



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.		(45) 공고일자	2006년12월28일
H05B 33/04 (2006.01)		(11) 등록번호	10-0662993
H05B 33/10 (2006.01)		(24) 등록일자	2006년12월21일
(21) 출원번호	10-2006-0016854	(65) 공개번호	
(22) 출원일자	2006년02월21일	(43) 공개일자	
심사청구일자	2006년02월21일		

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김득중 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소 송승용 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
(74) 대리인	신영무

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 기판과 봉지기판을 접착시키는 프릿을 기판에 형성된 무기 보호층과 직접적으로 접촉되도록 형성하여, 접착특성을 향상시키는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 형성된 무기 보호층과, 상기 무기 보호층 상에 형성된 유기 평탄화층과, 상기 유기 평탄화층 상에 형성된 유기 발광 다이오드를 적어도 구비하는 제 1 기판, 상기 유기 발광 다이오드가 적어도 밀봉되도록 상기 제 1 기판과 합착되어 형성된 제 2 기판 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판에 개재되며, 상기 무기 보호층과 직접적으로 접촉되어 형성된 프릿을 포함한다.

대표도

도 2g

특허청구의 범위

청구항 1.

박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 형성된 무기 보호층과, 상기 무기 보호층 상에 형성된 유기 평탄화층과, 상기 유기 평탄화층 상에 형성된 유기 발광 다이오드를 적어도 구비하는 제 1 기판;

상기 제 1 기판과 합착 되어 형성된 제 2 기판; 및

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판에 개재되며, 상기 무기 보호층과 접촉되어 형성된 프리트를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 유기 평탄화층은 폴리아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지 및 벤조사이클로부텐으로 구성된 군에서 선택된 하나의 재료로 형성된 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 무기 보호층은 실리콘 질화막(SiNx) 또는 실리콘 산화막(SiOx) 중에서 적어도 하나로 형성된 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 프리트는 레이저 또는 적외선을 흡수하는 흡수재를 더 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 형성된 무기 보호층과, 상기 무기 보호층 상에 형성된 유기 평탄화층과, 상기 유기 평탄화층 상에 형성된 유기 발광 다이오드를 구비하는 제 1 기판을 배열하는 단계;

상기 무기 보호층의 일 영역이 노출되도록 상기 유기 평탄화층의 일 영역을 식각하는 단계;

내곽을 따라 프리트가 도포된 제 2 기판을 배열하는 단계;

상기 노출된 무기 보호층의 상기 일 영역과 상기 프리트가 직접적으로 접촉되도록 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착하는 단계; 및

상기 프리트를 용융시켜, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판이 접착되도록 하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 유기 평탄화층을 식각하는 공정은 건식 식각공정으로 진행되는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 건식 식각공정은 이온빔 식각, RF 스퍼터링 식각 및 반응이온 식각으로 구성된 군에서 선택된 하나의 방법으로 진행되는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 프릿을 용융시키는 공정은 레이저 또는 적외선을 이용하여 실시하는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기판과 봉지기관을 접착시키는 프릿을 기판에 형성된 무기 보호층과 직접적으로 접촉되도록 형성하여, 접착특성을 향상시키는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

최근 유기 발광소자(Organic Light Emitting Diode)를 이용한 유기 전계 발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device)가 주목받고 있다.

유기 전계 발광 표시장치는 형광성을 가진 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광하는 자 발광형 디스플레이로, 낮은 전압에서 구동이 가능하고 박형화가 용이하며, 광시야각, 빠른 응답속도 등의 장점을 갖는다.

유기 전계 발광 표시장치는 기판상에 유기 발광소자와 유기 발광소자를 구동하기 위한 TFT(Thin Film Transistor)를 포함하는 복수의 화소를 구비한다. 이러한 유기 발광소자는 산소, 수소 및 수분에 민감하여 흡습제가 도포된 금속 캡이나 밀봉 유리 기판으로 증착 기판에 덮개를 덮어 산소, 수소 및 수분의 침입을 방지하는 밀봉 구조가 제안되었다.

또한, 유리 기판에 프릿(frit)을 도포하여 유기 발광소자를 밀봉하는 구조가 미국 공개특허 공보 [제 20040207314 호]에 개시되어있다. 미국 공개특허 공보 [제 20040207314 호]에 개시된 바에 의하면 프릿을 사용함으로써 기판과 봉지기관 사이가 완전하게 밀봉됨으로 더욱 효과적으로 유기 발광소자를 보호할 수 있다.

도 1은 종래 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 1을 참조하여 설명하면, 종래 유기 전계 발광 표시장치는 제 1 기판(10), 프릿(25) 및 제 2 기판(30)을 포함한다.

제 1 기판(10)은 증착기판(11) 상에 형성되는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드(110) 및 유기 발광 다이오드(110)를 구동하기 위한 박막트랜지스터(14,17a,17b)를 포함한다. 먼저, 증착기판(11) 상의 일 영역에 채널층(12a) 및 소스/드레인 영역(12b)으로 구성된 반도체층(12)이 형성된다. 반도체층(12)을 포함하여 증착기판(11)상에는 게이트 절연층(13)이 형성된다.

그리고, 게이트 절연층(13) 상에는 채널층(12a)에 대응하는 위치에 게이트 전극(14)이 형성된다. 게이트 전극(14)을 포함하여, 게이트 절연층(13) 상에는 층간 절연층(15)이 형성된다.

또한, 게이트 절연층(13)과 층간 절연층(15)의 일영역에는 관통홀(16)이 형성되고, 층간 절연층(15) 상에는 관통홀(16)을 통해 소스/드레인 영역(12b)과 접속되는 소스/드레인 전극(17a, 17b)이 형성된다.

소스/드레인 전극(17a, 17b)을 포함하여, 층간 절연층(15) 상에는 무기 보호층(18)이 형성된다. 이때, 무기 보호층(18)은 일반적으로 사용되는 질화 실리콘(SiN_x) 또는 산화 실리콘(SiO_2)로 구성되는 것이 바람직하다. 여기서, 무기 보호층(18)은 외부로부터의 수분 또는 불순물의 확산을 억제하는 장벽 역할과, 소스/드레인 전극(17a, 17b)을 보호하는 역할을 한다.

무기 보호층(18) 상에는 유기 평탄화층(19)이 형성된다. 그리고, 유기 평탄화층(19) 상부에 감광막 패턴(미도시)을 형성한 후 감광막 패턴에 의한 식각 공정을 실시하여, 무기 보호층(18)과 유기 평탄화층(19)의 일영역에 비아홀(20)이 형성되도록 한다. 이때, 비아홀(20)을 통해 소스/드레인 전극(17a, 17b)과 유기 발광 다이오드의 제 1 전극(21)이 접속된다.

제 1 전극(21)을 포함하여 유기 평탄화층(19) 상에는 제 1 전극(21)의 일 영역이 노출되는 개구부(미도시)를 구비한 화소 정의막(22)이 형성된다. 화소 정의막(22)의 개구부 상에는 유기막층(23)이 형성되며, 유기막층(23)을 포함하여 화소 정의막(22)상에는 제 2 전극(24)이 형성된다.

제 2 기판(30)은 제 1 기판(10)상에 형성된 상기 소정의 구조물들을 외부의 산소, 수소 및 수분으로부터 보호하기 위해 소정의 구조물들을 사이에 두고, 프릿(25)에 의해 제 1 기판(10)과 합착된다. 이때, 제 2 기판(30)은 비 제한적이나 산화 실리콘(SiO_2), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 실리콘 옥시나이트라이드(SiO_xN_y)로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 재료로 형성하는 것이 가능하다.

프릿(25)은 제 1 기판(10)의 비화소 영역(미도시)과 제 2 기판(30) 사이에 구비되며, 제 1 기판(10)과 제 2 기판(30)을 접착시킨다. 이때, 프릿(25)은 레이저 또는 적외선등의 열 조사 고정에 의해 용융되어, 제 1 기판(10)과 제 2 기판(30)이 접착된다.

이러한 종래 유기 전계 발광 표시장치에 있어서는, 프릿(25)과 제 1 기판(10)의 유기 평탄화층(19)이 직접적으로 접촉되어 있다. 유기 평탄화층(19)은 일반적으로, 유기막으로 형성하는데, 이러한 유기막은 레이저 등의 고열에 민감하다. 따라서, 프릿(25)의 용융 또는 경화 공정 진행시 고열에 의해 손상될 수 있다. 또한, 손상된 유기 평탄화층(19)은 프릿(25)과의 접착특성이 저하되어, 제 1 기판(10)과 제 2 기판(30)의 박리를 유발하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 종래 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 프릿을 유기막층이 아닌 무기막층과 직접적으로 접촉되도록 형성하여, 기판과 봉지기판간의 접착특성을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로 본 발명의 일측면은 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 형성된 무기 보호층과, 상기 무기 보호층 상에 형성된 유기 평탄화층과, 상기 유기 평탄화층 상에 형성된 유기 발광 다이오드를 적어도 구비하는 제 1 기판, 상기 유기 발광 다이오드가 적어도 밀봉되도록 상기 제 1 기판과 합착되어 형성된 제 2 기판 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판에 개재되며, 상기 무기 보호층과 직접적으로 접촉되어 형성된 프릿을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 측면은 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 형성된 무기 보호층과, 상기 무기 보호층 상에 형성된 유기 평탄화층과, 상기 유기 평탄화층 상에 형성된 유기 발광 다이오드를 구비하는 제 1 기판을 배열하는 단계, 상기 무기 보호층의 일 영역이 노출되도록 상기 유기 평탄화층의 일 영역을 식각하는 단계, 내곽을 따라 프릿이 도포된 제 2 기판을 배열하는 단계, 상기 노출된 무기 보호층의 상기 일 영역과 상기 프릿이 직접적으로 접촉되도록 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착하는 단계 및 상기 프릿을 용융시켜, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판이 접착되도록 하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2a 내지 도 2g는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법을 나타낸 단면도이다.

도 2a 내지 도 2g를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법은 먼저, 증착기관(101)의 일 영역 상에 반도체층(102)을 형성한다. 반도체층(102)은 소정의 영역에 이온도핑 공정을 실시하여 채널층(102a)과 소스/드레인 영역(102b)으로 구분하여 형성한다. (도 2a)

이 후, 반도체층(102)을 포함하여 증착기관(101)의 일 영역 상에 게이트 절연층(103)을 형성한다. 그리고, 게이트 절연층(103)의 채널층(102a)에 대응하는 영역에 게이트 금속(104)을 형성한다. (도 2b)

게이트 금속(104)을 포함하여 게이트 절연층(103) 상에는 층간 절연층(105)을 형성한다. 그리고 나서, 게이트 절연층(103)과 층간 절연층(105)의 적어도 일 영역에는 관통홀(106)을 형성하고, 층간 절연층(105)상에는 관통홀(106)을 통해 소스/드레인 영역(102b)과 접속되는 소스/드레인 전극(107a,107b)을 형성한다. (도 2c)

이 후, 소스/드레인 전극(107a,107b)을 포함하여, 층간 절연층(105) 상에는 무기 보호층(108)을 형성한다. 이때, 무기 보호층(108)은 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 실리콘 산화막(SiO_x) 중에서 적어도 하나로 형성되는 것이 바람직하다. 여기서, 무기 보호층(108)은 외부로부터의 수분 또는 불순물의 확산을 억제하는 장벽 역할과, 소스/드레인 전극(107a,107b)등을 보호하는 역할을 한다.

무기 보호층(108) 상에는 유기 평탄화층(109)을 형성한다. 그리고, 유기 평탄화층(109) 상부에 감광막 패턴(미도시)을 형성한 후 감광막 패턴에 의한 식각 공정을 실시하여, 무기 보호층(108)과 유기 평탄화층(109)의 일영역에 비아홀(110)을 형성한다. 이때, 비아홀(110)을 통해 소스/드레인 전극(107a,107b)과 유기 발광 다이오드(111,113,114)의 제 1 전극(111)이 전기적으로 접속된다. 비아홀(110)을 형성하기 위한 공정은 습식식각(wet etching) 및 건식식각(dry etching)이 사용될 수 있으며, 바람직하게는, 건식식각 방법을 사용한다. 이러한 건식식각 공정으로는 이온빔 식각, RF 스퍼터링 식각, 반응이온 식각(RIE)등의 통상적으로 사용되는 방법이 채택될 수 있다. 한편, 유기 평탄화층(109)은 폴리아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리아미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지 및 벤조사이클로부텐으로 구성된 군에서 선택된 하나의 재료로 형성되는 것이 바람직하다. (도 2d)

이 후, 유기 평탄화층(109) 상의 일 영역에는 유기 발광 다이오드(111,113,114)의 제 1 전극(111)을 형성한다. 그 다음으로 제 1 전극(111)을 포함하여 유기 평탄화층(109) 상에는 제 1 전극(111)의 일 영역이 노출되는 개구부(미도시)를 구비한 화소 정의막(112)을 형성한다. 그리고, 화소 정의막(112)의 개구부 상에는 유기막층(113)을 형성하고, 유기막층(113)을 포함하여 화소 정의막(112) 상에는 제 2 전극(114)을 형성한다. (도 2e)

후속 공정으로, 유기 평탄화층(109)의 박막 트랜지스터(102,104,107a,b)와 유기 발광 다이오드(111,113,114)가 형성되지 않은 영역, 즉, 프리트(150)이 도포될 영역을 식각한다. 다시 말하면 최상층에 형성된 유기 평탄화층(109)을 식각 함으로써, 프리트(150)이 유기막층과 직접 접촉되지 않고, 유기 평탄화층(109) 하부에 형성된 무기 보호층(108)과 직접 접촉되게 된다. 따라서, 레이저 등의 열에 둔감한 무기층과 프리트(150)이 직접 접촉되어, 추후 진행하는 프리트(150)에 소정의 열처리를 가하는 공정 시 무기 보호층(108)에는 손상이 가해지지 않는다. 이에 따라 프리트(150)에 의한 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)의 접착특성이 향상된다. 한편, 유기 평탄화층(109)을 식각하는 공정은 건식식각 방법을 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 건식식각 공정으로는 이온빔 식각, RF 스퍼터링 식각, 반응이온 식각(RIE)등의 통상적으로 사용되는 방법이 채택될 수 있다. (도 2f)

이 후, 내곽을 따라 프리트(150)이 도포된 제 2 기판(200)을 제 1 기판(100)과 대향하도록 배열한다. 제 2 기판(200)은 제 1 기판(100)상에 형성된 상기 소정의 구조물들을 외부의 산소, 수소 및 수분으로부터 보호하기 위해 소정의 구조물들을 사이에 두고, 제 1 기판(100)과 합착 된다. 이때, 제 2 기판(200)은 비 제한적이나 산화 실리콘(SiO_2), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 실리콘 옥시나이트라이드(SiO_xNy)로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 재료로 형성하는 것이 가능하다.

프리트(150)은 제 1 기판(100)의 비화소 영역(미도시) 즉, 유기 발광 다이오드(111,113,114)가 형성되지 않은 영역 중 어느 일 영역과 제 2 기판(30) 사이에 구비된다. 이때 프리트(150)은 제 1 기판(100)의 무기 보호층(108)과 직접적으로 접촉되도록 형성된다. 여기서, 프리트(150)은 열팽창 계수를 조절하기 위한 필러 및 레이저 또는 적외선을 흡수하는 흡수재를 포함한

다. 한편, 유리 재료에 가해지는 열의 온도를 급격하게 떨어뜨리면 유리 분말 형태의 프릿(150)이 생성된다. 일반적으로는 프릿(150)에 산화물 분말을 포함하여 사용한다. 그리고 산화물 분말이 포함된 프릿(150)에 유기물을 첨가하면 젤 상태의 페이스트가 된다. 본 발명에 따른 프릿(150)에는 SiO_2 등의 주재료에 V_2O_5 등의 레이저 또는 적외선 흡수제, 유기 바인더, 열팽창 계수를 감소시키기 위한 필러(Filler)등이 포함되어 있다. 이 젤 상태의 페이스트를 제 2 기판(200)의 밀봉 라인을 따라 도포한다. 이 후 프릿(150)에 소정의 온도로 열처리를 하면 유기물은 공기 중으로 소멸 되고, 젤 상태의 페이스트는 경화되어 고체상태의 프릿(glass frit)으로 존재한다. 이때, 프릿을 소성하는 온도는 300 °C 내지 700 °C 범위로 하는 것이 바람직하다.

그리고 나서, 프릿(150)을 사이에 두고, 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)을 합착시킨 후 프릿(150)에 레이저 또는 적외선 등의 열처리 공정을 진행하여 프릿(150)을 용융시킨다. 프릿(150)의 용융으로 인해 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)이 접착된다. (도 2g)

발명의 효과

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 의하면, 프릿을 유기막층이 아닌 무기막층과 직접적으로 접촉 되도록 형성하여, 기판과 봉지기판 간의 접착특성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라 유기 발광 소자를 더욱 효율적으로 밀봉 할 수 있고, 나아가서는 수소, 산소 및 수분의 침투를 억제하여, 유기 전계 발광 표시장치의 수명 및 발광 효율 특성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 2a 내지 도 2g는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법을 나타낸 단면도이다.

*** 도면의 주요 부호에 대한 설명 ***

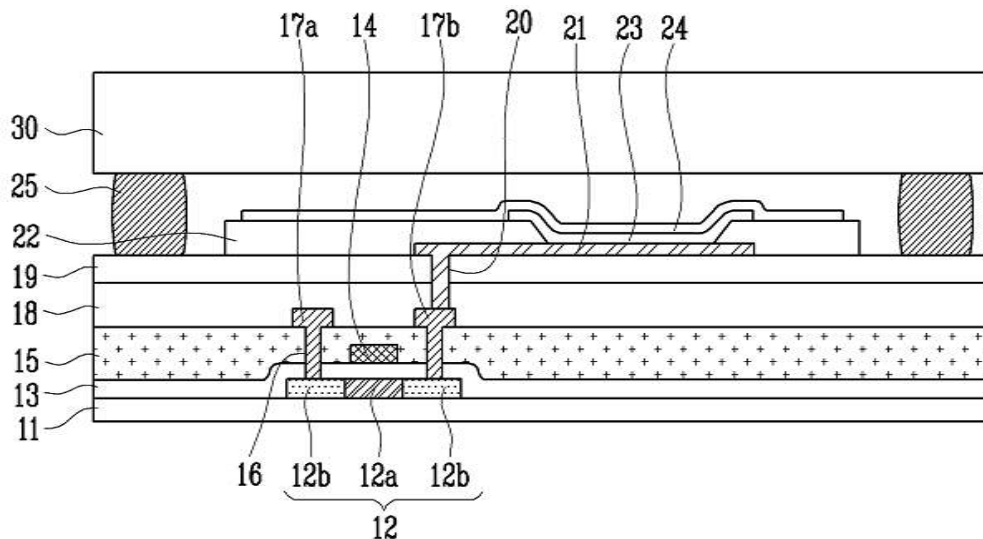
100: 제 1 기판 150: 프릿

108: 무기 보호층 200: 제 2 기판

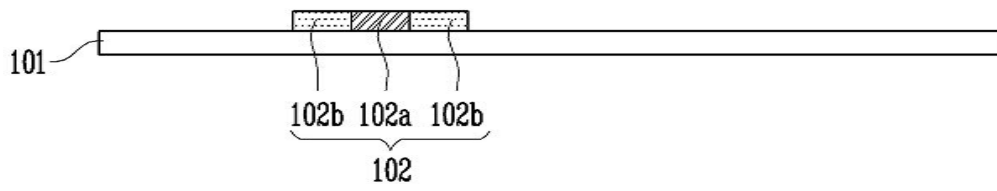
109: 유기 평탄화층

도면

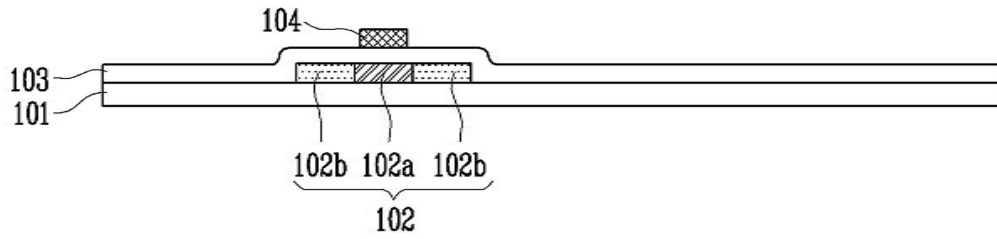
도면1



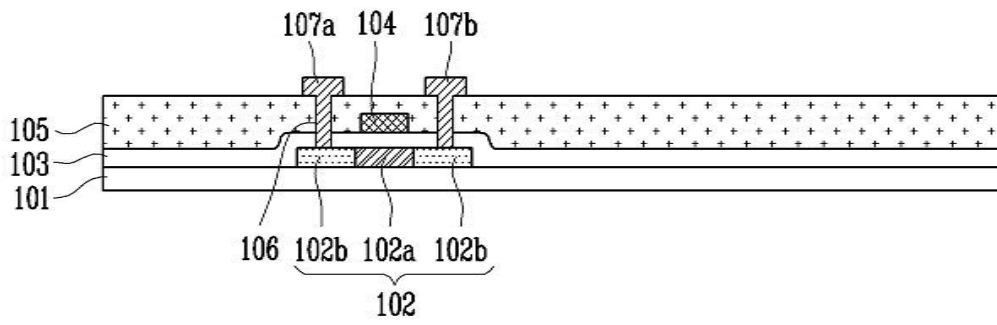
도면2a



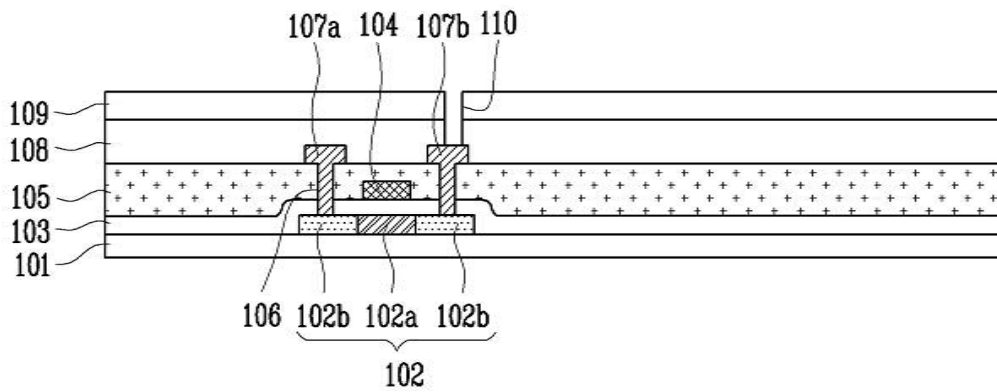
도면2b



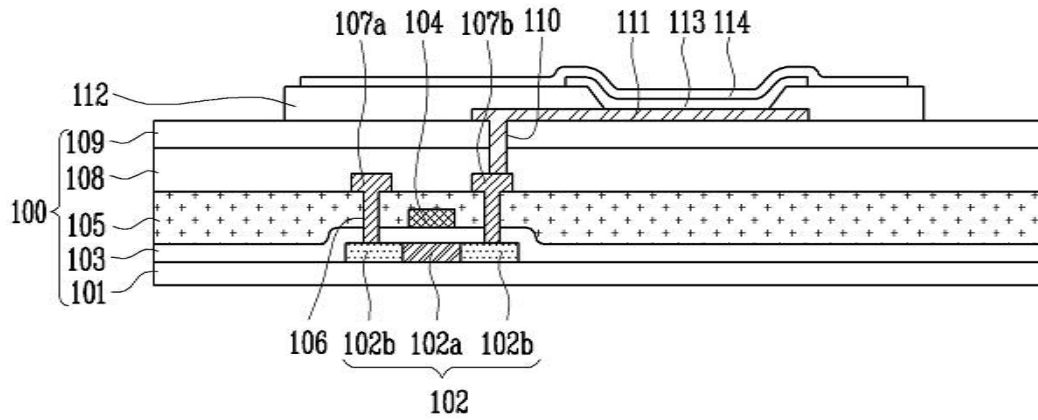
도면2c



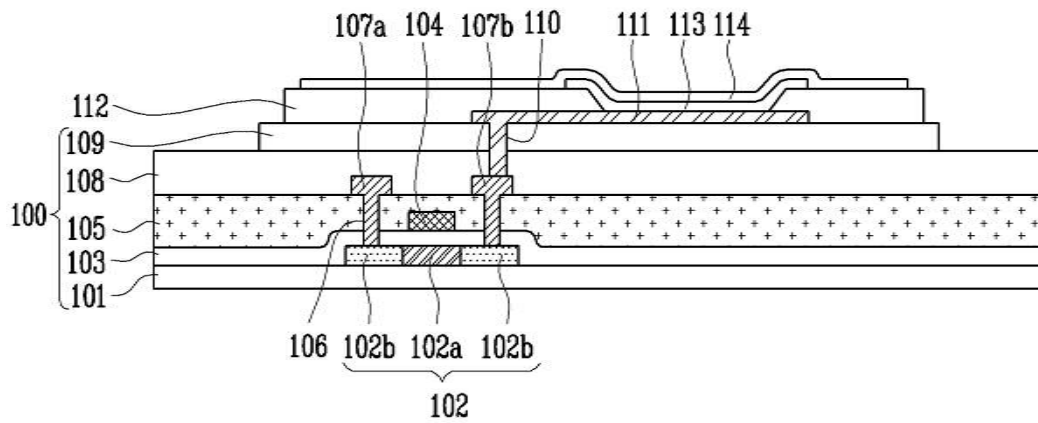
도면2d



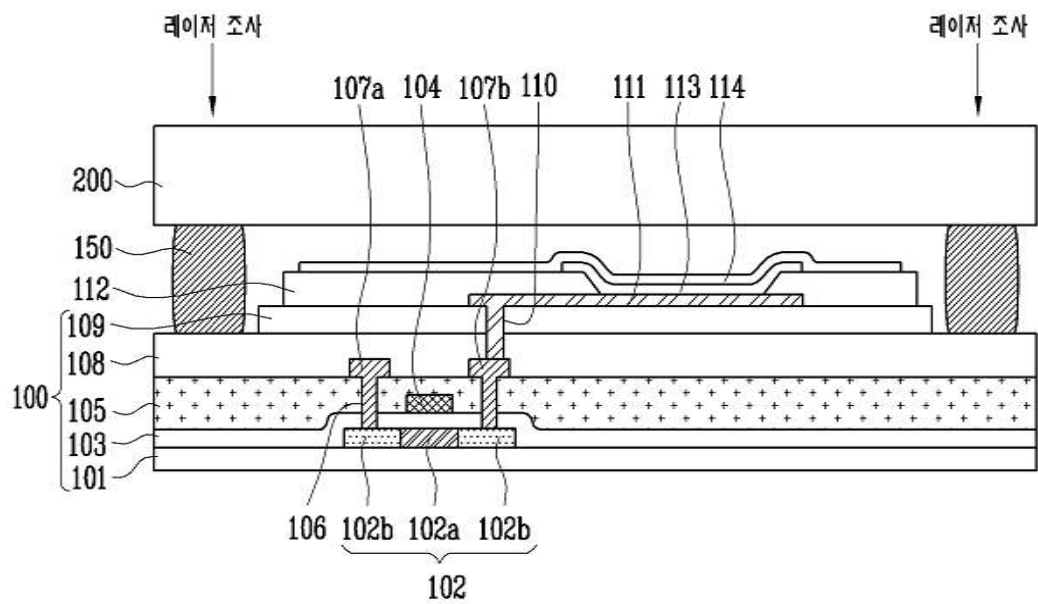
도면2e



도면2f



도면2g



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	KR100662993B1	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	KR1020060016854	申请日	2006-02-21
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	DEUKJONG KIM 김득중 SEUNGYONG SONG 송승용		
发明人	김득중 송승용		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/525 H01L51/5253 H05B33/04 H05B33/10		
代理人(译)	SHIN, YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示器及其制造方法，更具体地说，涉及在基板上形成的无机保护层，玻璃料粘附在基板和密封机板上，有机电致发光显示装置提高了粘接性，直接接触和制造其方法。根据本发明的有机电致发光显示装置包括第一基板，至少第一基板包括，有机发光二极管为薄膜晶体管，无机保护层形成在薄膜晶体管上，有机平滑层形成于无机保护层和形成在有机平滑层上的有机发光二极管至少密封，并且形成第二基板中允许的玻璃料，第一基板和附着的第二基板直接接触形成无机保护层。无机保护层，有机平滑层，玻璃料，有机电致发光显示装置。

