



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월02일
(11) 등록번호 10-2047730
(24) 등록일자 2019년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0112761
(22) 출원일자 2013년09월23일
심사청구일자 2018년05월18일
(65) 공개번호 10-2015-0033143
(43) 공개일자 2015년04월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040042861 A*
KR1020130047971 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유용우
경기 과천시 문산읍 당동1로 11, 605동 1702호 (자연엔꿈에그린6단지아파트)
이승현
서울 중랑구 면목로 266, 2층 (면목동)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

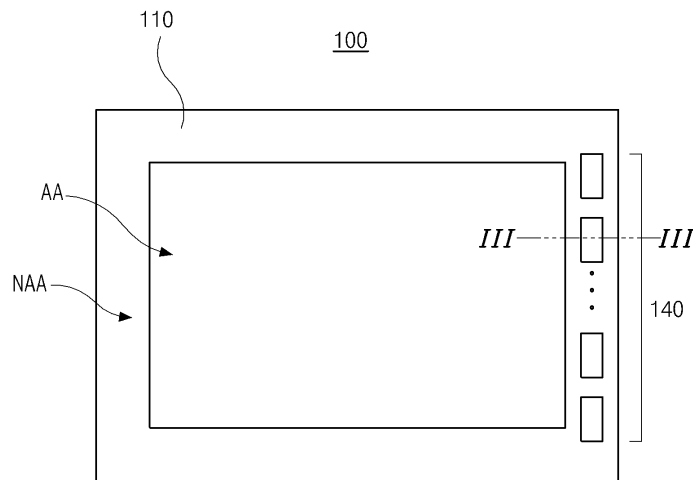
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 제2 패드 전극을 형성하는 단계와; 상기 제2 패드 전극 상부에 제1 희생층을 형성하는 단계와; 상기 제1 희생층 상부에 제2 전극 및 수분 침투 방지막을 형성하는 단계와; 상기 제1 희생층에 레이저를 조사하여 제2 희생층으로 변환하는 단계와; 상기 제2 희생층과, 상기 제2 희생층 상부의 제2 전극 및 수분 침투 방지막을 박리시키는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제2 패드 전극을 형성하는 단계와;

상기 제2 패드 전극 상부에 제1 희생층을 형성하는 단계와;

상기 제1 희생층 상부에 제2 전극 및 수분 침투 방지막을 형성하는 단계와;

상기 제1 희생층에 레이저를 조사하여 제2 희생층으로 변환하는 단계와;

상기 제2 희생층과, 상기 제2 희생층 상부의 제2 전극 및 수분 침투 방지막을 박리시키는 단계를 포함하며,

상기 제2희생층의 두께는 상기 제1희생층의 두께보다 크고, 상기 제2희생층과 상기 제2패드전극 사이의 접촉 면적은, 상기 제1희생층과 상기 제2패드전극 사이의 접촉 면적보다 작으며,

상기 제 2 패드 전극 상부에 제 1 희생층을 형성하는 단계는,

상기 제 1 희생층을 수소가 함유된 규소(Si)계열의 박막 또는, 산화막 또는 질화막으로 제 1 기판 전면에서 형성하는 단계와, 상기 제 2 패드전극에 대응하는 영역 이외의 영역을 식각하여 제거하는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 희생층 상부로 제1 기판 전면에서 제2 전극 및 수분 침투 방지막을 형성하는 단계는,

상기 수분 침투 방지막을 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃ 를 포함하는 무기물질 중 어느 하나로 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 희생층에 레이저를 조사하여 제2 희생층으로 변환하는 단계는,

상기 레이저를 532nm 파장대의 레이저로 조사하는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 희생층은, 비정질 실리콘(a-Si)으로 형성하는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,
 상기 제2 패드 전극을 형성하는 단계는,
 제1 기관 상부에 제1 패드전극을 형성하는 단계와;
 상기 제1 패드전극 상부에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;
 상기 게이트 절연막상부에 상기 게이트 절연막을 관통하는 패드 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와;
 상기 보호층 상부에 상기 패드 콘택홀을 통해 상기 제1 패드전극과 접촉하는 상기 제2 패드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 적, 녹, 청 컬러필터를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 디스플레이장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 패드부의 수분 침투 방지막을 제거하기 위한 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 평판 디스플레이(FPD ; Flat Panel Display)중 하나인 유기발광 다이오드 디스플레이장치는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 갖는다. 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암비(contrast ratio)가 크다. 그리고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하고, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽다.
- [0003] 또한, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5 내지 15 V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.
- [0004] 또한 상기 유기발광 다이오드 디스플레이장치의 제조공정은 증착(deposition) 및 인캡슐레이션(encapsulation) 장비가 전부라고 할 수 있기 때문에 제조 공정이 매우 단순하다.
- [0005] 이러한 특성을 갖는 유기발광 다이오드 디스플레이장치는 크게 패시브 매트릭스 타입과 액티브 매트릭스 타입으로 나뉘어지는데, 패시브 매트릭스 타입에서는 주사선(scan line)과 신호선(signal line)이 교차하면서 매트릭스 형태로 소자를 구성한다.
- [0006] 따라서, 각각의 픽셀을 구동하기 위하여 주사선을 시간에 따라 순차적으로 구동하고, 요구되는 평균 휘도를 나타내기 위해서는 평균 휘도에 라인수를 곱한 것만큼의 순간 휘도를 내야만 한다.
- [0007] 그러나, 액티브 매트릭스 타입에서는, 픽셀(pixel)을 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)가 서브픽셀(sub pixel)별로 위치한다.
- [0008] 그리고, 픽셀에 인가된 전압이 스토리지 캐패시터(storage capacitance)에 충전되어 있다.
- [0009] 이와 같은 스토리지 캐패시터는 그 다음 프레임(frame) 신호가 인가될 때까지 전원을 인가해 주도록 함으로써, 주사선 수에 관계없이 한 화면동안 계속해서 구동한다.
- [0010] 따라서, 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비전력, 대형화가 가능한 장점을 가지므로 최근에는 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 디스플레이장치가 주로 이용되고 있다.
- [0011] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스 타입 유기발광 다이오드 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

- [0012] 도시한 바와 같이, 유기발광 다이오드 디스플레이장치(10)는 모기관(11)과, 모기관(11) 상부에 형성되는 다수의 패널(13)과, 모기관(11) 상부에 형성되는 패드(14)로 구성된다.
- [0013] 도시하지 않았지만 모기관(11)은 각각이 패널(13)을 포함하는 다수의 기관으로 나뉘지며 각 기관의 상부로 기관과 서로 이격하며 합착되는 커버글래스가 위치 할 수 있다.
- [0014] 이때, 유기발광 다이오드 디스플레이 장치(10)는 각 패널(13) 내부에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트 및 데이터 배선과, 데이터 배선과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선이 형성되고, 각 화소영역 별로 스위칭 및 구동 박막트랜지스터와, 스토리지 캐패시터 그리고 유기발광 다이오드를 포함한다.
- [0015] 그리고, 유기발광 다이오드는 각 화소영역 별로 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 제1 전극과, 패널(13) 전면에 형성되는 제2 전극과 제1 전극 및 제2 전극의 사이에 형성되는 유기발광층으로 구성된다.
- [0016] 한편, 유기발광 다이오드는 유기물로 형성되므로 수분이 유기발광 다이오드에 유입되면 유기발광 다이오드가 발광특성을 잃어 화소의 발광 면적이 감소하는 문제가 발생한다.
- [0017] 따라서, 제2 전극 상부에 수분 침투 방지막을 형성하여 내부에 수분이 유입되는 것을 차단한다.
- [0018] 이와 같은 수분 침투 방지막은 일반적으로 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition : CVD) 또는 원자층 증착법(Atomic layer deposition : ALD)으로 형성된다.
- [0019] 그런데, 패널(13) 상부의 게이트 및 데이터 배선은 모기관(11)의 일측에 형성된 패드(14)에 전기적으로 연결된다.
- [0020] 그리고, 패드(14)는 게이트 및 데이터 구동회로를 내부에 실장한 인쇄회로기판(미도시)과 전기적으로 연결되어 인쇄회로기판(미도시)에서 인가되는 영상신호를 각 화소영역에 인가하게 된다.
- [0021] 따라서 모기관(11)일측의 패드(14)는 외부로 노출되어 인쇄회로기판(미도시)과 접촉해야 한다.
- [0022] 이에 따라 수분 침투 방지막을 증착할 때, 패드(14)의 노출을 위해 마스크(mask)를 사용하여 패널(13) 상에 수분 침투 방지막을 형성함으로써, 패드(14)에는 수분 침투 방지막이 형성되지 않도록 한다.
- [0023] 이때, 화학기상증착법(CVD) 또는 원자층 증착법(ALD)을 사용하여 수분 침투 방지막을 형성할때, 인바(invar) 또는 서스(sus) 계열의 마스크를 사용하면, 수분 침투 방지막의 증착을 위한 플라즈마(plasma)가 마스크 그림자효과(mask shadow effect)로 인해 영향을 받아 수분 침투 방지막이 균일하게 형성되지 않아 균일성 저하 문제가 발생한다.
- [0024] 그리고, 수분 침투 방지막의 형성을 위해 마스크의 정렬(align)시 정밀한 제어가 필요하다. 따라서, 정밀한 정렬을 위해 외부 장치의 설계 및 제작이 이루어져야 한다.
- [0025] 또한, 마스크가 부식되는 것을 방지하기 위해 코팅(coating) 및 세척(cleaner) 공정을 거쳐야하고, 마스크를 운반 하기위한 장비가 필요하다.
- [0026] 이와 같은 문제로 인해 마스크를 제작하는데 필요한 비용이 증가하는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0027] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 패드의 수분 침투 방지막이 제거된 유기발광 디스플레이장치의 제조방법을 제공하는데 제1 목적이 있다.
- [0028] 그리고, 수분 침투 방지막이 균일하게 형성된 유기발광 디스플레이장치의 제조방법을 제공하는데 제2 목적이 있다.
- [0029] 그리고, 수분 침투 방지막을 형성하면서 제작하는 비용을 절감한 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법을 제공하는데 제 3목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0030] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 본 발명은 제2 패드 전극을 형성하는 단계와; 상기 제2 패드 전극 상부에 제1 희생층을 형성하는 단계와; 상기 제1 희생층 상부에 제2 전극 및 수분 침투 방지막을 형성하는 단계와; 상기 제1 희생층에 레이저를 조사하여 제2 희생층으로 변환하는 단계와; 상기 제2 희생층과, 상기 제2 희생층 상부의 제2 전극 및 수분 침투 방지막을 박리시키는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.
- [0031] 이때, 상기 제1 희생층 상부로 상기 제1 기판 전면에 수분 침투 방지막을 형성하는 단계는, 상기 수분 침투 방지막을 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃ 를 포함하는 무기물질 중 어느 하나로 형성하는 단계를 포함한다.
- [0032] 그리고, 상기 제1 희생층에 레이저를 조사하여 제2 희생층으로 변환하는 단계는, 상기 레이저를 532nm 파장대의 레이저로 조사하는 단계를 포함한다.
- [0033] 그리고, 상기 제2 패드 전극 상부에 제1 희생층을 형성하는 단계는, 상기 제1 희생층을 수소가 함유된 규소(Si)계열의 박막 또는, 산화막 또는 질화막으로 상기 제1 기판 전면에 형성하는 단계와, 상기 제2 패드전극에 대응하는 영역 이외의 영역을 식각하여 제거하는 단계를 포함한다.
- [0034] 이때, 상기 제1 희생층은, 비정질 실리콘(a-Si)으로 형성한다.
- [0035] 그리고, 상기 제2 패드 전극을 형성하는 단계는, 제1 기판 상부에 제1 패드전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 패드전극 상부에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막상부에 상기 게이트 절연막을 관통하는 패드 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 상부에 상기 패드 콘택홀을 통해 상기 제1 패드전극과 접촉하는 상기 제2 패드 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0036] 이때, 적, 녹, 청 컬러필터를 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명은 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조방법에 있어서, 패드 상부에 희생층을 형성하여 이후 증착되는 수분 침투 방지막을 쉽게 제거할 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 또한 패드를 노출하기 위한 마스크 공정 단계를 제거하여 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 그리고, 수분 침투 방지막을 균일하게 형성할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스 타입 유기발광 다이오드 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 도2의 III-III에 따른 절단면을 도시한 단면도이다.
- 도 4는 레이저의 파장에 따른 수분 침투 방지막(170)과, 제1 희생층(160)의 투과율을 도시한 도면이다.
- 도 5a 및 6a는 본 발명의 실시예의 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제1 전극과 희생층 및 수분 침투 방지막에 레이저를 조사하기 전의 단면을 도시한 단면도이다.
- 도 5b 및 6b는 본 발명의 실시예의 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제1 전극과 희생층 및 수분 침투 방지막에 레이저를 조사한 후의 단면을 도시한 단면도이다.
- 도 7a 내지 도 7g는 본발명의 실시예를 따른 유기발광 다이오드 디스플레이장치의 제조방법을 수행하는 각 단계를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

- [0042] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3은 도 2의 III-III에 따른 절단면을 도시한 단면도이다.
- [0043] 도시한 바와 같이 유기발광 다이오드 디스플레이장치(100)는 제1 기관(110)과, 제1 기관(110) 상부에 위치하며 영상이 표시되는 표시영역(AA)과, 제1 기관(110) 상부의 비표시영역(NAA)에 형성되는 패드(140)로 구성된다.
- [0044] 도시하지 않았지만, 제 1 기관(110)의 상부에는 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트 및 데이터 배선과, 데이터 배선과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선이 형성되고, 각 화소영역 별로 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Td)와, 스토리지 캐패시터 그리고 유기발광 다이오드(E)가 위치한다.
- [0045] 이때 도 3을 참조하면, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Td)는 각각 내부에 반도체층(123), 게이트 절연막(120), 게이트 전극(115), 반도체층 콘택홀(127)을 갖는 보호층(130)과, 소스 및 드레인 전극(125 및 126)이 순차적으로 적층되어 구성된다.
- [0046] 좀 더 상세하게 설명하면, 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극은 게이트 배선과 연결되고, 소스 전극은 데이터 배선과 연결되며, 드레인 전극은 스토리지 캐패시터 및 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극(115)과 연결된다.
- [0047] 그리고, 소스 및 드레인전극(125 및 126) 상부로 소스 및 드레인전극(125 및 126)을 노출시키는 소스 및 드레인 콘택홀(미도시 및 127)을 갖는 보호층(130)이 형성된다.
- [0048] 이와 같은 소스 및 드레인 콘택홀(미도시 및 127)을 통해, 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스전극(125)은 전원배선(미도시)과 연결되고, 드레인 전극(126)은 유기발광 다이오드(E)에 연결된다.
- [0049] 따라서, 각각의 화소는 게이트배선을 통해 신호가 인가되면 각 화소 별로 스위칭 박막트랜지스터가 온 되고, 데이터배선의 신호가 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극(115)에 전달되어 구동 박막트랜지스터(Td)가 온(on) 되므로 유기발광 다이오드(E)를 통해 백색의 빛이 출력된다.
- [0050] 이때, 유기발광 다이오드(E)는 각 화소영역 별로 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인 전극(126)과 연결되는 제1 전극(150)과, 제1 기관(110) 전면에 형성되는 제2 전극(미도시)과 제1 전극 및 제2 전극(150 및 미도시)의 사이에 형성되는 유기발광층(152)으로 구성된다.
- [0051] 이러한 구조를 갖는 유기발광 다이오드 디스플레이 장치(100)는 제 1 전극(150)을 양극(anode)으로 제 2 전극(미도시)을 음극(cathode)으로 구성하게 된다.
- [0052] 예를들어, 제 1 전극(150)은 양극(anode) 전극의 역할을 하도록 일함수 값이 비교적 큰 투명 도전성 물질 예를 들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 형성될 수 있다.
- [0053] 그리고, 제 2 전극(미도시)은 음극(cathode) 전극의 역할을 하도록 불투명한 도전성물질로 이루어질 수 있다.
- [0054] 여기서, 제 2 전극(미도시)은 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질인 예를 들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 알루미늄 마그네슘 합금(AlMg) 중에서 선택된 하나의 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0055] 이에 따라 유기발광층(152)에서 발광된 백색광은 제 1 전극(150) 방향으로 방출되는 하부 발광방식으로 구동된다.
- [0056] 그리고, 유기발광층(152)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있으며, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0057] 한편, 화소영역 각각에 적, 녹 청의 컬러필터(135)를 형성하여 다양한 빛을 방출할 수 있다. 이와 같은 컬러필터(135)는 화소영역의 보호층(130) 상부에 형성된다.
- [0058] 그리고, 각 화소영역에 형성된 제 1 전극(150) 사이에는 뱅크(bank : 미도시)가 위치한다. 이러한 뱅크는, 제 1 기관(110) 전체적으로 격자 구조의 매트릭스 타입으로 형성되어, 뱅크를 각 화소영역의 경계부로 하여 제 1 전극(150)이 화소영역 별로 분리된 구조로 형성된다.
- [0059] 한편, 유기발광 다이오드(E)의 유기발광층(152)은 유기물로 형성되므로 수분이 유기발광 다이오드(E)에 유입되

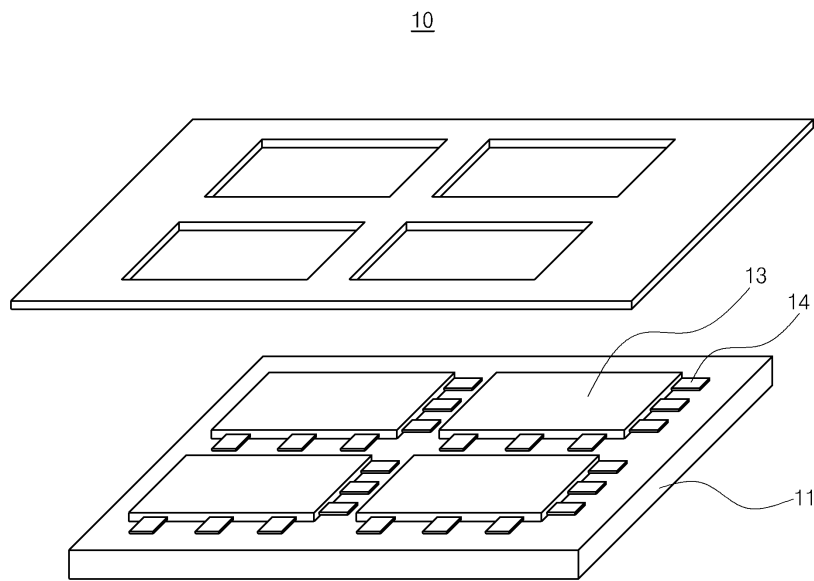
면 유기발광 다이오드(E)가 발광특성을 잃어 화소의 발광 면적이 감소하는 문제가 발생한다.

- [0060] 따라서, 유기발광층(152) 상부에 수분 침투 방지막(170)을 형성하여 내부에 수분이 유입되는 것을 차단한다.
- [0061] 이때, 수분 침투 방지막(170)은 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃ 등의 무기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0062] 한편, 제1 기판(110)의 패드(pad)는 전술한 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Td)와 동일한 공정으로 형성된다.
- [0063] 좀 더 상세하게 설명하면, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극이 형성될 때, 제1 기판(110) 상부에 게이트 전극과 동일한 물질로 일방향에 제1 패드전극(116)이 형성되고, 제1 패드전극(116) 상부에 게이트 절연막(120)이 형성된다.
- [0064] 그리고, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스 및 드레인 전극(125 및 126)과 동일한 물질로 제2 패드전극(151)이 형성된다.
- [0065] 이때, 제2 패드전극(151) 상부에는 제1 희생층(160)이 형성된다. 제1 희생층(160)은 예를 들어 수소가 함유된 규소(Si)계열의 박막이나, 산화막 또는 질화막으로 구성될 수 있으며, 특히 비정질 실리콘(a-Si)으로 구성될 수 있다.
- [0066] 그리고, 제1 희생층(160)은 화학기상증착법(CVD) 또는 원자층 증착법(ALD)으로 형성될 수 있으며, 이때, 수소(H), 아르곤(Ar)과 같은 불활성 가스 분위기에서 실란가스(SiH₄)를 반응가스로 하여 형성된다.
- [0067] 그리고, 반응가스와 불활성 가스의 비율은 1:1 내지 1:20일 수 있다.
- [0068] 한편, 제1 전극(150) 및 제1 희생층(160)의 상부로 제1 기판(110) 전면에 제2 전극(미도시)이 형성된다.
- [0069] 그리고, 제2 전극(미도시)의 상부에는 내부에 수분이 유입되는 것을 차단하는 수분 침투 방지막(170)이 형성된다.
- [0070] 그런데, 제1 기판(110) 상부의 게이트 및 데이터 배선은 제1 기판(110)의 일측에 형성된 패드(pad)에 전기적으로 연결된다.
- [0071] 그리고, 패드(pad)는 게이트 및 데이터 구동회로를 내부에 실장한 인쇄회로기판(미도시)과 전기적으로 연결되어 인쇄회로기판(미도시)에서 인가되는 영상신호를 각 화소영역에 인가한다.
- [0072] 따라서 제1 기판(110) 일측의 패드(pad)는 외부로 노출되어 인쇄회로기판(미도시)과 접촉해야 한다.
- [0073] 이에 따라 수분 침투 방지막(170)을 증착하고, 패드(pad)의 노출을 위해 제1 희생층(160)에 레이저를 조사하여 제1 희생층(160)과, 제1 희생층(160) 상부의 수분 침투 방지막(170)을 제거한다.
- [0074] 이때, 제1 희생층(160)에 조사되는 레이저는 제1 희생층(160) 상부의 수분침투 방지막(170)을 투과하여 제1 희생층(160)에 조사된다.
- [0075] 이하 도면을 참조하여 수분 침투 방지막(170)과, 제1 희생층(160)의 투과율을 설명한다.
- [0076] 수분 침투 방지막(170)과, 제1 희생층(160)의 투과율은, 도 4에 도시된 바와 같다.
- [0077] 도 4는 레이저의 파장에 따른 수분 침투 방지막(170)과, 제1 희생층(160)의 투과율을 도시한 도면이다.
- [0078] 도시한 바와 같이, 제2 패드 전극(151)과 제1 희생층(160) 및 수분 침투 방지막(170)을 순차적으로 적층한다.
- [0079] 이때, 제1 희생층(160)은 비정질 실리콘(a-Si)으로 구성되고, 수분 침투 방지막(170)은 SiN_x 또는 Al₂O₃으로 구성된다. 한편, 수분 침투 방지막(170)과 제1 희생층(160)에 532nm의 파장을 갖는 레이저를 조사한다.
- [0080] 이때, 수분 침투 방지막(170)이 SiN_x이고, 제1 희생층(160)이 비정질 실리콘(a-Si)일 때의 투과율은 각각 94%(510)와 44%(530)이다.
- [0081] 그리고, 수분 침투 방지막(170)이 Al₂O₃이고, 제1 희생층(160)이 비정질 실리콘(a-Si)일 때의 투과율은 각각 97.6%(500)와 44%(530)라는 것을 알 수 있다.
- [0082] 즉, 수분 침투 방지막(170)과, 제1 희생층(160)의 레이저 흡수율은 수분 침투 방지막(170)이 SiN_x이고, 제1 희생층(160)이 비정질 실리콘(a-Si)일 때 각각 6%와 56%이다.

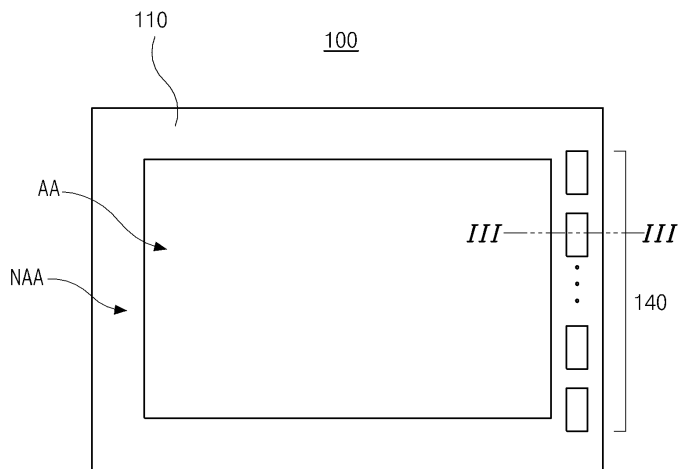
- [0083] 그리고, 수분 침투 방지막(170)이 Al₂O₃이고, 제1 희생층(160)이 비정질 실리콘(a-Si)일 때의 흡수율은 각각 2.4%와 56%라는 것을 알 수 있다
- [0084] 따라서, 532nm의 파장을 갖는 레이저는 대부분 제1 희생층(160)에서 흡수된다.
- [0085] 이와 같이, 수분 침투 방지막(170)은 투과율이 높기 때문에 레이저를 조사하여 직접적으로 분리하기 어렵다.
- [0086] 따라서, 제1 희생층(160) 내부의 비정질 실리콘(a-Si)이 레이저의 에너지를 흡수하고, 성장하여 제1 희생층(160)이 불규칙한 계면을 가지도록 한다.
- [0087] 즉, 비정질 실리콘(a-Si)이 성장하여 제1 희생층(160) 보다 비정질 실리콘(a-Si)의 크기가 크고 불규칙하게 형성된 제2 희생층(미도시)으로 변환된다.
- [0088] 이와 같이 비정질 실리콘(a-Si)의 크기가 크고 불규칙하게 형성되면, 제2 희생층(미도시)과 제2 패드전극(151)의 계면에서의 접촉면적이 축소되어 분리하기 쉬워진다.
- [0089] 이때, 예를 들어 제1 희생층(160)의 두께가 500Å 이라면, 레이저를 흡수하여 성장한 제2 희생층(미도시)의 두께는 500 ~ 2000Å일 수 있다.
- [0090] 따라서, 제1 희생층(160)에 레이저를 조사하면 제1 희생층(160)을 제2 패드전극(151)에서 쉽게 분리할 수 있다.
- [0091] 이하 도면을 참조하여 유기발광 다이오드 디스플레이 장치(100)의 제1 희생층(160)과 제1 희생층(160) 상부의 수분 침투 방지막(170)을 제거하는 방법을 좀 더 상세하게 설명한다.
- [0092] 도 5a 및 6a는 본 발명의 실시예의 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제2 패드전극과 희생층 및 수분 침투 방지막에 레이저를 조사하기 전의 단면을 도시한 단면도이고 도 5b 및 6b는 본 발명의 실시예의 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제1 전극과 희생층 및 수분 침투 방지막에 레이저를 조사한 후의 단면을 도시한 단면도이다.
- [0093] 도시한 바와 같이, 수분 침투 방지막(170) 상부에서 레이저를 제1 희생층(160)으로 조사한다.
- [0094] 예를 들어 제1 희생층(160)에 조사하는 레이저의 파장은 532nm일 수 있다. 이와 같은 532nm 파장을 갖는 레이저를 제1 희생층(160)에 조사하면, 제1 희생층(160) 내부의 비정질 실리콘(a-Si)이 레이저를 흡수하여 반응한다. 이에 따라 비정질 실리콘(a-Si)은 결정화 및 성장하여 제2 희생층(162)으로 변환되고, 제2 희생층(162) 하부의 제2 패드전극(151)과의 접촉 면적이 축소되고, 제2 희생층(162)과 제2 패드전극(151)이 맞닿은 계면이 분리되기 쉬워진다.
- [0095] 즉, 도 5b를 참조하면, 제1 희생층(160)에 레이저를 조사하여, 제2 희생층(162)으로 변화하고, 내부의 비정질 실리콘(a-Si)이 성장함에 따라 계면이 굴곡을 가지며 불규칙한 단면을 갖는다.
- [0096] 따라서 제2 희생층(162)의 계면과 맞닿는 면적이 줄어들어 접착력이 떨어진다.
- [0097] 이와 같이, 유기발광 다이오드 디스플레이 장치(도 2의 100)의 패드(140) 상부에 제1 희생층(160)을 형성하고, 이후 수분 침투 방지막(170)을 형성하면, 패드(140) 상부의 제1 희생층(160)에 레이저를 조사하여 제1 희생층이 레이저를 흡수하여 제2 희생층(162)으로 성장한다.
- [0098] 따라서, 제2 희생층(162)이 불규칙한 계면을 가지고, 계면과 맞닿는 면적이 줄어들어 접착력이 떨어져 제2 희생층(162)이 제2 패드전극(151)과 쉽게 떨어질 수 있다.
- [0099] 이에 따라, 수분 침투 방지막(170)이 제1 기판(110) 상부에 균일하게 형성된다.
- [0100] 그리고, 종래의 인바(invar) 또는 서스(sus) 계열의 마스크를 사용하여 수분 침투 방지막을 제거하는 공정에 비해 마스크 공정이 줄어들어 비용을 절감할 수 있다.
- [0101] 이하 도면을 참조하여, 유기발광 다이오드 디스플레이 장치의 제조공정과 함께 패드 상부의 수분 침투 방지막을 제거하는 방법을 설명한다.
- [0102] 도 7a 내지 도 7f는 본발명의 실시예를 따른 유기발광 다이오드 디스플레이장치의 제조방법을 수행하는 각 단계를 도시한 도면이다.
- [0103] 도 7a에 도시한 바와 같이, 제1 기판(210)상부에 게이트 전극(215), 게이트절연막(220), 반도체층(223), 소스

도면

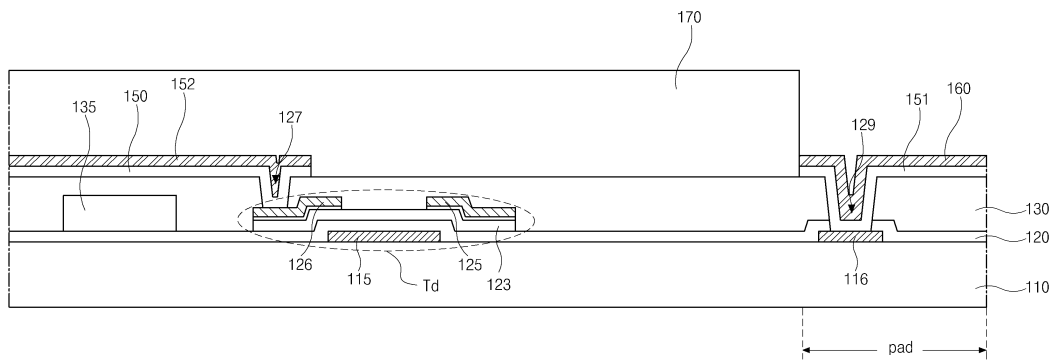
도면1



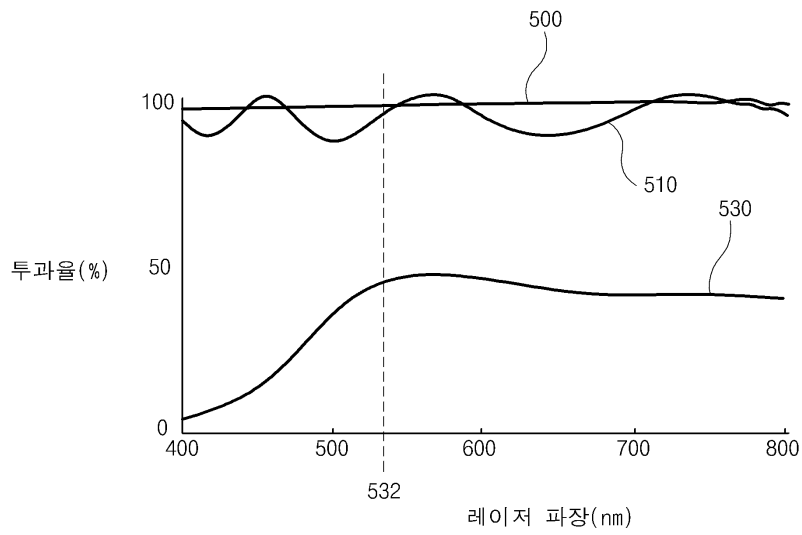
도면2



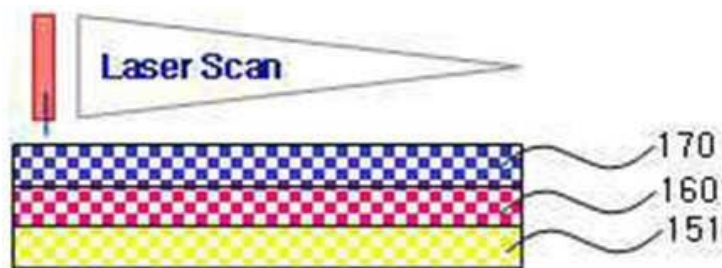
도면3



도면4



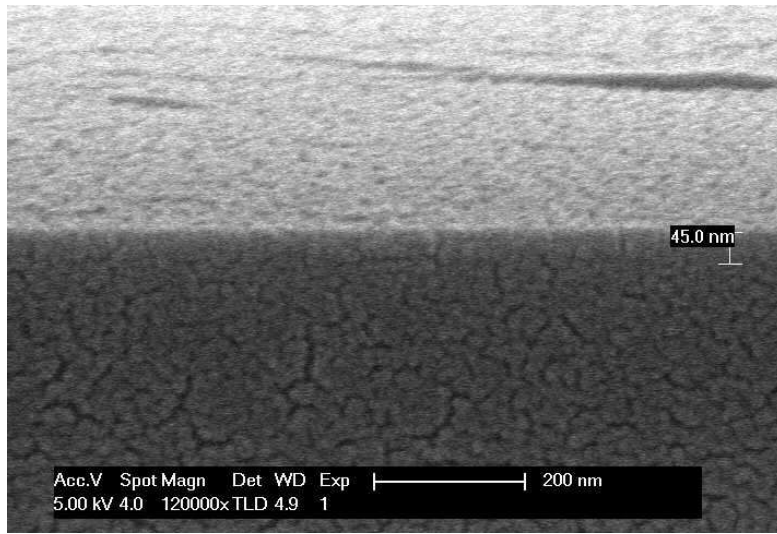
도면5a



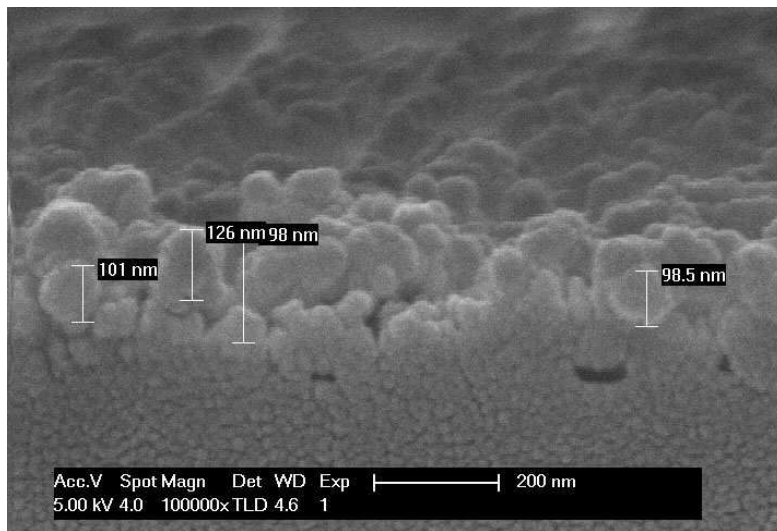
도면5b



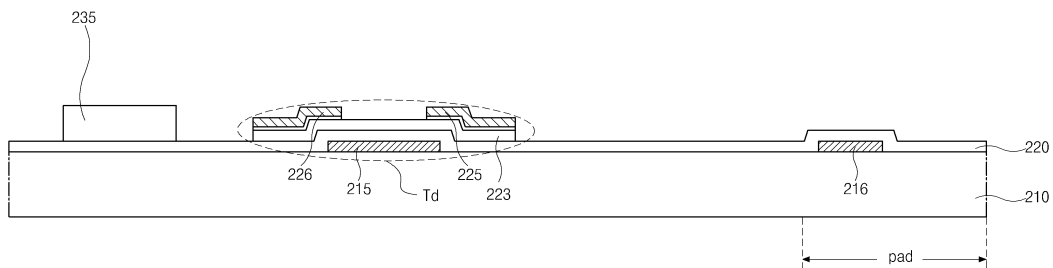
도면6a



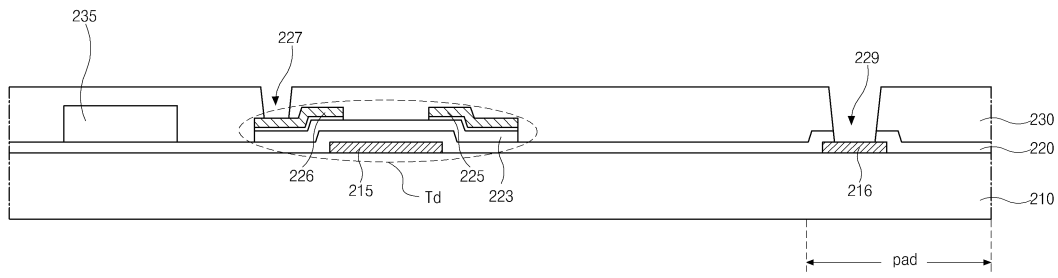
도면6b



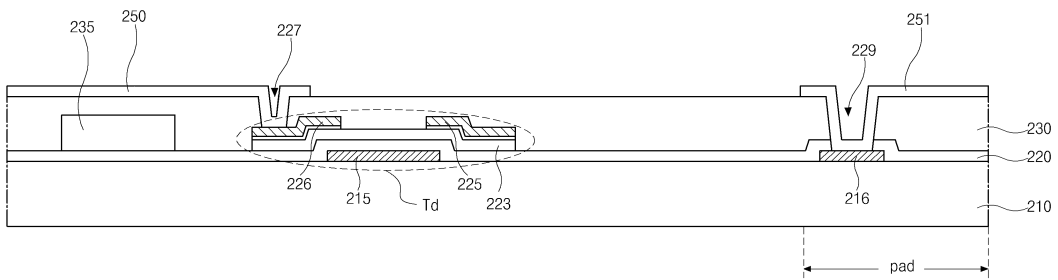
도면7a



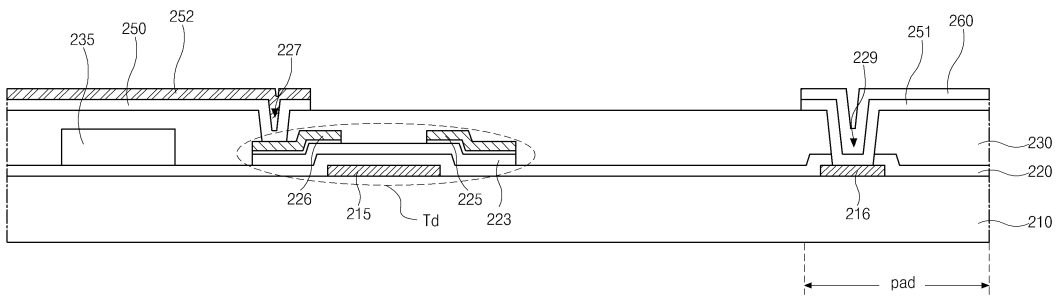
도면7b



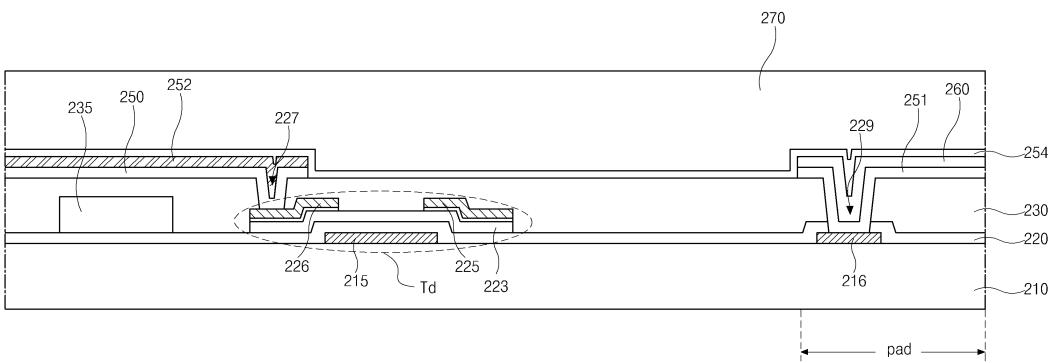
도면7c



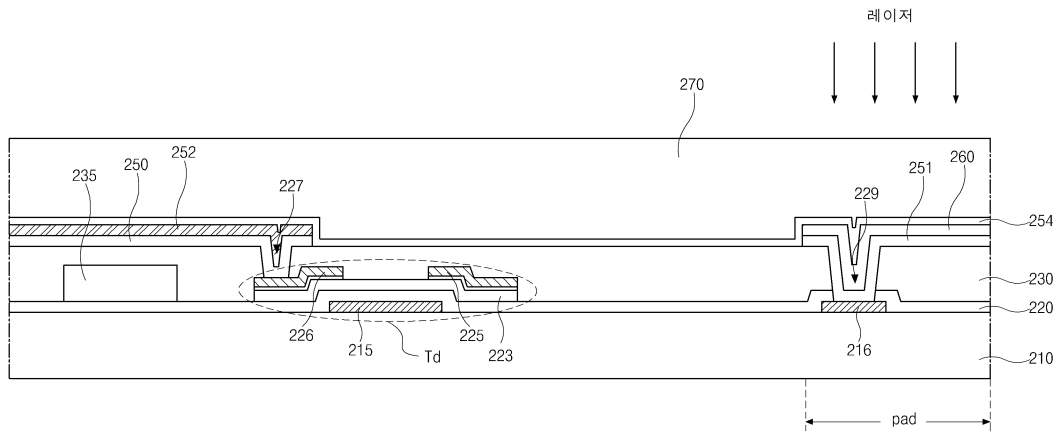
도면7d



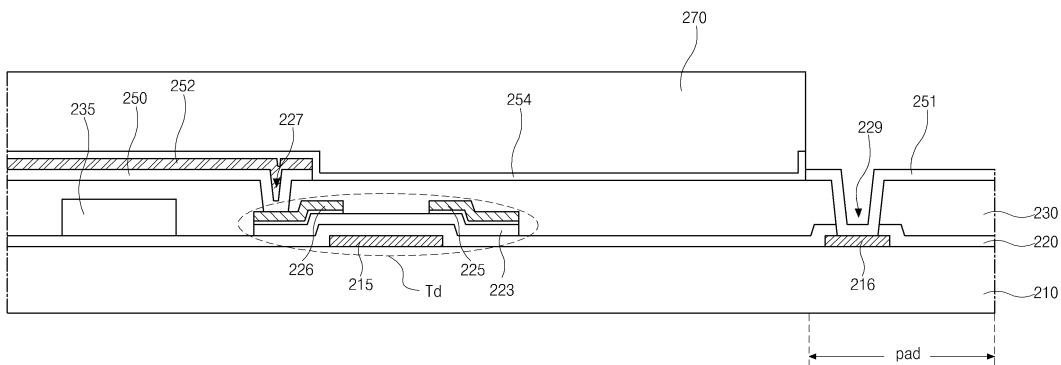
도면7e



도면7f



도면7g



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제6항의 7번째줄

【변경전】

상기 패드 콘택홀을 통해

【변경후】

상기 패드 콘택홀을 통해

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제5항

【변경전】

제 4 항에 있어서,

【변경후】

제 1 항에 있어서,

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR102047730B1	公开(公告)日	2019-12-02
申请号	KR1020130112761	申请日	2013-09-23
[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	유용우 이승현		
发明人	유용우 이승현		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2251/53		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020150033143A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种制造有机发光二极管显示装置的方法。该方法包括形成第二焊盘电极的步骤；以及形成第二焊盘电极的步骤。在第二焊盘电极的上部形成第一牺牲层的步骤；在第一牺牲层的上部形成第二电极和防潮层的步骤；通过向第一牺牲层发射激光而将第一牺牲层转换为第二牺牲层的步骤；剥离第二牺牲层，第二牺牲层的第二电极和防潮层的步骤。

