



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0065368
(43) 공개일자 2018년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 27/1262 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0166049

(22) 출원일자 2016년12월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

최성우

서울특별시 강서구 금남화로24가길 28, 103동 102호 (방화동, 방화동동일스위트리버아파트)

국윤호

경기도 파주시 미래로 422, 109동 702호 (야당동, 한빛마을 1단지 한라비발디 센트럴파크)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

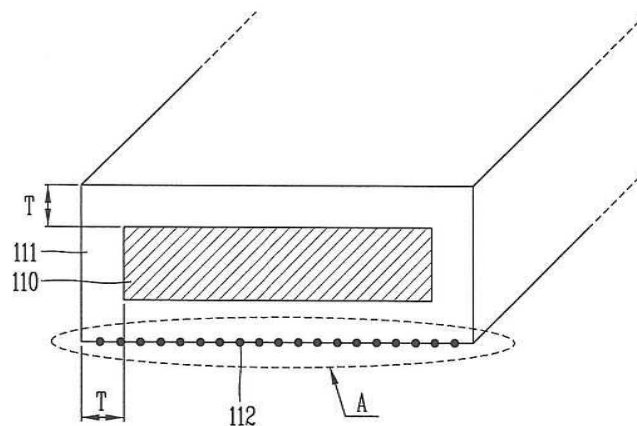
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 목적은 기관의 외면에 기관절연막을 형성하여, 기관을 보호할 수 있는 유기발광표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는 데 있다. 본 발명에 따른 유기발광표시장치 제조방법은 기관의 외면에 기관절연막을 형성하는 단계 및 상기 기관절연막이 형성된 기관 상에 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 기관절연막 형성단계는 상기 기관의 상면, 하면 및 두 측면 중 적어도 하나의 측면에 상기 기관절연막을 형성한다. 그리고 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 기관, 상기 기관의 상면, 하면 및 두 측면 중 적어도 하나의 측면에 배치되는 기관절연막 및 상기 기관절연막이 배치된 상기 기관 상에 배치되는 유기발광다이오드를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 51/0024 (2013.01)

H01L 51/0096 (2013.01)

H01L 51/5256 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/323 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

(72) 발명자

이규황

서울특별시 송파구 동남로 189, 101동 1903호 (가
락동, 쌍용아파트)

김철호

경기도 파주시 후곡로 50, 406동 1403호(금촌동,
후곡마을뜨란채)

이환건

대전광역시 대덕구 대청로64번길 41, 204동 106호
(신탄진동, 대우새여울아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관에 기관절연막을 형성하는 단계; 및

상기 기관절연막이 형성된 기관 상에 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 기관절연막 형성단계는

상기 기관의 상면, 하면 및 두 측면 중 적어도 하나의 측면에 상기 기관절연막을 형성하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 기관절연막 형성단계는

상기 기관의 상면, 하면 및 두 측면 전체에 기관절연막을 형성하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 기관절연막 형성단계는

상기 기관절연막의 두께를 1um 내지 10um로 형성하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 기관절연막 형성단계는

상기 기관절연막을 유기절연물질 및 무기절연물질의 단일층 또는 다중층으로 형성하는 유기발광표시장치의 제조 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 기관절연막 형성단계는

롤투롤(roll-to-roll)방식으로 진행하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 기관절연막 형성단계는

절연시료가 담긴 수조에 상기 기관을 담가 상기 기관절연막을 형성하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 기관절연막 형성단계는

절연시료를 상기 기관 상에 증착시켜 상기 기관절연막을 형성하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 8

제2 항에 있어서,

상기 기관절연막 형성단계 이후에,

상기 기관의 하면에 형성된 상기 기관절연막의 표면에 미세필러를 부착시키는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 9

기관;

상기 기관의 상면, 하면 및 두 측면 중 적어도 하나의 측면에 배치되는 기관절연막; 및

상기 기관절연막이 배치된 상기 기관 상에 배치되는 유기발광다이오드를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 기관절연막은 상기 기관의 상면, 하면 및 두 측면 전체에 배치되는 유기발광표시장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 기관절연막의 두께는 1um 내지 10um인 유기발광표시장치.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 기관절연막은 유기절연물질 및 무기절연물질의 단일층 또는 다중층으로 구성되는 유기발광표시장치.

청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 기관의 하면에 배치된 상기 기관절연막의 표면에 미세필러를 더 포함하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기발광표시장치(OLED; Organic Light Emitting Diode display device)는 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광하게 하는 자발광형 표시장치이다. 유기발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 N×M 개의 단위 화소들을 구동하는 방식에 따라 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 구분된다.

[0003] 능동 매트릭스 방식의 유기발광표시장치는 수동 매트릭스 방식에 비해 전력 소모가 적어 대면적 구현에 적합하며, 고해상도를 갖는 장점이 있다.

[0004] 또한, 유기발광표시장치는 유기화합물로부터 발광된 빛의 방출방향에 따라 전면 발광형(Top Emission type), 배면 발광형(Low Emission type) 또는 양면 발광형(Top-Low Emission type) 으로 구분된다.

[0005] 전면 발광형 유기발광표시장치는 배면 발광형과는 달리 단위 화소들이 위치한 기관의 반대방향으로 빛을 방출시

키는 장치로서 개구율이 큰 장점이 있다.

[0006] 이하, 종래의 유기발광표시장치의 제조공정에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0007] 최근에는 기판이 플렉서블(flexible)해지는 경향에 따라, 공정의 편의 및 공정시간 단축을 위하여, 유기발광표시장치는 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 제조될 수 있다. 즉, 롤투롤(roll-to-roll)방식은 롤 형태의 기판필름을 권출시켜, 순차적으로 상기 기판필름상에 유기발광표시장치에 필요한 구성요소를 형성하여 유기발광표시장치를 제조하는 방식이다.

[0008] 상기 롤 형태의 기판필름은 플렉서블(flexible)한 특성 및 기계적 강성이 모두 요구되므로, 금속 호일 등의 얇은 금속 막으로 구성될 수 있다.

[0009] 여기서 금속 호일로 이루어진 기판 상에 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 유기발광표시장치를 형성할 경우 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다.

[0010] 상기 금속 호일로 이루어진 기판 상에 금속, 반도체 등의 도포된 시료를 식각할 경우에, 상기 식각되어야 하는 시료뿐만 아니라 금속 호일도 같이 식각되거나 금속 호일이 임의의 형태로 절단될 수 있다.

[0011] 따라서, 공정이 끝날 때까지 기계적 강성을 유지하여야 하는 기판자체가 부식되어, 뒤틀리는 현상이 발생할 수 있고, 이로 인하여 유기발광표시장치의 제조불량이 발생할 수 있다.

[0012] 또한 플라즈마를 이용하는 경우에, 플라즈마가 식각되어야 하는 시료에만 인가되어야 한다. 그러나, 금속 호일로 이루어진 기판은 전도성이 있으므로, 상기 기판에도 플라즈마가 인가된다. 따라서, 기판에 흐르는 높은 전류로 인하여 기판자체가 절단되어, 유기발광표시장치의 공정진행이 더 이상 불가능한 문제점이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 기판의 외면에 기판절연막을 형성하여, 기판을 보호할 수 있는 유기발광표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은 기판절연막 형성단계 및 유기발광다이오드 형성단계를 포함한다.

[0015] 상기 기판절연막 형성단계는 상기 기판의 상면, 하면 및 두 측면 중 적어도 하나의 측면에 상기 기판절연막을 형성한다.

[0016] 그리고, 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 기판절연막, 및 유기발광다이오드를 포함한다. 상기 기판절연막은 기판의 상면, 하면 및 두 측면 중 적어도 하나의 측면에 배치된다.

발명의 효과

[0017] 전술한 기판절연막을 통해서 유기발광표시장치의 제조기반이 되는 기판을 보호할 수 있다. 즉 상기 기판절연막이 기판 외면에 배치되어 덮어 감싸므로, 상기 식각액이 기판에 침투할 수 없다. 따라서, 기판이 손상되지 않도록 한다. 또한 기판절연막이 기판 외면에 배치되어 덮어 감싼다. 부도체인 기판절연막에는 전류가 흐를 수 없으므로, 기판에는 전류가 흐르지 않게 되어, 기판이 절단되는 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 순서를 나타내는 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 기판절연막 형성단계를 나타내는 도면이다.

도 3 및 도 4는 도 2a 또는 도 2b에 도시된 I-I 라인에 따른 절단면을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 형성단계를 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 진행하는 공정도이고, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치의 단면을 나타내는 도면이다.

도 7a 및 도 7b는 기관 절단단계를 나타내는 도면이다.

도 8a 및 8b는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 제조방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 순서를 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기발광표시장치의 제조방법(S100)은 기관절연막 형성단계(S110), 유기발광다이오드 형성단계(S120) 및 기관 절단단계(S130)를 거치게 된다.
- [0022] 도시하지는 않았지만, 유기발광다이오드 형성단계(S110) 이전에 상기 유기발광다이오드를 제어하는 박막트랜지스터 형성단계(미도시) 및 기관 절단단계(S130) 이전에 상기 유기발광다이오드를 보호하기 위한 봉지층 형성단계(미도시)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0023] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 기관절연막 형성단계를 나타내는 도면이다.
- [0024] 최근에는, 기관(110)이 플렉서블(flexible)한 재질로 형성되는 경향에 따라 유기발광표시장치는 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 형성될 수 있다. 즉, 롤형태의 플렉서블(flexible)기관(110)을 권출시키는 권출롤 및 이를 권취시키는 권취롤을 통해, 기관(110)이 이동하게 된다. 상기 이동하는 기관(110)상에 유기발광표시장치에 필요한 구성요소를 각각 형성하고, 기관(110)을 절단함으로써, 유기발광표시장치를 제조할 수 있다. 이에 따라, 기관절연막 형성단계(S110)도 도 2a 내지 도 2b에 도시된 바와 같이 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 진행될 수 있다. 여기서 기관(110)은 투명한 절연기관, 플렉서블(flexible)한 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필름 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0025] 도 2a에 도시된 바와 같이, 수조(813)에 기관절연막(111)을 구성하는 물질인 절연시료를 충전한다. 상기 절연시료는 기관절연막(111)을 구성하는 유기절연물질 및 무기절연물질에 해당할 수 있다.
- [0026] 상기 유기절연물질 및 무기절연물질은 이하 후술할 공정으로부터 손상되지 않을 고내열물질로 구성될 수 있으며, 보다 상세하게는 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB) 과 아크릴(Acryl)계 수지 등으로 구성될 수 있으며, 무기절연물질은 Al_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , TiO_2 , ZnO , Y_2O_3 , CeO_2 , Ta_2O_5 , La_2O_5 , Nb_2O_5 , SiO_2 , SiN_x 중 하나로 구성될 수 있다.
- [0027] 그리고, 상기 수조(813) 외부에서 기관(110)을 이동시키는 제1 권출롤(801)과 제1 권취롤(802)과 수조(813) 내부에서 기관(110)상에 상기 절연시료를 디핑(dipping)하는 수조롤(811)을 구비한다.
- [0028] 즉, 제1 권출롤(801) 및 제1 권취롤(802)이 수조(813) 외부에서 기관(110)을 이동시키고, 상기 수조롤(811)으로 인해 기관(110)이 절연시료에 디핑(dipping)되게 된다. 이렇게 기관(110)상에 기관절연막(111)을 형성하게 된다. 여기서, 기관(110)의 외면 중 일부 외면을 마스크를 이용하여, 외부에 노출되지 않게 한뒤, 수조롤(811)을 이용해 절연시료가 충전된 수조(813)를 통과하게 되면, 기관(110)의 외면 중 일부 외면에만 기관절연막(111)이 형성될 수도 있다.
- [0029] 또한 상기 기관(110)을 디핑(dipping)하는 과정을 다수 반복하여, 기관절연막(111)을 단일층이 아닌 다중층으로 구성할 수도 있다. 이 경우에는 기관절연막(111)은 유기절연물질 및 무기절연물질이 반복되어 형성되는 다중층의 절연막으로 형성될 수 있다.
- [0030] 그리고 도 2b에 도시된 바와 같이, 기관(110) 상에 절연시료를 증착하여 기관절연막(111)을 형성할 수 있다. 즉, 절연시료를 증착하는 증착기(821)를 구비하는 챔버(823)가 있고, 상기 챔버(823) 외부에서 기관(110)을 이동시키는 제1 권출롤(801) 및 제1 권취롤(802)이 구비될 수 있다.
- [0031] 즉, 제1 권출롤(801) 및 제1 권취롤(802)이 챔버(823) 외부에서 기관(110)을 이동시킬 수 있고, 챔버(823)내부에서 이동하는 기관(110)은 증착기(821)를 통해 기관절연막(111)이 형성될 수 있다. 즉, 상기 기관절연막(111)은 ALD(atomic layer deposition)방법으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않고, PVD(physics vapor deposition), CVD(chemical vapor deposition)등 다양한 증착방법이 이용될 수 있다.
- [0032] 또한 상기 절연시료를 기관(110)에 증착하는 과정을 다수 반복하여, 기관절연막(111)을 단일층이 아닌 다중층으로 구성할 수도 있다. 이 경우에는 기관절연막(111)은 유기절연물질 및 무기절연물질이 반복되어 형성되는 다중

층의 절연막으로 형성될 수 있다.

- [0033] 또한 도시하지는 않았으나, 기판(110)과는 별도로 기판절연막(111)을 형성한 뒤, 상기 미리 형성된 기판절연막(111)과 기판(110)을 열합착하여 기판절연막(111)을 기판(110)상에 배치하는 방법이 이용될 수 있다.
- [0034] 도 3 및 도 4는 도 2a 또는 도 2b에 도시된 I-I 라인에 따른 절단면을 나타내는 도면이다.
- [0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 기판절연막(111)의 두께(T)는 모두 일정하게 형성될 수 있다. 왜냐하면 상기 수조(813)에 담가 기판절연막(111)을 형성하는 디핑(dipping)방법 및 증착방법 모두 기판(110)의 외면에 일정하게 절연시료를 도포하기 때문이다.
- [0036] 보다 상세하게는 기판(110)의 외면 전체에 균일하게 동일한 두께(T)의 기판절연막(111)이 형성될 수 있다. 여기서 기판절연막(111)의 두께(T)는 1 μ m 내지 10 μ m에 해당할 수 있다. 상기 기판절연막(111)의 두께(T)는 1 μ m이상으로 형성해야 후술할 공정에서 플라즈마 및 식각액으로 인한 기판(110)의 손상을 방지할 수 있다. 그리고, 상기 기판절연막(111)의 두께(T)는 10 μ m이하로 해야 기계적 강성이 낮은 기판절연막(111)의 부착으로 인한 기판(110) 전체의 기계적 강성의 저하를 최소화 할 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 기판절연막(111)이 기판(110)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속하는 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하는 역할을 할 수 있고, 또한, 기판(110) 외면의 거친표면상태를 평탄화시켜 외부와 접촉특성을 향상시켜주는 역할도 할 수 있다.
- [0038] 그리고, 도4 에 도시된 바와 같이, 상기 형성된 기판절연막(111)의 표면에는 미세필러(122)가 배치될 수 있다. 보다 상세하게는 A영역의 표시된 바와 같이, 상기 기판(110)의 하면에 형성된 기판절연막(111) 표면에 미세필러(122)를 형성한다. 여기서 기판(110)의 하면이라 함은 일반적으로, 박막트랜지스터 및 유기발광표시장치(E)가 형성되는 면을 기판(110)을 상면이라고 했을 때, 이에 마주보는 면을 말한다. 즉, 기판(110)의 하면에 형성된 기판절연막(111)표면과 기판(110)을 반송하는 반송벨트(미도시)와 마주보게 된다. 이렇게 상기 기판절연막(111)의 표면에 미세필러(122)를 형성함으로써, 반송벨트와 기판절연막(111)이 고온공정에서 접촉되는 현상을 방지할 수 있고, 공정중에 반송벨트와 기판절연막(111)의 표면이 미끄러져 공정의 불량 발생을 방지할 수 있다.
- [0039] 여기서 미세필러(122)는 기판절연막(111)의 두께(T)의 길이 보다 매우 짧은 지름의 구형태로 형성될 수 있다. 보다 상세하게는 적어도 0.1 μ m이상의 지름을 갖는 구형태일 수 있다. 또한 미세필러(122)의 재질은 고온공정에서도 형태가 유지되는 내열성소재인 실리카(silica)계열의 소재로 구성될 수 있다.
- [0040] 그 다음으로, 도시하지는 않았으나, 기판절연막(111)이 형성된 기판(110)상에 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성되는 박막트랜지스터를 형성할 수 있다. 여기서, 상기 박막트랜지스터는 후술할 유기발광다이오드를 제어한다.
- [0041] 상기 박막트랜지스터 형성은 상기 기판절연막(111)이 형성된 기판(110)상에 게이트 전극을 형성하고, 이를 게이트 절연막으로 덮어 감싼다. 그 다음, 상기 게이트 전극 절연막 상에 산화물 반도체 또는 유기 반도체를 패터닝함으로써, 활성층을 형성한다. 이어서, 상기 활성층상에 소스 전극/드레인 전극을 형성한다. 상기 박막트랜지스터 형성단계 또한 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 진행될 수 있다.
- [0042] 여기서, 상기 게이트 전극과 소스 전극/드레인 전극은 전도성이 뛰어난 금속물질, 예를 들면 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0043] 도 5 는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 형성단계를 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 진행하는 공정 도이고, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치의 단면을 나타내는 도면이다.
- [0044] 유기발광다이오드 형성단계(S120)에서는 제1 전극(131), 유기층(135) 및 제2 전극(139)을 차례로 형성한다.
- [0045] 상기 기판절연막(111)을 포함한 기판(110) 상에 제1 전극(131)을 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되도록 형성한다. 즉 전술한 박막트랜지스터가 형성된 기판(110)상에 금속시료를 제1 패턴마스크(913)를 이용하여 패터닝함으로써, 제1 전극(131)을 형성한다.
- [0046] 여기서 상기 금속시료는 투명 도전성 물질 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)으로 구성된다. 또한, 상기 금속시료는 은(Ag), Ag합금, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 알루미늄-네오디뮴등 다른 도전 금속물질로 대체될 수 있다.

- [0047] 다음으로, 상기 제1 전극(131) 상부로 유기층(135)을 형성한다. 이 때, 유기층(135)은 단일 층 구조를 갖는 것을 일례로 도시하였지만 발광효율을 높이기 위해 다중층 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0048] 여기서, 상기 유기층(135)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: hole injection layer), 홀 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copperphthalocyanine), N, N-디(나프탈렌-1-일)-N, N'-디페닐-벤지딘 (N, N'-Di(naphthalene-1-yl)-N, N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3)등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0049] 도 5에 도시된 바와 같이, 유기물 증착 또한 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 진행될 수 있다. 즉, 롤형태의 제2 패턴마스크(923)를 이동시키는 제3 권출롤(921) 및 제3 권취롤(922)을 이용하여, 진공상태에서 유기물을 증착시켜 유기층(135)을 형성할 수 있다.
- [0050] 다음으로, 상기 유기층(135)상에 금속시료를 제3 패턴마스크(933)를 이용하여 패터닝 함으로써, 제2 전극(137)을 형성한다. 여기서 상기 금속시료는 투명 도전성 물질 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)으로 구성된다. 또한, 상기 금속시료는 은(Ag), Ag합금, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 알루미늄-네오디뮴등 다른 도전 금속물질로 대체될 수 있다.
- [0051] 여기서, 제1 전극은(131)은 어노드(anode) 전극에 해당할 수 있고, 제2 전극(139)은 캐소드(cathode) 전극에 해당할 수 있다.
- [0052] 다음으로, 상기 제2 전극이 형성된 기관(110) 전면에 봉지층(140)을 형성한다. 상기 봉지층(140)은 외부의 충격으로부터 유기발광다이오드(E)를 보호할 수 있을 뿐만 아니라, 수분으로부터 취약한 유기발광다이오드(E)에 수분 침투를 방지할 수 있다. 상기 봉지층(140)은 에폭시(epoxy)계 화합물, 아크릴레이트(acrylate)계 화합물, 또는 아크릴계 화합물 등이 사용될 수 있다.
- [0053] 마지막으로 상기 유기발광다이오드(E)가 형성된 기관절연막(111)을 포함한 기관(110)을 절단하여, 유기발광표시장치를 완성한다. (S130)
- [0054] 도 7a 및 도 7b는 기관 절단단계를 나타내는 도면이다.
- [0055] 여기서 기관(110)을 절단하는 단계(S130)에서는 상기 유기발광다이오드(E)가 발광하는 표시영역(A/A)을 기준으로 절단한다. 여기서 기관(110)을 절단하는 도구는 레이저에 한정되지 않고 다양한 절단수단을 이용할 수 있다.
- [0056] 보다 상세하게는 도 7a에 도시된 바와 같이 기관(110)이 권출되는 방향을 기준으로 표시영역(A/A)이 양쪽으로 형성될 경우에는, 권출방향에 수직방향으로 II-II선에 따라 절단할 뿐만 아니라, 권출방향에 수평방향으로 III-III선에 따라 절단할 수 있다. 이에 반해, 도 7b에 도시된 바와 같이 기관(110)이 권출되는 방향을 기준으로 표시영역(A/A)이 하나만 형성될 경우에는 권출방향에 수직 방향으로 VI-VI선에 따라 절단할 수 있다. 상기 기관 절단단계(S130)를 통해 최종적으로 유기발광표시장치를 제조할 수 있다.
- [0057] 이렇게 기관(110) 외면에 기관절연막(111)을 형성한 뒤, 유기발광표시장치를 제조할 수 있다. 이렇게 기관절연막(111)을 통해서 유기발광표시장치의 제조기반이 되는 기관(110)을 보호 할 수 있다.
- [0058] 보다 상세하게는, 상기 유기발광표시장치의 제조과정 중에는 다양한 패터닝공정이 있다. 상기 패터닝 공정은 상기 롤 형태의 금속 호일로 이루어진 기관(110) 상에 금속, 반도체 등의 필요한 시료를 증착 등의 방식으로 도포한 뒤, 이를 원하는 형태로 식각하여 이루어진다. 여기서 상기 식각하는 방법은 식각액을 이용하여 식각하는 습식식각과 플라즈마등을 이용하여 식각하는 건식식각일 수 있다.
- [0059] 즉 식각액을 이용하여 습식식각을 하는 경우에, 식각액이 상기 식각되어야 하는 시료에만 침투되어야 한다. 이를 위하여, 상기 기관절연막(111)이 기관(110) 외면에 배치되어 덮어 감싸므로, 상기 식각액이 기관(110)에 침투할 수 없다. 따라서, 기관(110)이 손상되지 않도록 한다. 또한 플라즈마를 이용하여 건식식각을 하는 경우에, 플라즈마가 식각되어야 하는 시료에만 인가되어야 한다. 이를 위하여, 기관절연막(111)이 기관(110) 외면에 배치되어 덮어 감싸므로, 부도체인 기관절연막(111)에는 전류가 흐를 수 없다. 따라서, 기관(110)에는 전류가 흐르지 않게 되어, 기관(110)이 절단되는 현상을 방지할 수 있다. 그 결과, 기관(110)의 손상 없이 유기발광표시

장치의 제조공정이 진행되게 된다.

- [0060] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광표시장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0061] 도 8a 및 8b는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.
- [0062] 도 8a 및 8b를 참조하면, 유기발광표시장치는 기판(110), 기관절연막(111), 박막트랜지스터(미도시), 유기발광다이오드(E) 및 봉지층(140)으로 구성될 수 있다.
- [0063] 기관절연막(111)은 기판(110)의 외면을 덮어 감싸는 형태로 배치되어 외부의 충격으로 인한 손상방지 및 외부 노출로 인한 화학적 변형을 최소화 할 수 있다.
- [0064] 보다 상세하게는 도 8a는 도 7a에 도시된 방식으로 기관(110)을 절단하여 제조된 유기발광표시장치의 단면도를 나타낸 것이고, 도 8b는 도 7b에 도시된 방식으로 기관(110)을 절단하여 제조된 유기발광표시장치의 단면도를 나타낸 것이다.
- [0065] 도 8a에 도시된 바와 같이, 기관(110)의 외면 중 유기발광다이오드(E)가 형성되는 방향의 외면을 상면이라고 정의할 경우, 기관절연막(111)의 기관(110)의 상면, 하면 및 하나의 측면에만 형성될 수 있다. 즉 B에 도시된 바와 같이, 기관(110)의 일부가 노출될 수 있다. 그리고 도 8b에 도시된 바와 같이, 기관절연막(111)이 기관(110)의 외면 전체에 형성되어 덮어 감쌀 수 있다. 즉, 기관(110)이 기관절연막(111)으로 인해 외부에 노출될 수 없다.
- [0066] 여기서 기관절연막(111)의 두께(T)는 1 μ m 내지 10 μ m에 해당할 수 있다. 상기 기관절연막(111)의 두께(T)는 1 μ m 이상으로 형성해야 외부의 충격 및 외부의 화학적변화로 인한 손상을 방지할 수 있다. 그리고, 상기 기관절연막(111)의 두께(T)는 10 μ m이하로 해야 기계적 강성이 낮은 기관절연막(111)의 부착으로 인한 기관(110) 전체의 기계적 강성의 저하를 최소화 할 수 있다.
- [0067] 그리고, 상기 기관절연막은 고내열성 유기절연물질 및 무기절연물질로 구성될 수 있으며, 보다 상세하게는 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB) 과 아크릴(Acryl)계 수지 등으로 구성될 수 있으며, 무기절연물질은 Al₂O₃, ZrO₂, HfO₂, TiO₂, ZnO, Y₂O₃, CeO₂, Ta₂O₅, La₂O₅, Nb₂O₅, SiO₂, SiN_x 중 하나로 구성될 수 있다.
- [0068] 또한, 상기 기관절연막(111)이 기관(110)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속하는 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하는 역할을 할 수 있고, 또한, 기관(110) 외면의 거친표면상태를 평탄화시켜 외부와 접촉특성을 향상시켜주는 역할도 할 수 있다.
- [0069] 그리고, 도4 에 도시된 바와 같이, 상기 형성된 기관절연막(111)의 표면에는 미세필러(122)가 배치될 수 있다. 보다 상세하게는 A영역의 표시된 바와 같이, 상기 기관(110)의 하면에 형성된 기관절연막(111) 표면에 미세필러(122)를 형성한다. 여기서 기관(110)의 하면이라 함은 일반적으로, 박막트랜지스터 및 유기발광표시장치가 형성되는 면을 기관(110)을 상면이라고 했을 때, 이에 마주보는 면을 말한다. 즉, 기관(110)의 하면에 형성된 기관절연막(111) 표면과 기관(110)을 반송하는 반송벨트(미도시)와 마주보게 된다. 이렇게 상기 표면에 미세필러(122)를 형성함으로써, 반송벨트와 기관절연막(111)이 고온공정에서 접촉되는 현상을 방지할 수 있고, 공정중에 반송벨트와 기관절연막(111)의 표면이 미끄러져 공정의 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 여기서 미세필러(122)는 기관절연막(111)의 두께(T)의 길이 보다 매우 짧은 지름의 구형태로 형성될 수 있다. 보다 상세하게는 적어도 0.1 μ m이상의 지름을 갖는 구형태일 수 있다. 또한 미세필러(122)의 재질은 고온공정에서도 형태가 유지되는 내열성소재인 실리카(silica)계열의 소재로 구성될 수 있다.
- [0071] 박막트랜지스터(미도시)는 기관(110)상에 배치되어 유기발광다이오드(E)에 인가되는 전류를 제어한다. 보다 상세하게는 박막트랜지스터는 게이트라인(미도시)으로부터 신호가 인가되어 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 구동되면, 데이터라인(미도시)의 신호가 박막트랜지스터의 게이트 전극에 전달된다. 그러면 상기 박막트랜지스터가 턴-온(turn-on)되고, 전원라인(미도시)의 신호가 유기발광다이오드(E)에 전달될 수 있다. 이때 전원라인으로부터 유기발광다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며 이로 인해 유기발광다이오드(E)는 그레이 스케일(gray scale)을 구현할 수 있게 된다.
- [0072] 유기발광다이오드(E)는 제1 전극(131), 유기층(135), 및 제2 전극(139)을 포함한다.
- [0073] 제1 전극(131)은 상기 박막트랜지스터를 통해 신호를 인가 받을 수 있다.
- [0074] 제1 전극(131)은 투명 도전성 물질 ITO(indium Tin Oxide) 또는 IZO(indium Zinc Oxide)으로 구성된다.

그리고, 제1 전극(131)은 은(Ag), Ag합금, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 알루미늄-네오디뮴 등 다른 도전 금속물질로 대체될 수 있다.

[0075] 유기층(135)은 표시영역에 배치되어 제1 전극(131)으로부터 인가된 전류를 통해서 빛을 발생시킨다. 유기층(135)은 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)으로 구성될 수 있다.

[0076] 제2 전극(139)은 유기층(135) 상에 배치되어, 제1 전극(131)에 대응하여 유기층(135)에 전압을 인가한다. 제2 전극(139)은 투명 도전성 물질 ITO(indium Tin Oxide) 또는 IZO(indium Zinc Oxide)으로 구성된다. 그리고, 제2 전극(139)은 은(Ag), Ag합금, 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 알루미늄-네오디뮴 등 다른 도전 금속물질로 대체될 수 있다.

[0077] 다음으로, 상기 제2 전극(139)이 형성된 기판(110) 전면에 봉지층(140)이 배치된다. 상기 봉지층(140)은 외부의 충격으로부터 유기발광다이오드를 보호할 수 있을 뿐만 아니라, 수분으로부터 취약한 유기발광다이오드에 투습을 방지할 수 있다. 상기 봉지층(140)은 에폭시(epoxy)계 화합물, 아크릴레이트(acrylate)계 화합물, 또는 아크릴계 화합물 등이 사용될 수 있다.

[0078] 전술한 기판절연막(111)을 통해서 유기발광표시장치의 제조기반이 되는 기판(110)을 보호 할 수 있다. 즉 상기 기판절연막(111)이 기판(110) 외면에 배치되어 덮어 감싸므로, 상기 식각액이 기판(110)에 침투할 수 없다. 따라서, 기판(110)이 손상되지 않도록 한다. 또한 기판절연막(111)이 기판(110) 외면에 배치되어 덮어 감싼다. 부도체인 기판절연막(111)에는 전류가 흐를 수 없으므로 기판(110)에는 전류가 흐르지 않게 되어, 기판(110)이 절단되는 현상을 방지할 수 있다.

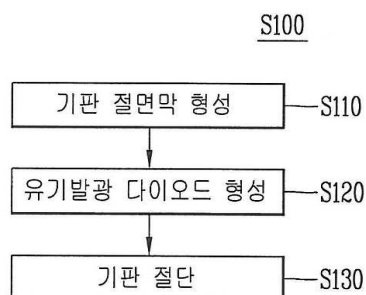
[0079] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시 예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

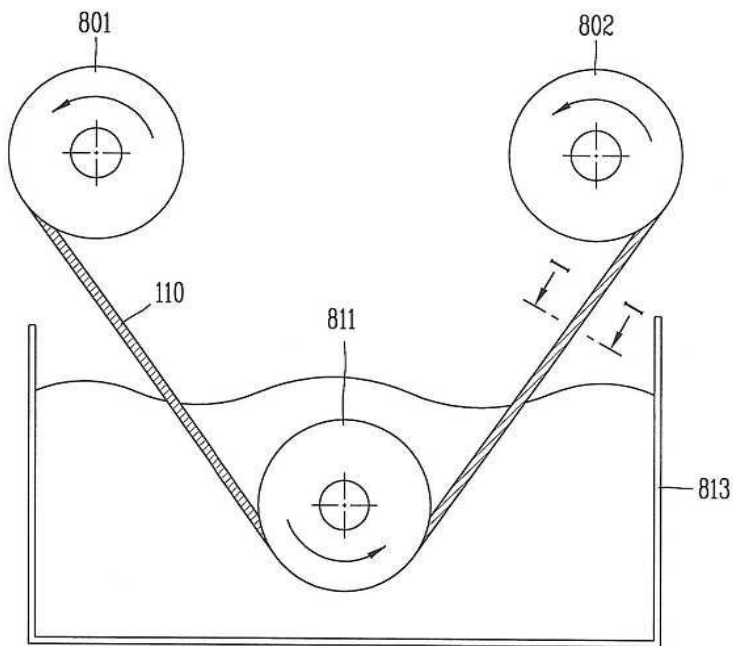
[0080] 110: 기판 111: 기판절연막
131: 제1 전극 135: 유기층
139: 제2 전극 140: 봉지층

도면

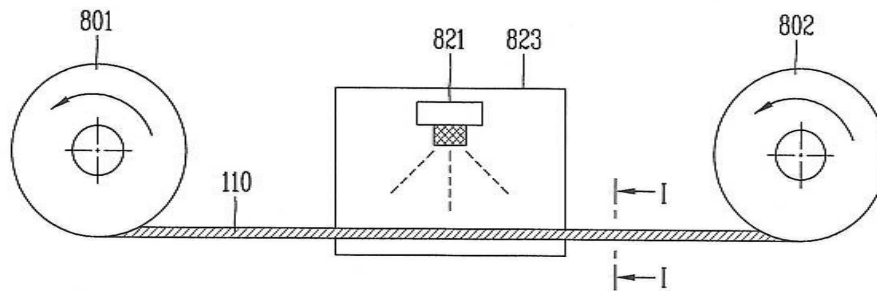
도면1



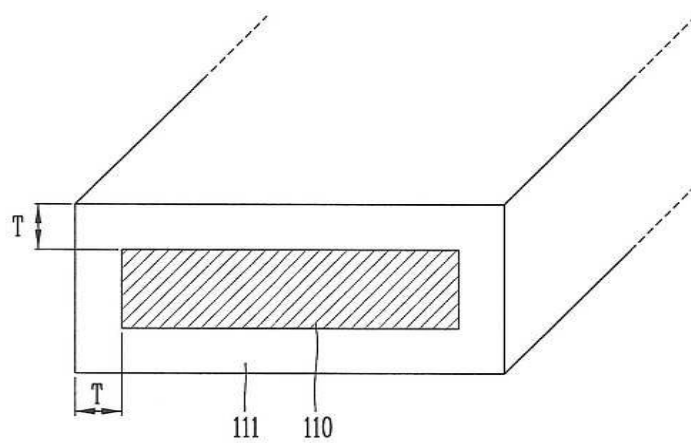
도면2a



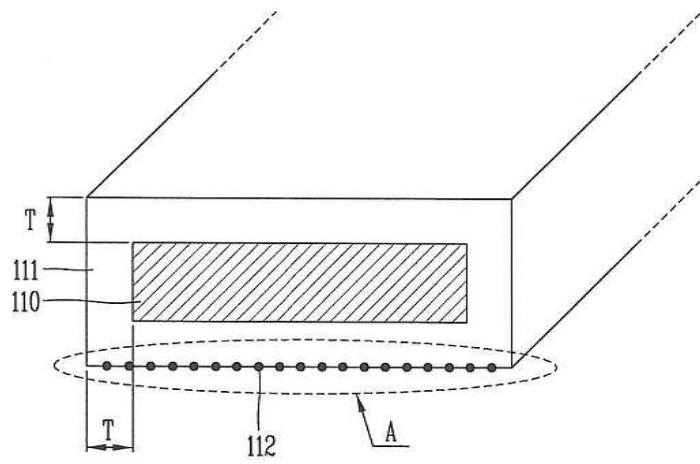
도면2b



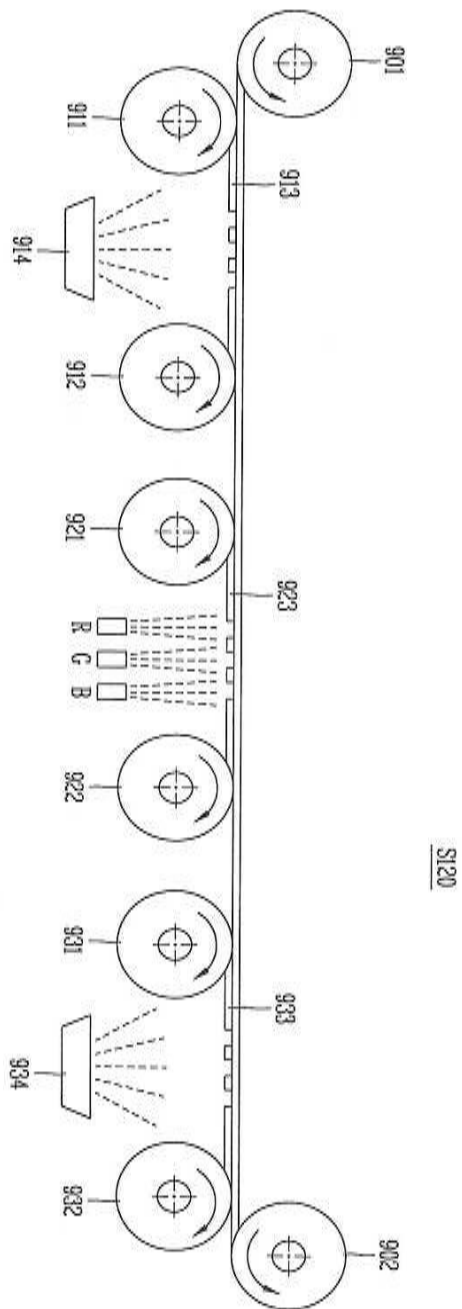
도면3



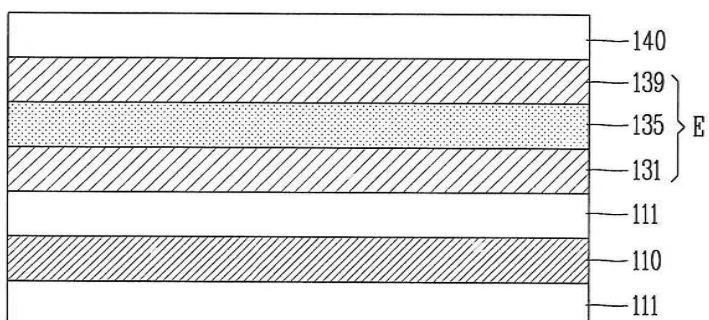
도면4



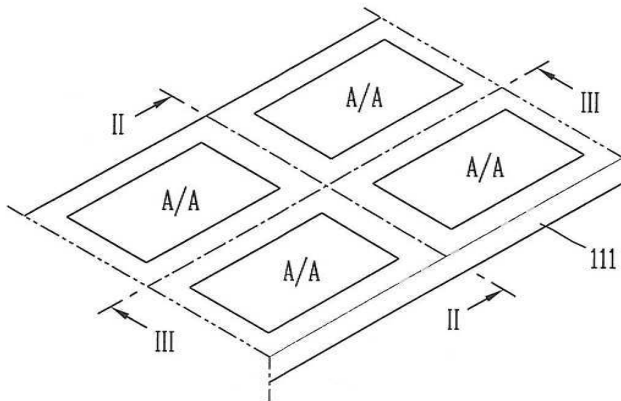
도면5



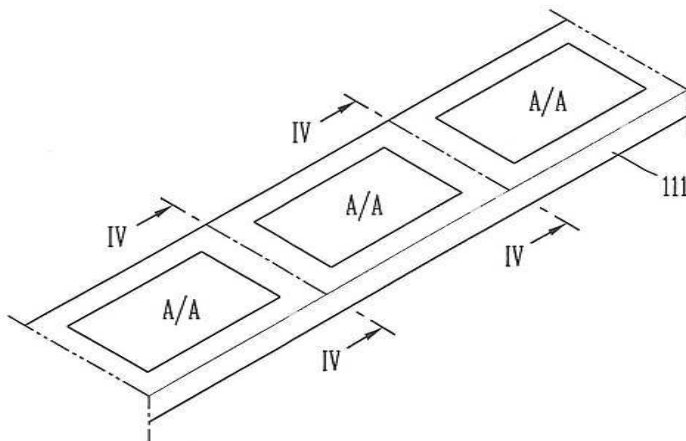
도면6



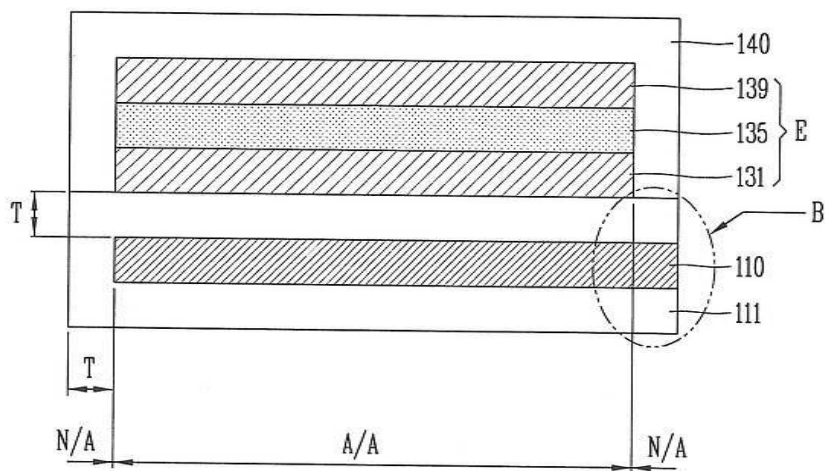
도면7a



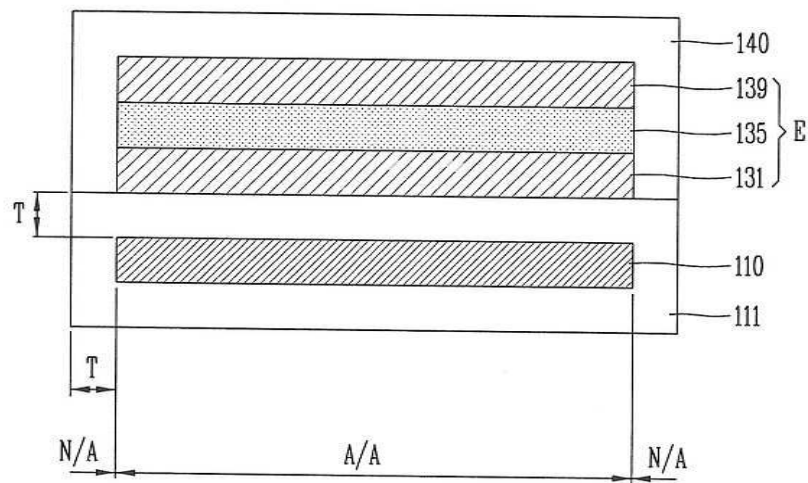
도면7b



도면8a



도면8b



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020180065368A	公开(公告)日	2018-06-18
申请号	KR1020160166049	申请日	2016-12-07
[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		
[标]发明人	CHOI SUNGWOO 최성우 KOOK YUNHO 국윤호 LEE KYUHWANG 이규황 KIM CHULHO 김철호 LEE HWANKEON 이환건		
发明人	최성우 국윤호 이규황 김철호 이환건		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/12 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/56 H01L51/0096 H01L51/0024 H01L51/5256 H01L27/1262 H01L2251/558 H01L2227/323 H01L27/3244 H01L51/0097 Y02E10/549 H01L27/3281		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够通过基板的外表面上形成基板绝缘膜来保护基板的有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明的制造有机发光二极管显示器的方法包括在基板的外表面上形成基板绝缘层，以及在其上形成有绝缘层的基板上形成有机发光二极管，基板绝缘膜形成在上表面，下表面和两个侧表面的至少一侧上。根据本发明的有机发光二极管显示器包括基板，设置在基板的上表面的至少一侧上的基板绝缘膜，下表面和基板的两个侧表面，以及设置在基板上的有机发光二极管，基板绝缘膜设置在基板上。

