

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/04

(11) 공개번호 10-2005-0078763
(43) 공개일자 2005년08월08일

(21) 출원번호 10-2004-0006586
(22) 출원일자 2004년02월02일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김원중
서울특별시서초구방배3동562-1방배대우아파트2-601
이해승
서울특별시서초구잠원동신반포한신아파트345동701호
이종혁
경기도용인시수지읍풍덕천리신정마을현대아파트808-1606
조운형
경기도용인시수지읍상현리상현마을현대2차206-1303
양현정
경기도용인시기흥읍공세리428-5

(74) 대리인 리엔목특허법인
이해영

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 소자

요약

본 발명은 배면기관과, 상기 배면기관의 일면에 형성되고, 제1전극, 유기막 및 제2전극이 순차적으로 적층되어 이루어진 유기 전계 발광부와, 상기 배면기관과 결합하여 상기 유기 전계 발광부가 수용된 내부 공간을 충전하며, 층상 무기물(layered inorganic substance)/고분자/경화제 나노복합체(nanocomposite)를 포함하는 봉지층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자는, 기관으로서 평면 글래스를 이용하므로 종래의 에칭 글래스를 사용할 때 발생하는 구조적 취약점(파괴 특성)을 극복할 수 있고, 투습 및 투산소 특성에 불리한 고분자 실런트층을 제거할 수 있다. 따라서 내충격성이 개선되고 경량화 및 박형화가 가능해진다. 또한 종래의 건습제, 실런트 없이 밀봉하면서 수분 및 산소 침투 방지 능력이 우수한 봉지층을 이용하여 수명 특성이 개선된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이고,

도 2는 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 봉지층안에 함유된 층상 무기물(layered inorganic substance)/고분자/경화제 나노복합체의 세부적인 구조를 나타낸 전자주사현미경(SEM) 사진이고,

도 3은 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 봉지층에서 수분 및 산소의 투습 경로를 상세하게 나타낸 것이고,

도 4는 본 발명의 실시예 1, 7-9에 따라 제조된 봉지층의 X-선 회절 실험 결과를 나타낸 것이다.

<도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명>

10... 배면기판 11... 봉지층

12... 전면기판 13...유기 전계 발광부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 외부의 습기 및 산소 투과도를 낮출 수 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

유기 전계 발광 소자는 수분 및 산소에 의하여 열화되는 특성을 갖고 있다. 따라서 수분 및 산소 침투를 방지하기 위한 봉지 구조가 요구된다.

종래에는 금속 캔이나 글래스를 홈을 가지도록 캡 형태로 가공하여 그 홈에 수분의 흡수를 위한 건습제를 파우더 형태로 탑재하거나 필름 형태로 제조하여 양면 테이프를 이용하는 접착하는 방법을 이용하였다(미국 특허 5,771,562 및 일본 특개평 03-261091). 또는 유기 전계 발광부 상부에 유기물질과 무기 물질을 번갈아가며 증착하여 보호층을 형성하는 방법을 이용하였다. (미국 특허 6,266,695)

건습제를 탑재하는 방식은 공정이 복잡하여 재료 및 공정단가가 상승하고 전체적인 기판의 두께가 두꺼워지고 봉지에 이용되는 기판이 투명하지 않아 전면발광형 또는 양면 발광에 이용될 수 없다. 또한 에칭된 글래스를 이용하는 경우에는 구조적으로 취약하여 외부 충격에 의하여 쉽게 손상된다. 그리고 필름 형태로 봉지하는 경우는 수분의 침투를 방지하는 데 한계가 있고 제조공정 또는 사용중에 찍히는 경우 파손의 우려가 있어 내구성과 신뢰성이 높지 못하여 실제로 양산에 적용하는 데는 적당하지 않다. 그리고 유무기 다층보호막을 형성하는 방법은 다층 유기박막과 무기박막을 번갈아 증착하는 공정의 단점과 외부의 글래스 또는 메탈 캡 구조의 외장 인캡슐레이션 구조가 반드시 필요하다는 단점을 갖고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 문제점을 감안하여 봉지층의 수분 및 산소 흡착 기능이 향상되어 수명 특성이 개선된 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 첫번째 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 배면기판과,

상기 배면기판의 일면에 형성되고, 제1전극, 유기막 및 제2전극이 순차적으로 적층되어 이루어진 유기 전계 발광부와,

상기 배면기판과 결합하여 상기 유기 전계 발광부가 수용된 내부 공간을 충전하며, 층상 무기물(layered inorganic substance)/고분자/경화제 나노복합체(nanocomposite)를 포함하는 봉지층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

본 발명의 다른 기술적 과제는 제1전극, 유기막 및 제2전극이 순차적으로 적층되어 이루어진 유기 전계 발광부가 형성된 배면기판을 준비하는 단계;

전면기판의 내면에 층상 무기물, 고분자 및 경화제를 혼합하여 얻은 나노복합체 형성용 조성물을 도포하여 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 배면기판과 전면기판을 부착한 후, 이를 열처리하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법에 의하여 이루어진다.

이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

본 발명의 유기 EL 소자는 유기 전계 발광부를 밀봉하며, 유무기 나노 복합체 즉, 층상 무기물/고분자/경화제 나노 복합체를 포함하는 봉지층을 구비한다. 여기에서 "층상 무기물/고분자/경화제 나노 복합체"의 정의를 살펴보면, 층상 구조를 갖는 무기물과, 실란 커플링제 등의 무기물, 고분자와 경화제를 혼합하여 만든 것을 말한다.

본 발명의 층상 무기물/고분자/경화제 나노복합체는 층상 무기물의 층간에 고분자 및 경화제 및/또는 이들의 경화 반응 결과물이 인터칼레이션되어 있는 구조를 갖고 있다. 이와 같이 인터칼레이션되어 있다는 것은 X-선 회절 실험을 통하여 층상 무기물의 층간 거리가 넓어진 사실로부터 확인가능하다. 여기에서 상기 층상 무기물은 특히 예를 들어 광물계의 층상 실리케이트의 표면을 친수성기(예를 들어, 아미노기(-NH₂))로 치환된 층상 구조를 갖는 것이 바람직하다. 이러한 층상 무기물은 나노사이즈의 층간거리를 갖고 있다. 층상 무기물의 표면에 친수성기/소수성기를 도입하면 사용하려는 고분자와의 혼합 및 인터칼레이션 구조 형성이 용이한 잇점이 있다.

상기 층상 무기물로는 층상 실리케이트, 유기점토(organoclay)와 이의 개질된 유기 점토(예: 미국 나노클레이사의 상품명 Closite, Clatone 등. 특히 Closite 30B, Closite 93A, Closite 15A 등)(www. Nanaclay.com 참조), 몬모릴로니트릴, 카올린, 마이카, 석영, 일라이트(illite), 칼사이트(calcite), 하이드레이트 소듐 칼슘 알루미늄 실리케이트 하이드록사이드(Hydrated Sodium Calcium Aluminum Magnesium Silicate Hydroxide), 파이로필라이트(pyrophyllite), 탈크(talc), 버미큘라이트(vermiculite), 사우코나이트(sauconite), 사포나이트(saponite), 논트로나이트(nontronite), 에임자이트(Amesite), 베일레이클로어(Baileychlore), 차모사이트(Chamosite), 클리노클로어(Clinochlore) (kaemmererite), 쿠키이트(Cookeite), 커런도필라이트(Corundophilite), 대프나이트(Daphnite), 델레사이트(Delessite), 고니어라이트(Gonyerite), 니마이트(Nimite), 오디나이트(Odinite), 오르토차모사이트(Orthochamosite), 페니나이트(Penninite), 팬난타이트(Pannantite), 리피도라이트(Rhipidolite) (prochlore), 수도아이트(Sudoite), 투링자이트(Thuringite), 캐올리나이트(kaolinite), 디카이트(dickite) 및 나크라이트(nacrite)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 사용한다.

상기 고분자로는 에폭시 수지, 폴리스티렌, 나일론, 폴리이미드, 에폭시실란, 에폭시 티타니아, 에폭시 지르코니아, 실란올(silanol) 등을 사용한다. 여기에서 에폭시실란, 에폭시 티타니아, 에폭시 지르코니아, 실란올 등과 같은 화합물을 사용하면 무기 커플링제 성분을 함유하고 있어서 층상 무기물 예를 들어 층상 실리케이트 사이에 충전된 고분자와 반응하면서 무기물의 함량을 증가시켜 우수한 수분 및 산소 투과 방지 특성을 얻을 수 있다.

본 발명에서 사용하는 고분자의 당량은 100 내지 500이며 특히 100에서 200인 것이 바람직하다. 이러한 저분자량의 고분자를 사용하면 상대적으로 낮은 점도를 갖음으로 층상 실리케이트와의 혼합성이 우수하며 공정성의 측면에서도 바람직하다.

상기 경화제로는 폴리아미드 및 폴리아미드계 화합물, 아민계 화합물, 지방족 아민계 화합물, 지환족 아민계 화합물, 방향족 아민계 화합물로서, 이의 구체적인 예로서, 디에틸트리아민, 디에틸테트라아민, 디에틸아미노프로필아민, 메탄디아민, N-아미노에틸 피페라진(N-aminoethyl piperazine), m-크실렌 디아민(m-xylene diamine), 시아노에틸화 폴리아민, 에폭시폴리아민, 에틸렌/프로필렌 폴리아민, 메타페닐 디아민, 디메틸아닐린, 디아미노 디페닐술폰 또는 상업적으로 입수 가능한 국도화학제품의 지방족 아민계 화합물 및 방향족 아민계 화합물을 사용한다.

이하, 층상 무기물로서 층상 실리케이트를 예를 들어 본 발명의 작용원리를 설명하기로 한다.

본 발명의 봉지층은 유기 고분자와 층상 실리케이트가 번갈아 적층되는 구조를 갖는데, 이러한 판상 구조로 인하여 프린팅 공정에서 한쪽으로 가해지는 힘에 의하여 판상 실리케이트가 유리판 방향(소자 방향)으로 배향되기 때문에(도 2 참조),

외부의 습기 및 산소 투습 경로(mean path length) (32)가 크게 증가하여(도 3 참조) 일부는 층상 실리케이트 표면에 흡착되어 전체적인 투습, 투산소 양이 크게 감소된다. 도 3에서 참조번호 (32)는 습기 및 산소의 투습 경로를 나타내며, 참조번호 (31)은 층상 무기물/고분자/경화제 나노복합체로 된 봉지층 내에서 단일층을 나타낸다.

도 3은 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 개략적인 구조가 도시되어 있다. 이를 참조하면, 유기 전계 소자는 유리 또는 투명한 절연체로 이루어지는 배면기판(10)과 상기 배면기판(10)의 일면에 형성되고, 제1전극, 유기막 및 제2전극이 순차적으로 적층된 유기 전계 발광부(13)와 상기 유기전계 발광부(13)와, 이를 외부와 차단하기 위하여 상기 배면기판(10)과 결합하여 상기 유기 전계 발광부(13)가 수용된 내부공간을 밀봉하는 것으로서, 층상 실리케이트/고분자/경화제 나노복합체를 포함하는 봉지층(11)이 도포된 전면기판(12)을 구비한다. 상기 전면기판(12)과 배면기판(10)은 도 3에 나타난 바와 같이 별도의 밀봉제가 없는 상태로 합착되어 있다.

상기 유기 전계 발광부는 증착, 스펀코팅, 레이저 전사, 바 코팅, 프린팅 등의 방법에 따라 형성되며, 제1전극, 유기막, 제2전극의 순으로 이루어진다. 또한 상기 유기막은 홀 주입층, 홀 수송층, 발광층, 전자주입층 및 전자수송층중에서 선택된 하나 이상을 포함한다.

상기 봉지층의 두께는 100 내지 300 μm 인 것이 바람직하다. 만약 봉지층의 두께가 30 μm 미만이면 수분 및 산소 투과 능력이 부족하고, 500 μm 를 초과하면 소자의 스트레스가 증가하여 바람직하지 못하다.

본 발명에 따른 층상 무기물/고분자/경화제 나노복합체로 이루어진 봉지층을 구비하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 제1전극, 유기막 및 제2전극이 순차적으로 적층되어 이루어진 유기 전계 발광부가 형성된 배면기판을 준비한다.

이어서, 층상 무기물 및 고분자를 혼합하고, 여기에 경화제를 투입한 나노복합체 형성용 조성물을 준비한다. 이러한 혼합시 브라벤더 믹서(Brabender mixer)와 같은 고분자 믹싱장치를 이용한다. 그리고 혼합시 믹서의 분당 회전수는 50 내지 150 rpm이고, 온도는 25 내지 60 $^{\circ}\text{C}$, 특히 40 $^{\circ}\text{C}$ 인 것이 혼합 효율면에서 바람직하다.

전면기판의 내면에 상기 나노복합체 형성용 조성물을 도포하여 봉지층을 형성한다. 여기에서 "도포"의 정의는 조성물의 공급방식을 특별하게 제한되지 않도록 기술한 용어로서, 상기 조성물은 접촉식 프린팅(contact printing), 비접촉식 프린팅(non-contact printing) 바 코팅, 스펀 코팅 등을 사용하여 전면기판의 내면상에 공급할 수 있다.

그 후, 상기 배면기판과 전면기판을 부착한 후, 이를 열처리한다. 여기에서 열처리온도는 20 내지 150 $^{\circ}\text{C}$, 특히 60 내지 100 $^{\circ}\text{C}$ 이다. 만약 열처리온도가 150 $^{\circ}\text{C}$ 를 초과하면 유기막이 열화되어 바람직하지 못하고, 20 $^{\circ}\text{C}$ 미만이면 열처리 시간이 많이 걸려 바람직하지 못하다.

상기 배면기판과 전면기판 부착하기 이전에 용매를 사용하여 분산한 경우 약간의 용매를 날려버리기 위하여 전처리 과정을 거칠 수도 있다.

상술한 바와 같이 열처리를 거치면 고분자와 경화제의 경화반응이 일어나게 된다. 그 결과 층상 무기물/고분자/경화제 나노복합체는, 상기 무기물의 층간에 고분자 및 경화제 및/또는 이들의 중합(경화) 반응 결과물이 인터칼레이션되어 있는 구조를 갖게 된다.

상술한 나노복합체 형성용 조성물에 있어서, 경화제의 함량은 고분자 100 중량부를 기준으로 하여 10 내지 30 중량부인 것이 바람직하다. 그리고 층상 무기물의 함량은 고분자 100 중량부를 기준으로 하여 70 내지 90 중량부인 것이 바람직하다. 만약 상기 경화제의 함량이 상기 범위를 벗어나면, 경화 진행 시간이 공정에 적합하지 않고, 상기 층상 무기물의 함량이 상기 범위를 벗어나면 수분 및 산소 투과 저지 특성이 나빠지는 문제점이 있다.

상기 나노복합체 형성용 조성물에는 층상 무기물을 분산시킬 수 있는 용매를 더 부가할 수 있다. 이러한 용매를 부가하면 복합체 조성물 내 층상 실리케이트의 함량을 50 내지 90 무게분율까지 증가시킬 수 있으며 이는 수분 및 산소 투과 저지 능력을 향상시키는 잇점이 있다. 이러한 용매로는 극성 및 무극성 용매가 모두 가능하며, 상기 용매의 예로는 에탄올, 메톡시에탄올, 에틸아세테이트, 디메틸포름아미드, 톨루엔, 아세톤, 벤젠, 헵탄, 헥산 등이 있다. 용매의 함량은 가변적이거나, 그 함량은 고분자 100 중량부를 기준으로 하여 100 내지 500 중량부를 사용한다.

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 도 1에 나타난 바와 같이 인캡슐레이션 글래스 가운데 홈이 파여 있지 않고 평평한 무에칭 글래스(no-etched glass) (평면 글래스)를 인캡슐레이션 글래스로 사용할 수 있다. 그리고 종래의 유기 전계 발광 소자와 비교하여 산화칼슘, 산화바륨 건습제 및 실린트는 사용하지 않아도 산소 및 습기 흡착 기능이 우수하다.

이하, 본 발명을 하기 실시예를 들어 설명하기로 하되, 본 발명이 하기 실시예로만 한정되는 것은 아니다.

[실시예 1]

친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 26 중량부를 저분자량의 에폭시 수지인 YD114(국도화학) 74 중량부를 브라벤다 믹서(Brabenda Mixer)를 이용하여 150 rpm, 40℃에서 20분동안 혼합하였다.

상기 혼합물에 KH818 (국도화학)를 부가하여 봉지층 형성용 조성물을 제조하였다. 상기 조성물을 소다 유리 기판상에 바 코팅하고, 이를 건조하였다. 이어서, 제1전극, 유기막 및 제2전극이 형성된 유리기판과 합착하였다. 이어서, 상기 결과물을 100℃에서 열처리함으로써 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 2]

봉지층 형성용 조성물 제조시 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 26 중량부 대신 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 30 중량부와 S510 (KENRICH) 25 중량부를 사용하고 총 무기 성분 사용합량이 55 중량부로 변화된 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 3]

봉지층 형성용 조성물 제조시 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 26 중량부 대신 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 80 중량부를 2-메톡시에탄올 에 분산한 것을 사용하고 층상 실리케이트의 사용합량이 65 중량부로 변화된 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 4]

봉지층 형성용 조성물 제조시 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 26 중량부 대신 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 80 중량부를 에틸 아세테이트에 분산한 것을 사용하고, 사용하고 층상 실리케이트의 사용합량이 60 중량부로 변화된 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 5]

봉지층 형성용 조성물 제조시 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 26 중량부 대신 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 80 중량부를 아세톤에 분산한 것을 사용하고, 층상 실리케이트의 사용합량이 65 중량부로 변화된 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 6]

봉지층 형성용 조성물 제조시 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 26 중량부 대신 친수성 기로 치환된 층상 실리케이트 (상품명 Cloisite 30B)(미국 나노클레이사) 90 중량부를 2-메톡시에탄올에 분산한 것을 사용하고, 층상 실리케이트의 사용합량이 78 중량부로 변화된 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 7]

봉지층 형성용 조성물 제조시 저분자량의 에폭시 수지인 YD114(국도화학) 대신 저분자량의 에폭시 수지인 YD115(국도화학)를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 8]

봉지층 형성용 조성물 제조시 저분자량의 에폭시 수지인 YD114(국도화학) 대신 저분자량의 에폭시 수지인 YD128(국도화학)를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

[실시예 9]

봉지층 형성용 조성물 제조시 저분자량의 에폭시 수지인 YD114(국도화학) 대신 저분자량의 에폭시 수지인 YD128S(국도화학)를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 완성하였다.

상기 실시예 1-6에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자에 있어서, 물 및 산소에 대한 투과 정도를 조사하여 하기 표 1에 나타내었다.

표 1.

구분	총상 실리케이트 함량 (중량부)	WVTR ¹ (g/m ² /day)	OTR ² (cc/m ² /day)	막두께 (μ m)	비고
블랭크	26	43.8	247.86	100	봉지층을 형성하지 않은 경우
실시예 1	26	30.90	59.84	70	
실시예 2	55	12.06	32.20	120	S510 실란 커플링제 부가
실시예 3	65	4.12	11.20	200	2-메톡시에탄올 분산
실시예 4	60	5.49	11.09	120	에틸 아세테이트 분산
실시예 5	65	9.02	35.7	70	아세톤 분산
실시예 6	78	16.65	46.2	70	2-메톡시에탄올 분산

1: 37.8°C, 100% RH (Mocon사)

2: 23.0°C, 100% O₂ 농도 (Mocon oxtran사)

또한, 상기 실시예 1, 7-9에 제조된 나노복합체를 갖는 봉지층에 있어서, X-선 회절 실험을 실시하였고, 그 결과는 하기 표 2 및 도 4와 같다. 도 4에서, 30B는 Cloisite 30B만을 사용한 것이고, #1은 실시예 1에 대한 것이고, #2는 실시예 7에 대한 것이고, #3은 실시예 8에 대한 것이고, #4는 실시예 9에 대한 것을 나타내고, #1 RE는 cloisite 30B에 대한 것을 나타낸다.

표 2.

구분	총상 무기물과 고분자의 조성	제1 피크 (Å)	제2 피크 (Å)
실시예 1	YD114 + Cloisite 30B	1.61-54.656	4.95-17.85
실시예 7	YD115 + Cloisite 30B	1.68-52.337	5.17-17.07
실시예 8	YD128 + Cloisite 30B	1.60-54.847	5.14-17.17
실시예 9	YD128S + Cloisite 30B	1.73-50.9444	4.97-17.78
Cloisite 30B	-	4.83-18.285	X
Cloisite Na+형	-	7.25-12.171	X

상기 표 2 및 도 4로부터 알 수 있듯이, 고분자와 혼합 결과 총상 실리케이트의 층간 거리가 Cloisite 30B 단일 18.285Å에서 혼합물의 경우 50 Å에서 55Å 범위로 넓어져 인터칼레이트가 형성되었음을 확인할 수 있다. 고분자 종류간의 특성 차이는 크게 나타나지 않지만 기본 고분자의 점도 차이에 의한 공정 적용성에 뚜렷한 차이가 나타나게 된다.

상기 실시예 1-6에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 수명 특성을 조사하였고, 그 결과, 이러한 봉지층을 형성하지 않은 경우와 비교하여 수명 특성이 현저하게 향상됨을 알 수 있었다. 본 봉지 방법은 전면 및 배면 기판사이의 공간을 우수한 수분 및 산소 저지 특성을 갖는 물질로 충전시키는 새로운 봉지 구조다. 기존 글래스 밀봉(glass encaps.)/메탈 캔(metal can)의 경우 유기 실린트를 가장자리에 두르고 전면 및 배면 기판 사이에 일정 공간이 있어 투습되어 들어오는 수분 및 산소를 흡수하는 기능의 추가적 물질을 필요로 한다. 반면 상기에서 기술한 방법은 100 μm 정도의 두께를 갖는 유무기 방습층을 이용하여 유기 전계 발광 소자의 수명 특성을 개선하였다.

발명의 효과

본 발명의 유기 전계 발광 소자는, 기판으로서 평면 글래스를 이용하므로 종래의 에칭 글래스를 사용할 때 발생하는 구조적 취약점(파괴 특성)을 극복할 수 있고, 투습 및 투산소 특성에 불리한 고분자 실린트층을 제거할 수 있다. 따라서 내충격성이 개선되고 경량화 및 박형화가 가능해진다. 또한 종래의 건습제, 실린트 없이 밀봉하면서 수분 및 산소 흡착 기능이 우수한 봉지층을 이용하여 수명 특성이 개선된다. 상기 봉지층은 1회 코팅 또는 프린팅에 의하여 대면적의 균일한 인캡슐레이션층을 형성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

배면기판과,

상기 배면기판의 일면에 형성되고, 제1전극, 유기막 및 제2전극이 순차적으로 적층되어 이루어진 유기 전계 발광부와,

상기 배면기판과 결합하여 상기 유기 전계 발광부가 수용된 내부 공간을 충전하며, 층상 무기물(layered inorganic substance)/고분자/경화제 나노복합체(nanocomposite)를 포함하는 봉지층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 층상 무기물/고분자/경화제 나노 복합체는,

상기 층상 무기물의 층간에 고분자와 경화제; 및 이들의 경화 반응 결과물중에서 선택된 하나 이상이 인터칼레이션되어 있는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 층상 무기물의 표면이 친수성 기로 치환된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 층상 무기물이,

층상 실리케이트, 유기점토(organoclay), 개질된 유기점토(organoclay), 몬모릴로니트릴, 카올린, 마이카, 석영, 일라이트(illite), 칼사이트(calcite), 하이드레이트 소듐 칼슘 알루미늄 마그네슘 실리케이트 하이드록사이드(Hydrated Sodium Calcium Aluminum Magnesium Silicate Hydroxide), 파이로필라이트(pyrophyllite), 탈크(talc), 버미큘라이트(vermiculite), 사우코나이트(sauconite), 사포나이트(saponite), 논트로나이트(nontronite), 에임사이트(Amesite), 베일레이클로어(Baileychlore), 차모사이트(Chamosite), 클리노클로어(Clinochlore) (kaemmererite), 쿠키이트(Cookeite), 커런도필라이트(Corundophilite), 대프나이트(Daphnite), 델레사이트(Delessite), 고니어라이트(Gonyerite), 니마이트

(Nimite), 오디나이트(Odinite), 오르토차모사이트(Orthochamosite), 페니나이트(Penninite), 팬난타이트(Pannantite), 리피도라이트(Rhipidolite) (prochlore), 수도아이트(Sudoite), 투링자이트(Thuringite), 캐올리나이트(kaolinite), 딕카이트(dickite) 및 나크라이트(nacrite)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 고분자가 에폭시 수지, 에폭시 실란으로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 나노 복합체가 층상 무기물을 분산시킬 수 있는 용매를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 용매가 에탄올, 메톡시에탄올, 에틸아세테이트, 디메틸포름아미드, 톨루엔, 아세톤, 벤젠, 헵탄, 헥산으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 봉지층의 두께가 0.1 내지 500 μm 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9.

제1전극, 유기막 및 제2전극이 순차적으로 적층되어 이루어진 유기 전계 발광부가 형성된 배면기판을 준비하는 단계;

전면기판의 내면에 층상 무기물, 고분자 및 경화제를 혼합하여 얻은 나노복합체 형성용 조성물을 도포하여 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 배면기판과 전면기판을 부착한 후, 이를 열처리하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 열처리 온도가 20 내지 150 $^{\circ}\text{C}$ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 나노 복합체 형성용 조성물 도포시, 프린팅, 스핀코팅, 바코팅 중에서 선택된 방법이 이용되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 층상 무기물이 그 표면에 친수성기가 도입된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 13.

제9항에 있어서, 상기 고분자가 에폭시 수지, 에폭시실란, 에폭시 티탄, 에폭시 지르코니아로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 14.

제9항에 있어서, 상기 경화제의 함량은 고분자 100 중량부를 기준으로 하여 10 내지 30 중량부인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 15.

제9항에 있어서, 상기 층상 무기물의 함량은 고분자 100 중량부를 기준으로 하여 70 내지 900 중량부인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 16.

제9항에 있어서, 상기 나노 복합체 형성용 조성물에 층상 무기물을 분산시킬 수 있는 용매를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 용매가 에탄올, 메톡시에탄올, 에틸아세테이트, 디메틸포름아미드, 톨루엔, 아세톤, 벤젠, 헵탄, 헥산으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

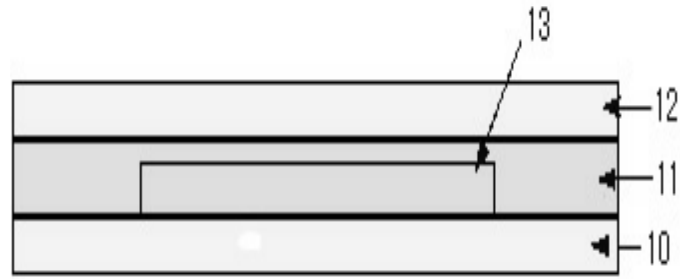
청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 층상 무기물이,

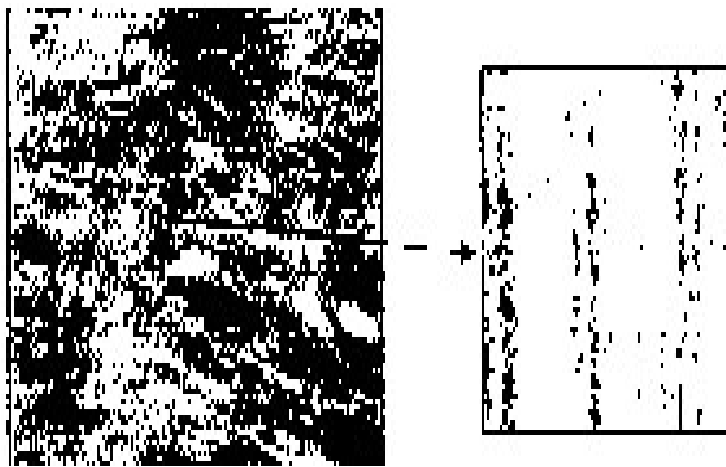
층상 실리케이트, 유기점토(organoclay, 개질된 유기점토(organoclay), 몬모릴로니트릴, 카올린, 마이카, 석영, 일라이트(illite), 칼사이트(calcite), 하이드레이트 소듐 칼슘 알루미늄 마그네슘 실리케이트 하이드록사이드(Hydrated Sodium Calcium Aluminum Magnesium Silicate Hydroxide), 파이로필라이트(pyrophyllite), 탈크(talc), 버미큘라이트(vermiculite), 사우코나이트(sauconite), 사포나이트(saponite), 논트로나이트(nontronite), 에임사이트(Amesite), 베일레이클로어(Baileychlore), 차모사이트(Chamosite), 클리노클로어(Clinochlore) (kaemmererite), 쿠카이트(Cookeite), 커런도필라이트(Corundophilite), 대프나이트(Daphnite), 델레사이트(Delessite), 고니어라이트(Gonyerite), 니마이트(Nimite), 오디나이트(Odinite), 오르토차모사이트(Orthochamosite), 페니나이트(Penninite), 팬난타이트(Pannantite), 리피도라이트(Rhipidolite) (prochlore), 수도아이트(Sudoite), 투링자이트(Thuringite), 캐올리나이트(kaolinite), 딕카이트(dickite) 및 나크라이트(nacrite)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

도면

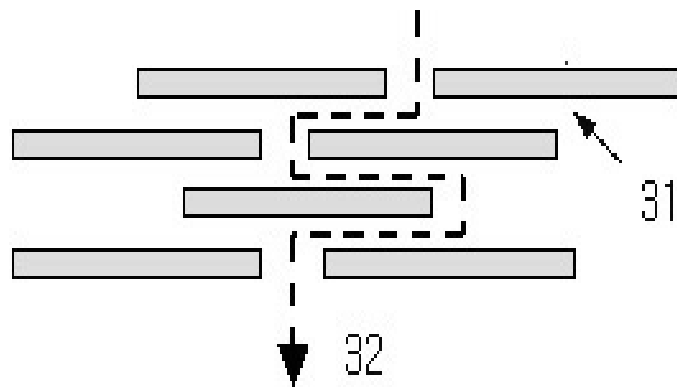
도면1



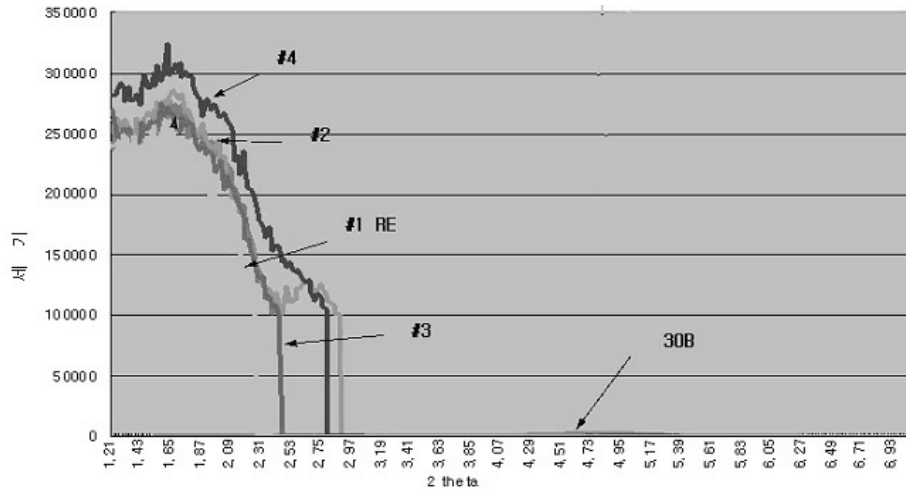
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020050078763A	公开(公告)日	2005-08-08
申请号	KR1020040006586	申请日	2004-02-02
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	KIM WONJONG 김원종 LEE HAESEUNG 이해승 LEE JONGHYUK 이중혁 CHO YOONHYEUNG 조윤희 YANG HYUNJUNG 양현정		
发明人	김원종 이해승 이중혁 조윤희 양현정		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/14 H01L51/52 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/5246 H01L51/5256 Y10S428/917 Y10T428/239 Y10T428/25		
代理人(译)	李, 杨HAE		
其他公开文献	KR100553758B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

形成在基板上的本发明背表面和后基板，第一电极，有机薄膜和第二电极的一个表面被容纳在结合有机发光单元包括顺序地堆叠，后基板，其上的有机发光部并且填充内部空间并包括层状无机物质/聚合物/固化剂纳米复合物的包封层。在使用时，传统的蚀刻玻璃，以除去不利的聚合物密封剂层的水分渗透，和与氧的特性发生在本发明的有机电致发光装置中，由于使用扁平的玻璃作为基板，能够克服结构上的弱点（断裂特性）可以。因此，可以提高耐冲击性，可以减轻重量，并且可以减小厚度。也改善使用常规湿法和干剂，密封剂和密封优异的湿气和氧气渗透防止能力，而不封装层的寿命特性。 1

