

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/22

(11) 공개번호 10-2005-0046922
(43) 공개일자 2005년05월19일

(21) 출원번호 10-2003-0080539
(22) 출원일자 2003년11월14일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자 박진우
경기도용인시수지읍풍덕천리진산마을삼성5차아파트507-604
권장혁
경기도수원시장안구화서동650화서주공아파트411-1805
정호균
경기도용인시수지읍신봉리삼성쉐르빌109-202

(74) 대리인 이영필
이혜영

심사청구 : 있음

(54) 초박형 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 글라스 기관의 두께가 초박형인 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 글라스 기관과, 상기 글라스 기관의 일면에 구비된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 유기 전계 발광부와, 상기 유기 전계 발광부를 밀봉하는 밀봉부를 구비한 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서, 상기 글라스 기관은 두께가 0.05 내지 0.5mm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 단면도,
도 2는 도 1의 밀봉부의 일 예를 도시한 단면도,
도 3은 도 1의 유기 전계 발광부의 일 예를 도시한 단면도,
도 4는 도 1의 유기 전계 발광부의 다른 일 예를 도시한 단면도,
도 5a 내지 도 5f는 도 1에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 단계적으로 나타내 보인 도면,
도 6 및 도 7은 도 5d의 다른 실시예들을 나타내는 도면들,
도 8은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 단면도,
도 9는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초박형 글라스 기판을 가지는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

통상적으로 유기 전계 발광 표시장치, TFT-LCD 등과 같은 평판형 표시장치는 구동특성상 초박형화 및 플렉시블화가 가능하여 이에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다.

상기 평판형 표시장치가 박형화 및 연성을 갖도록 하기 위해서는 플렉시블한 기판을 사용하게 되는데, 이러한 플렉시블한 기판으로는 일반적으로 합성수지재로 이루어진 기판이 사용된다. 그러나 평판형 표시장치들은 그 특성에 따라 유기막, 구동을 위한 박막 트랜지스터층, 전극층, 또는 배향막 등 매우 까다로운 공정조건을 거치게 되므로, 합성수지재의 기판을 이용하는 경우 공정조건에 의해 기판이 변형되거나 기판 상에 형성되는 박막층들이 변형되는 문제점이 있다.

이러한 점들을 감안하여 방습 처리된 필름으로 된 기판을 이용한 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법이 일본 공개 특허 2000-123971호에 개시되어 있다.

개시된 유기전계 발광 표시장치는 적어도 한편이 가요성을 가지며, 또한 적어도 한편이 투광성을 가지는 대향하는 두 개의 절연성 기판의 내면에 각각 전극층이 형성되고, 이들 사이에 발광층을 가지는 유기막이 설치된 구조를 가진다. 이러한 유기 전계 발광표시장치를 제조하기 위해서는 일측의 기판에 전극과 유기층을 적층하는 공정과, 타측의 기판 상에 전극층과, 상기 유기층과 동종의 유기층이 상면에 위치되도록 적층하는 공정과, 상기 유기층이 접합되도록 기판을 밀착시키고 기판을 상호 봉착하는 공정을 포함한다.

한편, 일본 공개 특허 공보 평 9-7763호에는 다른 예의 유기 전계 발광표시장치의 제조방법이 개시되어 있다.

개시된 유기 전계 발광표시장치는 방습필름의 일측에 투광성 양극층, 유기 박막을 적층하고 다른 방습필름에는 음극층, 유기박막을 적층한 후 이를 접합한 후 봉지한 구성이다. 여기에서 상기 유기박막은 접합면과의 밀착성을 높이기 위해 유기 재를 수지 바인더에 분산시킨 수지 분산막을 이용하여 수지 바인더가 연화한 온도 하에서 압착하면서 상기 두 방습필름을 접합한다.

상기 개시된 유기 전계 발광표시 장치는 유기박막이 분리되어 제조되므로 양 기판의 접합시 유기박막의 정렬이 어렵고, 소정의 패턴으로 형성된 모든 유기박막의 밀착력을 향상시킬 수는 없다.

미국 특허 US 6,426,274호에는 얇은 필름 반도체 제조를 위한 방법(method for making thin film semiconductor)개시되어 있다.

개시된 방법은 표면층을 가지는 기판에 크기가 다른 다공층들이 형성되고, 이 다공층의 상면에 형성된 에피 반도체 필름(epitaxis semiconductor film)을 기판으로부터 상기 다공층을 이용하여 기계적으로 분리하는 구성을 개시하고 있다. 한편, US 6,326,280호, US 6,107,213호, US 5,811,348호, US 6,194,245호, US 6,194,239호에는 얇은 필름의 반도체 제조를 위한 방법과, 베이스 바디로부터 소자형성층을 분리하기 위한 방법이 개시되어 있다.

한편, 미국 특허 US 6,268,695호 및 US 6,497,598호에는 각각 폴리머 층들의 세라믹층을 개재한 필름을 봉지구조로서 채택하고 있는 유기 전계 발광 표시장치와 그 제조방법이 개시되어 있고, 미국 특허 US 6,413,645호에는 적어도 한 층의 폴리머 층과 적어도 한 층의 무기물 층을 봉지구조로 채택하고 있는 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있다. 그리고, 미국 특허 US 6,522,067호에도 적어도 하나의 베리어 층과 적어도 하나의 폴리머 층을 봉지구조로 구비한 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있고, 미국 특허 US 6,548,912호에는 적어도 하나의 베리어 층과 적어도 하나의 폴리머 층을 봉지구조로 구비한 미세전자장치(micro-electronic device)가 개시되어 있다. 또한, 미국 특허 US 6,570,325호에는 완충층(decoupling layer)들의 사이에 베리어층이 개재된 봉지구조를 구비한 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있다. 미국 특허 US 6,573,652호에는 적어도 하나의 베리어층과 적어도 하나의 폴리머 층을 봉지구조로 구비한 디스플레이 장치가 개시되어 있다.

그런데, 이상 설명한 바와 같은 디스플레이 장치에서는 박형화를 기하기 위해 필름상의 봉지구조를 채택하고 있지만, 유기층 등이 형성되는 기판의 두께는 여전히 종전과 같이 유지하고 있는 한계를 갖는다.

이는, 유기 전계 발광 표시장치의 경우, 기판 상에 박막 트랜지스터층의 형성이나, 유기막 증착 등의 복잡한 공정을 거쳐야 하기 때문에 기판이 소정의 강도를 유지할 수 있어야 하고, 고온에서 견딜 수 있어야 한다. 따라서, 상기와 같은 종래의 유기 전계 발광 표시장치의 경우에도 기판으로서 글라스재를 주로 사용하며, 이 때, 글라스재의 두께도 0.5mm이하로는 제조할 수 없는 한계가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 글라스 기판의 두께가 0.5mm이하인 초박형 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 글라스 기판과, 상기 글라스 기판의 일면에 구비된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 유기 전계 발광부와, 상기 유기 전계 발광부를 밀봉하는 밀봉부를 구비한 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서,

상기 글라스 기판은 두께가 0.05 내지 0.5mm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 유기 전계 발광 소자는 상기 글라스 기판의 방향으로부터 순차로 형성된 제 1 전극층, 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층, 및 제 2 전극층을 구비하고, 상기 제 1 전극층은 투명하게 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 유기 전계 발광 소자는 상기 글라스 기판의 방향으로부터 순차로 형성된 제 1 전극층, 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층, 및 제 2 전극층을 구비하고, 상기 제 2 전극층은 투명하게 구비될 수 있다.

이 때, 상기 밀봉부의 외측에는 원편광필름, 0.05 내지 0.3mm두께의 글라스 기판, 또는 필름이 더 부착될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 적어도 하나의 베리어층과 적어도 하나의 폴리머층을 구비한 적층막일 수 있다.

상기 베리어층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비되고, 상기 폴리머층은 오가닉 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비될 수 있다.

본 발명은 전술한 목적을 달성하기 위하여, 두께가 0.05 내지 0.5mm인 글라스 기판과, 상기 기판의 일면에 구비된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시영역과, 상기 표시영역을 밀봉하는 밀봉부와, 상기 기판의 일면의 가장자리에 노출된 단자영역을 구비한 제 1 유기 전계 발광 표시 장치; 및

두께가 0.05 내지 0.5mm인 글라스 기판과, 상기 기판의 일면에 구비된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시영역과, 상기 표시영역을 밀봉하는 밀봉부와, 상기 기판의 일면의 가장자리에 노출된 단자영역을 구비한 제 2 유기 전계 발광 표시 장치;를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 유기 전계 발광 표시 장치는 그 밀봉부들이 서로 접하고, 각 단자영역이 서로 다른 방향을 향하도록 결합된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 및 제 2 유기 전계 발광 표시 장치 중 적어도 하나의 상기 기판의 외측면에는 원편광필름이 부착될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 및 제 2 유기 전계 발광 표시 장치 중 적어도 하나의 상기 밀봉부는 적어도 하나의 베리어층과 적어도 하나의 폴리머층을 구비한 적층막일 수 있다.

상기 베리어층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비되고, 상기 폴리머층은 오가닉 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비될 수 있다.

본 발명은 또한 전술한 목적을 달성하기 위하여,

글라스 기판을 준비하는 단계;

상기 글라스 기판의 일면에 유기 전계 발광 소자를 포함하는 유기 전계 발광부를 복수개 형성하는 단계;

상기 각 유기 전계 발광부를 밀봉하는 단계;

상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계;

상기 글라스 기판을 소정 두께로 에칭하는 단계; 및

상기 글라스 기판을 상기 각 유기 전계 발광부에 대응되도록 절단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계는, 상기 글라스 기판의 복수개의 유기 전계 발광부들의 가장자리를 따라 실링재를 도포하는 단계, 및 상기 실링재에 밀봉 기판을 접합하는 단계로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계는, 상기 글라스 기판의 복수개의 유기 전계 발광부들의 가장자리에 접합되도록 밀봉필름을 접합하는 단계로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계는, 상기 글라스 기판의 복수개의 유기 전계 발광부들을 수지재로 밀봉하는 단계로 구비될 수 있다.

이 때, 상기 글라스 기판을 예칭하는 단계 이후에는 상기 수지재를 제거하는 단계가 더 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 각 유기 전계 발광부를 밀봉하는 단계는, 상기 각 유기 전계 발광부를 밀봉하도록 적어도 하나의 베리어층을 증착하는 단계와, 적어도 하나의 폴리머층을 형성하는 단계로 구비될 수 있다.

상기 베리어층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비되고, 상기 폴리머층은 오가닉 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 예칭 단계는 상기 글라스 기판을 0.05 내지 0.5mm 두께로 식각하는 것일 수 있다.

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

도 1에는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 초박형 유기 전계 발광 표시장치를 개략적으로 도시하였다.

도 1을 참조하여 볼 때, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 초박형 유기 전계 발광 표시장치는 투명한 글라스 기판(1) 상에 유기 전계 발광 소자를 포함하는 유기 전계 발광부(2)이 형성되고, 이 유기 전계 발광부(2)를 밀봉하도록 밀봉부(3)가 형성된다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서, 상기 밀봉부(3)는 적어도 하나의 베리어층과 적어도 하나의 폴리머층으로 구비될 수 있는데, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 베리어층(31)과 또 다른 베리어층(33)의 사이에 폴리머층(32)이 개재되는 형태로 구비될 수 있다.

상기 밀봉부(3)를 형성하는 베리어층(31)(33)은 투명한 차단 물질이 사용될 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 이 베리어층으로는 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 옥사이드로는 실리카, 알루미늄, 티타니아, 인듐 옥사이드(Indium Oxide), 틴 옥사이드(Tin Oxide), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide), 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 나이트라이드로는 알루미늄 나이트라이드(aluminium nitride), 실리콘 나이트라이드(silicon nitride) 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 카바이드로는 실리콘 카바이드가 사용될 수 있으며, 메탈 옥시나이트라이드로는 실리콘 옥시나이트라이드가 사용될 수 있다. 베리어층으로는 이 밖에도 실리콘 등 수분 및 산소의 침투를 차단할 수 있는 어떠한 무기물도 사용 가능하다.

한편, 이러한 베리어층은 증착에 의해 성막될 수 있는데, 이렇게 베리어층을 진공증착할 경우에는 베리어층에 구비되어 있는 공극이 그대로 자라나게 되는 한계가 있다. 따라서, 이러한 공극이 같은 위치에서 계속하여 성장하는 것을 방지하기 위하여, 베리어층 외에 별도로 폴리머층을 더 구비토록 한다. 이 폴리머층은 오가닉 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 등이 사용될 수 있다.

상기와 같은 밀봉부(3)의 구조는 이 외에도 다양하게 적용 가능하다. 본 발명에 있어 상기 밀봉부(3)는 초박형을 구현하기 위하여 박막으로 형성하는 것이 바람직하며, 전술한 베리어층 및 폴리머층의 구조 외에도 박막의 밀봉부를 형성할 수 있는 것이면 어떠한 것이라도 적용 가능하다.

한편, 상기 유기 전계 발광부(2)은 유기 전계 발광 소자를 포함하는 것으로, 소정의 화상을 구현하는 영역이 된다.

이 유기 전계 발광부(2)에 구비되는 유기 전계 발광 소자는 다양한 형태의 것이 적용될 수 있는데, 즉, 단순 매트릭스 타입의 수동 구동형(Passive Matrix: PM) 유기 전계 발광 소자이건, 박막 트랜지스터층을 구비한 능동 구동형(Active Matrix: AM) 유기 전계 발광 소자이건 모두 적용될 수 있다.

먼저, 도 3에는 수동 구동형(PM type) 유기 전계 발광 소자(OLED)의 일 예를 도시한 것으로, 글라스 기판(1) 상에 제 1 전극층(21)이 스트라이프 패턴으로 형성되고, 이 제 1 전극층(21)의 상부로 유기층(23) 및 제 2 전극층(24)이 순차로 형성된다. 상기 제 1 전극층(21)의 각 라인 사이에는 절연층(22)이 더 개재될 수 있으며, 상기 제 2 전극층(24)은 상기 제 1 전극층(21)의 패턴과 직교하는 패턴으로 형성될 수 있다.

상기 유기층(23)은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는데, 저분자 유기층을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성된다.

고분자 유기층의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

상기 제 1 전극층(21)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제 2 전극층(24)은 캐소우드 전극의 기능을 한다. 물론, 이들 제 1 전극층(21)과 제 2 전극층(24)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

배면 발광형일 경우, 상기 제 1 전극층(21)은 투명 전극인 ITO로 구비될 수 있다. 전면 발광형일 경우, 상기 제 2 전극층(24)이 투명 전극으로 구비될 수 있다. 이 때, 상기 제 2 전극층(24)은 Mg-Ag 등의 금속에 의해 얇은 반투과성 박막을 형성한 후, 그 위로 투명한 ITO를 증착하여 형성할 수 있다.

도 4에는 능동 구동형(AM type) 유기 전계 발광 소자(OLED)의 일 예를 도시하였다. 도 1에서 유기 전계 발광부(2)의 각 화소들은 도 4에서 볼 수 있는 바와 같은 TFT 구조와 자발광 소자인 EL소자(OLED)를 갖는다.

상기 TFT는 반드시 도 4에 도시된 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형 가능하다. 이러한 능동 구동형 유기 전계 발광 소자를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4에서 볼 수 있듯이, 글라스 기판(1)상에 SiO₂ 등으로 버퍼층(11)이 형성되어 있고, 이 버퍼층(11) 상부로 전술한 TFT가 구비된다.

상기 TFT는 버퍼층(11) 상에 형성된 활성층(12)과, 이 활성층(12)의 상부에 형성된 게이트 절연막(13)과, 게이트 절연막(13) 상부의 게이트 전극(14)을 갖는다.

상기 활성층(12)은 비정질 실리콘 박막 또는 다결정질 실리콘 박막으로 형성될 수 있다. 이 반도체 활성층은 N형 또는 P형 불순물이 고농도로 도핑된 소스 및 드레인 영역을 갖는다.

상기 활성층(12)의 상부에는 SiO₂ 등에 의해 게이트 절연막(13)이 구비되고, 게이트 절연막(13) 상부의 소정 영역에는 MoW, Al/Cu 등의 도전막으로 게이트 전극(14)이 형성된다. 상기 게이트 전극(14)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인과 연결되어 있다. 그리고, 상기 게이트 전극(14)이 형성되는 영역은 활성층(12)의 채널 영역에 대응된다.

상기 게이트 전극(12)의 상부로는 층간 절연막(inter-insulator:15)이 형성되고, 콘택 홀을 통해 소스 전극(16)과 드레인 전극(17)이 각각 활성층(12)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다.

소스 및 드레인 전극(16)(17) 상부로는 SiO₂ 등으로 이루어진 패시베이션막(18)이 형성되고, 이 패시베이션 막(18)의 상부에는 아크릴, 폴리 이미드 등에 의한 평탄화막(19)이 형성되어 있다.

비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 TFT에는 적어도 하나의 커패시터가 연결된다.

한편, 상기 드레인 전극(17)에 유기 전계 발광 소자(OLED)가 연결되는 데, 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노우드 전극이 되는 제 1 전극층(21)에 연결된다. 상기 제 1 전극층(21)은 패시베이션 막(18)의 상부에 형성되어 있고, 그 상부로는 절연성 평탄화막(19)이 형성되어 있으며, 이 평탄화막(19)에 소정의 개구부를 형성한 후, 유기 전계 발광 소자(OLED)를 형성한다.

상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, TFT의 드레인 전극(17)에 연결되어 이로부터 플러스 전원을 공급받는 제 1 전극층(21)과, 전체 화소를 덮도록 구비되어 마이너스 전원을 공급하는 제 2 전극층(24), 및 이들 제 1 전극층(21)과 제 2 전극층(24)의 사이에 배치되어 발광하는 유기층(23)으로 구성된다.

상기 제 1 전극층(21)은 ITO 등의 투명 전극으로 형성될 수 있고, 제 2 전극층(24)은 글라스 기판(1)쪽으로 발광하는 배면발광형인 경우 Al/Ca 등으로 전면 증착하여 형성하고, 밀봉부(3) 쪽으로 발광하는 전면발광형인 경우에는 Mg-Ag 등의 금속에 의해 얇은 반투과성 박막을 형성한 후, 그 위로 투명한 ITO를 증착하여 형성할 수 있다. 상기 제 2 전극층(24)은 반드시 전면 증착될 필요는 없으며, 다양한 패턴으로 형성될 수 있음은 물론이다. 상기 제 1 전극층(21)과 제 2 전극층(24)은 서로 위치가 반대로 적층될 수도 있음은 전술한 바와 같다.

이러한 구조를 갖는 본 발명의 유기 전계 발광 표시장치는 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 배면기판이 되는 글라스 기판(1)이 0.05 내지 0.5mm의 두께(t)로 형성되어 초박형 유기 전계 발광 표시장치를 형성한다.

이렇게 글라스 기판(1)을 초박형의 0.05 내지 0.5mm 두께(t)로 형성함에 따라, 유기 전계 발광 표시장치의 복잡한 제조 공정에서도 상기 기판(1)이 변형되거나 파손되는 것을 방지함과 동시에 초박형을 구현할 수 있게 되는 것이다.

상기와 같은 유기 전계 발광 표시장치의 글라스 기판(1)은 에칭에 의해 그 두께(t)를 0.05 내지 0.5mm로 형성한다. 이하에서는, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 설명한다.

먼저, 도 5a에서 볼 수 있듯이, 투명한 소재의 글라스(10)를 준비한다. 이 글라스(10)는 그 두께(T)가 상대적으로 두껍게 형성되어 충분한 구조적 강도를 가져 유기 전계 발광 표시부의 화상 형성시 패턴의 왜곡을 방지할 수 있고, 공정 중에 파손되거나 결합이 발생하지 않을 정도의 두께로 형성될 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 글라스(10)의 두께(T)는 0.7mm 이상이 될 수 있을 것이다.

다음으로, 도 5b에서 볼 수 있듯이, 이 글라스(10)에 복수개의 유기 전계 발광부(2)를 형성한다. 이 유기 전계 발광부(2)는 전술한 도 1 내지 도 4에서 설명한 바와 동일할 수 있다.

이 유기 전계 발광부(2)는 도 5c에서 볼 수 있듯이, 밀봉부(3)에 의해 밀봉된다. 상기 밀봉부(3)는 전술한 바와 같이, 박막 형태의 밀봉부로 구비될 수 있다.

상기와 같이 밀봉부(3)를 형성한 후에는 도 5d에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 복수개의 유기 전계 발광부(2)들을 덮도록 밀봉 글라스(50)로 밀봉한다. 이 때, 상기 밀봉 글라스(50)는 상기 복수개의 유기 전계 발광부(2)들의 가장자리에 실링재(51)를 도포한 후, 이 실링재(51)에 밀봉 글라스(50)를 접합시키는 방식으로 밀봉한다. 따라서, 상기 글라스(10)와 밀봉 글라스(50)는 그 가장자리 영역에서만 실링재(51)에 의해 접합, 밀봉되어 있다.

이렇게 글라스(10)를 밀봉한 후에는 도 5e에서 볼 수 있듯이, 이를 소정의 에칭액(53)이 담겨 있는 수조(52)에 침적한다. 이 때, 상기 에칭액으로는 불산, 또는 염산 등이 이용될 수 있다.

여기에서 상기 에칭에 의해 상기 글라스(10)는 그 두께(t)가 0.05mm 내지 0.5mm 로 된다.

상기와 같이 글라스(10)의 에칭이 완료되면 도 5f에 도시된 바와, 단일의 유기 전계 발광부(2)에 대응되도록 밀봉 글라스(50)와 글라스(10)를 동시에 절단한다. 이 때, 밀봉 글라스(50)는 각 유기 전계 발광부(2)를 밀봉한 밀봉부(3)와는 접합되어 있지 않기 때문에, 각 유기 전계 발광 표시장치들은 밀봉 글라스와의 분리 공정없이 간단하게 얻을 수 있게 된다. 이 때, 각 유기 전계 발광 표시장치들은 그 두께(t)가 0.05mm 내지 0.5mm의 글라스 기판(1)을 구비하게 된다.

상기와 같이, 유기 전계 발광부(2)들이 형성되어 있는 글라스(10)의 밀봉은 반드시 전술한 바와 같이, 글라스로만 할 수 있는 것은 아니고, 다양하게 변형 가능하다.

즉, 도 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 밀봉 글라스 대신 밀봉 필름(54)을 사용할 수 있다. 이렇게 밀봉 필름(54)을 사용한 경우에도 그 효과는 전술한 밀봉 글라스와 동일하다. 이 때, 상기 밀봉 필름(54)은 에칭액(53)에 용해되지 않는 것으로 형성하는 것이 바람직하고, 에칭액(53)이 투습되지 않는 것이 바람직하다.

상기 글라스(10)는 도 7에서 볼 수 있는 바와 같이, 수지재(55)로 밀봉할 수도 있다. 다만, 이 경우에는 에칭을 한 후에 상기 수지재(55)를 제거하는 공정을 별도로 거쳐야 한다.

도 8에는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 것으로, 그 기본적인 구성은 전술한 도 1 내지 도 4에 따른 실시예들과 동일할 수 있다.

다만, 본 실시예의 경우에는 밀봉부(3)의 방향으로 발광하는 전면 발광형에 적용될 수 있는 것으로, 이 때에는 밀봉부(3)가 외부로 직접 노출되므로, 밀봉부(3)의 외측에 원편광필름(6)을 부착할 수 있다.

이 원편광필름(6)은 외광의 반사를 차단하는 기능 뿐 아니라, 밀봉부(3)에 소정의 강도를 부여하는 기능을 겸하게 된다.

상기와 같은 원편광필름(6) 대신에 0.05 내지 0.3mm두께의 글라스 기판, 또는 필름을 부착함으로써 밀봉부(3)의 강도를 보완할 수 있다.

도 9에는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 것이다.

이는 전술한 바와 같은 유기 전계 발광 표시장치를 두 개를 결합하여 양면 발광형으로 구동시키는 것으로, 이를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 9에 도시된 바와 같은 유기 전계 발광 표시장치는 제 1 유기 전계 발광 표시장치(40)와 제 2 유기 전계 발광 표시장치(40')가 서로 결합되어 있다.

이 때, 상기 제 1 유기 전계 발광 표시장치(40)는 글라스 기판(1)에 유기 전계 발광 소자를 갖는 표시 영역(4)과 단자 영역(8)이 구비되어 있고, 상기 표시 영역(4)은 밀봉부(3)에 의해 밀봉된다. 이 때, 상기 표시 영역(4)은 도 1에서 볼 수 있는 실시예에 있어 유기 전계 발광부에 대응되는 것으로 볼 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 밀봉부(3)는 전술한 실시예들에 있어 밀봉부와 동일하다.

상기 단자 영역(8)은 밀봉부(3)에 의해 밀봉되지 않고 외부로 노출된 영역으로, 이 단자 영역(8)에는 도 9에서 볼 수 있듯이, 외부 전자 부품들과 연결시키는 COG나 FPC 등의 연결부(9)가 접합된다.

이 제 1 유기 전계 발광 표시장치(40)에 결합되는 제 2 유기 전계 발광 표시장치(40')도 이 제 1 유기 전계 발광 표시장치(40)와 동일한 구성을 가지므로, 그 설명은 생략한다.

이들 제 1 및 제 2 유기 전계 발광 표시장치(40)(40')는 각 밀봉부들(3)(3')이 서로 접하도록 결합되어, 각 글라스 기관들(1)(1')이 외측을 향하도록 결합된다.

또한, 상기 단자 영역들(8)(8')은 서로 다른 방향을 향하도록 결합된다.

이렇게 상기 단자 영역들(8)(8')이 서로 다른 방향을 향하도록 결합됨으로 말미암아, 이 단자 영역들(8)(8')에 연결부들(9)(9')이 접합되기가 더욱 유리해지며, 이에 따라 초박형 양면 발광형 유기 전계 발광 표시장치를 가능하게 한다.

한편, 이렇게 초박형 양면 발광형 유기 전계 발광 표시장치로 제조할 경우에는 각 기관들(1)(1')의 외측면에는 원편광필름(6)(6')을 접합시켜 외광을 차단하고, 기관들(1)(1')의 강도를 보완할 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 초박형의 유기 전계 발광 표시장치를 글라스 기관을 이용해 형성할 수 있다.

둘째, 공정 상 초박형의 기관에 손상을 가하지 않고 유기 전계 발광 표시장치를 제조할 수 있다.

셋째, 초박형 유기 전계 발광 표시장치의 강도를 보완할 수 있다.

넷째, 양면 발광형 유기 전계 발광 표시장치의 두께를 대폭 줄일 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

글라스 기관과, 상기 글라스 기관의 일면에 구비된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 유기 전계 발광부와, 상기 유기 전계 발광부를 밀봉하는 밀봉부를 구비한 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서,

상기 글라스 기관은 두께가 0.05 내지 0.5mm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자는 상기 글라스 기관의 방향으로부터 순차로 형성된 제 1 전극층, 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층, 및 제 2 전극층을 구비하고, 상기 제 1 전극층은 투명하게 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자는 상기 글라스 기관의 방향으로부터 순차로 형성된 제 1 전극층, 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층, 및 제 2 전극층을 구비하고, 상기 제 2 전극층은 투명하게 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 밀봉부의 외측에는 원편광필름, 0.05 내지 0.3mm두께의 글라스 기관, 또는 필름이 더 부착된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀봉부는 적어도 하나의 베리어층과 적어도 하나의 폴리머층을 구비한 적층막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 베리어층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 폴리머층은 오가닉 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 8.

두께가 0.05 내지 0.5mm인 글라스 기판과, 상기 기판의 일면에 구비된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시영역과, 상기 표시영역을 밀봉하는 밀봉부와, 상기 기판의 일면의 가장자리에 노출된 단자영역을 구비한 제 1 유기 전계 발광 표시장치; 및

두께가 0.05 내지 0.5mm인 글라스 기판과, 상기 기판의 일면에 구비된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시영역과, 상기 표시영역을 밀봉하는 밀봉부와, 상기 기판의 일면의 가장자리에 노출된 단자영역을 구비한 제 2 유기 전계 발광 표시장치를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 유기 전계 발광 표시 장치는 그 밀봉부들이 서로 접하고, 각 단자영역이 서로 다른 방향을 향하도록 결합된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 유기 전계 발광 표시 장치 중 적어도 하나의 상기 기판의 외측면에는 원편광필름이 부착된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 유기 전계 발광 표시 장치 중 적어도 하나의 상기 밀봉부는 적어도 하나의 베리어층과 적어도 하나의 폴리머층을 구비한 적층막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 베리어층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 폴리머층은 오가닉 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 13.

글라스 기판을 준비하는 단계;

상기 글라스 기판의 일면에 유기 전계 발광 소자를 포함하는 유기 전계 발광부를 복수개 형성하는 단계;

상기 각 유기 전계 발광부를 밀봉하는 단계;

상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계;

상기 글라스 기판을 소정 두께로 에칭하는 단계; 및

상기 글라스 기판을 상기 각 유기 전계 발광부에 대응되도록 절단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계는,

상기 글라스 기판의 복수개의 유기 전계 발광부들의 가장자리를 따라 실링재를 도포하는 단계, 및 상기 실링재에 밀봉 기판을 접합하는 단계로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제 13항에 있어서,

상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계는,

상기 글라스 기판의 복수개의 유기 전계 발광부들의 가장자리에 접합되도록 밀봉필름을 접합하는 단계로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제 13항에 있어서,

상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부들이 형성된 면을 밀봉하는 단계는,

상기 글라스 기판의 복수개의 유기 전계 발광부들을 수지재로 밀봉하는 단계로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 글라스 기판을 에칭하는 단계 이후에는 상기 수지재를 제거하는 단계가 더 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제 13항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 유기 전계 발광부를 밀봉하는 단계는,

상기 각 유기 전계 발광부를 밀봉하도록 적어도 하나의 베리어층을 증착하는 단계와, 적어도 하나의 폴리머층을 형성하는 단계로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 베리어층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제 18항에 있어서,

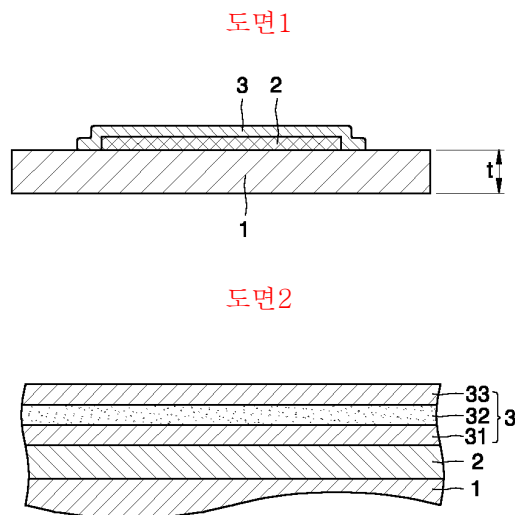
상기 폴리머층은 유기 폴리머(organic polymer), 무기 폴리머(inorganic polymer), 유기노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 유기/무기 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21.

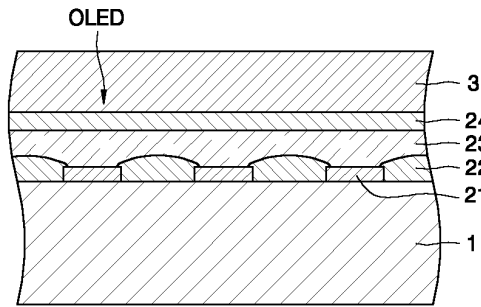
제 13항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 에칭 단계는 상기 글라스 기판을 0.05 내지 0.5mm 두께로 식각하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

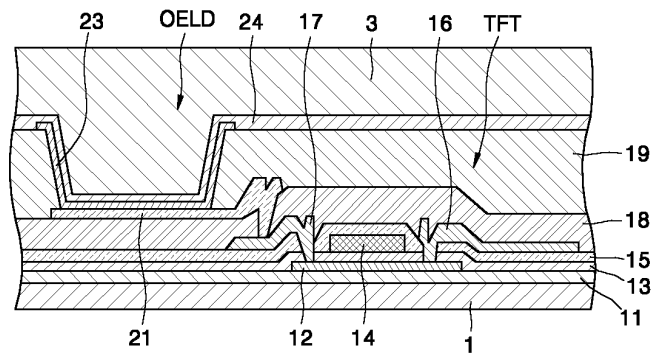
도면



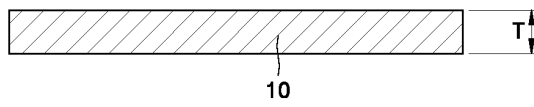
도면3



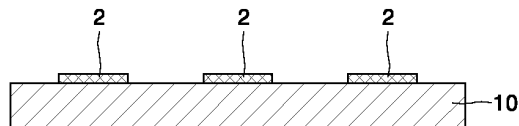
도면4



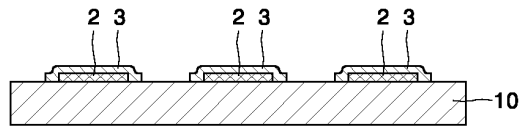
도면5a



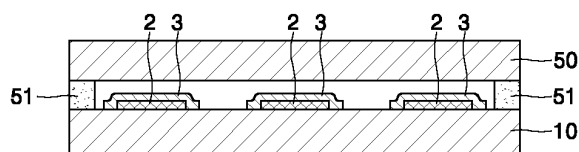
도면5b



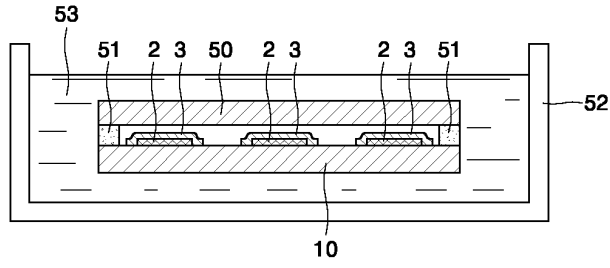
도면5c



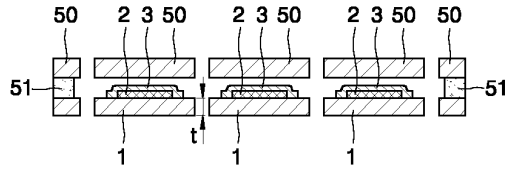
도면5d



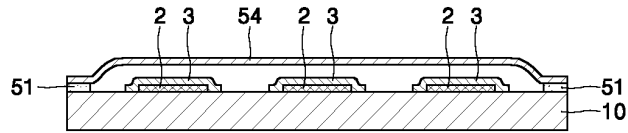
도면5e



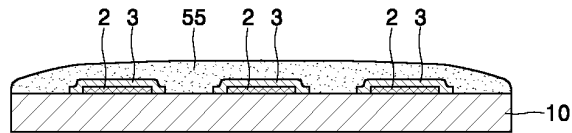
도면5f



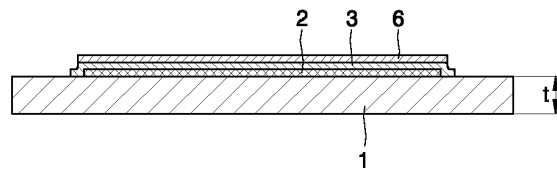
도면6



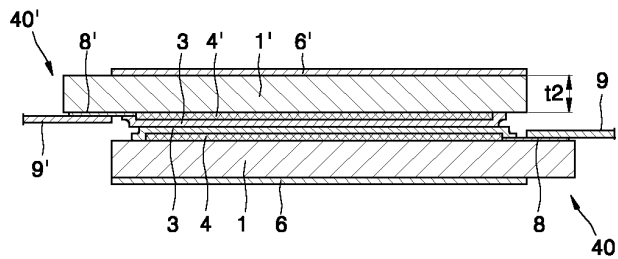
도면7



도면8



도면9



| | | | |
|---------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超薄有机电致发光显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020050046922A | 公开(公告)日 | 2005-05-19 |
| 申请号 | KR1020030080539 | 申请日 | 2003-11-14 |
| 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 JINWOO 박진우 KWON JANGHYUK 권장혁 CHUNG HOKYOON 정호균 | | |
| 发明人 | 박진우 권장혁 정호균 | | |
| IPC分类号 | H05B33/02 H01L51/50 H01L51/00 H05B33/22 H01L27/32 H05B33/04 G09F9/30 G09F9/00 H01L51/56 H01L51/52 H01L29/786 H05B33/10 | | |
| CPC分类号 | H01L2251/5338 H01L51/5281 C03C15/00 H01L51/0096 H01L2251/558 H01L51/52 H01L27/3286 H01L27/3267 Y02E10/50 H01L25/048 H01L51/5253 Y02E10/549 H01L2924/0002 Y02P70/521 | | |
| 代理人(译) | 李, 杨HAE | | |
| 其他公开文献 | KR100563057B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明的目的是提供有机电致发光显示装置及其制造方法，其中玻璃基板的厚度是超薄的。为达到此目的，本发明提供了有机电致发光显示装置及其制造方法，其中玻璃基板的厚度为0.05至0.5mm，有机电致发光显示装置，配备有机发光部件，以及密封剂密封密封的有机发光部件包括装配在玻璃基板一侧的有机电致发光器件和玻璃基板。

