의 상기 화소전극상에 유기 발광층을 형성하고, 상기 유기 발광층을 포함한 기판상에 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 30.

제 28 항에 있어서,

상기 경화층은 상기 유기 평탄화층에 불순물을 주입하여 수행하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 불순물은 P, B, BF_3 , PH_3 , He, 및 Ar 으로 이루어진 군에서 선택하는 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 32.

제 30 항에 있어서,

상기 불순물 주입은 40 내지 100keV의 고에너지원으로 주입하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 33.

제 30 항에 있어서,

상기 불순물은 1×10^{14} 내지 5×10^{15} (ions/cm²)의 도우즈량으로 주입되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 34.

제 28 항에 있어서,

상기 경화층의 광투과도는 70% 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 35.

제 28 항에 있어서,

상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

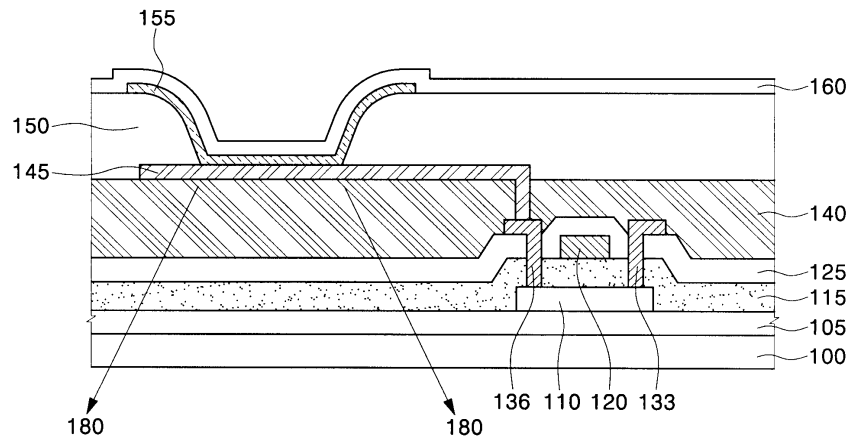
청구항 36.

제 28 항에 있어서,

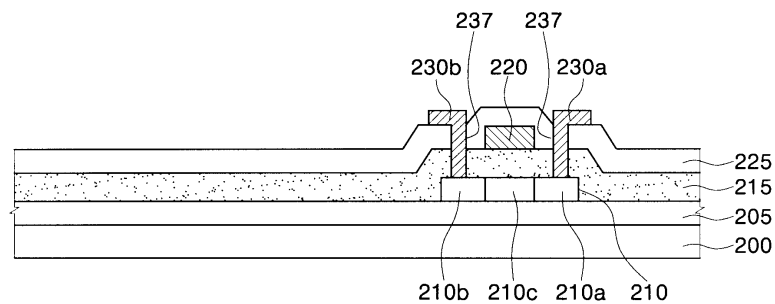
상기 화소전극은 ITO 또는 IZO 로 이루어진 투명도전막과 Al, Al합금, Ag 및 Ag합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 반사막의 적층구조인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

도면

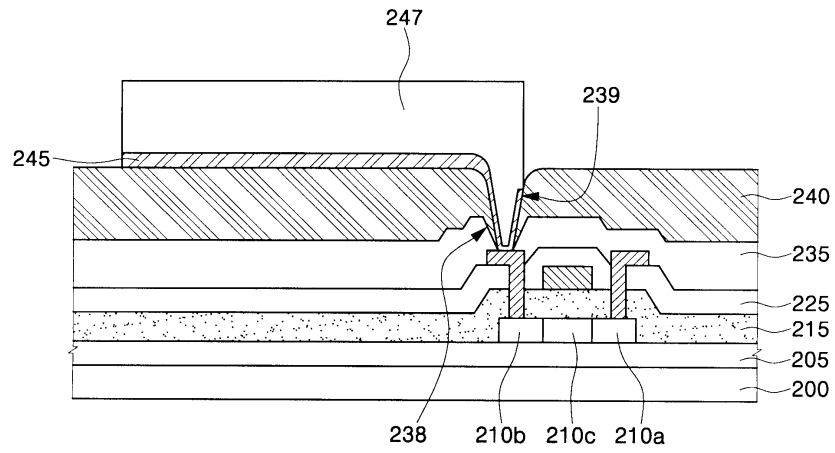
도면1



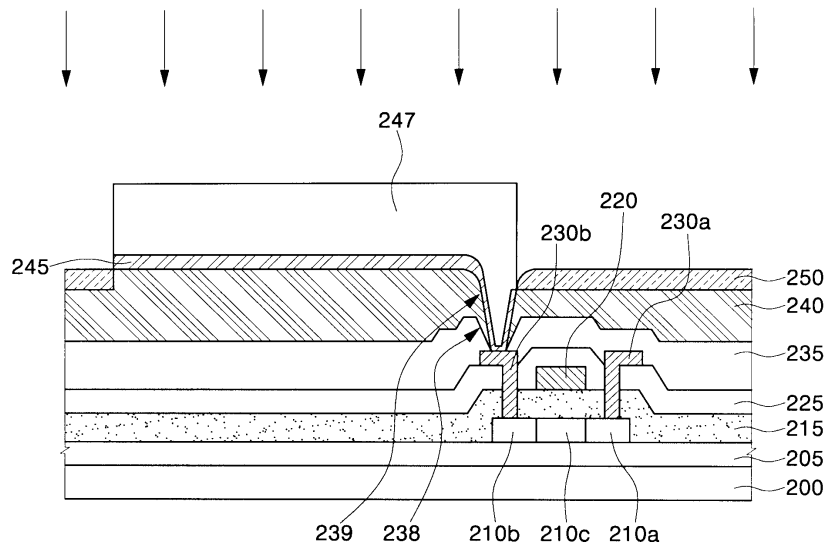
도면2a



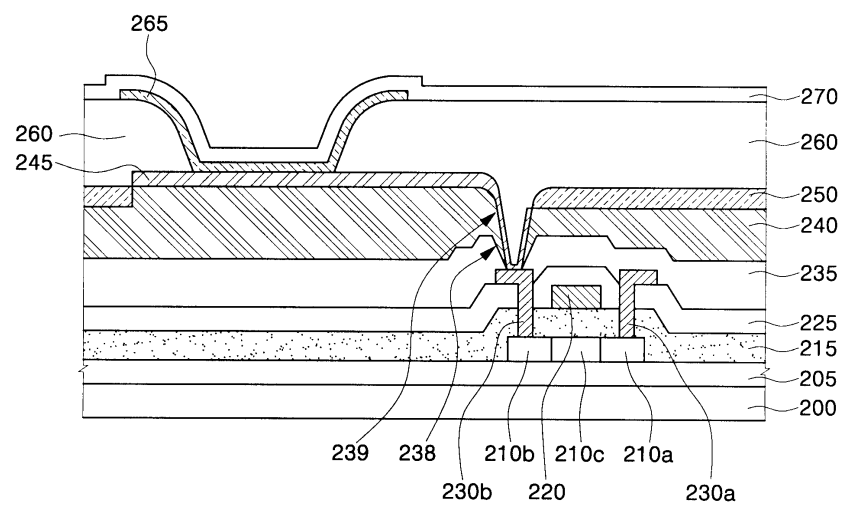
도면2b



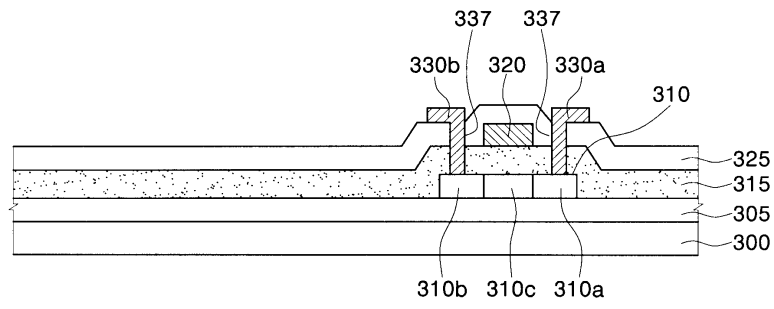
도면2c



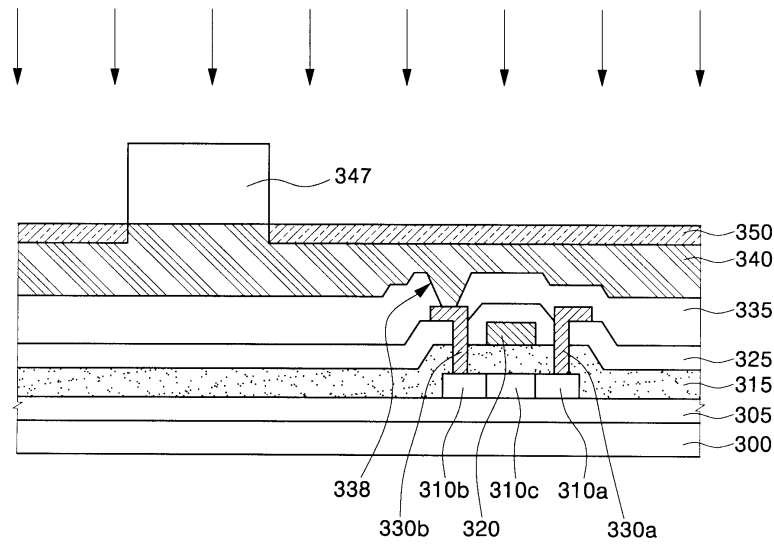
도면2d



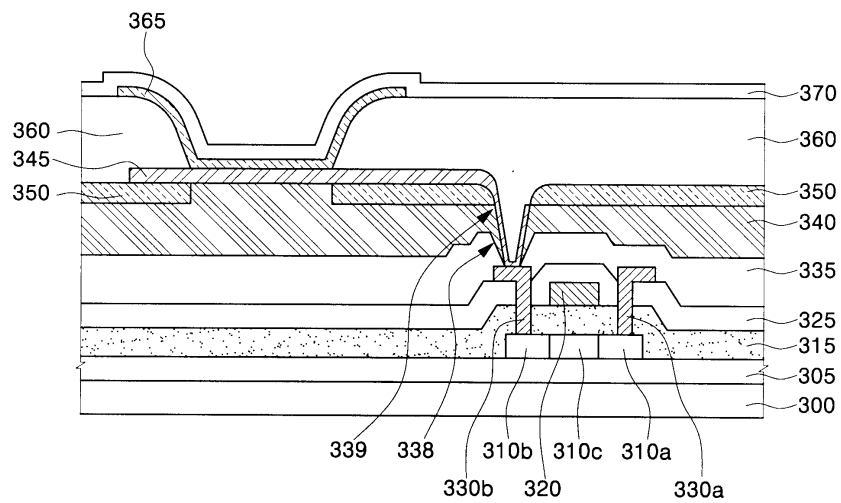
도면3a



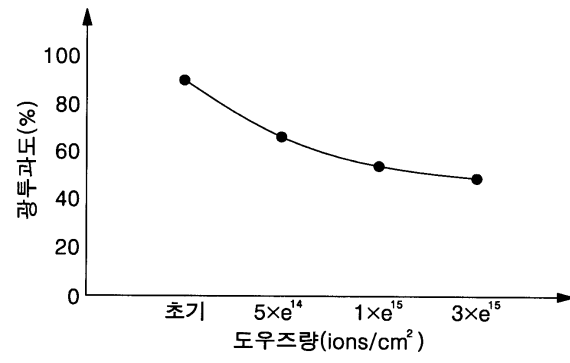
도면3b



도면3c



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	KR100571007B1	公开(公告)日	2006-04-13
申请号	KR1020040050911	申请日	2004-06-30
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	PARK SANGIL 박상일 KIM DEUKJONG 김득중		
发明人	박상일 김득중		
IPC分类号	H05B33/22		
代理人(译)	PARK , 常树		
其他公开文献	KR1020060001747A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种，更具体地，涉及一种有机发光显示器，以形成固化层具有改进该装置的有机平面化层上部分和相关的制造有机发光显示器的方法的制造方法的渗透性。根据本发明的有机发光显示器包括：薄膜晶体管，在基板上具有半导体层，栅电极，源电极和漏电极；在源电极和漏电极上形成有机平坦化层；穿过有机平坦化层的通孔；和固化层渗透性在位于所述有机平面化层上的有机平面化层的上部变形包括具有通孔的源极电极或漏极电极通过所述连接的像素电极，除了形成在所述像素电极的一部分形成了。图2d 指数方面 渗透性改性，离子注入，硬化层，有机平坦化层

