(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H05B 33/04

(11) 공개번호 특2002-0093169
(43) 공개일자 2002년12월16일

(21) 출원번호 10-2001-0031568
(22) 출원일자 2001년06월07일

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

(72) 발명자 주성후
서울특별시송파구잠실동27번지주공아파트529동806호
이교웅
경기도수원시팔달구영통동황골마을주공1단지139동104호

(74) 대리인 정종옥
조담
정태련
박미숙

심사청구 : 있음

(54) 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 및그의 제조방법

요약

본 발명은 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명은 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계와; 상기 제 1 보호막의 상부에 무기 절연막을 형성하는 단계와; 상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막을 적층하는 단계로 구성된다.

따라서, 본 발명의 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널은 외부로부터 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있고, 경량 박형으로 제작되어 휴대용 디스플레이에 적용할 수 있는 효과가 있다.

대표도
도 3

색인어
유기 이엘, 소자, 수분, 산소, 절연막, 고분자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1는 개략적인 유기 이엘 소자의 동작을 설명하기 위한 구성 단면도이다.

도 2는 종래에 의한 유기 이엘 소자의 유기층을 외부의 산소 및 수분에서 보호하기 위한 캡슐이 봉지된 것을 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 유기 이엘 패널 제조방법으로 제조된 유기 이엘 패널의 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 고분자막이 경화되는 상태를 도시한 도면이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

20 : 기판 21 : 애노드

22 : 정공주입층/정공수송층 23 : 발광층

24 : 전자수송층/전자주입층 25 : 캐소드

26 : 절연층 28 : 제 1 보호막

29 : 무기 절연막 30 : 제 2 보호막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세히 유기 이엘 소자를 수분 및 산소 등으로부터 보호하기 위한 보호막으로 무기절연박막과 유기 또는 고분자 박막을 적층하여 유기 이엘 소자의 외부에 존재하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 유기 이엘 소자를 이용한 유기 전계 발광 디스플레이(OELD:Organic Electro Luminescence Display)는 현재 상용화된 액정디스플레이(LCD:Liquid Crystal Display)에 비하여 30,000배 이상의 빠른 응답 속도를 가지고 있어 동영상 구현이 가능하고 자체적인 발광 소자로 시야각이 넓고 높은 휘도를 낼 수 있는 장점을 가지고 있다.

이러한 유기 이엘 소자는 도 1에 도시된 바와 같이, 기판(1)위에 양극전극(2)이 형성되고, 그 위에 유기층(3)이 형성되고, 유기층(3)의 상부에 음극전극(4)이 형성되어 있으며, 상기 양극전극(2)과 음극전극(4)은 전원(5)와 연결되게 구성되어 있다.

이렇게 구성된 이엘 소자의 유기층은 발광층을 포함하고 있어야하고, 발광효율을 향상시키기 위하여 전자수송층, 전자주입층 및 정공수송층과 정공주입층이 포함된다. 상기 양극전극(2)에는 (+)전압을 인가하고, 음극전극(4)에는 (-)전압을 인가하도록 전원(5)와 연결되어 있다.

상기 양극전극(2)에 (+)전압이 인가됨과 동시에 전원(5)에 의한 음극전극(4)에 (-)전압이 인가되면, 상기 양극전극(2)을 통하여 정공이 상기 유기층(3)으로 공급되고, 상기 유기층(3)에 존재하는 정공주입층과 정공수송층을 통하여 발광층에 도달한다. 그리고, 상기 음극전극(4)로부터 전자가 상기 유기층(3)으로 공급되고, 상기 유기층(3)에 존재하

는 전자주입층과 전자수송층을 통하여 발광층에 도달한다.상기 유기층(3)의 발광층에서는 주입된 정공과 전자가 재결합을 하면서 빛을 발광하게 되고, 기판을 통하여 외부로 전달이 된다.

이러한 유기 이엘 소자는 유기층(3)의 유기물이 대기중의 산소 및 수분과 쉽게 반응하여 유기 이엘 소자의 특성을 저해하는 현상이 발생하였다.

도 2는 종래에 의한 유기 이엘소자의 유기층을 외부의 산소 및 수분에서 보호하기 위한 캡슐이 봉지된 것을 나타낸 도면으로써, 기판(11)의 상부에 애노드(12)가 형성되어 있고, 이 애노드(12)의 상부에는 유기층(13)이 형성되고, 그 유기층(13)의 상부에 캐소드(14)가 형성되어 유기 이엘 소자를 이루며; 상기 유기층(13)과 캐소드(14)의 주변에는 애노드의 극성을 차단하는 절연층들(18)이 형성되며, 이 절연층들(18)의 상부는 캐소드들(19)이 형성되어 있는 음극분리격벽들로 이루어져 있다. 그리고, 유기층(13)에 외부로부터 산소와 수분의 침투를 차단하기 위하여 캡슐(15)이 상기 유기층(13), 그의 상부에 형성된 캐소드(14)와 상기 음극분리격벽들을 감싸며 상기 애노드(12)상부에 봉지제(17)로 밀봉되어 있다. 또한, 상기 캡슐(15)에는 흡수제들(16)이 포함되어 있어, 유기층(13)에 침투되는 수분을 조기에 차단하는 역할을 하게 된다.

이러한 유기 이엘소자를 외부의 영향으로부터 보호하기 위하여 캡슐을 기판에 봉지하는 기술은 1) 패널의 두께가 증가하고, 2) 캡슐과 기판을 접착하기 위한 봉지제의 소성공정에서 봉지제로부터 방출되는 가스로 인하여 소자의 수명이 단축될 수 있고, 3) 봉지제를 통하여 외부의 산소 또는 수분 등이 침투할 수 있는 요소가 여전히 남아있고, 4) 봉지제의 소성 조건에 의하여 소자의 열적인 손실을 인가할 수 있고, 5) 캡슐 내에 존재하거나 침투되는 수분의 제거를 위하여 흡습제를 포함함으로써 소자 제작의 재료비를 상승하게 되며, 6) 기판과 캡슐을 외부 공기와 차단하고 부착하는 공정을 위한 장비 투자비가 증가되는 문제점이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해소시키기 위하여 안출된 것으로, 유기 이엘 소자를 제조하는 공정의 후공정으로 무기절연박막과 유기 또는 고분자 박막을 적층하여 유기 이엘 소자를 외부로 차단하여 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 유기 이엘 패널을 경량 박형으로 제작하여 휴대용 디스플레이에 적용할 수 있는 유기 이엘 패널을 제공하는 데 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널의 제조방법은 유기 이엘소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계와; 상기 제 1 보호막의 상부에 무기 절연막을 형성하는 단계와; 상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막을 적층하는 단계로 이루어짐을 특징으로 한다.

그리고, 상기 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널은 유기 이엘 소자가 형성된 패널과; 상기 유기 이엘소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위하여 형성된 제 1 보호막과; 상기 제 1 보호막의 상부에 형성된 무기 절연막과; 상기 무기 절연막의 상부에 형성되어 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막으로 이루어짐을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 따른 유기 이엘 패널 제조방법으로 제조된 유기 이엘 패널의 단면도로써, 유기 이엘 소자는 기판(20)의 상부에 애노드(21)가 형성되어 있고; 이 애노드(21)의 상부에 유기층이 형성되어 있으며, 이 유기층은 정공주입층/정공수송층(22), 발광층(23)과 전자수송층/전자주입층(24)들이 포함되어 있고; 상기 유기층의 상부에는 캐소드(25)가 적층되어 있고; 상기 유기층의 주변에는 상기 애노드(21)의 극성을 분리하기 위하여 격벽들이 형성되어 있으며, 상기 격벽들은 상기 애노드(21)의 상부에 절연층(26)과 그 절연층(26)의 상부에 적층된 캐소드(27)로 이루어진 유기 이엘소자가 형성된 패널을 제시하고 있다.

이러한 유기 이엘소자가 형성된 패널의 상부에 산소 및 수분의 침투를 방지하기 위한 보호막들이 유기 이엘소자가 형성된 패널의 상부에 다층으로 적층되어 있는바, 상기 유기 이엘소자를 보호하는 제 1 보호막(28)이 형성되어 있고, 상기 제 1 보호막(28)의 상부에 무기 절연막(29)이 형성되어 있으며, 상기 무기 절연막(29)의 상부는 외부로부터 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막(30)이 적층되어 있다.

또한, 유기 이엘 패널이 외부로부터 산소 및 수분의 침투를 더욱 방지하기 위하여, 상기 제 2 보호막(30)의 상부에는 재차 무기 절연막(29)과 그 무기 절연막(29)의 상부에 제 2 보호막(30)을 적층될 수도 있다.

이러한 다층의 보호막들이 적층된 유기 이엘 패널은, 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계와; 상기 제 1 보호막의 상부에 무기 절연막을 형성하는 단계와; 상기 무기 절연막의 상부에 외부의 수분을 방지할 수 있고 소자의 손상을 방지를 위하여 강도가 강한 제 2 보호막을 적층하는 단계로 하여 제조할 수 있다.

상기의 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계의 보호막은 SiNx, SiO2, Al2O3, Ta2O5와 Y2O3 중에 선택된 어느 하나이거나 조합하여 적층시킬 수 있다.

그리고, 상기 제 1 보호막은 유기 이엘 소자의 손상을 방지하고, 유기막을 보호할 수 있는 SiNx을 형성한 다음, 이 SiNx의 상부에 SiO2, Al2O3, Ta2O5와 Y2O3 중에 선택된 어느 하나의 막을 적층시키는 것이 바람직하다.

또한, 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계에서, 상기 제 1 보호막은 화학기상증착공정(CVD), 열증착(Thermal Evaporation), 전자빔증착(E-Beam Evaporation)과 스퍼터링(Sputtering)의 공정중 어느 하나의 공정을 선택하여 제조한다.

그리고, 상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있고 소자의 손상을 방지를 위하여 강도가 강한 제 2 보호막을 적층하는 단계에서, 상기 제 2 보호막은 유기막과 고분자막중 어느 하나를 선택하여 적층시켜도 무방하다.

상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 수분의 침투를 방지할 수 있는 제 2 보호막을 적층하는 단계후, 상기 무기 절연막을 형성하는 단계와 상기 제 2 보호막을 적층하는 단계를 순차적으로 반복적으로 수행하여 산소 및 수분의 침투를 방지를 더욱 견고히 할 수 있다.

무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분의 침투를 방지하는 데 탁월한 고분자막을 형성하는데 파릴렌(Parylene) 또는 불소 수지를 사용하는 것이 가장 바람직하다. 도 4는 본 발명에 따른 파릴렌을 사용한 고분자막이 경화되는 상태를 도시한 도면으로써, 증착기에서 이합체(Dimer)상태의 파릴렌을 대략 150℃의 온도로 가열하여 단량체 상태의 파릴렌을 형성한 후 680℃의 온도로 가열하여 단량체 상태의 파릴렌을 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 분사하여 대기의 온도와 0.1 Torr의 압력으로 경화시켜 중합체(Polymer) 상태로 형성하여 증착함으로써 최종 고분자 막을 성막시킨다.

또한, 상기 무기 절연막이 형성된 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 단량체(Monomer)상태의 파릴렌을 대략 680℃의 온도와 0.5 torr의 압력으로 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 증착을 한 다음, 대기의 온도와 0.1압력으로 경화를 하면 중합체(Polymer)상태로 되어 최종 고분자막을 성막시킬 수 있는 것이다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명의 산소 및 수분의 침투를 방지하기 위한 보호막들이 적층된 유기 이엘 패널은 외부로부터 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있고, 경량 박형으로 제작되어 휴대용 디스플레이에 적용할 수 있는 효과가 있다.

본 발명은 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.

유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계와;

상기 제 1 보호막의 상부에 무기 절연막을 형성하는 단계와;

상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막을 적층하는 단계로 이루어진 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계의 제 1 보호막은 SiNx, SiO2, Al2O3, Ta2O5와 Y2O3 중에 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계는 유기 이엘 소자의 손상을 방지하며 유기막을 보호할 수 있는 SiNx을 형성한 다음, 이 SiNx의 상부에 SiO2, Al2O3, Ta2O5와 Y2O3 중에 선택된 어느 하나를 적층하는 것으로 이루어진 것을 특징으로 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

유기 이엘 소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘 소자를 보호하기 위한 제 1 보호막을 형성하는 단계에서, 상기 제 1 보호막은 화학기상증착공정(CVD), 열증착(Thermal Evaporation), 전자빔증착(E-Beam Evaporation)과 스퍼터링(Sputtering)법의 공정중 선택된 어느 하나의 공정으로 형성하는 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 제조방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막을 적층하는 단계에서, 상기 제 2 보호막은 유기막과 고분자막에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 제조방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막을 적층하는 단계후, 상기 무기 절연막을 형성하는 단계와 상기 제 2 보호막을 적층하는 단계를 순차적으로 반복적으로 수행하는 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 제조방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 무기 절연막의 상부에 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있는 제 2 보호막을 적층하는 단계에서, 상기 제 2 보호막은 이합체 혹은 단량체 파릴렌을 증착시키고 경화시킨 파릴렌 고분자막 또는 디핑(Dipping)법을 포함한 여타의 방법으로 성막한 불수 수지 고분자막 인 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널 제조방법.

청구항 8.

유기 이엘소자가 형성된 패널과;

상기 유기 이엘소자가 형성된 패널의 상부에 유기 이엘소자를 보호를 위하여 형성된 제 1 보호막과;

상기 제 1 보호막의 상부에 형성된 무기 절연막과;

상기 무기 절연막의 상부에 적층되어 외부로부터 산소 및 수분을 방지할 수 있고 소자의 손상을 방지를 위하여 강도가 강한 제 2 보호막으로 구성되어진 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 보호막은 SiNx, SiO2, Al2O3, Ta2O5와 Y2O3 중에 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 보호막은 유기 이엘소자의 손상을 방지하며 유기막을 보호할 수 있는 SiNx과 이 SiNx의 상부에 SiO2, Al2O3, Ta2O5와 Y2O3 중에 선택된 어느 하나가 적층된 다층막인 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 보호막은 유기막과 고분자막에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널.

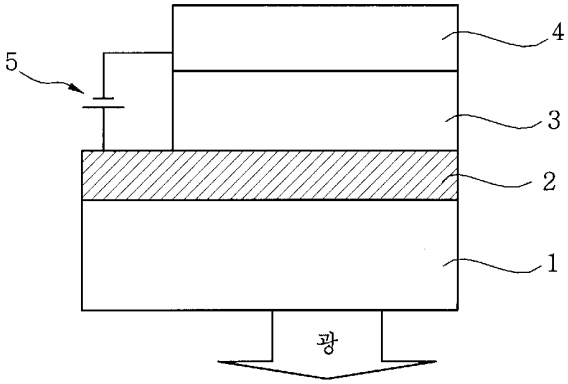
청구항 12.

제 11 항에 있어서,

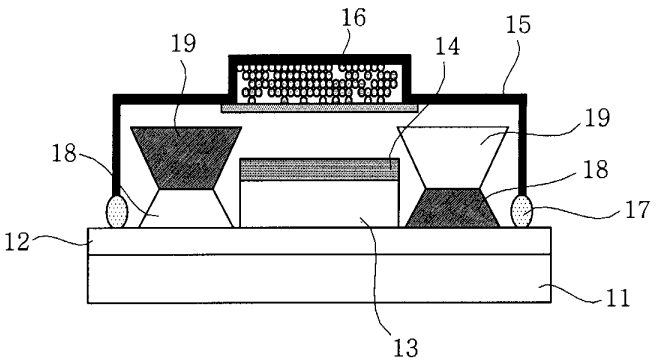
상기 고분자막은 파릴렌(Parylene) 또는 불소 수지인 것을 특징으로 하는 산소 및 수분의 침투를 방지할 수 있는 유기 이엘 패널.

도면

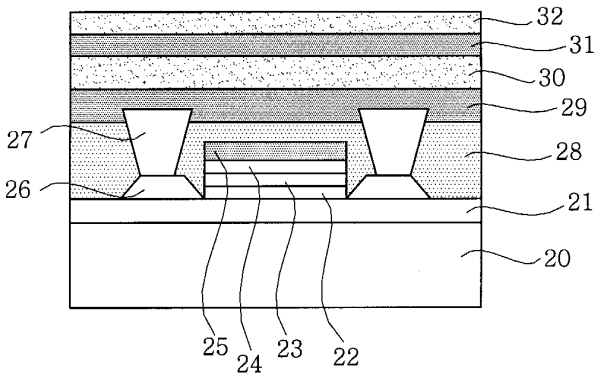
도면 1



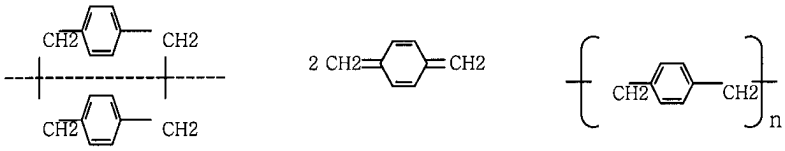
도면 2



도면 3

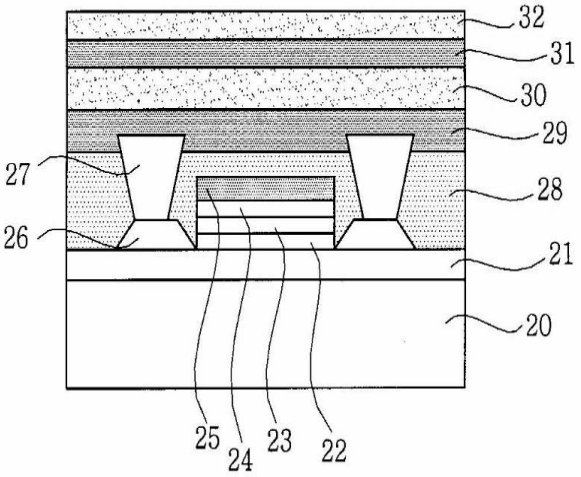


도면 4



(이합체) (단량체) (중합체)

专利名称(译)	能够防止氧气和水分渗透的有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020020093169A	公开(公告)日	2002-12-16
申请号	KR1020010031568	申请日	2001-06-07
[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	JU SUNGHOO 주성후 LEE KYOWOONG 이교웅		
发明人	주성후 이교웅		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5256		
代理人(译)	CHO，TARM PARK MI SOOK		
其他公开文献	KR100428447B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光面板及其制造方法，以防止氧气和湿气从外部源进入，同时减小面板的重量和尺寸。 构成：有机电致发光面板包括：形成有机电致发光元件的面板。 在面板上形成的第一保护膜（28），其保护有机电致发光元件。 在第一保护膜上形成无机绝缘膜（29）。 第二保护膜（30）形成在无机绝缘膜上，并且防止氧气和水从外部源进入，并且具有防止有机电致发光面板受损的高强度。