



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0073809
(43) 공개일자 2014년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0141702
(22) 출원일자 2012년12월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
신영훈
경기 과천시 한빛로 70, 514동 402호 (야당동, 한
빛마을5단지캐슬엔칸타빌아파트)
(74) 대리인
박영복, 김용인

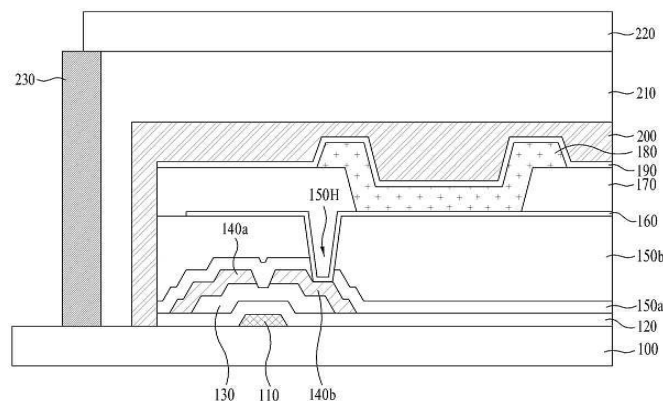
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 수분 및 산소의 침투를 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기발광 다이오드 표시 장치는 기판; 상기 기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드; 상기 유기 발광 다이오드 상에 형성된 보호막; 접착제를 통해 상기 보호막 전면에 부착된 봉지 기판; 및 상기 기판과 상기 봉지 기판 사이의 외곽 영역을 감싸도록 폴리 실라잔 용액이 경화되어 형성된 실리카막으로 이루어진 측면 보호막을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드;

상기 유기 발광 다이오드 상에 형성된 보호막;

접착제를 통해 상기 보호막 전면에 부착된 봉지 기판; 및

상기 기판과 상기 봉지 기판 사이의 가장자리를 감싸도록 폴리 실라잔 용액이 경화되어 형성된 실리카막으로 이루어진 측면 보호막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 폴리 실라잔 용액은 아크릴기, 에폭시기, 실리콘기 중 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 폴리 실라잔을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 측면 보호막의 두께는 50 μ m 내지 3000 μ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 측면 보호막은 상기 봉지 기판 하부면의 가장자리와 50 μ m 내지 500 μ m 중첩되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 접착제는 상기 보호막의 가장자리를 감싸도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 6

기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 다이오드 상에 보호막을 형성하는 단계;

접착제를 통해 상기 보호막 전면에 봉지 기판을 부착하는 단계;

상기 기판의 가장자리를 따라 폴리 실라잔 용액을 도포하는 단계; 및

상기 폴리 실라잔 용액을 경화하여 상기 기판과 상기 봉지 기판 사이의 외곽 영역을 감싸는 측면 보호막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 폴리 실라잔 용액을 도포하는 단계는 주사기 또는 디스펜서를 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 폴리 실라잔 용액은 아크릴기, 에폭시기, 실리콘기 중 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 폴리 실라잔을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 측면 보호막은 상기 폴리 실라잔 용액이 광경화 또는 열경화되어 형성된 실리카막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 측면 보호막의 두께는 $50\mu\text{m}$ 내지 $3000\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 측면 보호막은 상기 봉지 기판 하부면의 가장자리와 $50\mu\text{m}$ 내지 $500\mu\text{m}$ 중첩되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 접착제는 상기 보호막의 가장자리를 감싸도록 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 측면으로 수분 및 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 다이오드 표시 장치가 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시 장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자인 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)를 포함하여 이루어진다. 상기과 같은 유기 발광 다이오드 표시 장치는 종이와 같이 박막화가 가능하다.

[0004] 유기 발광 다이오드는 기판의 서브 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터와 접속되는 양극(Anode)인 제 1 전극, 발광층(Emission Layer; EML) 및 음극(Cathode)인 제 2 전극을 포함하여 이루어진다. 상기과 같은 유기 발광 다이오드는 제 1, 제 2 전극에 전압을 인가하면 정공과 전자가 유기 발광층 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.

[0005] 그런데, 유기 발광 다이오드는 외부의 수분, 산소, 자외선 및 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어난다. 따라서, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 유기 발광 다이오드를 덮도록 보호막을 형성하고, 보호막 상에 유리 또는 플라스틱으로 형성된 봉지(Encapsulation) 기판을 부착한다. 그러나, 유기 발광 다이오드 표시 장치의 측면은 봉지 기판에 의해 보호되지 못하므로, 측면을 통해 수분과 산소가 침투하는 문제점

이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 측면으로 수분 및 산소가 침투하는 것을 방지하여 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판; 상기 기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드; 상기 유기 발광 다이오드 상에 형성된 보호막; 접착제를 통해 상기 보호막 전면에 부착된 봉지 기판; 및 상기 기판과 상기 봉지 기판 사이의 외곽 영역을 감싸도록 폴리 실라잔 용액이 경화되어 형성된 실리카막으로 이루어진 측면 보호막을 포함한다.
- [0008] 상기 폴리 실라잔 용액은 아크릴기, 에폭시기, 실리콘기 중 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 폴리 실라잔을 포함한다.
- [0009] 상기 측면 보호막의 두께는 50 μ m 내지 3000 μ m이다.
- [0010] 상기 측면 보호막은 상기 봉지 기판 하부면의 가장자리와 50 μ m 내지 500 μ m 중첩된다.
- [0011] 상기 접착제는 상기 보호막의 가장자리를 감싸도록 형성된다.
- [0012] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드를 형성하는 단계; 상기 유기 발광 다이오드 상에 보호막을 형성하는 단계; 접착제를 통해 상기 보호막 전면에 봉지 기판을 부착하는 단계; 상기 기판의 가장자리를 따라 폴리 실라잔 용액을 도포하는 단계; 및 상기 폴리 실라잔 용액을 경화하여 상기 기판과 상기 봉지 기판 사이의 외곽 영역을 감싸는 측면 보호막을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0013] 상기 폴리 실라잔 용액을 도포하는 단계는 주사기 또는 디스펜서를 이용한다.
- [0014] 상기 폴리 실라잔 용액은 아크릴기, 에폭시기, 실리콘기 중 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 폴리 실라잔을 포함한다.
- [0015] 상기 측면 보호막은 상기 폴리 실라잔 용액이 광경화 또는 열경화되어 형성된 실리카막으로 이루어진다.
- [0016] 상기 측면 보호막의 두께는 50 μ m 내지 3000 μ m이다.
- [0017] 상기 측면 보호막은 상기 봉지 기판 하부면의 가장자리와 50 μ m 내지 500 μ m 중첩되도록 형성한다.
- [0018] 상기 접착제는 상기 보호막의 가장자리를 감싸도록 형성한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명은 봉지 기판과 기판 사이의 외곽 영역을 따라 측면 보호막을 형성함으로써, 측면에서 수분 및 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 특히, 기판의 가장자리를 따라 폴리 실라잔 용액을 도포하고, 이를 광경화 또는 열경화하여 기판과 봉지 기판 사이의 외곽 영역을 따라 형성된 실리카막으로 이루어진 측면 보호막을 형성할 수 있어, 단순한 공정으로 유기 발광 다이오드 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 신뢰성을 나타내는 사진이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 신뢰성을 나타내는 사진이다.
- 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다.
- 도 5는 폴리 실라잔 용액이 경화되어 실리카막이 형성되는 것을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 단면도이다.
- [0023] 도 1과 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판(100), 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드, 유기 발광 다이오드를 덮도록 형성된 보호막(200), 접착제(210)를 통해 기판(100)과 합착되는 봉지 기판(220)을 포함하며, 기판(100)과 봉지 기판(220) 사이의 외곽 영역을 감싸도록 형성된 측면 보호막(230)을 포함한다.
- [0024] 구체적으로, 기판(100) 상에는 박막 트랜지스터가 형성된다. 박막 트랜지스터는 게이트 전극(110), 게이트 전극(110)을 덮도록 형성된 게이트 절연막(120), 게이트 전극(110)과 중첩되도록 게이트 절연막(120) 상에 형성된 반도체층(130) 및 반도체층(130) 상에 서로 이격 형성된 소스 전극(140a) 및 드레인 전극(140b)을 포함한다.
- [0025] 상기와 같은 박막 트랜지스터를 덮도록 기판(100) 전면에는 무기막(150a)과 유기막(150b)이 차례로 형성된다. 유기막(150b)은 박막트랜지스터가 형성된 기판(100)을 평탄화시키기 위한 것이며, 무기막(150a)은 게이트 절연막(120), 소스, 드레인 전극(140a, 140b) 각각과 유기막(150b)의 계면 안정성을 향상시키기 위한 것이다.
- [0026] 그리고, 유기 발광 다이오드는 박막 트랜지스터의 드레인 전극(140b)과 접속되는 제 1 전극(160), 유기 발광층(180) 및 제 2 전극(190)을 포함한다. 제 1 전극(160)은 무기막(150a) 및 유기막(150b)을 선택적으로 제거하여 드레인 전극(140b)을 노출시키는 드레인 콘택홀(150H)을 통해 박막 트랜지스터의 드레인 전극(140b)과 전기적으로 접속된다.
- [0027] 제 1 전극(160)의 일부 영역을 노출시키도록 유기막(150b) 상에 बैं크 절연막(170)이 형성되고, बैं크 절연막(170)에 의해 노출된 제 1 전극(160) 상에 유기 발광층(180)이 형성된다. 그리고, 유기 발광층(180) 상에 제 2 전극(190)이 형성된다. 상기와 같은 유기 발광 다이오드는 제 1, 제 2 전극(160, 190)에 전압을 인가하면 정공과 전자가 유기 발광층(180) 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.
- [0028] 이 때, 유기 발광층(180)에서 발생하는 광이 기판(100)을 통해 외부로 방출되는 경우, 제 1 전극(160)은 틴 옥사이드(Tin Oxide: T0), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 등과 같은 투명 도전성 물질로 형성되고, 제 2 전극(190)은 반사율이 높은 알루미늄(Al) 등과 같은 불투명 도전성 물질로 형성된다.
- [0029] 반대로, 유기 발광층(180)에서 발생하는 광이 봉지 기판(220)을 통해 외부로 방출되는 경우, 제 1 전극(160)이 불투명 도전성 물질로 형성되고, 제 2 전극(190)이 투명 도전성 물질로 형성된다.
- [0030] 상기와 같은 유기 발광 다이오드 상에 보호막(200)이 형성된다. 보호막(200)은 유기 발광 다이오드와 접착제(210) 사이에 형성되어 유기 발광 다이오드가 수분 또는 산소 등에 의해 손상되거나 발광 특성이 저하되는 것을 방지하기 위한 것이다. 특히, 보호막(200)은 유기 발광 다이오드를 완전히 감싸도록 무기막(150a) 및 유기막(150b)의 가장자리까지 덮도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기와 같은 보호막(200)은 산화 실리콘(SiO), 질화 실리콘(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 포토 아크릴(photo acryl) 등과 같은 유기 절연 물질의 단일 층으로 형성되거나, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 적층된 구조로 형성될 수도 있다.
- [0032] 봉지 기판(220)은 봉지 기판(220)의 전면에 형성된 수지 계열의 접착제(210)를 통해 기판(100)과 합착되어 유기 발광 다이오드를 밀봉한다. 이 때, 접착제(210)는 보호막(200)의 상부면에만 형성될 수도 있으나, 도식된 것처럼 보호막(200)의 가장자리까지 덮도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0033] 그리고, 기판(100)과 봉지 기판(220) 사이의 외곽 영역을 따라 측면 보호막(230)이 형성된다. 일반적으로 유기 발광 다이오드 표시 장치의 측면은 봉지 기판에 의해 보호되지 못하므로, 접착제를 통해 수분과 산소가 침투하는 문제점이 있다. 따라서, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 측면 보호막(230)을 형성하여, 측면으로 수분 및 산소가 유입되는 것을 방지한다.
- [0034] 상기와 같은 측면 보호막(230)은 폴리 실라잔계 화합물을 이용하여 형성된다. 구체적으로, 아크릴기, 에폭시기, 실리콘기 중 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 폴리 실라잔이 용매에 용해되어 형성된 폴리 실라잔 용액을

기관(100)의 가장자리를 따라 도포한다.

- [0035] 그리고, 열을 가하거나 자외선(UV)를 조사하면, 폴리 실라잔 용액이 경화되며, Si-O의 산화규소를 주 성분으로 하는 무기막인 실리카막이 형성된다. 즉, 측면 보호막(230)은 무기 구조와 유기 구조가 화학적으로 결합된 구조로서, 내투습 특성이 우수하며 유연성이 뛰어나다. 더욱이, 유기 구조의 변화를 통해서 점도, 두께 등의 조절이 용이하다.
- [0036] 폴리 실라잔 용액은 폴리 실라잔, 용매, 광 개시제, 경화 촉진제 등을 포함하여 이루어질 수 있다. 경화 촉진제는 폴리 실라잔 용액이 저온에서 경화가 가능하도록 하기 위한 것으로, N-헥테로 고리형 화합물류, 알칸올아민류, 아민류, 산류, 백금계 촉매, 팔라듐계 촉매 또는 로듐계 촉매 등이 사용된다.
- [0037] 그리고, 광개시제로는 벤조인 에테르(benzoin ether), 디에톡시 아세토펜(dietoxyacetophenone), 디옥타노에이트 이부틸레테인(dioctanoate dibutyletain), 벤조인(benzoin), 산톤(xanthone), 티옥산톤(thioxanthone), 이소프로필티옥산톤(isopropylthioxanthone), 벤조페논(benzophenone), 퀴논(quinone), 벤조페논을 함유한 실록산 등이 사용된다. 용매로는 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 에틸벤젠, 디에틸벤젠, 트리메틸벤젠, 트리에틸벤젠, 데카하이드로나프탈렌 등과 같은 방향족 화합물, n-펜탄, i-펜탄, n-헥산, i-헥산, n-헵탄, i-헵탄, n-옥탄, i-옥탄, n-노난, i-노난, n-데칸, i-데칸 등과 같은 포화탄화수소 화합물, 에틸사이클로헥산, 메틸사이클로헥산, 사이클로헥산 등과 같은 환상 포화 탄화 수소 화합물, 사이클로헥센, p-메탄, 디펜텐, 리모넨 등과 같은 환상 불포화 탄화수소 화합물, 디프로필에테르, 디부틸에테르, 디에틸에테르, 메틸터셔리부틸에테르, 아니솔 등과 같은 에틸류 및 케톤류 등이 사용된다.
- [0038] 상기와 같은 측면 보호막(230)의 두께가 너무 얇은 경우, 수분 및 산소 투습 능력이 저하되며, 두께가 너무 두꺼운 경우, 크랙이 발생할 확률이 높아진다. 따라서, 측면 보호막(230)의 두께는 50 μ m 내지 3000 μ m인 것이 바람직하다. 또한, 측면 보호막(230)은 봉지 기관(220)의 하부면의 가장자리와 50 μ m 내지 500 μ m 중첩되는 것이 바람직하다. 이는, 측면 보호막(230)이 봉지 기관(220)과 기관(100) 사이를 지지하여 기관(100)과 봉지 기관(220) 사이의 간격을 유지할 수 있기 때문이다.
- [0039] 특히, 측면 보호막(230)이 봉지 기관(220)의 하부면의 가장자리와 중첩되는 경우, 측면 보호막(230)이 접착제(210)의 측면을 완전히 감싸 수분 및 산소가 유입되는 것을 효율적으로 방지할 수 있다.
- [0040] 도 2a 및 도 2b는 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 신뢰성을 나타내는 사진이며, 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 신뢰성을 나타내는 사진이다.
- [0041] 도 2a 및 도 2b는 각각 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치를 고온 고습(85 $^{\circ}$ C, 85%RH) 상태에 0 시간 및 800 시간 노출시킨 사진으로, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치의 가장자리는 시간이 지날수록 수분이 침투하여 발광 특성이 저하된다.
- [0042] 그러나, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 측면 보호막을 구비하여, 측면을 통해 수분 및 산소가 유입되는 것을 방지할 수 있다. 도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치를 고온 고습(85 $^{\circ}$ C, 85%RH) 상태에 0 시간 및 1000 시간 노출시킨 사진으로, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 가장자리는 시간이 지나도 발광 특성이 그대로 유지된다.
- [0043] 특히, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 보호막을 두껍게 형성하여 수분 및 산소의 침투를 방지한다. 그런데, 보호막은 진공 증착 장비를 이용하여 형성하므로, 보호막을 두껍게 형성할수록 공정 시간이 길어진다. 그러나, 본 발명은 기관(100)과 봉지 기관(220) 사이의 외곽 영역을 따라 측면 보호막(230)을 형성함으로써, 유기 발광 다이오드를 덮도록 형성되는 보호막(200)을 얇게 형성하여도 수분 및 산소의 침투를 효율적으로 방지할 수 있다.
- [0044] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다.
- [0046] 도 4a와 같이, 기관(100) 상에 게이트 전극(110), 게이트 절연막(120), 반도체층(130), 소스 전극(140a) 및 드레인 전극(140b)을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성한다.
- [0047] 구체적으로, 기관(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층을 형성한다. 게이트 금속층은 알루미늄계 금속(Al, AlNd), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W) 등과 같은 금속으로 형성되며, 포

토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층을 패터닝하여 게이트 전극(110)을 형성한다.

- [0048] 그리고, 게이트 전극(110)을 덮도록 기판(100) 상에 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등과 같은 무기 절연 물질로 게이트 절연막(120)을 형성한다. 게이트 절연막(120) 상에 게이트 전극(110)과 중첩되는 반도체층(130)을 형성하고, 반도체층(130)이 형성된 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 데이터 금속층을 형성한다.
- [0049] 데이터 금속층은 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al)계 금속, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등으로 형성된다. 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정으로 데이터 금속층을 패터닝하여 반도체층(130)의 상부면을 노출시키도록 이격된 소스 전극(140a) 및 드레인 전극(140b)을 형성한다.
- [0050] 이어, 도 4b와 같이, 소스 및 드레인 전극(140a, 140b)이 형성된 기판(100) 상에 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기막(150a)을 형성한다. 그리고, 무기막(150b) 상에 아크릴계 수지 등과 같은 유기막(150b)을 형성한다. 그리고, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 무기막(150a) 및 유기막(150b)을 선택적으로 제거하여 드레인 전극(140b)을 노출시키는 드레인 콘택홀(150H)을 형성한다.
- [0051] 도 4c와 같이, 유기막(150b) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법으로 제 1 전극(160)을 형성한다. 제 1 전극(160)은 드레인 콘택홀(150H)을 통해 드레인 전극(140b)과 접속된다. 그리고, 제 1 전극(160)의 일부 영역을 노출시키는 बैं크 절연막(170)을 형성한다. बैं크 절연막(170)은 유기 발광 다이오드의 발광 영역을 정의하며, 비 발광 영역의 빛샘을 방지한다.
- [0052] 도 4d와 같이, बैं크 절연막(170)에 의해 노출된 제 1 전극(160) 상에 유기 발광층(180)을 형성하고, 유기 발광층(180) 상에 제 2 전극(190)을 형성한다. 그리고, 도 4e와 같이, 제 2 전극(190)이 형성된 기판(100) 상에 보호막(200)을 형성한다.
- [0053] 보호막(200)은 산화 알루미늄(AlO_x), 산질화 실리콘(SiON), 질화 실리콘(SiN_x), 산화 실리콘(SiO_x) 등과 같은 무기 절연 물질 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 포토 아크릴(photo acryl) 등과 같은 유기 절연 물질의 단일 층으로 형성되거나, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 적층된 구조로 형성될 수도 있다. 특히, 보호막(200)은 유기 발광 다이오드를 완전히 감싸도록 무기막(150a) 및 유기막(150b)의 가장자리까지 덮도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0054] 그리고, 도 4f와 같이, 보호막(200)이 형성된 기판(100)이 접착제(210)를 통해 봉지 기판(220)과 합착된다. 구체적으로, 봉지 기판(220)의 전면에 접착제(210)를 형성하고, 보호막(200)이 형성된 기판(100)과 봉지 기판(220)이 서로 대향되도록 배치한 후 접착제(210)를 통해 두 기판(100, 210)을 합착한다.
- [0055] 그런데, 상기와 같은 봉지 기판(220)은 보호막(200)의 상부면에만 대응되므로, 도 4g와 같이, 기판(100)과 봉지 기판(220) 사이의 외곽 영역을 따라 접착제(210)의 측면을 감싸도록 측면 보호막(230)을 형성한다. 이 때, 측면 보호막(230)은 기판(100)의 가장자리를 따라 주사기 또는 디스펜서(Dispenser)를 이용하여 폴리 실라잔 용액을 도포하고, 이를 광경화 또는 열경화시켜 형성된다.
- [0056] 도 5는 폴리 실라잔 용액이 경화되어 실리카막이 형성되는 것을 나타낸 도면이다.
- [0057] 구체적으로, 아크릴기, 에폭시기, 실리콘기 중 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 폴리 실라잔이 용매에 용해되어 형성된 폴리 실라잔 용액을 기판(100)의 가장자리를 따라 도포한다. 그리고, 도포된 폴리 실라잔 용액을 산소, 물 또는 과산화수소의 단일 분위기 또는 혼합 분위기 하에서 100°C 내지 110°C 의 열을 가하거나 자외선(UV)를 조사하여 폴리 실라잔 용액을 열경화 또는 광경화시키면, 도 5와 같이, 폴리 실라잔의 Si-N결합이 산소와 결합하여, 질소(N)가 탈리되고 Si-O의 산화 규소를 주 성분으로 하는 무기막인 실리카막이 형성된다.
- [0058] 실리카막은 무기 구조와 유기 구조가 화학적으로 결합된 구조로서, 실리카막으로 형성된 측면 보호막(230)은 내투습 특성이 우수하며 유연성이 뛰어나다. 특히, 유기 구조의 변화를 통해서 점도, 두께 등의 조절이 용이하다.
- [0059] 상기와 같이 형성된 측면 보호막(230)의 두께는 $50\mu\text{m}$ 내지 $3000\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 이는, 측면 보호막(230)의 두께가 너무 얇은 경우, 수분 및 산소 투습 능력이 저하되며, 두께가 너무 두꺼운 경우, 크랙이 발생할 확률이 높아지기 때문이다.
- [0060] 더욱이, 측면 보호막(230)은 봉지 기판(220)의 하부면의 가장자리와 $50\mu\text{m}$ 내지 $500\mu\text{m}$ 중첩되는 것이 바람직하다. 이 경우, 측면 보호막(230)이 봉지 기판(220)과 기판(100) 사이를 지지하므로, 기판(100)과 봉지 기판(220) 사이의 간격을 유지할 수 있다.

[0061] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 봉지 기판(220)과 기판(100) 사이의 외곽 영역에 측면 보호막(230)을 형성함으로써, 측면에서 수분 및 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 특히, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 보호막을 두껍게 형성하여 수분 및 산소의 침투를 방지한다. 그런데, 보호막은 진공 증착 장비를 이용하여 형성하므로, 보호막을 두껍게 형성할수록 공정 시간이 길어진다.

[0062] 그러나, 본 발명은 기판(100)과 봉지 기판(220) 사이의 가장자리를 감싸도록 기판(100)의 외곽 영역에 폴리 실라잔 용액을 도포하고, 이를 열 또는 광을 조사하여 경화시키는 단순한 공정을 측면 보호막(230)을 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치는 측면 보호막(230)으로 인해 보호막(200)의 두께를 얇게 형성하여도, 수분 및 산소의 침투를 효율적으로 방지할 수 있다.

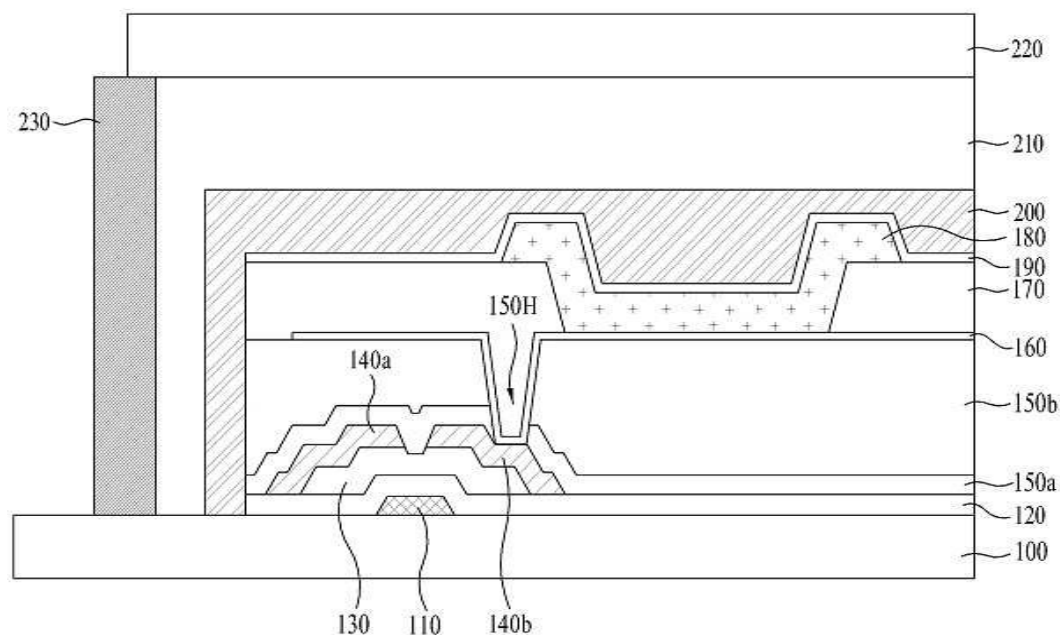
[0063] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

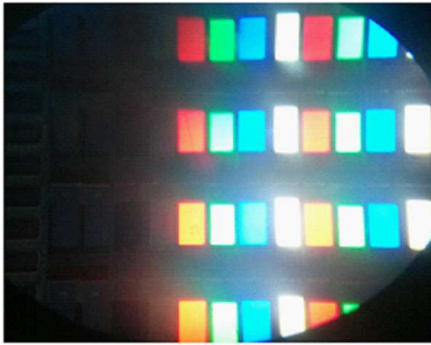
[0064]	100: 기판	110: 게이트 전극
	120: 게이트 절연막	130: 반도체층
	140a: 소스 전극	140b: 드레인 전극
	150a: 무기막	150b: 유기막
	150H: 드레인 콘택홀	160: 제 1 전극
	170: बैं크 절연막	180: 유기 발광층
	190: 제 2 전극	200: 보호막
	210: 접착제	220: 봉지 기판
	230: 측면 보호막	

도면

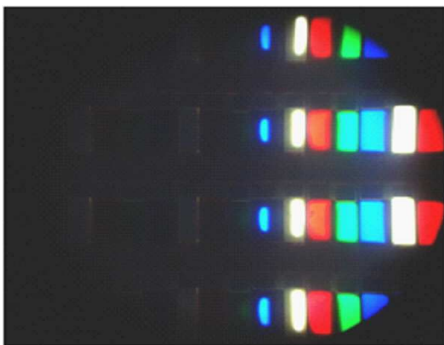
도면1



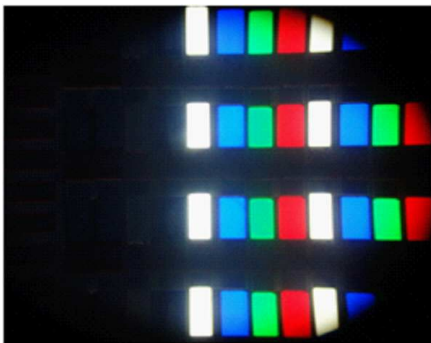
도면2a



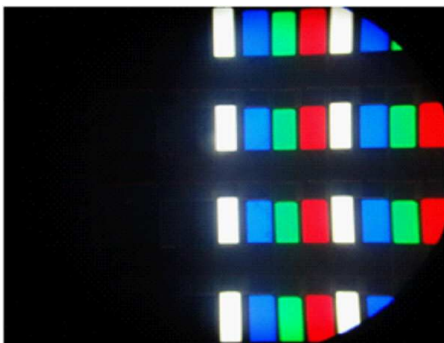
도면2b



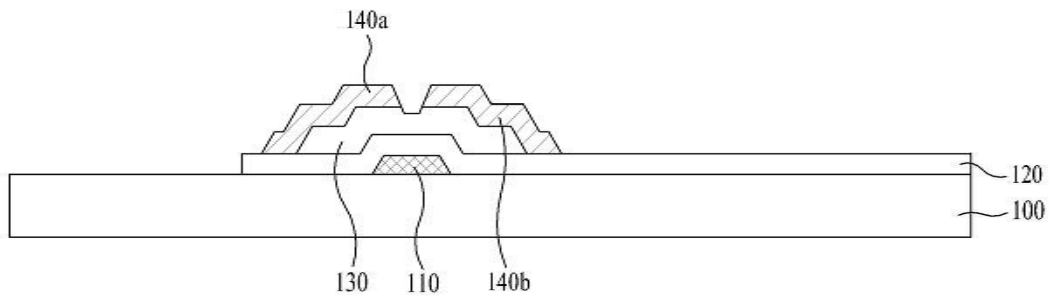
도면3a



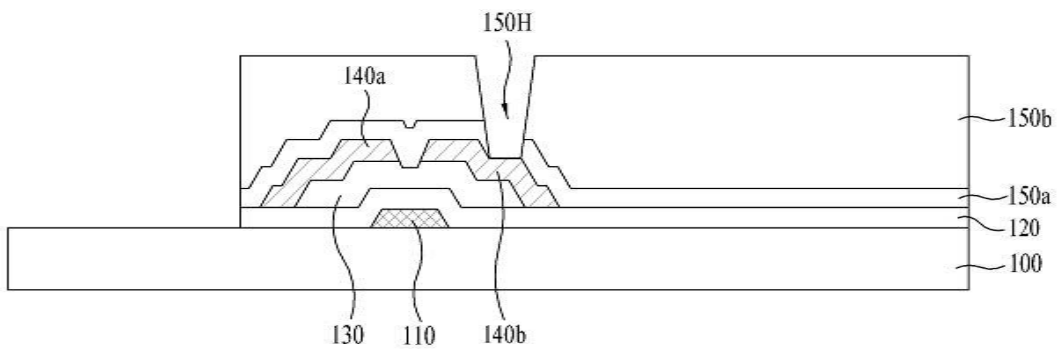
도면3b



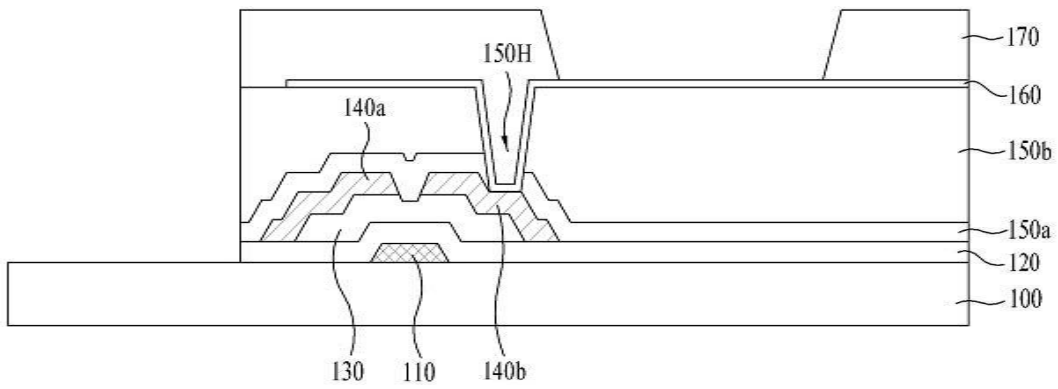
도면4a



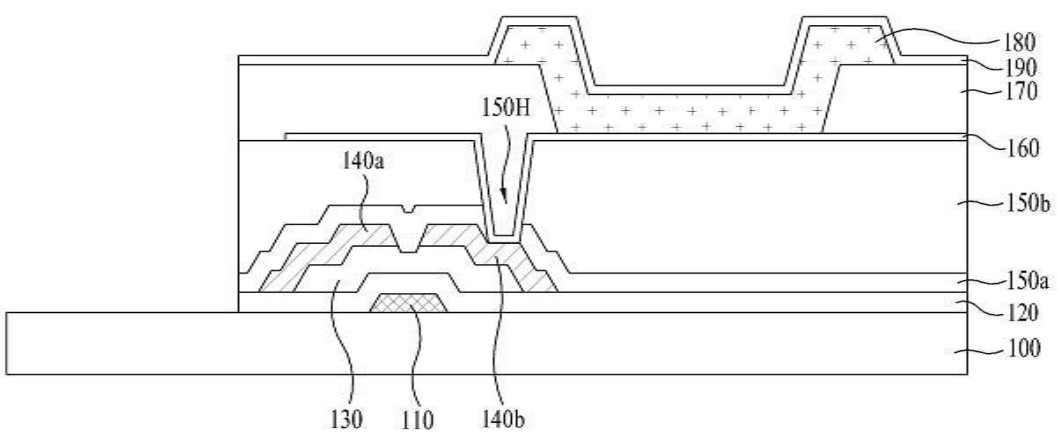
도면4b



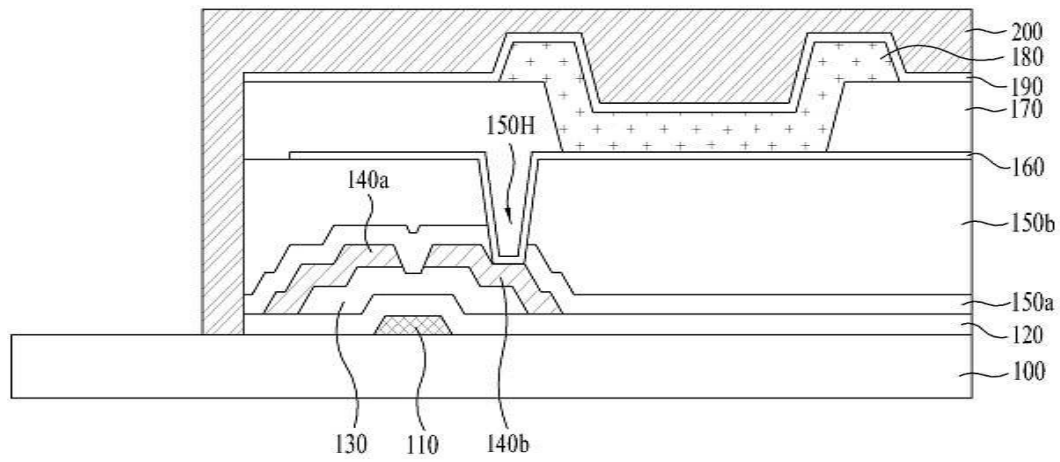
도면4c



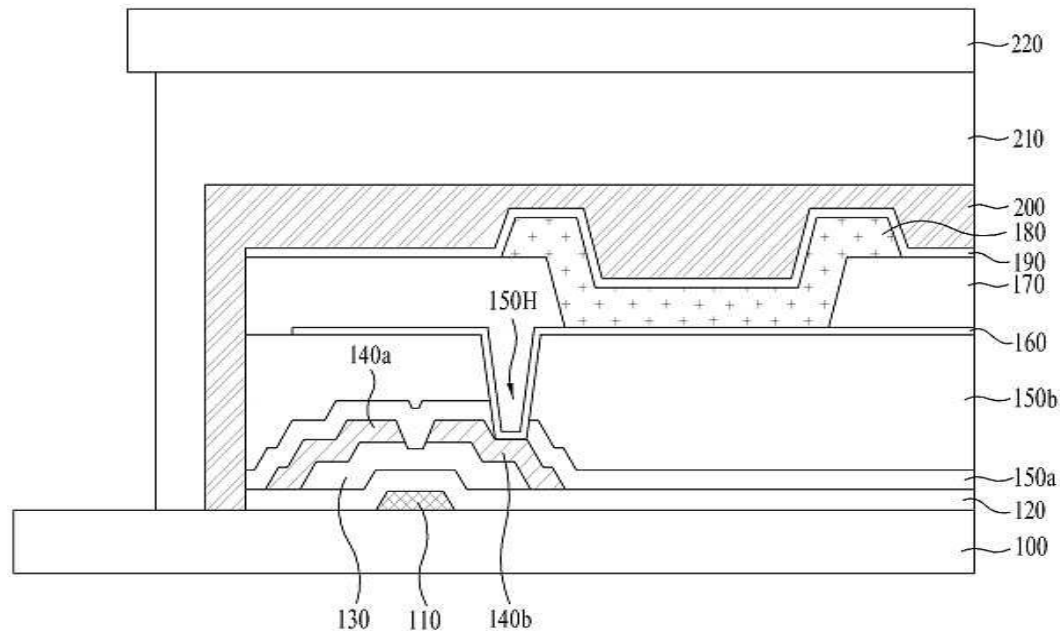
도면4d



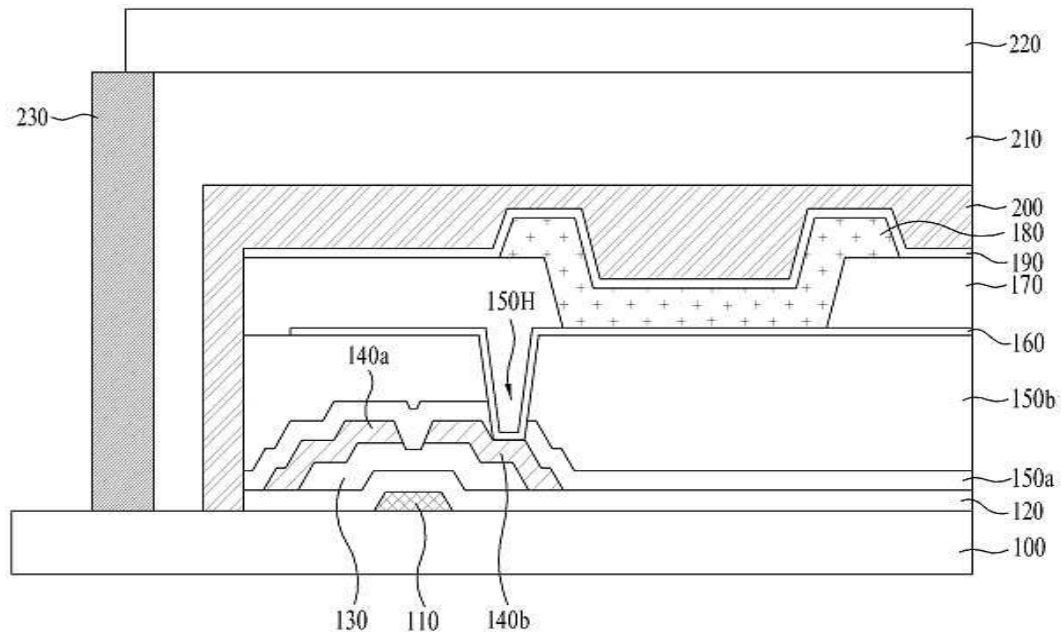
도면4e



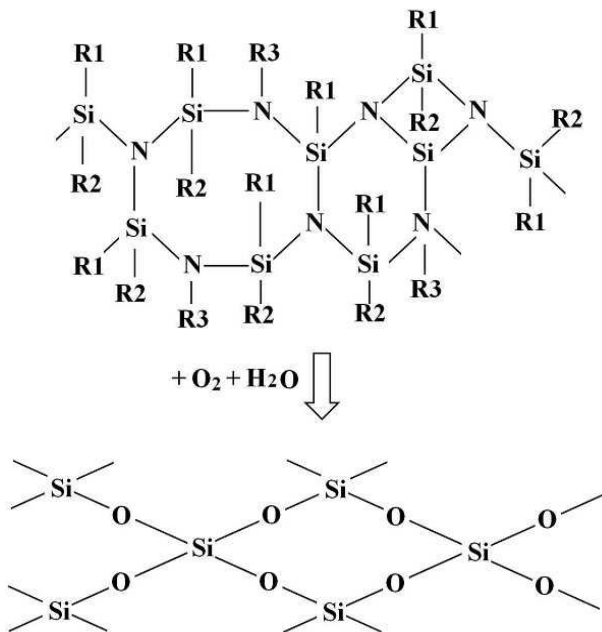
도면4f



도면4g



도면5



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140073809A	公开(公告)日	2014-06-17
申请号	KR1020120141702	申请日	2012-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SHIN YOUNG HOON 신영훈		
发明人	신영훈		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5253 H01L27/3244 H05B33/04		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102113600B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及能够防止水分和氧气渗透的有机发光二极管显示装置，以及制造该有机发光二极管显示装置的方法。一种有机发光二极管，包括依次形成在基板上的第一电极和有机第二电极；在有机发光二极管上形成保护层；一种封装基板，其具有附着在保护膜的整个表面上的粘合剂；并且，由通过固化聚合物镜形成的二氧化硅膜制成侧面保护膜，以包围基板和封装基板之间的外部区域。涉及光 - 通过对于硅氮烷

