

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷
H05B 33/04

(11) 공개번호 10-2005-0022882
(43) 공개일자 2005년03월08일

(21) 출원번호 10-2003-0059489
(22) 출원일자 2003년08월27일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박진우
경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 삼성5차 아파트 진산마을 507동 604호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 있음

(54) 수분 흡수층을 구비한 유기 전계 발광 표시 장치

요약

본 발명은 수분을 흡수하더라도 투명한 상태를 유지하고, 밀봉부의 접착력을 저해하지 않도록 수분 흡수층의 형성이 가능하며, 모아래 현상이 일어나는 것을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하기 위한 것으로, 기판과, 상기 기판의 일면에 형성된 것으로, 서로 대향된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 개재되어 상기 전극들로부터 공급된 전자 및 홀에 의해 발광하는 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층을 구비한 유기 전계 발광부와, 상기 유기 전계 발광부를 외기로부터 차단하도록 상기 기판에 결합되는 것으로, 가장자리를 따라 밀봉부가 구비된 밀봉부재와, 상기 기판과 밀봉부재 사이의 공간의 수분을 흡수하고, 투명하며, 수분을 흡수한 후에도 투명하게 유지되는 물질로 이루어진 것으로, 상기 밀봉부재의 상기 유기 전계 발광부를 향한 면에 상기 밀봉부와 접하지 않도록 밀착 형성된 수분 흡수층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도,

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 이용되는 다공성 실리카층의 사시도,

도 3은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도

도 4는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

10,20,30: 공간 11,21,31: 기판

12,22,32: 유기 전계 발광부 13,23,33: 밀봉부재

14,24,34: 밀봉부 15,25,35: 밀봉재

17,27,37: 수분 흡수층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 봉지 방법이 개선된 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

통상적으로 유기 전계 발광 표시 장치는 형광성을 가진 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표시 장치에 있어서의 문제점으로 지적되는 사항을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 유리나 그밖에 투명한 절연기판에 소정의 패턴의 유기막을 형성하고 이 유기막의 상하부에는 전극층들을 형성함으로써 구현된다.

상기와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시 장치는 전극들에 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극전압이 인가된 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기막의 발광층으로 이동하고, 전자는 음극전압이 인가된 전극으로부터 발광층으로 주입된다. 이 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저 상태로 변화함에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

전술한 유기 전계 발광 표시 장치는 수분의 침투에 의해 열화되는 특성을 가지고 있다. 따라서 수분의 침투를 방지하기 위한 봉지 구조를 필요로 한다.

종래에는 금속 캔(can)이나 유리기판을 흠을 가지도록 캡(cap) 형태로 가공을 하여 그 흠에 수분의 흡수를 위한 건습제(Desiccant)를 파우더 형태로 탑재하거나 필름 형태로 제조하여 양면테이프를 이용하여 접착하는 방법을 이용하였다. 건습제를 탑재하는 방식은 공정이 복잡하여 재료 및 공정단가가 상승하고, 전체적인 기판의 두께가 두꺼워지며, 봉지에 이용되는 기판이 투명하지 않거나, 상기 건습제가 탑재된 부분으로 인하여 전면 발광 또는 양면 발광에 이용될 수 없다. 한편, 필름 형태로 봉지하는 경우는 수분의 침투를 방지하는 데 한계가 있고 제조공정 또는 사용 중에 찍히는 경우 파손의 우려가 있어 내구성과 신뢰성이 높지 못하여 실제로 양산에 적용되는데는 적당하지 않다.

미국 특허 US 5,882,761호에는 유기 화합물로 된 유기 발광 재료층이 서로 대향하는 한 쌍의 전극간에 놓인 구조를 갖는 적층체와, 이러한 적층체를 외기와 차단하는 기밀성 용기와, 기밀성 용기 내에 배치된 건조수단을 가지며, 건조수단은 수분을 흡착하고, 흡착하더라도 고체상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치를 개시하고 있다. 건조 수단으로는 알칼리 금속 산화물, 황산염 등을 제시하고 있다. 이러한 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 그 기밀성 용기의 형상으로 인해 표시 장치 전체의 두께가 두꺼워진다. 또한 건조수단이 수분을 흡착한 후 고체상태를 유지한다고 하더라도 불투명하여 전면발광 및 양면발광에 적용할 수는 없다. 그리고 전술한 대로 공정이 복잡하여 그 재료비와 공정단가가 상승할 수 있다.

또한, 일본특허공개공보 특개평5-335080호에는 유기전계 발광 소자의 보호막 형성방법이 개시되어 있다. 이 방법은 적어도 한편이 투명한 양극과 음극의 사이에 적어도 한 종류의 유기 화합물을 포함한 전계 발광 물질층을 설치한 유기 박막 전계 발광 소자에 무정형 실리카 보호막을 형성해 주는 것을 특징으로 한다. 상기 전계 발광 소자는 치밀한 구조를 가지는 무정형 실리카를 제 2전극층 위에 두껍게 도포하여 외부로부터 수분침투를 방지하는 구조를 가지고 있다. 이는 단지 전계 발광 소자를 수분의 침투로부터 보호하기 위한 것이며 내재한 수분의 흡수에 이용될 수는 없다. 따라서, 이는 무정형 실리카 층을 일종의 보호막으로 사용하고 있는 것으로 이 경우 별도의 흡습을 위한 수단이 요청될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로 수분을 흡수하더라도 투명한 상태를 유지해 전면발광 또는 양면발광이 가능하도록 할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 밀봉부의 접착력을 저해하지 않도록 수분 흡수층의 형성이 가능한 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 유기 전계 발광부와 수분 흡수층이 소정 간격을 갖도록 해, 모아레 현상이 일어나는 것을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판과, 상기 기판의 일면에 형성된 것으로, 서로 대향된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 개재되어 상기 전극들로부터 공급된 전자 및 홀에 의해 발광하는 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층을 구비한 유기 전계 발광부와, 상기 유기 전계 발광부를 외기로부터 차단하도록 상기 기판에 결합되는 것으로, 가장자리를 따라 밀봉부가 구비된 밀봉부재와, 상기 기판과 밀봉부재 사이의 공간의 수분을 흡수하고, 투명하며, 수분을 흡수한 후에도 투명하게 유지되는 물질로 이루어진 것으로, 상기 밀봉부재의 상기 유기 전계 발광부를 향한 면에 상기 밀봉부와 접하지 않도록 밀착 형성된 수분 흡수층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 수분 흡수층은 적어도 상기 유기 전계 발광부의 면적보다 넓게 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부와 상기 수분 흡수층의 사이에는 격벽이 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부보다 내측에 해당되는 상기 밀봉부재의 부분에는 상기 밀봉부재의 표면으로부터 소정 깊이로 인입된 수용부가 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 수용부에 밀착 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부재는 투명한 기판으로 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 유기 발광층으로부터 발산된 빛이 상기 공간에서 모아레를 일으키지 않도록 상기 유기 전계 발광부로부터 소정 거리 이격될 수 있다. 이 때, 상기 수분 흡수층은 상기 유기 전계 발광부로부터 적어도 $10\mu\text{m}$ 이격될 수 있고, 그 거리는 $1000\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 그리고, 밀봉부재는 글라스 기판 또는 투명한 플라스틱 기판일 수 있으며, 상기 플라스틱 기판의 내면은 수분으로부터 보호하기 위한 보호막이 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기 전계 발광부의 전극들 중 적어도 밀봉부재를 향한 전극은 투명한 도전재로 구비될 수 있다.

이러한 본 발명에 있어, 상기 수분 흡수층을 형성하는 물질은 복수의 흡습공을 가지는 다공성 산화물층일 수 있다.

그리고, 상기 다공성 산화물층은 $100\text{ nm} \sim 50\text{ um}$ 의 두께를 가질 수 있다.

또한, 상기 다공성 산화물층의 흡습공은 $0.5\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 의 지름을 가질 수 있다.

본 발명은 또한 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판과, 상기 기판의 일면에 형성된 것으로, 서로 대향된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 개재되어 상기 전극들로부터 공급된 전자 및 홀에 의해 발광하는 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층을 구비한 유기 전계 발광부와, 투명한 소재로 구비되고, 상기 유기 전계 발광부를 외기로부터 차단하도록 상기 기판에 결합되는 밀봉부재와, 상기 밀봉부재의 내측면에 상기 유기 전계 발광부를 향하여 밀착 형성된 것으로, 상기 기판과 밀봉부재 사이의 공간의 수분을 흡수하고, 투명하며, 수분을 흡수한 후에도 투명하게 유지되는 물질로 이루어지고, 상기 유기 전계 발광부와는 상기 유기 발광층으로부터 발산된 빛이 상기 공간에서 모아레를 일으키지 않을 정도로 소정 거리 이격되어 형성된 수분 흡수층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부재의 상기 유기 전계 발광부를 향한 면에는 수용부가 더 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 수용부에 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부재는 글라스 기판으로 형성되고, 상기 수용부는 상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부를 향한 면에 에칭되어 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부재와 상기 기판의 사이에는 격벽이 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 격벽으로부터 상기 밀봉부재의 중심을 향한 부분에 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부재는 그 가장자리를 따라 형성된 밀봉부에 의해 상기 기판에 접합되고, 상기 밀봉부에는 상기 수분 흡수층과 상기 유기 전계 발광부 사이의 거리를 유지할 수 있도록 스페이서가 구비된 것일 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 수분 흡수층은 상기 유기 전계 발광부로부터 적어도 $10\mu\text{m}$ 이격된 것일 수 있고, 그 거리는 $1000\mu\text{m}$ 이하일 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 밀봉부재는 글라스 기판 또는 투명한 플라스틱 기판일 수 있다. 이 때, 상기 플라스틱 기판의 내면은 수분으로부터 보호하기 위한 보호막이 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 유기 전계 발광부의 전극들 중 적어도 밀봉부재를 향한 전극은 투명한 도전재로 구비될 수 있다.

이러한 본 발명에 있어서, 상기 수분 흡수층을 형성하는 물질은 복수의 흡습공을 가지는 다공성 실리카 층일 수 있고, 상기 다공성 산화물층은 $100\text{ nm} \sim 50\text{ um}$ 의 두께를 가지며, 상기 다공성 산화물층의 흡습공은 $0.5\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 의 지름을 갖는 것일 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

도 1에는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 일 실시예가 도시되어 있다.

도면을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 절연성 소재로 이루어진 기판(11)과, 상기 기판(11)의 일면, 즉, 기판(11) 상에 형성된 유기 전계 발광부(12)와, 상기 유기 전계 발광부(12)를 외기로부터 차단하도록 상기 기판(11) 상에 접합되는 밀봉부재(13)로 구비된다. 상기 밀봉부재(13)의 상기 유기 전계 발광부(12)를 향한 면에는 수분 흡수층(17)이 밀착 형성되어 있다.

상기 기판(11)은 글라스 또는 투명 플라스틱과 같은 투명한 절연체로 이루어질 수 있고, 이에 대향되어 접합되는 밀봉부재(13)는 도 1에서 볼 수 있듯이, 기판으로 구비될 수 있다. 상기 기판(11)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형일 경우에는 상기 밀봉부재(13)는 기판이나 메탈 캡 등 투명하지 않은 소재로 이루어져도 무방하며, 밀봉부재

(13)의 방향이나, 기판(11) 및 밀봉부재(13)의 양방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형 또는 양면 발광형의 경우에는 투명한 글라스재 또는 투명 플라스틱재로 형성될 수 있다. 상기 밀봉부재(13)가 플라스틱 기판으로 형성될 경우에는, 상기 플라스틱 기판의 내면은 수분으로부터 보호하기 위한 보호막(미도시)이 형성할 수 있으며, 보호막은 내열성, 내화학성 내투습성을 가지도록 할 수 있다.

상기 기판(11) 상에 형성되는 유기 전계 발광부(12)는 서로 대향된 한 쌍의 전극과, 이 전극들 사이에 게재된 것으로 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층으로 구비될 수 있다. 본 발명에 있어, 상기 유기 전계 발광부(12)는 그 구동 방식이 수동 구동형(pассив matrix)이건, 능동 구동형(актив matrix)이건 모두 적용될 수 있다.

상기 유기 전계 발광부(12)는 홀(hole)을 공급하는 애노우드(anode) 전극과, 전자(electron)를 공급하는 캐소오드(cathode) 전극이 서로 대향되도록 배치되고, 이들 애노우드 전극과 캐소오드 전극의 사이에 배치되어 발광하는 유기층으로 구성된다. 애노우드 전극은 상기 기판(11) 상에 형성되고, 그 위로 유기층이 형성되며, 유기층의 위로 캐소오드 전극이 형성되는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 애노우드 전극과 캐소오드 전극의 위치가 반대로 되어도 무방하다.

상기 애노우드 전극은 ITO 등의 투명 전극으로 형성될 수 있고, 캐소오드 전극(243)은 기판(11)쪽으로 발광하는 배면발광형인 경우 Al/Ca 등으로 형성할 수 있다. 상기 캐소오드 전극은 상기 디스플레이가 기판(11)에 대향되는 밀봉부재(13)의 방향으로 발광하는 전면발광형 또는 기판(11) 및 밀봉부재(13)의 방향으로 발광하는 양면발광형인 경우에는 Mg-Ag 등의 금속에 의해 얇은 반투과성 박막을 형성한 후, 그 위로 투명한 ITO를 증착하여 형성하는 등, 투명한 소재로 형성할 수 있다. 배면발광형을 적용할 경우에는 기판(11)을 향한 전극이 투명 전극이 되고, 이에 대향되는 밀봉부재(13)를 향한 전극이 반사형 전극이 될 수 있다. 또한, 전면발광형을 적용할 경우에는 기판(11)을 향한 전극이 반사형 전극이 되고, 이에 대향되는 밀봉부재(13)를 향한 전극이 투명 전극이 될 수 있다.

이러한 애노우드 전극과 캐소오드 전극은 소정의 패턴으로 형성될 수 있는 데, 능동 발광형의 경우 상기 캐소오드 전극은 전면 증착될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 패턴될 수 있음은 물론이다.

애노우드 전극과 캐소오드 전극의 사이에 게재된 유기층은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기층을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(EIL: Electron Injection Layer), 전자 주입층(ETL: Electron Transport 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-하이드록시퀴놀린알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.

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.

이러한 유기층에 있어서, 적어도 발광층(EML)은 적(R), 녹(G) 및 청(B)색의 각 화소별로 패터닝하여 풀칼라를 구현할 수 있도록 한다.

이러한 유기 전계 발광부에서는 상기 애노우드 전극 및 캐소오드 전극에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노우드 전극으로부터 주입된 홀(hole)이 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소오드 전극으로부터 발광층으로 주입되어, 이 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상을 형성한다. 풀컬러 유기 전계 발광 표시장치의 경우에는 적(R), 녹(G), 청(B)의 삼색을 발광하는 화소를 구비도록 함으로써 풀컬러를 구현한다.

또한, 상기 유기 전계 발광부(12)의 상층 전극, 즉, 밀봉부재(13)를 향한 전극의 상면에는 내열성, 내화학성, 내투습성을 제공하기 위하여, 유기 전계 발광부(12)의 상면을 평탄하게 할 수 있는 무기물로 이루어진 보호막(미도시)이 더 형성될 수 있다. 이러한 상기 보호막은 금속 산화물 또는 금속 질화물로 형성할 수 있다.

그리고, 상기 기판(11)과 상기 밀봉부재(13)에 의해 구획되는 내부공간(10)은 진공으로 형성하거나 네온이나 아르곤 등의 불활성기체로 충전하거나 동일한 역할을 수행할 수 있는 액체를 이용할 수 있다.

상기 기판(11)과 밀봉부재(13)의 사이에는 밀봉부(14)가 구비될 수 있다. 이 밀봉부(14)는 통상의 밀봉재(15)를 통해 기판(11)과 밀봉부재(13)를 접합시키는 것으로, 밀봉부재(13)의 가장자리를 따라 위치될 수 있다.

또한, 비록 도 1에 도시되지만, 상기 유기 전계 발광부(12)로부터는 상기 전극들에 전기적으로 연결된 배선, 회로 및 단자 구조들이 밀봉부(14)의 외측으로 연장되어 나오도록 구성되어 있고, 이에 따라 내부의 유기 전계 발광부(12)를 구동할 수 있게 된다.

한편, 상기 밀봉부재(13)의 내측면, 즉, 유기 전계 발광부(12)를 향한 면에는 수분 흡수층(17)이 밀착 형성될 수 있다. 이 수분 흡수층(17)은 투명한 물질로 이루어지며, 이 물질은 수분을 밀봉부재(13) 내측의 공간(10)의 수분을 흡수한다. 그리고, 상기 수분 흡수층(17)은 수분을 흡수한 후에도 투명성을 유지할 수 있다. 본 발명에 있어, 이렇게 수분을 흡수한 후에도 투명성을 유지할 수 있도록 상기 수분 흡수층(17)은 도 2에서 볼 수 있듯이, 복수의 흡습공(17b)을 갖는 다공성 산화물로 이루어질 수 있다.

도 2를 참조하면, 상기 다공성 산화물로 이루어진 수분 흡수층(17)은 프레임(17a)과 흡습공(17b)으로 구성된다. 상기 프레임(17a)은 다공성 산화물의 구조를 유지하는 역할을 하며, 상기 흡습공(17b)은 수분을 흡수하는 역할을 수행한다. 또한 이러한 수분 흡수층(17)은 전술한 바와 같이 수분을 흡수하기 전이나 수분을 흡수한 후에도 투명하게 유지된다.

상기 수분 흡수층(17)을 형성하는 다공성 산화물은 다공성 실리카, 수화 비정질 알루미나 또는 이들의 화합물을 수 있다. 이 때, 상기 수화 비정질 알루미나의 구체적인 예로서, 뷔마이트(bohemite: AlOOH) 및 바이어라이트(bayerite: Al(OH)_3) 중 적어도 하나가 될 수 있다.

다공성 실리카를 이용한 수분 흡수층(17)은 다양한 방법에 의해 제조될 수 있는데, 그 한 방법은 다음과 같다.

우선, 계면 활성제(surfactant) 0.3 g과 솔벤트(solvent) 0.6 g을 혼합한 제 1 혼합물을 준비한다. 여기서 계면 활성제로는 고분자 물질을 사용하며, 솔벤트는 프로파놀(propanol)과 부타놀(butanol)을 1 대 2의 비율로 혼합하여 형성한다. 또한 TEOS(Tetra-Ethyl-Ortho-Silicate) 5g과 솔벤트 10.65g HCL 1.85 g을 혼합한 제 2 혼합물을 준비한다.

상기 제 2 혼합물을 약 1 시간 정도 저어주고 제 2 혼합물 2.1 g을 제 1 혼합물과 혼합하여 제 3 혼합물을 형성한다. 이 제 3 혼합물을 밀봉부재(13)인 기판에 도포한다. 도포는 스플 코팅, 스프레이 코팅, 롤 코팅 등을 이용할 수 있으며, 스플 코팅을 이용할 경우에는 2000 rpm 으로 약 30초 정도 돌려서 코팅한다. 이 후, 상온에서 24시간 정도 또는 섭씨 40-50도에서 5시간 정도 숙성시킨다. 흡습공을 형성하기 위하여 섭씨 400도 정도의 오븐에서 약 2 시간 소성함으로써 고분자를 태워준다. 이러한 조건으로 형성한 다공성 실리카의 두께는 7000 Å 정도이다. 상기와 같은 과정을 반복함으로써 원하는 두께의 박막을 형성한다. 위의 설명에서 이용되는 물질의 양은 그 비율을 제시하는 의미로 사용되었으며, 그 절대량에 의미가 있는 것은 아니다.

또 다른 방법으로서, H_2O 30g에 암모니아수(NH_4OH)를 부가하여 염기성을 나타내도록 한 다음, 여기에 TEOS(tetraethyl ortho silicate) 10g을 넣은 뒤 열을 가하면서 3시간 이상 교반하여 가수분해 및 중축합 반응을 진행시킨다. 이렇게 얻어진 용액에 유기산이나 무기산과 같은 산을 첨가한다.

이렇게 얻어진 혼합물에 안정성을 위하여 30 중량%의 수용성 아크릴 수지 용액 13.2g을 첨가한 뒤 교반하여 균일한 용액을 얻는다.

상기 용액을 밀봉부재(13)인 기판 상에 도포하고, 이를 180rpm으로 120초간 회전 코팅한 뒤 미증발 용매의 제거를 위하여 건조오븐에서 약 2분간 건조시킨다. 막의 두께를 보다 두껍게 하기 위해서는 이러한 과정을 반복 실시한다.

상기 결과물은 고분자 및 유기물질을 제거하고, 실리카를 경화시키기 위하여, 500°C에서 30분간 열처리할 수 있다. 이상 사용된 물질의 양은 그 비율을 제시하는 의미로 사용되었으며, 그 절대량에 의미가 있는 것은 아니다.

상기와 같은 과정을 통해 제조된 다공성 실리카는 도 2에 도시된 바와 같이 그 구조내에 큰 흡습공(17b)을 함유한다. 이러한 흡습공(17b)의 크기는 보통 2~30 nm 정도이며, 이러한 크기는 상기 제 1 혼합물에 사용되는 고분자의 크기를 조절함으로써 조절될 수 있다. 흡습공(17b)의 밀도는 약 80% 정도가 되도록 제조 가능하다. 이러한 다공성 실리카 층은 전술한 대로 스플 코팅, 스프레이 코팅, 롤 코팅 등을 이용하여 제조될 수 있으며, 기계적, 열적 안정성이 우수하며, 비교적 제어가 용이한 공정에 의해 제조될 수 있다.

한편, 수화 비정질 알루미나에 의한 수분 흡수층은 알루미늄 알콕사이드 및 극성 용매를 포함하는 조성물을 열처리하여 얻은 알루미나 용액을 코팅 및 건조하여 얻어질 수 있다. 상기 알루미나 용액의 코팅방법은 특별하게 제한되지는 않으나, 스플코팅법, 스크린 프린팅법 등을 이용할 수 있다. 그리고, 상기 알루미늄 알콕사이드로는, 알루미늄 트리아이소프록사이드 Al(OPr)_3 , 알루미늄 트리부톡사이드 Al(OBu)_3 등을 사용할 수 있으며, 상기 극성 용매로는 순수, 에탄올, 메탄올, 부탄올, 이소프로판올, 메틸에틸케톤으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 사용한다.

상기 조성물에는 질산, 염산, 인산, 황산 등과 같은 가수분해 촉매를 더 부가할 수 있다. 또한, 상기 알루미나 용액에는 필요에 따라, 폴리비닐알콜, 소포제 등을 더 첨가할 수도 있다. 좀 더 구체적 방법은 다음과 같다.

H_2O 300g을 80°C로 가열하고, 여기에 Al(OPr)_3 165.54g 부가한 다음, 이를 20분간 교반시킨다. 상기 반응 혼합물에 염산(30%) 1.2g을 부가한 후, 95°C로 상승시켜 3시간 동안 환류하여 투명 알루미나 용액을 얻는다.

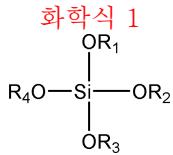
상기 투명 알루미나 용액 25g에 H_2O 60g을 넣어 20분간 교반한다. 여기에 30 중량%의 PVA 수용액(중량 평균 분자량: 20,000) 10g을 넣고, 이를 다시 20분간 교반하고 소포제 5g을 부가하여 다공성 알루미나층 형성용 코팅 용액을 제조한다.

상기 용액을 밀봉부재(13)인 기판 상에 도포하고, 이를 180rpm으로 120초간 회전코팅 한 뒤 미증발 용매의 제거를 위하여 건조오븐에서 약 2분간 건조시킨다. 상기 결과물을 열처리하여 다공성 알루미나층을 형성한다. 막 두께를 증대시키기 위하여는 이러한 과정을 반복하여 행하면 된다. 이상 사용된 물질의 양은 그 비율을 제시하는 의미로 사용되었으며, 그 절대량에 의미가 있는 것은 아니다.

한편, 다공성 실리카와 수화 비정질 알루미나의 혼합물을 형성할 수도 있는데, 그 제조방법은 다음과 같다.

전술한 바와 같이 제조된 알루미나 용액에 실리콘 알콕사이드 및 극성 용매를 포함하는 실리카 형성용 조성물을 부가한다. 이러한 실리카 형성용 조성물을 부가하면 최종적으로 얻어진 다공성 산화물층이 알루미나와 실리카의 혼합물로 이루어진다.

상기 실리콘 알콕사이드는 화학식 1로 표시되며, 이의 예로는 테트라에틸실리케이트(TEOS) 등이 있다.



상기식 중, R1, R2, R3 및 R4는 서로에 관계없이 C1-C20의 알킬기 또는 C6-C20의 아릴기이다.

상기 극성 용매는 알루미나 용액 제조시와 마찬가지로 에탄올, 메탄올, 부탄올, 이소프로판올, 부탄올, 메틸에틸케톤, 순수로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있으며, 질산, 염산, 인산, 황산 등과 같은 가수분해 촉매를 더 부가할 수 있다.

좀 더 구체적으로는, H₂O 30g, EtOH 10g에 TEOS(tetraethyl ortho silicate) 10g을 부가한 다음, 이를 30분 이상 교반하여 가수분해 반응을 진행시킨다. 상기 반응 결과물에 CaCl₂를 부가 및 용해하여 다공성 실리카 형성용 조성물을 제조한다.

상기 조성물을 밀봉부재(13)인 기판에 도포하고 180rpm으로 120초간 회전코팅 한 뒤, 미증발 용매의 제거를 위하여 건조오븐에서 약 2분간 건조시키고, 상기 결과물을 열처리하여 복합화된 다공성 산화물층을 형성할 수 있다.

이렇게 제조되는 상기 수분 흡수층(17)의 두께는 100nm ~ 50μm로 하는 것이 바람직한 데, 그 두께가 100nm보다 얇을 경우에는 수분 흡수의 기능이 떨어져 유기 전계 발광부를 수분으로부터 충분히 보호하기 어려울 수 있으며, 50μm보다 두껍게 형성할 경우에는 그 제조공정이 너무 오래 걸려 생산성이 떨어지는 문제가 될 수 있다.

한편, 본 발명에 따르면, 상기 수분 흡수층(17)을 밀봉부(14)와 접하지 않도록 형성하는 것이 바람직하다. 이는 상기 수분 흡수층(17)을 다공성 산화물로 형성할 경우에 이를 밀봉부(14)의 밀봉재(15)가 도포될 위치에까지 형성하면 밀봉재(15)의 접착성을 떨어뜨릴 수 있게 된다. 이러한 밀봉재(15)의 접착성 저하는 오히려 상기 공간(10) 내로의 수분 침투를 허용해 유기 전계 발광부(12)에 치명적인 결함을 일으키게 된다. 또한, 유기 전계 발광부(12)를 외부의 충격 등으로부터 효과적으로 보호해 줄 수 없다.

본 발명은 밀봉재(15)의 접착성 저하를 방지하기 위하여, 상기 수분 흡수층(17)을 밀봉부(14) 내측 위치에 형성하였다. 이 때, 수분 흡수층(17)은 상기 유기 전계 발광부(12)보다 넓게 형성하여 흡습 면적을 넓히는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 이렇게 수분 흡수층(17)이 밀봉부(14)에 접하지 않도록 하기 위하여, 도 1에서 볼 수 있듯이, 밀봉부재(13)의 내측면, 즉, 유기 전계 발광부(12)를 향한 면에 소정의 인입부(16)를 형성하였다.

이 인입부(16)는 도 1에서 볼 수 있듯이, 밀봉부재(13)의 내측면과 단차지게 형성할 수도 있고, 부드러운 곡선상으로 형성할 수도 있다. 상기와 같은 인입부(16)에 수분 흡수층(17)을 형성함으로써, 수분 흡수층(17)과 밀봉부(14)는 자연히 접촉되지 않고 분리될 수 있게 된다.

한편, 이렇게 인입부(16)를 형성한 밀봉부재(13)를 사용하면, 밀봉부재(13)의 방향으로 빛이 발산되는 전면발광형 또는 양면발광형의 경우에 상기 공간(10)에서의 모아레현상을 방지할 수 있게 된다. 즉, 전면발광형 또는 양면발광형의 경우, 상기 공간(10)의 유기 전계 발광부(12)와 수분 흡수층(17)간의 거리(L)가 수μm 정도로 너무 얕으면, 이로 인해 광간섭에 의한 모아레(Moire)현상이 발생된다.

통상, 상기 유기 전계 발광부(12)와 수분 흡수층(17) 간의 거리(L)이 수μm 정도로 얕게 되면 이 간격을 공정상 정확히 제어하기가 어려워지며, 이 거리(L)의 미세한 차이에 의해 특정 파장의 보강간섭으로 뉴턴 링(Newton Ring)과 같은 얼룩현상이 나타나게 된다. 따라서, 상기와 같이 인입부(16)를 형성하여, 유기 전계 발광부(12)와 수분 흡수층(17)간의 거리(L)가 적어도 10μm 이상이 되도록 함으로써 상기 뉴턴 링과 같은 얼룩이 발생되지 않도록 한다. 이러한 거리(L)는 적어도 10μm 이상이면 바람직한 데, 너무 길어지면 장치 전체의 두께가 두꺼워지므로, 1,000μm이하로 하는 것이 바람직하다.

상기와 같이 유기 전계 발광부(12)와 수분 흡수층(17)간의 거리(L)는 밀봉부재(13)에 형성된 인입부(16)의 깊이와, 밀봉부(14)의 밀봉재(15)의 두께를 조절함으로써 조절이 가능하다. 상기 인입부(16)는 밀봉부재(13)가 글라스 기판 일 경우 예칭에 의해 형성할 수 있다.

상기와 같은 효과는 도 3에서 볼 수 있는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치에 의해서도 얻을 수 있다. 즉, 수분을 흡수하여도 투명성을 유지할 수 있는 다공성 산화물로 이루어진 수분 흡수층(27)을 밀봉부재(23)의 내측면에 형성하되, 도 3에서 볼 수 있듯이, 그 가장자리가 밀봉부(24)와 소정의 간격을 이루도록 형성한다. 다만, 이 때에도, 상기 수분 흡수층(27)은 유기 전계 발광부(22)의 면적보다 넓게 형성하는 것이 더욱 효

과적일 수 있다. 수분 흡수층(27)과 유기 전계 발광부(22) 사이의 거리(L)는 전술한 바와 같이, 10 내지 1000 μ m로 이격시켜 모아레를 방지할 수 있다. 이렇게 수분 흡수층(27)과 유기 전계 발광부(22) 사이의 거리(L)는 밀봉부(24)의 밀봉재(25) 내에 포함된 스페이서(28)에 의해 조절되도록 할 수 있다. 상기 기판(21) 및 유기 전계 발광부(22)는 전술한 실시예와 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

도 4는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치인데, 상기 유기 전계 발광 표시장치는 수분 흡수층(37)과 밀봉부(34)의 사이에 격벽(39)을 형성하여 수분 흡수층(37)과 밀봉부(34)가 접촉되지 않도록 한다. 그리고, 이 격벽(39)에 의해 유기 전계 발광부(32)와 수분 흡수층(37) 사이의 거리(L)가 10 내지 1000 μ m로 이격될 수 있어 모아레가 방지될 수 있다. 기판(31), 유기 전계 발광부(32), 밀봉부재(33) 및 밀봉부(34) 등의 구조는 전술한 바와 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 수분을 흡수하여도 투명성을 유지할 수 있는 수분 흡수층을 밀봉부재의 내측 벽면에 밀착 형성함으로써, 전면 발광 또는 양면발광에의 적용이 용이하고, 표시장치의 두께를 전체적으로 줄일 수 있다.

둘째, 상기 수분 흡수층의 밀착 형성 시에도 밀봉재와의 접착력을 해하지 않아, 보다 안정적인 구조를 제공할 수 있다.

셋째, 발광이 일어나는 유기 전계 발광부와 수분 흡수층 사이의 거리를 소정 거리 이격시켜 모아레를 방지할 수 있다.

넷째, 밀봉부재의 내측면에 밀착 형성된 수분 흡수층으로 인하여 외기로부터의 수분 뿐만 아니라, 산소 등의 침입을 차단할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판;

상기 기판의 일면에 형성된 것으로, 서로 대향된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 개재되어 상기 전극들로부터 공급된 전자 및 훌에 의해 발광하는 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층을 구비한 유기 전계 발광부;

상기 유기 전계 발광부를 외기로부터 차단하도록 상기 기판에 결합되는 것으로, 가장자리를 따라 밀봉부가 구비된 밀봉부재; 및

상기 기판과 밀봉부재 사이의 공간의 수분을 흡수하고, 투명하며, 수분을 흡수한 후에도 투명하게 유지되는 물질로 이루어진 것으로, 상기 밀봉부재의 상기 유기 전계 발광부를 향한 면에 상기 밀봉부와 접하지 않도록 밀착 형성된 수분 흡수층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 수분 흡수층은 적어도 상기 유기 전계 발광부의 면적보다 넓게 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 밀봉부와 상기 수분 흡수층의 사이에는 격벽이 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 밀봉부보다 내측에 해당되는 상기 밀봉부재의 부분에는 상기 밀봉부재의 표면으로부터 소정 깊이로 인입된 수용부가 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 수용부에 밀착 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 밀봉부재는 투명한 기판으로 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 유기 발광층으로부터 발산된 빛이 상기 공간에서 모아레를 일으키지 않도록 상기 유기 전계 발광부로부터 소정 거리 이격된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 수분 흡수층은 상기 유기 전계 발광부로부터 적어도 $10 \mu\text{m}$ 이격된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 수분 흡수층이 상기 유기 전계 발광부로부터 이격된 거리는 $1000 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

밀봉부재는 글라스 기판 또는 투명한 플라스틱 기판인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 플라스틱 기판의 내면은 수분으로부터 보호하기 위한 보호막이 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.

제 5항에 있어서,

상기 유기 전계 발광부의 전극들 중 적어도 밀봉부재를 향한 전극은 투명한 도전재로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 11.

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수분 흡수층을 형성하는 물질은 복수의 흡습공을 가지는 다공성 산화물층인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 다공성 산화물층은 $100 \text{ nm} \sim 50 \text{ um}$ 의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 13.

제 11항에 있어서,

상기 다공성 산화물층의 흡습공은 $0.5\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 의 지름을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 14.

기판;

상기 기판의 일면에 형성된 것으로, 서로 대향된 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 개재되어 상기 전극들로부터 공급된 전자 및 홀에 의해 발광하는 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기층을 구비한 유기 전계 발광부;

투명한 소재로 구비되고, 상기 유기 전계 발광부를 외기로부터 차단하도록 상기 기판에 결합되는 밀봉부재; 및

상기 밀봉부재의 내측면에 상기 유기 전계 발광부를 향하여 밀착 형성된 것으로, 상기 기판과 밀봉부재 사이의 공간의 수분을 흡수하고, 투명하며, 수분을 흡수한 후에도 투명하게 유지되는 물질로 이루어지고, 상기 유기 전계 발광부와는 상기 유기 발광층으로부터 발산된 빛이 상기 공간에서 모아레를 일으키지 않을 정도로 소정 거리 이격되어 형성된 수분 흡수층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 밀봉부재의 상기 유기 전계 발광부를 향한 면에는 수용부가 더 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 수용부에 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 밀봉부재는 글라스 기판으로 형성되고, 상기 수용부는 상기 글라스 기판의 상기 유기 전계 발광부를 향한 면에 청되어 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 17.

제 14항에 있어서,

상기 밀봉부재와 상기 기판의 사이에는 격벽이 구비되고, 상기 수분 흡수층은 상기 격벽으로부터 상기 밀봉부재의 중심을 향한 부분에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 18.

제 14항에 있어서,

상기 밀봉부재는 그 가장자리를 따라 형성된 밀봉부에 의해 상기 기판에 접합되고, 상기 밀봉부에는 상기 수분 흡수층과 상기 유기 전계 발광부 사이의 거리를 유지할 수 있도록 스페이서가 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 19.

제 14항에 있어서,

상기 수분 흡수층은 상기 유기 전계 발광부로부터 적어도 $10 \mu\text{m}$ 이격된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

상기 수분 흡수층이 상기 유기 전계 발광부로부터 이격된 거리는 $1000\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 21.

제 14항에 있어서,

밀봉부재는 글라스 기판 또는 투명한 플라스틱 기판인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 22.

제 21항에 있어서,

상기 플라스틱 기판의 내면은 수분으로부터 보호하기 위한 보호막이 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 23.

제 14항에 있어서,

상기 유기 전계 발광부의 전극들 중 적어도 밀봉부재를 향한 전극은 투명한 도전재로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 24.

제 14항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수분 흡수층을 형성하는 물질은 복수의 흡습공을 가지는 다공성 산화물층인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 25.

제 24항에 있어서,

상기 다공성 산화물층은 100 nm ~ 50 μm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

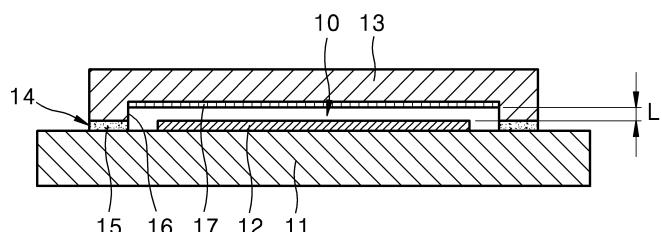
청구항 26.

제 24항에 있어서,

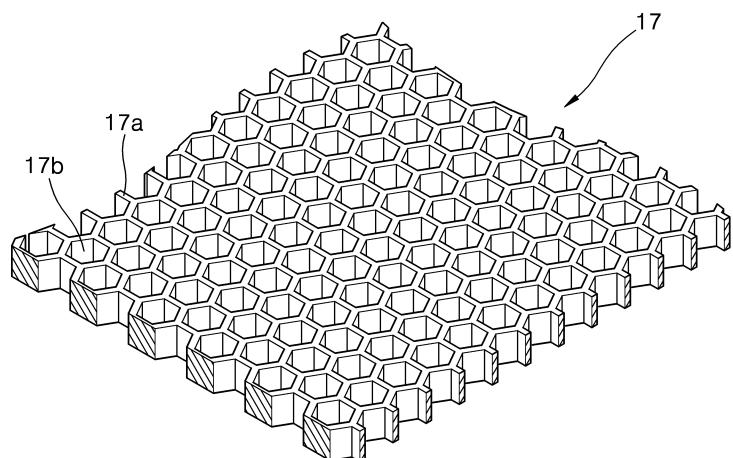
상기 다공성 산화물층의 흡습공은 0.5nm~100nm의 지름을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

도면

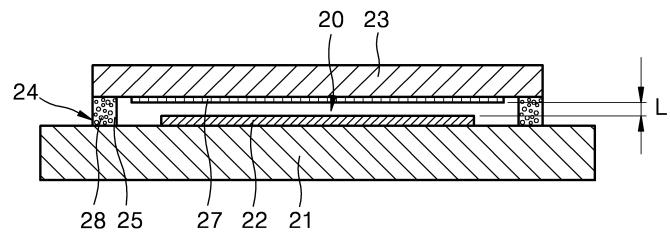
도면1



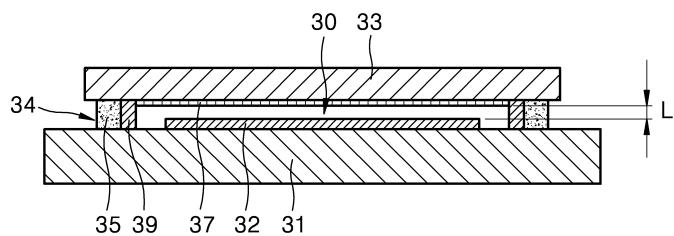
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	一种具有吸水层的有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020050022882A	公开(公告)日	2005-03-08
申请号	KR1020030059489	申请日	2003-08-27
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	PARK JINWOO		
发明人	PARK,JINWOO		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/22 H01L51/50 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/14 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/5246 H01L51/525		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR100544127B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包括基板的有机电致发光显示装置，其一对侧的电极面对基板，基板的一侧形成密封构件，该密封构件沿有机发光部分配备有密封剂，并配备有机层在基板中组合有边缘，有机发光部分被阻挡在电子外部，并且它吸收基板和密封构件之间的空间水分，并且即使在吸收水分之后也是透明和保持的。材料和吸湿层形成紧密粘附，以便不与密封构件的有机发光部分的侧面接触，用于提供有机电致发光显示装置的密封剂，虽然它吸收水分，但保持透明状态。可以形成吸湿层，以便不妨碍密封剂的粘合力，并且可以防止发生莫尔效应。沿着有机发光部件配备有密封剂的密封构件，配备有包含有机层并且边缘将其组合在基板中，有机发光部件从外部被阻挡，电子从电极供应，允许在电极之间电极和至少一个与孔一起辐射的有机发光层。

