(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/04

(11) 공개번호 10-2004-0039608
(43) 공개일자 2004년05월12일

(21) 출원번호 10-2002-0067736
(22) 출원일자 2002년11월04일

(71) 출원인 주식회사 엘리아테크
서울특별시 서초구 서초동 1355-26

(72) 발명자 이종우
충청남도예산군덕산면사천리20

(74) 대리인 정종옥
조담

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 표시 패널 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 소자의 봉지 방법에 있어서, 소자에 패시베이션(passivation)역활을 수행하는 박막을 증착해 봉지하되, 소자에서 산소나 수분의 침투가 용이한 취약 지역 예컨대, 격벽의 베이스 (base)부근에서도 박막 형태로 봉지가 가능할 수 있도록 한다.

이를 위해, 기판의 상부에 양극 전극 및 절연막, 음극 전극 분리 격벽과 활성층 및 음극 전극을 순차적으로 형성하여 유기 EL소자가 제조되면, 이러한 유기 EL 소자에 광 반응성 유기물 단분자를 도포하여 단분자 박막을 형성하고 자외선 광을 조사하여 상기 광 반응성 단분자를 고분자화시켜 봉지막을 형성하도록 하며, 상기 광 경화성 유기물 단분자는 phenylmethylacrylate, 7-coumarylmethylacrylate, 9-anthrylmethylacrylate를 사용하고, 수분이나 산소의 차폐 효과를 더욱 증대시키기 위하여 상기 봉지막 상부에 금속 박막 또는 무기 박막을 추가로 증착하며, 증착한 박막 상부에는 소자를 외부의 충격 등으로부터 보호하기 고분자 수지로 코팅하도록 한다.

대표도

도 2

색인어

유기, 전계, 발광, 표시, 소자, 봉지, 다층, 박막, 접착

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기 전계 발광 표시 패널을 도시한 단면도이고,

도 2는 본 발명인 유기 전계 발광 표시 패널의 제 1 실시예를 도시한 단면도이고,

도 3은 본 발명에 적용되는 광 경화성 단분자를 이용해 유기 박막을 형성하는 과정을 설명하기 위한 도면이고,

도 4는 본 발명인 유기 전계 발광 표시 패널의 제 2 실시예를 도시한 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

20 : 기판 21 : 양극 전극

22 : 절연막 23 : 분리 격벽

24 : 활성층 25 : 음극 전극

26 : 유기 박막 40 : 제 1 차단막

41 : 제 2 차단막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 종래의 서스 캔(sus can)을 이용하는 대신 박막 형태로 유기 전계 발광 표시 소자를 봉지하도록 하되, 특히 그 소자에서 산소나 수분의 침투가 용이한 취약 지역 예컨대, 격벽의 베이스 (base)부근에서도 박막 형태로 봉지가 가능하도록 하는 유기 전계 발광 표시 소자의 봉지 방법에 관한 것이다.

일반적으로 유기 전계 발광 표시 소자(이하 '유기 EL 소자'로 약칭함)는 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 빠른 응답 속도 등의 장점을 가지고 있어 휴대용 단말기의 표시 장치나 차량 탑재용 표시장치, 휴대용 게임기의 표시장치 등과 같은 고화질의 동영상을 필요로 하는 표시 장치에 널리 사용 중이거나 사용될 추세이다.

도 1은 이러한 일반적인 유기 EL 패널을 도시한 단면도이다.

이에 도시된 바와 같이, 일반적인 유기 EL 패널은 먼저 유리(glass)나 필름(film)으로 제작된 기판(10)의 상면에 스퍼터링을 통해 금속 또는 ITO(Indium Tin Oxide)의 양극 전극(11)과 절연막(12)이 순차적으로 형성되며, 형성된 절연막(12)은 발광 픽셀 단위로 패터닝되고, 그 상부에 향후 형성될 음극 전극들을 분리하기 위한 분리 격벽(13)이 수직 방향으로 형성된다.

그리고, 양극 전극(11), 절연막(12), 분리 격벽(13) 각각의 상부에 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층, 정공 주입층이 순차적으로 적층된 활성층(14)이 형성되고, 활성층(14) 상부에 캐소드인 음극 전극(15)이 형성된다.

이 때, 음극 전극(15)은 일함수가 적은 재료, 예를 들면 알칼리 금속 및 알칼리 토류금속을 기본으로 반응성이 높은 합금계 금속으로 형성되며, 이러한 금속 은 산소나 수분에 의해 쉽게 산화되어 이로 인해 소자의 특성을 악화시키거나 소자의 수명을 단축시키며, 활성층(14)에 사용되는 유기 화합물 역시 산소와 수분에 열화되기 쉽다.

그래서, 이러한 산소와 수분으로부터 보호하기 위하여 유리나 SUS캔 등을 이용해 봉지시켜 유기 EL 패널을 제작하게 되는데, 그 봉지 방법은 음극 전극 상부를 유리 또는 SUS 캔의 캡슐(Encapsulation)과 같은 보호막(16)으로 감싸고, 보호막(16)과 양극 전극(11) 사이에 밀봉재(sealant)(17)를 빈틈없이 개재하여 그 보호막(16)을 양극 전극(11)과 접착시키며, 캡슐 내부에는 질소 또는 아르곤과 같은 불활성 가스를 일정한 압력으로 충진시키는 것이다.

하지만 이러한 봉지방법을 통해 제작된 유기 EL 패널은, 캡슐로 봉지되기 때문에 산소와 수분에 대해 우수한 차폐 효과를 가진다는 장점은 있으나, 이로 인해 패널의 두께가 두꺼워지고 이러한 패널을 이용해 표시 장치를 제조할 경우, 그 표시 장치의 무게가 무거워져 휴대하기가 불편하다는 단점이 있다.

그리고, 밀봉재가 개재된 캡슐과 양극 전극의 접착 부위엔 수분이나 산소를 차단시키는 효과(Shield effect)가 충분치 않아 장시간 방치시 또는 고온 고습환경 하에서는 다크 스팟(dark spot)의 경시적 증대로 인해 패널의 발광 특성을

악화시키거나 그 수명을 단축시키는 문제점이 있으며, 또한 상기 유리나 서스 캔(sus can)을 이용한 봉지 방법외에 박막(layer)형태로 소자를 봉지하는 방법을 사용한다 하더라도, 유기 전계 발광 표시 소자에서 산소나 수분의 침투가 용이한 취약 지역 예컨대, 분리 격벽의 베이스(base)부근에서는 패터닝이나 에칭의 방법이 어려워서 박막 형태의 봉지 방법이 쉽지 않은 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기한 문제점을 해소시키기 위하여 개발된 것으로, 유기 전계 발광 표시 소자 상부에 패시베이션(passivation)역할을 수행하는 박막을 이용해 소자를 봉지하면서도, 소자에서 산소나 수분의 침투가 용이한 취약 지역 예컨대, 분리 격벽의 베이스 (base)부근에서도 박막 형태로 봉지가 가능하도록 하는 유기 전계 발광 표시 소자의 봉지 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

이를 위해, 본 발명은 기판의 상부에 양극 전극 및 절연막, 음극 전극 분리 격벽과 활성층 및 음극 전극을 순차적으로 형성하여 유기 EL소자가 제조되면, 이러한 유기 EL 소자에 광 반응성 유기물 단분자를 도포하여 단분자 박막을 형성하고 자외선 광을 조사하여 상기 광 반응성 단분자를 고분자화시켜 봉지막을 형성하도록 하는데, 상기 광 반응성 유기물 단분자는 phenylmethylacrylate, 7-coumarylmethylacrylate, 또는 9-anthrylmethylacrylate를 사용한다.

그리고, 수분이나 산소의 차폐 효과를 더욱 증대시키기 위하여 상기 봉지막 상부에 금속 박막 또는 무기 박막을 추가로 증착하고, 증착한 박막 상부에는 소자를 외부의 충격 등으로부터 보호하기 고분자 수지로 코팅하도록 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 본 발명의 제 1 실시예는 도 2에 도시된 바와 같이, 기판(20) 상부에 금속의 양극 전극(21)을 형성하며, 양극 전극 상부에 포토 레지스트를 도포하고 마 스크 패턴으로 패터닝시켜 발광 픽셀 단위로 콘택트 홀이 형성된 절연막(22)을 형성한다.

이 때, 상기 기판(20)은 글래스나 쿼츠 유리 또는 투명 플라스틱 수지 중에서 선택된 어느 하나를 사용하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 양극 전극(21)은 일 함수가 큰 금속, 합금, 전기전도성 화합물 또는 그 혼합물을 사용하는 것이 바람직하고, 구체적으로 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐동, 주석, 산화아연, 금, 백금, 팔라듐 중에서 선택된 어느 하나를 사용하거나 2종이상을 조합하여 사용한다.

또한, 그 양극 전극(21)의 두께는 100 옹스트롬 ~ 10, 000옹스트롬 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하고, 특히 100옹스트롬 ~ 2,000옹스트롬 범위내의 값으로 하는 것이 가장 바람직하다.

이어, 상기 절연막(22) 상부에 향후에 형성될 음극 전극을 분리하기 위한 분리 격벽(23)을 수직 방향으로 패터닝하여 형성하고, 양극 전극(21)과 절연막(22) 및 분리 격벽 각각의 상부에, 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층, 정공 주입층을 순차적으로 적층시킨 활성층(24)과 캐소드인 음극 전극(25)을 순차적으로 형성한다.

이 때, 상기 음극 전극(25)은 일 함수가 작은 금속, 합금, 전기전도성 화합물 또는 그 혼합물을 사용하는 것이 바람직하고, 구체적으로는 알루미늄, 인듐, 리튬, 나트륨 중에서 선택된 어느 하나 또는 2종 이상을 조합하여 사용하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 음극전극(25)의 두께는 100옹스트롬 ~ 10, 000옹스트롬 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하고, 특히 100옹스트롬 ~ 2,000옹스트롬 범위내의 값으로 하는 것이 가장 바람직하다.

한편, 음극 전극(25)이 형성되고 나면, 이렇게 형성된 소자를 외부의 물리적인 충격으로부터 보호하고 산소와 수분 등의 침입을 방지하기 위해 상기 음극 전극(25)상부에 유기 박막을 형성한다.

즉, 상기 음극 전극 상부에 광 경화성 유기물 단분자를 저진공 상태에서 로테이션(Rotation)과 틸팅(Tilting)을 이용해 증착하고, 자외선(Ultra Violet) 광을 조사하여 고분자화시켜 광 반응성 유기물 고분자의 유기 박막을 형성하는데, 상기 고진공 상태에서 로테이션(Rotation)과 틸팅(Tilting)을 이용해 광 반응성 유기물 단분자를 증착하는 방법은 일반적인 것으로 그에 대한 상세 설명은 여기서 생략한다.

그리고, 상기 광 반응성 유기물 단분자는, phenylmethylacrylate, 7-coumarylmethylacrylate, 9-anthrylmethylacrylate 중에서 어느 하나를 사용하는 것이 바람직하고 특히, 7-coumarylmethylacrylate 또는 9-anthrylmethylacrylate를 사용하도록 하는 것이 가장 바람직한데, 이는 자외선 광에 의해 폴리머라이제이션(Polymerization)과 포토사이클로에디션(Photocycloaddition)반응이 동시에 발생되어 더욱 견고한 고분자의 유기 박막을 형성할 수 있기 때문인데, 도 3은 이러한 유기물 단분자 중에서, 9-anthrylmethylacrylate단분자가 자외선 광에 의해 고분자로 변환되는 일예가 도시된 도면이다.

이에 도시된 바와 같이, 9-anthrylmethylacrylate단분자에 포함된 탄소의 이중 결합이 자외선 광에 의해 분리되어, 인접한 다른 9-anthrylmethylacrylate단분자의 탄소와 결합하는 폴리머라이제이션(Polymerization)반응뿐만 아니라, 9-anthrylmethylacrylate단분자의 안트라센간에도 결합되는 포토사이클로에디션(Photocycloaddition)반응이 발생되어, 외부의 산소나 수분의 침투로부터 더욱 견고한 고분자의 유기 박막을 형성할 수 있게 된다.

한편, 본 발명의 제 2 실시예는 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 유기 EL 소자에 침투하는 수분이나 산소의 차폐 효과를 더욱 증대시키기 위하여, 상기 유기 박막 상부에 제 1 차단막(40), 예컨대, 무기 박막이나 금속 박막의 단일 박막 또는 다층 박막을 형성하거나, 상기 제 1 차단막(40) 상부에 고분자 수지를 코팅하여 형성한 제 2 차단막(41)을 형성한다.

상기 제 1 차단막(40) 중에서 단일 박막의 무기 박막을 형성할 경우에는 예컨대, 플라즈마 화학 기상 증착법(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition ; PECVD)을 통해 플라즈마상에서 형성하며, 상기 무기 박막은 수분이나 산소를 차단하기 위해 무기물 예컨대, SiO, SiO_2, SiN_x, SiN_xO_y와 같은 재질을 사용하며, 그 두께는 1㎛~100㎛로 사용하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 금속 박막은 스퍼터링(sputtering) 기법 등을 통해 형성하며, 재질로는 투습 효과가 낮은 금속 예컨대, Al이나 IZO 또는 산화금속인 Al_2O_3 등을 사용하되, 그 박막의 두께는 1㎛ 내지 100㎛ 범위로 하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 다층 박막은 상기 무기 박막과 금속 박막 중에서 적어도 두 개 이상을 사용해 형성되거나, 또는 이 두 박막의 조합으로 이루어지며, 여기서는 두 개의 조합으로, 즉 필름 상부에 무기 박막과 금속 박막이 소정의 횟수만큼 교대로 적층되고 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

한편, 상기 유기 박막(26) 상부에 단일 박막 또는 다층 박막의 제 1 차단막(40)이 형성되면, 소자를 외부의 충격으로부터 보호하기 위하여 상기 박막의 외주면을 고분자 수지로 도포하여 코팅시켜 제 2 차단막(41)을 형성하도록 하는 것이 바람직하다.

즉, 상기 단일 박막 또는 다층 박막의 제 1 차단막(40)상부에 예컨대, 스크린 프린팅(Screen printing)기법을 이용해 광 경화성 고분자 수지를 도포하고, 도포한 광 경화성 수지에 자외선(Ultra Violet)광을 조사하여 경화시켜 고분자 수지로 상기 박막의 외주면을 코팅하여 제 2 차단막(41)을 형성한다.

이 때, 상기 제 2 차단막(41)에 사용될 고분자 수지는 광 경화성 우레탄(Urethane)이나, 실리콘(silicon) 또는 에폭시(epoxy)고분자 수지를 사용하되, 그 두께는 100㎛ ~ 5000㎛인 것이 바람직하다.

또한, 상기 스크린 프린팅 기법은 해당 박막을 형성하기 위한 방법의 일실시예에 불과하며, 닥터 블레이드(doctor blade), 스핀 코팅(spin coating) 또는 스프레이(spray)에 의한 박막의 형성도 가능하며, 이들을 이용한 박막의 형성은 일반적인 것으로 여기서는 그에 대한 설명을 생략한다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명의 유기 전계 발광 표시 패널 및 그 제조 방법은 종래의 서스 캔(sus can)을 이용하는 대신 패시베이션 기능을 수행하는 단일막 또는 다층막의 박막 형태로 소자를 봉지하되, 특히 소자에서 산소나 수분의 침투가 용이한 취약 지역 예컨대, 분리 격벽의 베이스 (base)부근에서도 박막 형태로 봉지가 가능할 수 있도록 함으로써, 패널의 대면적화에 따른 무게 및 두께를 감소시켜 패널 단가를 낮출수 있을 뿐만 아니라, 패널의 크기 변화에 따라 새도우 마스크만 새로 제작하면 되기 때문에 소자 제조 시간과 비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.

본 발명은 기재된 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
기판의 상부에 양극 전극 및 절연막, 음극 전극 분리 격벽과 활성층 및 음극 전극을 순차적으로 형성되고;

상기 형성된 음극 전극 상부에 유기 박막이 형성되며;

상기 유기 박막은, 광 반응성 유기물 단분자를 도포하고, 광을 조사하여, 상기 도포한 광 반응성 유기물 단분자를 고분자화시켜 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 2.
제 1 항에 있어서, 상기 광 반응성 유기물 단분자는;

phenylmethylacrylate, 7-coumarylmethylacrylate, 9-anthrylmethylacrylate중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 3.
제 1 항에 있어서, 상기 유기 박막 상부에;

단일 박막 또는 다층 박막의 제 1 차단막이 형성되는 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 4.
제 3 항에 있어서, 상기 다층 박막은;

무기 박막과 금속 박막이 한번 이상 교대로 형성되며,

상기 무기 박막은;

SiO, SiO_2, SiN_x, SiN_xO_y 중에서 어느 하나를 사용해 형성되고,

상기 금속 박막은;

Al, Al2O3, IZO 중에서 어느 하나를 사용해 형성되는 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 5.
제 4 항에 있어서, 상기 무기 박막 또는 금속 박막은;

두께가 1㎛ ~ 100㎛ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 6.
제 3 항에 있어서, 상기 제 1 차단막 상부에;

고분자 수지의 제 2 차단막이 형성되는 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 7.
기판의 상부에 양극 전극 및 절연막, 음극 전극 분리 격벽과 활성층 및 음극 전극을 순차적으로 형성하는 제 1 단계;

상기 제 1 단계에서 형성한 음극 전극 상부에 광 경화성 유기물 단분자를 도포하여 단분자 박막을 형성하는 제 2 단계;

상기 제 2 단계에서 형성한 단분자 박막에 광을 조사하여 상기 광 경화성 단분자를 고분자화시키는 제 3 단계로 이루어지는, 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 8.
제 7 항에 있어서, 상기 광 경화성 유기물 단분자는;

phenylmethylacrylate, 7-coumarylmethylacrylate, 9-anthrylmethylacrylate중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9.
제 7 항에 있어서, 상기 제 3 단계 후에;

단일 박막 또는 다층 박막의 제 1 차단막이 형성되는 제 4 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 10.
제 9 항에 있어서, 상기 다층 박막은;

무기 박막과 금속 박막이 한번 이상 교대로 형성되되,

상기 무기 박막은;

SiO, SiO_2, SiN_x, SiN_xO_y 중에서 어느 하나를 사용해 형성되고,

상기 금속 박막은;

Al, Al2O3, IZO 중에서 어느 하나를 사용해 형성되는 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 11.
제 10 항에 있어서, 상기 무기 박막 및 금속 박막 각각은;

두께가 1㎛ ~ 100㎛ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제 조 방법.

청구항 12.
제 9 항에 있어서, 상기 제 4 단계의 제 1 차단막 상부에;

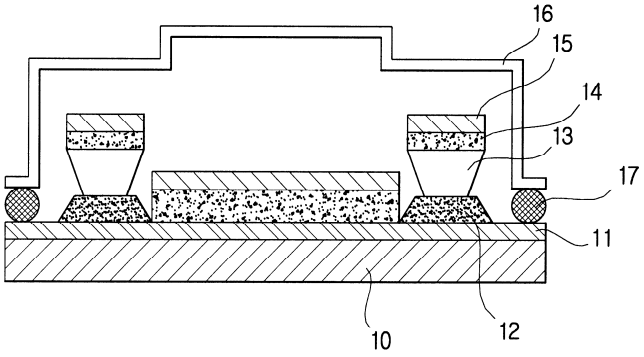
고분자 수지로 제 2 차단막을 형성하는 단계를 추가로 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13.
제 12 항에 있어서, 상기 고분자 수지는;

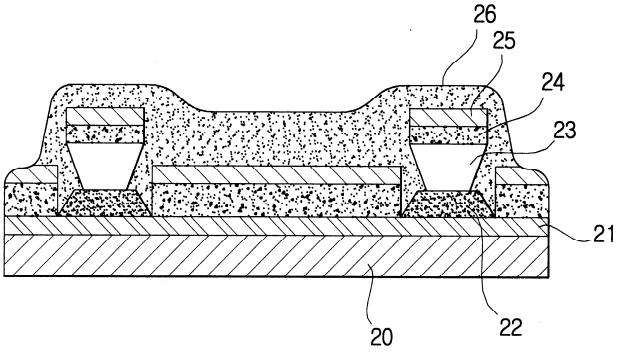
에폭시, 우레탄, 아크리레이트, 실리콘, 불소수지중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

도면

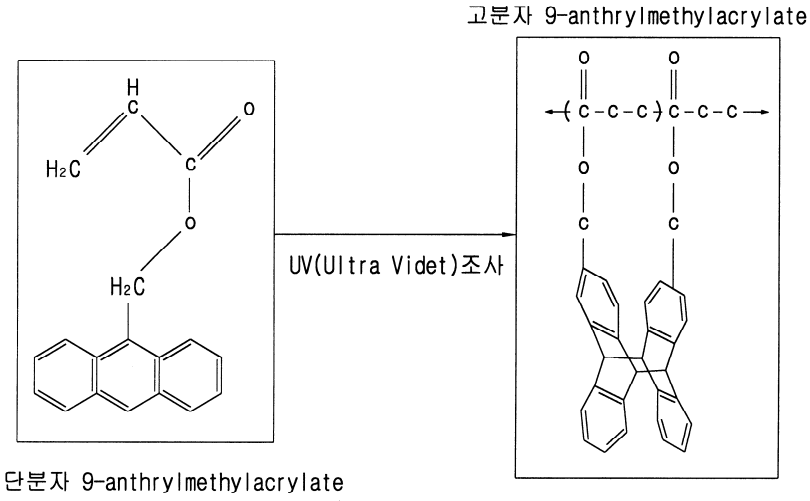
도면1



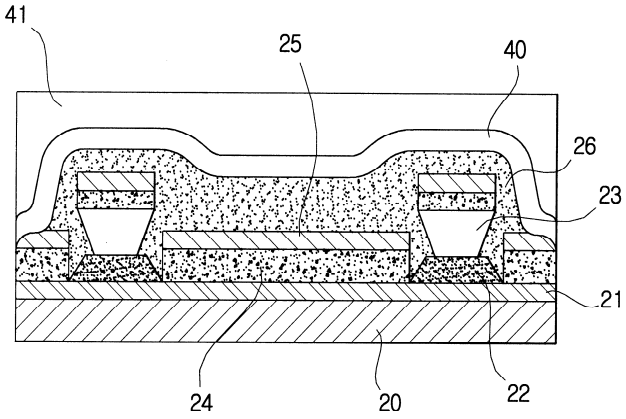
도면2


26
25
24
23
21
20
22

도면3


고분자 9-anthrylmethylacrylate
UV(Ultra Videt)조사
단분자 9-anthrylmethylacrylate

도면4


41
25
40
26
23
21
24
20
22

专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020040039608A	公开(公告)日	2004-05-12
申请号	KR1020020067736	申请日	2002-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	ELIATECH		
申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
当前申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
[标]发明人	LEE JONGWOO 이종우		
发明人	이종우		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L51/56		
代理人(译)	CHO，TARM		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于本发明的有机电致发光显示装置的模塑方法，袋是在易损区域中可能的装置中发挥钝化作用的薄膜，其能够促进氧气或水分在其沉积的装置中渗透，例如，具有薄膜类型的分隔壁的基部附近。为此，为了增加水分或氧气的屏蔽效果，沉积金属箔或无机薄层，光固化有机化合物单体使用苯基甲基丙烯酸酯，7-香豆基甲基丙烯酸酯和9-蒽基甲基丙烯酸酯，如果是阳极和绝缘层，在基板的上部连续形成阴极电极隔板，活性层和阴极电极，制造有机电致发光显示器，在该有机电致发光显示器上涂覆光反应性有机化合物单体，形成单体薄膜，照射紫外线，使光反应性单体聚合，在密封膜的上部添加形成密封膜。并且它涂覆在聚合物树脂中以保护装置免受沉积的薄膜形式部分的外部冲击等。有机，电场，辐射，显示器，器件，袋子，多层，薄膜，附着力。