



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.		(45) 공고일자	2007년03월02일
<i>H05B 33/04</i> (2006.01)		(11) 등록번호	10-0688790
<i>H05B 33/10</i> (2006.01)		(24) 등록일자	2007년02월22일
(21) 출원번호	10-2006-0008761	(65) 공개번호	
(22) 출원일자	2006년01월27일	(43) 공개일자	
심사청구일자	2006년01월27일		

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

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 20 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 제 2 기판 사이의 간격을 조절하여 뉴턴링(newton's ring) 현상을 방지하기 위한 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 제 1 전극, 유기층 및 제 2 전극으로 구성되는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드가 형성된 화소 영역과 상기 화소 영역의 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판, 상기 제 1 기판의 상기 화소 영역을 포함한 일 영역에 합착되는 제 2 기판 및 상기 제 1 기판의 비화소 영역과 상기 제 2 기판 사이에 구비되는 제 1 밀봉재를 포함하며, 상기 제 1 밀봉재는 적어도 하나의 투명한 재질의 제 1 프릿층과 불투명한 재질의 제 2 프릿층을 포함한다.

대표도

도 4e

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 전극, 유기층 및 제 2 전극으로 구성되는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드가 형성된 화소 영역과 상기 화소 영역의 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판;

상기 제 1 기판의 상기 화소 영역을 포함한 일 영역에 합착되는 제 2 기판; 및

상기 제 1 기관의 비화소 영역과 상기 제 2 기관 사이에 구비되는 제 1 밀봉재를 포함하며,

상기 제 1 밀봉재는 적어도 하나의 투명한 재질의 제 1 프릿층과 불투명한 재질의 제 2 프릿층을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 프릿층은 SiO_2 , B_2O_3 , P_2O_5 및 PbO 으로 구성된 군에서 선택된 하나의 재료로 형성된 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 프릿층의 폭은 0.5mm 내지 1.5mm으로 형성하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 프릿층은 SiO_2 , PbO , V_2O_5 및 ZnO 으로 구성된 군에서 선택된 하나의 재료로 형성된 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 프릿층은 레이저 또는 적외선을 흡수하는 흡수재를 더 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 프릿층의 두께는 상기 제 2 프릿층의 두께보다 두껍게 형성된 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 제 1 프릿층의 두께는 $5\mu\text{m}$ 내지 $500\mu\text{m}$ 인 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 제 2 프린트층의 두께는 $3\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 로 형성된 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 프린트층의 일 영역 상에 상기 제 2 프린트층이 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 제 2 프린트층의 폭은 상기 제 1 프린트층의 폭보다 좁게 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 제 1 프린트층 상에 제 2 밀봉재를 더 구비하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 밀봉재는 에폭시, 아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 시안화아크릴레이트로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 수지 계열인 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 제 2 밀봉재는 상기 제 1 프린트층 상에 상기 제 2 프린트층을 따라 상기 제 2 프린트층의 양 옆에 나란하게 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 14.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 밀봉재는 상기 제 1 프린트층 상에 상기 제 2 프린트층을 기준으로 내측에 상기 제 2 프린트층을 따라 나란하게 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 15.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 밀봉재는 상기 제 1 프릿층 상에 상기 제 2 프릿층을 기준으로 외측에 상기 제 2 프릿층을 따라 나란하게 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 16.

적어도 하나의 유기 발광 다이오드가 형성된 화소 영역과 상기 화소 영역의 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기판과, 상기 기판의 상기 화소 영역을 포함한 일 영역에 합착되는 제 2 기판을 포함하여 구성되는 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법에 있어서,

제 2 기판상에 투명한 재질의 제 1 프릿층을 형성하는 단계;

상기 제 1 프릿층을 제 1 온도로 소성하는 단계;

상기 제 1 프릿층의 일 영역에 불투명한 재질의 제 2 프릿층을 형성하는 단계;

상기 제 2 프릿층을 제 2 온도로 소성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 상기 화소 영역이 적어도 밀봉되도록 제 1 기판을 합착하는 단계; 및

상기 제 2 기판과 상기 제 1 기판 사이에 구비되는 상기 제 1 프릿층과 상기 제 2 프릿층을 용융시켜, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 접착하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 제 1 온도는 300℃ 내지 700℃ 인 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법.

청구항 18.

제 16항에 있어서,

상기 제 2 온도는 300℃ 내지 550℃ 인 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 19.

제 16항에 있어서,

상기 제 1 프릿층 상에 에폭시, 아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 시안화아크릴레이트로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 수지 계열인 제 2 밀봉재를 더 형성하는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

자외선을 이용하여 상기 제 2 밀봉재를 경화한 후 레이저 또는 적외선을 이용하여 상기 제 1 프리트층과 상기 제 2 프리트층으로 구성된 제 1 밀봉재를 용융시키는 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 제 2 기판 사이의 간격을 조절하여 뉴턴링(newton's ring) 현상을 방지하기 위한 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

최근 유기 발광 다이오드(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 발광 다이오드와 유기 발광 다이오드를 구동하기 위한 TFT(Thin Film Transistor)를 포함하는 복수의 화소를 구비한다. 이러한 유기 발광 다이오드는 수분에 민감하여 흡습제가 도포된 금속 캡이나 밀봉 유리 기판으로 증착 기판에 덮개를 덮어 수분의 침입을 방지하는 밀봉 구조가 제안되었다.

또한, 흡습제를 구비하지 않고 유리 기판에 프리트(frit)를 도포하여 유기 발광 다이오드를 밀봉하는 구조가 미국 공개특허 공보 [제20040207314 호]에 개시되어 있다. 미국 공개특허 공보 [제 20040207314 호]에 개시된 바에 의하면 프리트를 사용함으로써 기판과 제 2 기판 사이가 완전하게 밀봉됨으로 흡습제를 사용할 필요가 없으며 더욱 효과적으로 유기 발광 다이오드를 보호할 수 있다.

그러나 일반적으로 프리트를 도포한 제 2 기판을 이용하여 유기 발광 다이오드를 밀봉하는 구조에 있어서는 흡습제가 필요하지 않으므로 흡습제가 차지하던 공간을 확보할 필요가 없다. 따라서, 기판과 제 2 기판 사이의 간격이 기존의 흡습제를 사용하는 구조에서보다 더 좁게 형성되고, 이에 따라 뉴턴링 현상이 발생하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 상술한 종래 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 두께 조절이 용이한 밀봉재를 구비하여 기판에 반사된 빛의 경로 차이로 인해 발생하는 뉴턴링 현상을 개선할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서 본 발명의 일 측면은 제 1 전극, 유기층 및 제 2 전극으로 구성되는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드가 형성된 화소 영역과 상기 화소 영역의 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판, 상기 제 1 기판의 상기 화소 영역을 포함한 일 영역에 합착되는 제 2 기판 및 상기 제 1 기판의 비화소 영역과 상기 제 2 기판 사이에 구비되는 제 1 밀봉재를 포함하며, 상기 제 1 밀봉재는 적어도 하나의 투명한 재질의 제 1 프리트층과 불투명한 재질의 제 2 프리트층을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 측면은 적어도 하나의 유기 발광 다이오드가 형성된 화소 영역과 상기 화소 영역의 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기판과, 상기 기판의 상기 화소 영역을 포함한 일 영역에 합착되는 제 2 기판을 포함하여 구성되는 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법에 있어서, 제 2 기판상에 투명한 재질의 제 1 프리트층을 형성하는 단계, 상기 제 1 프리트층을 제 1 온도로 소성하는 단계, 상기 제 1 프리트층의 일 영역에 불투명한 재질의 제 2 프리트층을 형성하는 단계, 상기 제 2

프릿층을 제 2 온도로 소성하는 단계, 상기 제 2 기판 상에 상기 화소 영역이 적어도 밀봉되도록 제 1 기판을 합착하는 단계 및 상기 제 2 기판과 상기 제 1 기판 사이에 구비되는 상기 제 1 프릿층과 상기 제 2 프릿층을 용융시켜, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 접착하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

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

도 1은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 평면 개념도이다.

도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 제 1 제 1 기판(100), 제 2 기판(200), 제 1 밀봉재(150), 데이터 구동부(300), 주사 구동부(400), 패드부(500)를 포함한다.

제 1 기판(100)은 제 1 전극(미도시), 유기층(미도시) 및 제 2 전극(미도시)으로 구성되는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드(미도시)가 형성된 화소 영역(100a)과 화소 영역(100a)의 외연에 형성되는 비화소 영역(100b)을 포함한다. 화소 영역(100a)은 행 방향으로 배열된 복수의 주사선(S1,S2,...Sn) 및 열 방향으로 배열된 복수의 데이터선(D1,D2,...Dm)을 포함하며, 주사선(S1,S2,...Sn)과 데이터선(D1,D2,...Dm)에 의해 정의되는 영역에 복수의 화소(50)가 형성되어 있다. 즉, 화소 영역(100a)은 유기 발광 다이오드로부터 방출되는 빛으로 인해 소정의 화상이 표시되는 영역이고, 비화소 영역(100b)은 제 1 제 1 기판(100)상의 화소 영역(100a)이 아닌 모든 영역을 나타낸다.

제 2 기판(200)은 제 1 제 1 기판(100)의 화소 영역(100a)을 포함한 일 영역에 합착된다. 이때, 제 2 기판(200)은 제 1 제 1 기판(100)의 화소 영역(100a) 상에 형성된 유기 발광 다이오드가 외부로부터의 수분 또는 산소의 영향을 받지 않도록 보호하기 위해 구비된 것이다. 따라서, 제 1 제 1 기판(100)에 형성된 유기 발광 다이오드가 제 2 기판(200)에 의해 밀봉되도록 한다. 이때, 제 2 기판(200)은 비 제한적이나 산화 실리콘(SiO₂), 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘 옥시나이트라이드(SiOxNy) 으로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 재료로 형성하는 것이 가능하다.

제 1 밀봉재(150)는 제 1 기판(100)의 비화소 영역(100b)과 제 2 기판(200) 사이에 구비된다. 즉, 제 1 밀봉재(150)에 의해 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 사이가 밀봉되므로 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 사이에 개재된 유기 발광 다이오드가 수분 또는 산소로부터 보호될 수 있다. 이때, 제 1 밀봉재(150)는 적어도 하나의 투명한 재질의 제 1 프릿층(미도시)과 불투명한 재질의 제 2 프릿층(미도시)을 구비한다. 제 1 프릿층과 제 2 프릿층에 관한 내용은 후술하는 도 5a 내지 도 5e를 참조하여 더욱 상세히 설명하도록 한다.

데이터 구동부(300)는 칩 형태로 제작되어 제 1 기판(100) 상에 실장될 수 있으며, 패드부(500)의 제 2 패드(Pd)에 전기적으로 접속된다. 이러한, 데이터 구동부(300)는 복수의 데이터선(D1,D2,...Dm)에 데이터 신호를 전달한다.

주사 구동부(400)는 화소 영역(100a) 일측에 인접하도록 형성되며 주사 공급선(410)을 통해 패드부(500)의 제 1 패드(Ps)에 전기적으로 접속된다. 이러한, 주사 구동부(400)는 주사 공급선(410)을 통해 제 1 패드(Ps)로부터의 신호를 전달받아 복수의 주사선(S1,S2,...Sn)에 주사 신호를 순차적으로 공급한다.

패드부(500)는 데이터 공급선(310)을 통해 데이터 구동부(300)에 구동 전원을 공급하며 주사 공급선(410)을 통해 주사 구동부(400)에 구동 전원을 공급한다.

한편 도면에서는 제 1 밀봉재(150)가 화소 영역(100a)의 외곽을 따라 도포되어 화소 영역(100a)만 밀봉하는 예를 도시하였으나 이에 국한되지 않으며 주사 구동부(400)가 내장형으로 구비될 경우, 화소 영역(100a)과 주사 구동부(400)가 밀봉되도록 할 수 있다. 이 경우에는 제 2 기판(200)의 크기 또한 적어도 화소 영역(100a)과 주사 구동부(400)를 포함하도록 제작되어야 한다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치에 채용된 제 2 기판의 일례를 나타낸 평면도이다

도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 제 2 기판(200)은 그 가장자리를 따라 제 1 밀봉재(150)를 구비한다. 제 1 밀봉재(150)는 적어도 하나의 투명한 제 1 프릿층(미도시)과 적어도 하나의 불투명한 제 2 프릿층(미도시)으로 구성된다. 이때, 제 1 밀봉재(150)는 제 1 기판(미도시) 상에 형성된 유기 발광 다이오드를 외부의 수분 또는 산소로부터 보호하기 위해 구비된 것으로 기판과 제 2 기판 사이를 밀봉한다.

도 3은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 3을 참조하여 설명하면 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 제 1 기관(100), 제 1 밀봉재(150) 및 제 2 기관(200)을 포함한다.

제 1 기관(100)은 증착기관(101) 및 증착기관(101)상에 형성되는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드(110)를 포함한다. 먼저 증착기관(101)상에 버퍼층(111)이 형성된다. 증착기관(101)은 유리(glass)등으로 형성되며 버퍼층(111)은 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx) 등과 같은 절연 물질로 형성된다. 한편, 버퍼층(111)은 외부로부터의 열 등의 요인으로 인해 증착기관(101)이 손상되는 것을 방지하기 위해 형성된다.

버퍼층(111)의 적어도 어느 일 영역 상에는 액티브층(112a)과 소스/드레인 영역(112b)을 구비하는 반도체층(112)이 형성된다.

반도체층(112)을 포함하여 버퍼층(111) 상에는 게이트 절연층(113)이 형성되고, 게이트 절연층(113)의 일 영역 상에는 액티브층(112a)의 폭에 대응하는 크기의 게이트 전극(114)이 형성된다.

게이트 전극(114)을 포함하여 게이트 절연층(113) 상에는 층간 절연층(115)이 형성되며, 층간 절연층(115)의 소정의 영역 상에는 소스 및 드레인 전극(116a, 116b)이 형성된다.

소스 및 드레인 전극(116a, 116b)은 소스/드레인 영역(112b)의 노출된 일 영역과 각각 접촉되도록 형성되며, 소스 및 드레인 전극(116a, 116b)을 포함하여 층간 절연층(115)상에는 평탄화층(117)이 형성된다.

평탄화층(117)의 일 영역 상에는 제 1 전극(119)이 형성되며, 이때 제 1 전극(119)은 비아홀(118)에 의해 소스 및 드레인 전극(116a, 116b)중 어느 하나의 노출된 일 영역과 접촉된다.

제 1 전극(119)을 포함하여 평탄화층(117) 상에는 제 1 전극(119)의 적어도 일 영역을 노출하는 개구부(미도시)가 구비된 화소 정의막(120)이 형성된다.

화소 정의막(120)의 개구부 상에는 유기층(121)이 형성되며, 유기층(121)을 포함하여 화소 정의막(120)상에는 제 2 전극층(122)이 형성된다.

제 2 기관(200)은 제 1 기관(100)상에 형성된 상기 소정의 구조물들을 외부의 수분 또는 산소로부터 보호하기 위해 소정의 구조물들을 사이에 두고, 제 1 밀봉재(150)에 의해 제 1 기관(100)과 합착된다. 이때, 제 2 기관(200)은 산화 실리콘(SiO_2)로 제작하는 것이 바람직하다.

제 1 밀봉재(150)는 투명한 재질의 제 1 프릿층(150a)과 불투명한 재질의 제 2 프릿층(150b)으로 구성되어 있다. 제 1 밀봉재(150)는 제 1 기관(100)의 비화소 영역(100b)과 제 2 기관(200) 사이에 구비되며, 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200)을 접촉시킨다. 즉, 제 1 밀봉재(150)에 의해 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이가 밀봉되므로 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이에 개재된 유기 발광 다이오드가 수분 또는 산소로부터 보호될 수 있다. 또한, 제 1 밀봉재(150)는 레이저 또는 적외선 조사에 의해 경화되며, 이때, 제 1 밀봉재(150)에 조사되는 레이저의 세기는 25 내지 50W의 범위로 한다.

한편, 유리 재료에 가해지는 열의 온도를 급격하게 떨어뜨리면 유리 분말 형태의 프릿이 생성된다. 일반적으로는 유리 분말에 산화물 분말을 포함하여 사용한다. 그리고 프릿에 유기물을 첨가하면 젤 상태의 페이스트가 된다. 이때 소정의 온도로 소성하면 유기물은 공기 중으로 소멸 되고, 젤 상태의 페이스트는 경화되어 고체상태의 프릿으로 존재한다.

제 1 프릿층(150a)은 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이의 간격을 높임으로써 뉴턴링 현상이 발생하는 것을 방지하기 위해 형성된다. 뉴턴링 현상이란 외부 또는 내부로부터 발생 된 빛이 광학적 간섭현상에 의해 기관의 접촉점에서부터 동심원 모양의 무늬가 형성되고 이러한 동심원 모양의 무늬가 화상에 그대로 나타나는 현상을 말한다. 이러한 뉴턴링 현상은 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이의 간격이 좁을 때 발생한다. 따라서 뉴턴링 현상을 방지하기 위해 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200)의 간격을 소정의 높이 이상 높일 필요가 있다. 이를 위한 일례로 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이에 위치하는 제 1 밀봉재(150)의 두께를 두껍게 형성하여 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이의 간격을 높이는 방법이 있다. 이때, 제 1 프릿층(150a)이 형성하는 라인의 폭은 0.5mm 내지 1.5mm 인 것이 바람직하다. 폭이 0.5mm 이하인 경우 실링(sealing) 공정 시 불량이 다발할 수 있으며, 접촉력에서도 문제를 일으킬 수 있다. 또한, 폭이 1.5mm 이상인 경우에는 소자의 데드스페이스(dead space)가 커져서 제품의 품질이 떨어질 수 있다.

제 2 프릿층(150b)은 열팽창 계수를 조절하기 위한 필러(미도시) 및 레이저 또는 적외선을 흡수하는 흡수재(미도시)를 포함한다. 이에 따라, 제 2 프릿층(150b)은 레이저 또는 적외선 흡수층의 역할을 한다. 즉, 제 1 밀봉재(150)에 레이저 또는 적외선을 조사하여 용융시킴으로써 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 사이를 밀봉하는데, 실질적으로 레이저가 흡수되는 부분이 제 2 프릿층(150b)이다. 이때, 제 1 프릿층(150a)은 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 사이의 간격을 높이기 위한 구성요소이며, 제 1 프릿층(150a)을 통해 레이저 또는 적외선이 투과되어 제 2 프릿층(150b)에 레이저 또는 적외선이 조사된다. 한편, 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 간의 간격을 높이기 위해 제 2 프릿층(150b) 만을 구비하여 제 2 프릿층(150b)의 두께를 두껍게 형성한다면 제 2 프릿층(150b)이 전부 용융될 때까지 레이저를 조사해야 하므로 비효율적이다. 따라서, 간격을 높이기 위한 제 1 프릿층(150a)을 구비하여 제 1 프릿층(150a)이 레이저 또는 적외선을 흡수하는 제 2 프릿층(150b)보다 소정의 높이만큼 높게 형성되도록 한다. 바람직하게는 제 1 프릿층(150a)은 5 μ m 내지 500 μ m의 두께로 형성하고, 제 2 프릿층(150b)은 3 μ m 내지 100 μ m의 두께로 형성하나 이에 제한되는 것은 아니다. 그러나, 제 2 프릿층(150b)이 더 두껍게 형성될 경우 레이저 실링시에 더 에너지가 필요하기 때문에 제 2 프릿층(150b)의 두께가 제 1 프릿층(150a) 보다 얇게 형성하는 것이 바람직하다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법을 나타낸 단면도이다.

도 4a 내지 도 4e를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법은 먼저, 제 2 기판(200)의 일 영역 상에 투명한 재질의 제 1 프릿층(150a)을 형성한다. 이러한 제 1 프릿층(150a)은 SiO₂, B₂O₃, P₂O₅, PbO 등으로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 한편, 제 1 프릿층(150a)은 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 사이의 간격을 높임으로써 뉴턴링 현상이 발생하는 것을 방지하기 위해 형성된다. (도 4a)

이 후 제 1 프릿층(150a)을 소정의 온도로 소성한다. 이때 제 1 프릿층(150a)을 소성하는 바람직한 온도는 300℃ 내지 700℃ 이다. 제 1 프릿층(150a)의 소성 온도가 300℃ 보다 낮을 경우 제 2 기판(200)의 열처리 온도보다 낮은 온도에서 열처리가 진행되어야 함으로 공정이 어렵다. 그리고, 제 1 프릿층(150a)의 소성 온도가 700℃보다 높을 경우에는 프릿의 소성온도에 대응하여 레이저의 세기도 높아져야 하기 때문에 공정효율이 저하된다. 제 1 프릿층(150a)의 소성 공정으로 인해 제 2 기판(200)과 제 1 프릿층(150a)의 계면이 접촉된다. (도 4b)

후속 공정으로 제 1 프릿층(150a)의 일 영역에 불투명한 재질의 제 2 프릿층(150b)을 형성한다. 이때, 제 2 프릿층(150b)은 레이저 또는 적외선을 흡수하는 흡수재(미도시)를 포함한다.) 여기서 흡수재는 SiO₂, PbO, V₂O₅, ZnO 등으로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 재료가 첨가된 형태를 사용하는 것이 바람직하다. 이 후 제 2 프릿층(150b)을 소성하여 제 1 프릿층(150a)과 제 2 프릿층(150b)의 계면이 접촉되도록 한다. (도 4c) 이때, 제 2 프릿층(150b)을 소성하는 바람직한 온도는 300℃ 내지 550℃ 이다. 즉, 제 2 프릿층(150b)을 소성하는 공정은 제 1 프릿층(150a)을 소성하는 공정보다 낮은 온도에서 진행하는 것이 바람직하다. 그리고 나서 제 2 기판(200)상에 제 1 기판(100)을 합착한다. 이때, 제 1 기판(100)에는 제 1 전극(미도시), 유기층(미도시), 제 2 전극(미도시)을 포함하는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드(미도시)가 형성되어 있으며, 유기 발광 다이오드(미도시)가 제 2 기판(200)을 향하도록 배열한 후 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)을 합착한다. (도 4d)

이 후 제 2 기판(200)과 제 1 기판(100) 사이에 구비되는 제 1 프릿층(150a)과 제 2 프릿층(150b)에 레이저를 조사하여 제 1 프릿층(150a)과 제 2 프릿층(150b)을 경화한다. 이에 따라 적어도 유기 발광 다이오드를 포함하여 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 사이에 위치하는 소자들을 밀봉함으로써 수분 또는 산소로부터 보호할 수 있다. (도 4e)

한편, 본 발명에서는 제 1 밀봉재(150)가 제 2 기판(200)에 형성되는 예를 설명하였지만 이에 국한되지 않으며 제 1 밀봉재(150)가 제 1 기판(100)에 형성될 수도 있다. 또한, 본 발명에서는 레이저가 투명한 재질의 제 1 프릿층(150a)을 통과하여 제 2 프릿층(150b)에 조사될 수 있도록 제 1 프릿층(150a) 상에 제 2 프릿층(150b)을 형성한 예를 설명하였으나 제 1 프릿층(150a)과 제 2 프릿층(150b)의 위치는 바뀌어 형성되어도 무방하다. 또한, 본 발명에서는 제 1 프릿층(150a)과 제 2 프릿층(150b)이 각각 한 층으로 구성된 예를 도시하여 설명하였으나 제 1 프릿층(150a)과 제 2 프릿층(150b)은 각각 복수 개로 구성되는 것이 가능하다.

도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법을 나타낸 단면도이다.

도 5a 내지 도 5g를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법은 먼저, 제 2 기판(520)의 일 영역 상에 투명한 재질의 제 1 프릿층(515a)을 형성한다. 이때, 제 1 프릿층(515a)은 SiO₂, B₂O₃, P₂O₅, PbO 등으로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 재료로 형성되며, 제 1 기판(510)과 제 2 기판(520) 사이의 간격을 높임으로써 뉴턴링 현상이 발생하는 것을 방지하기 위해 형성된다. (도 5a)

이 후 제 1 프릿층(515a)을 소정의 온도로 소성한다. 이때 제 1 프릿층(515a)을 소성하는 바람직한 온도는 300℃ 내지 700℃ 이다. 제 1 프릿층(515a)의 소성 공정으로 인해 제 2 기관(520)과 제 1 프릿층(515a)의 계면이 접촉된다. (도 5b)

후속 공정으로 제 1 프릿층(515a)의 일 영역에 불투명한 재질의 제 2 프릿층(515b)을 형성한다. 이때, 제 2 프릿층(515b)은 바람직하게는 SiO₂, PbO, V₂O₅, ZnO 등으로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 재료가 첨가된 형태가 바람직하다. 이 후 제 2 프릿층(515b)을 소성하여 제 1 프릿층(515a)과 제 2 프릿층(515b)의 계면이 접촉되도록 한다. (도 5c)

그 다음 제 1 프릿층(515a) 상에 에폭시, 아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 시안화아크릴레이트로 구성된 군에서 선택된 적어도 하나의 수지 계열인 제 2 밀봉재(516)를 형성한다. 이때 제 2 밀봉재(516)는 도면에 도시된 바와 같이 제 1 프릿층(515a) 상에 제 2 프릿층(515b)을 따라 제 2 프릿층(515b)의 양 옆에 나란하게 형성될 수도 있고, 제 1 프릿층(515a) 상의 제 2 프릿층(515b)을 기준으로 내측에 제 2 프릿층(515b)을 따라 나란하게 형성될 수 있으며, 제 1 프릿층(515a) 상에 제 2 프릿층(515b)을 기준으로 외측에 제 2 프릿층(515b)을 따라 나란하게 형성될 수도 있다. 이와 같이 제 2 프릿층(515b)의 적어도 좌, 우 일측면에 제 2 밀봉재(516)를 구비함으로써 내 충격에 강해지고 접착력이 향상된다. (도 5d)

그리고 나서 제 2 기관(520)상에 제 1 기관(510)을 합착한다. 이때, 제 1 기관(510)에는 제 1 전극(미도시), 유기층(미도시), 제 2 전극(미도시)을 포함하는 적어도 하나의 유기 발광 다이오드(미도시)가 형성되어 있으며, 유기 발광 다이오드가 기관(510)과 제 2 기관(520) 사이에 위치하도록 배열한 후 기관(510)과 제 2 기관(520)을 합착한다. (도 5e)

후속 공정으로 제 2 밀봉재(516)에 자외선을 조사하여 제 2 밀봉재(516)를 경화한다. (도 5f)

이 후 제 2 기관(520)과 제 1 기관(510) 사이에 구비되는 제 1 프릿층(515a)과 제 2 프릿층(515b)에 레이저를 조사하여 제 1 프릿층(515a)과 제 2 프릿층(515b)을 경화한다. 이에 따라 적어도 유기 발광 다이오드를 포함하여 제 1 기관(510)과 제 2 기관(520) 사이에 위치하는 소자들을 밀봉함으로써 수분과 산소로부터 보호할 수 있다.(도 5g)

발명의 효과

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 의하면 기관과 제 2 기관 사이의 간격을 조절하여 뉴턴링(newton's ring) 현상을 방지할 수 있다. 또한 프릿으로 구성된 제 1 밀봉재 이외에 보조 실링(sealing)제로서 에폭시 계열의 제 2 밀봉재를 구비함으로써 내충격성을 보완할 수 있고, 유기 발광 다이오드를 더욱 효율적으로 밀봉할 수 있다.

전술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 청구범위에서 정해지는 것으로서, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 평면 개념도이다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치에 채용된 제 2 기관의 일례를 나타낸 평면도이다

도 3은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법을 나타낸 단면도이다.

도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치 제조 방법을 나타낸 단면도이다.

*** 도면의 주요 부호에 대한 설명 ***

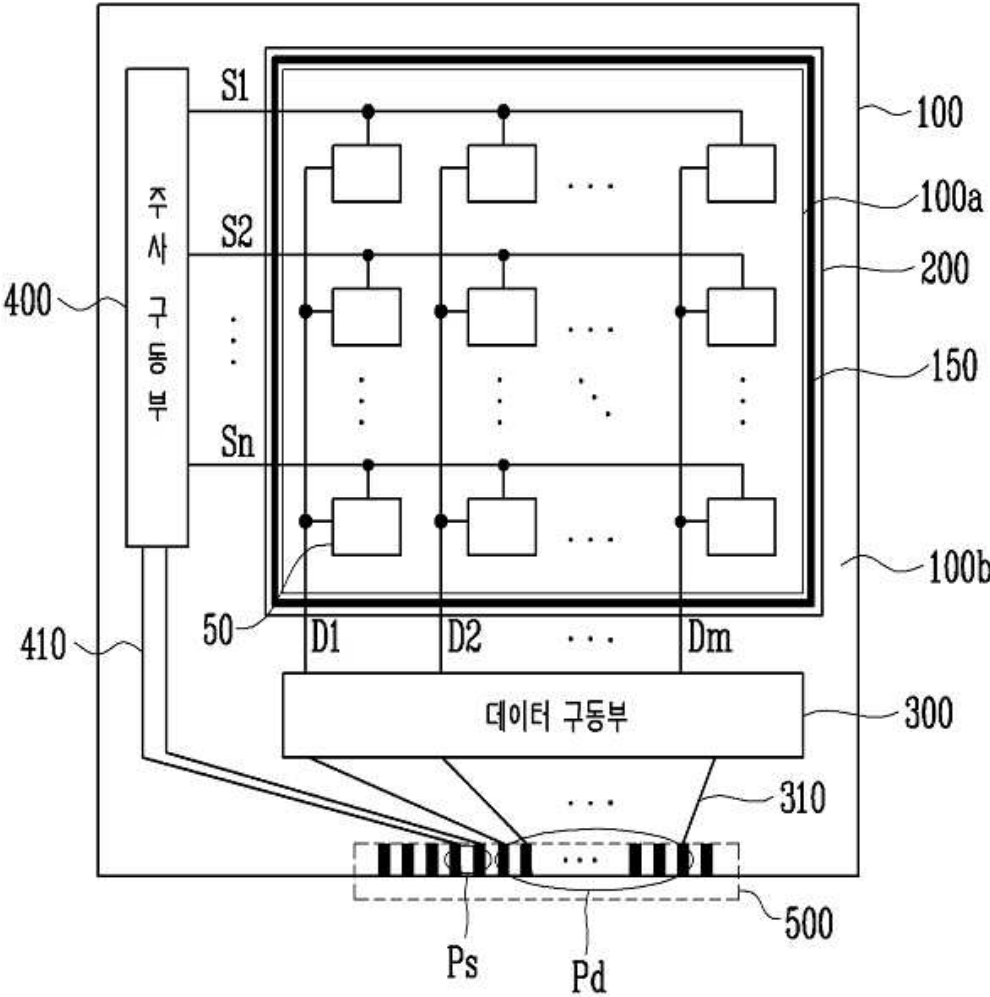
150: 제 1 밀봉재 100: 기관

150a: 제 1 프릿층 200: 제 2 기관

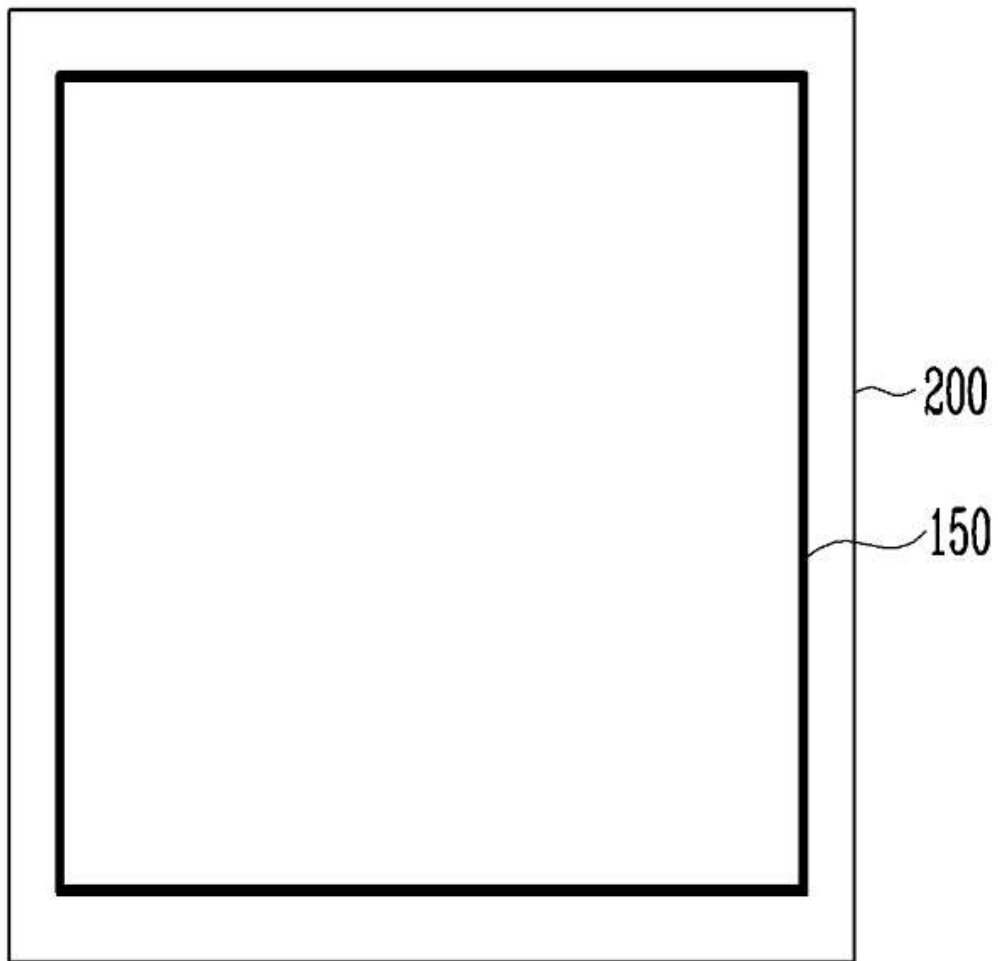
150b: 제 2 프릿층

도면

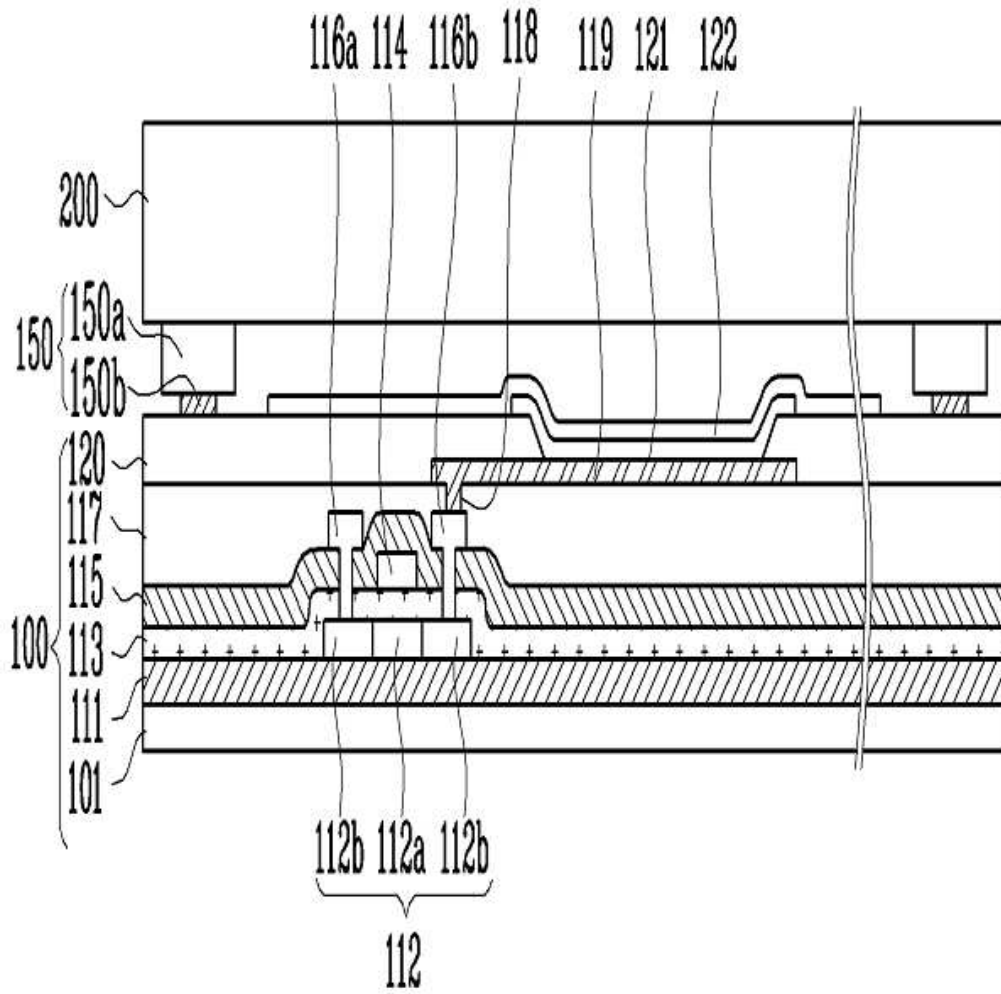
도면1



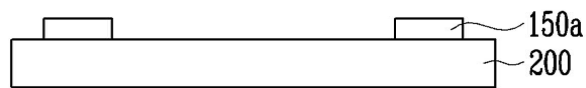
도면2



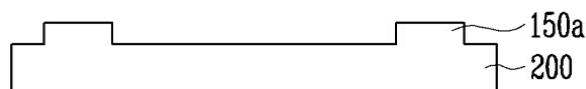
도면3



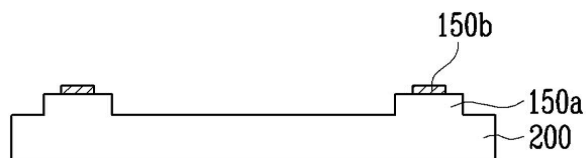
도면4a



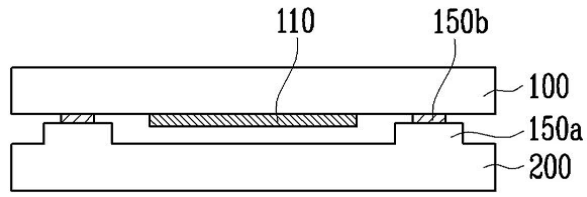
도면4b



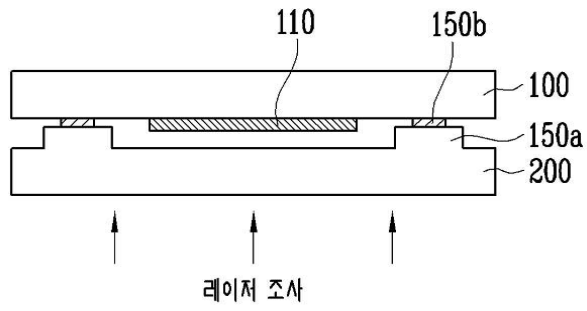
도면4c



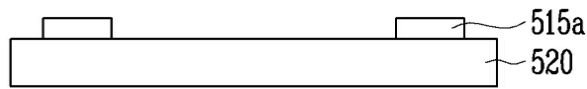
도면4d



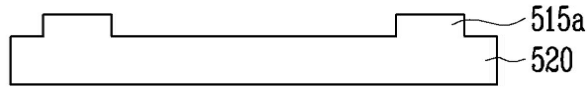
도면4e



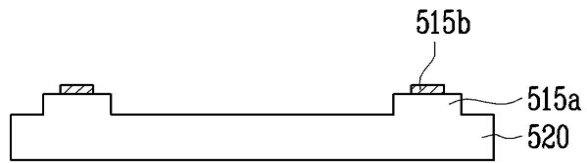
도면5a



도면5b



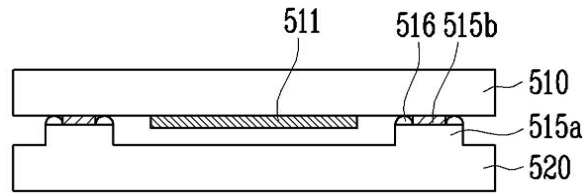
도면5c



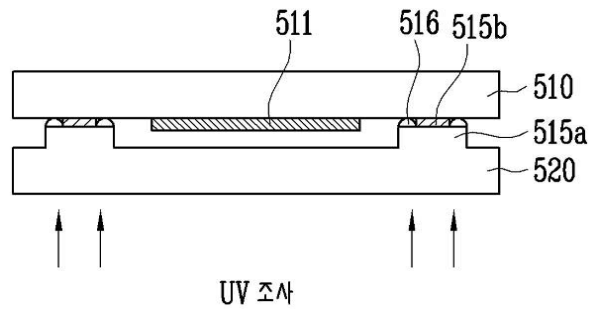
도면5d



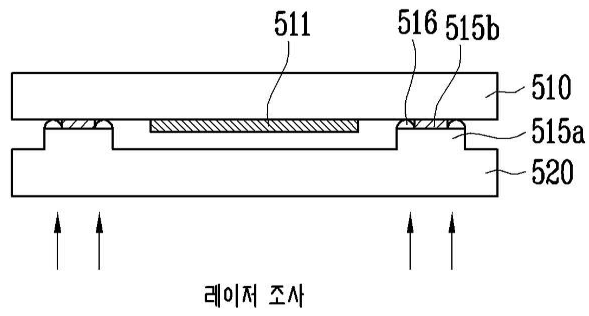
도면5e



도면5f



도면5g



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	KR100688790B1	公开(公告)日	2007-03-02
申请号	KR1020060008761	申请日	2006-01-27
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	JINWOO PARK 박진우		
发明人	박진우		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L27/3281 C03C8/02 H01L51/5237 H01L51/524 H01L51/5246		
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，涉及有机电致发光显示器及其制造方法，用于调节第二基板与基板之间的间隙，防止牛顿环（牛顿环）现象。根据本发明的有机电致发光显示装置包括第一密封材料，该第一密封材料配备在包括第一基板的一个区域中，其中至少一个有机发光二极管包括第一电极，并且有机层和第二电极包括在像素区域和所形成的像素区域的表示中形成的非像素区域，以及在第二基板和像素区域之间以及第一基板的第二基板和第一基板之间的第一基板的像素区域之间密封材料包括至少一种透明材料的第一玻璃料层和不确定材料的第二玻璃料层。有机电致发光显示装置，牛顿环，玻璃料，玻璃层，密封材料。

