



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0062111
(43) 공개일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) C23C 14/56 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5253 (2013.01)
C23C 14/56 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0162023

(22) 출원일자 2016년11월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

송대준

경기도 파주시 가온로 243, 1001동 604호 (와동동, 가람마을10단지 동양엔파트월드메르디앙)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

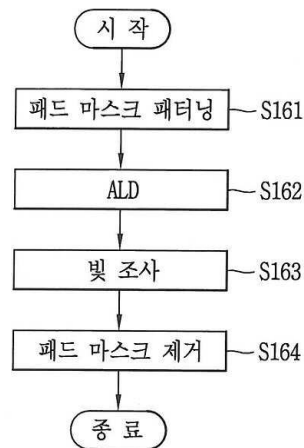
(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 제조방법

(57) 요약

본 발명의 목적은 패드전극 상에 배치되는 패드마스크를 제거하여, 패드전극을 외부로 노출시킬 수 있는 유기발광표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다. 본 발명에 따른 유기발광표시장치 제조방법은 기판 상에 활성층, 게이트 전극 및 소스 전극/드레인 전극으로 구성되는 박막트랜지스터 및 패드전극을 형성하는 단계, 상기 박막트랜지스터 상에 제1 전극, 유기층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계 및 상기 제2 전극 및 상기 패드전극 상에 봉지를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 봉지형성단계는 상기 패드전극 상에 패드마스크를 형성하는 단계, 상기 패드마스크를 포함하는 상기 기판 전면에 봉지절연막을 형성하는 단계 및 상기 패드마스크를 제거하여 상기 패드전극을 노출시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5

S160



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/0016 (2013.01)
H01L 51/0024 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10063277
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업핵심기술개발사업
연구과제명	스마트 박막소자 제조를 위한 롤투롤 연속공정 기반 저온·상압 패턴 증착 장비 개발
기 여 율	1/1
주관기관	제주대학교 산학협력단
연구기간	2016.05.01 ~ 2020.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 활성층, 게이트 전극 및 소스 전극/드레인 전극으로 구성되는 박막트랜지스터 및 패드전극을 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터 상에 제1 전극, 유기층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계; 및

상기 제2 전극 및 상기 패드전극 상에 봉지를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 봉지형성단계는

상기 패드전극 상에 패드마스크를 형성하는 단계;

상기 패드마스크를 포함하는 상기 기관 전면에 봉지절연막을 형성하는 단계; 및

상기 패드마스크를 제거하여 상기 패드전극을 노출시키는 단계를 포함하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 봉지형성단계는 상기 봉지절연막 형성단계 이후에,

상기 패드마스크에 빛을 조사하여 상기 패드마스크의 점착력을 감소시키는 단계를 더 포함하고,

상기 패드마스크는 광분해촉매를 포함하는 포함하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 광분해촉매는 TiO_2 , ZnO , CDS , ZrO_2 , SnO_2 , V_2O_5 , WO_3 , Cerium stearate, SrTiO_3 인 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 빛은 IPL(intense Pulsed Light)인 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터, 상기 패드전극, 상기 제1 전극, 상기 유기층, 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나는 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 제조되는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 봉지절연막 형성단계는 ALD(Atomic Layer deposition)방식으로 진행하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 패드마스크 형성단계는 상기 다수의 패드전극마다 각각 상기 다수의 패드마스크를 형성하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 패드마스크 형성단계는 상기 다수의 패드전극이 배치되어 있는 패드영역 상에 상기 패드마스크를 형성하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 패드마스크 제거단계는 에어블로잉(air-blowing)하여 상기 패드마스크를 제거하는 유기발광표시장치 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 패드마스크 제거단계는 탈착패드를 상기 봉지절연막에 부착한 뒤 탈착하여 상기 패드마스크를 제거하는 유기발광표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치의 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 $N \times M$ 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 기판의 반대방향으로 빛을 방출시키는 장치로서 개구율이 큰 장점이 있다.

[0006] 이하, 종래의 유기발광표시장치 및 이의 제조공정에 대해 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0007] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 단면을 나타내는 도면이다.

[0008] 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.

[0009] 도 1을 참고하면, 박막트랜지스터(12a)를 기판(11)상에 형성한다. 이때, 박막트랜지스터(12a)의 전기적 신호를 인가할 수 있는 패드(12b)도 동시에 형성한다.

[0010] 그리고, 상기 박막트랜지스터(12a)에 전기적으로 연결되도록 유기물을 증착하고, 상기 유기물 상에 금속을 증착하여, 적색유기발광다이오드(13R), 녹색유기발광다이오드(13G) 및 청색유기발광다이오드(13B)를 형성한다.

[0011] 이후, 상기 형성된 유기발광다이오드(13R, 13G, 13B) 상에 봉지층(14a, 14b, 14c)을 형성한다. 상기 봉지층은 다수의 무기 절연막(14a, 14c) 및 유기 절연막(14b)을 교대로 형성하여, 투습 방지 특성이 우수한 봉지층(14a, 14b, 14c)을 형성한다.

- [0012] 마지막으로, 접착제(15) 및 보호필름(16)을 부착하여 유기발광표시장치(10)를 형성한다.
- [0013] 여기서, 상기 봉지층(14a, 14b, 14c)을 형성하는 단계에서는 상압에서 유기물 및 무기물을 차례로 증착하는데, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 봉지층(14a, 14b, 14c) 증착단계에서는 유기발광다이오드(13R, 13G, 13B) 및 패드(12b) 전면에 걸쳐 봉지층(14a, 14b, 14c)을 형성하게 된다. 즉, 상기 유기발광다이오드(13R, 13G, 13B)에만 선택적으로 봉지층 형성이 불가능하다.
- [0014] 이로 인해, 도 1의 A부분에 도시된 바와 같이, 유기발광표시장치(10)의 구동을 위해 외부 구동부와 전기적으로 연결되어야 하는 패드(12b)가 같이 봉지되어, 패드(12b)가 전기적으로 분리되는 문제점이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 목적은 패드전극 상에 배치되는 패드마스크를 제거하여, 패드전극을 외부로 노출시킬 수 있는 유기발광표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은 박막트랜지스터 및 패드전극을 형성하는 단계, 제1 전극, 유기층 및 제2 전극을 형성하는 단계 및 봉지를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 봉지형성단계는 상기 패드전극 상에 패드마스크를 형성하는 단계, 봉지 절연막을 형성하는 단계 및 상기 패드마스크를 제거하여 상기 패드전극을 노출시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0018] 유기발광표시장치의 봉지형성방법에 상압 ALD방식을 적용함으로써, 제조장비 투자비감소뿐만 아니라 균일한 봉지절연막 형성, 미세입자 영향감소로 인한 제품불량감소 및 얇은 봉지절연막 형성으로 인한 플렉서블 제품 생산 등의 이점이 있다.
- [0019] 또한, 패드전극 각각에 패드마스크를 배치하여 이를 제거함으로써, 패드전극을 효과적으로 노출시킬 수 있다. 또한 패드전극 사이의 공간에도 봉지절연막이 형성되어, 투습방지 특성이 더 우수할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 단면을 나타내는 도면이다.
- 도 2은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 순서를 나타내는 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치를 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 제조하는 것을 나타내는 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4e는 도 2에 도시된 박막트랜지스터, 제1 전극, 유기물 및 제2 전극 형성단계를 나타내는 단면도이다.
- 도 5은 도 3에서 도시된 봉지형성단계의 세분화된 순서를 나타낸 도면이고, 도 6는 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 봉지를 형성하는 것을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 4e에 도시된 봉지되지 않은 유기발광표시장치의 평면도이다.
- 도 8a 내지 8e는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 봉지형성단계를 나타내는 도면이다.
- 도 9a 내지 9e는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 봉지형성단계를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 제조방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0022] 도 2은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 순서를 나타내는 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치를 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 제조하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기발광표시장치의 제조방법(S100)은 박막트랜지스터 형성단계(S110), 제1 전극 증

착단계(S120), 유기물 증착단계(S130), 제2 전극 증착단계(S140), p-aging단계(S150) 및 봉지형성단계(S160)를 거치게 된다.

- [0024] 특히 도 3에, 도시된 바와 같이, 기판이 플렉서블(flexible)한 재질로 형성되는 경향에 따라 유기발광표시장치는 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 형성될 수 있다. 즉, 롤형태의 플렉서블(flexible)기판을 권출시키는 제1 권출롤(901) 및 이를 권취시키는 제1 권취롤(902)을 통해, 기판이 이동하게 된다. 상기 이동하는 기판상에 유기발광표시장치에 필요한 구성요소를 각각 형성하고, 기판을 절단함으로써, 유기발광표시장치를 제조할 수 있다. 자세한 공정은 이하 후술한다.
- [0025] 도 4a 내지 도 4e는 도 2에 도시된 박막트랜지스터, 제1 전극, 유기물 및 제2 전극 형성단계를 나타내는 단면도이다.
- [0026] 박막트랜지스터 증착단계(S110)는 기판(110)상에 게이트 전극(121), 소스 전극/드레인 전극(127a, 127b) 및 상기 소스 전극/드레인 전극(127a, 127b)과 전기적으로 연결되는 패드전극(128)을 형성하는 단계이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 이는 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 형성될 수 있다. 즉, 롤형태의 제1 패턴마스크(913)를 이동시키는 제2 권출롤(911) 및 제2 권취롤(912)을 이용하여, 제1 증착기(914)에서 시료를 증착시켜 박막트랜지스터를 형성할 수 있다.
- [0027] 도 4a를 참조하면, 기판(110)상에 게이트 전극(121)을 형성한다. 보다 상세하게는 기판(110)의 표시영역(A/A)에 게이트 전극(121)을 형성한다. 이때, 기판(110)은 투명한 절연기판, 플렉서블(flexible)한 특성을 갖는 금속, 플라스틱 또는 고분자 필름 중 어느 하나로 이루어진다. 그리고 상기 기판(110)과 게이트 전극(121)사이에서 버퍼층(미도시)을 추가로 증착 할 수 있다. 상기 버퍼층은 기판(110)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속하는 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하기 위한 층으로서, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등으로 형성할 수 있다.
- [0028] 도 4b를 참조하면, 게이트 전극(121)이 형성된 기판(110)상에 게이트 전극 절연막(123)을 형성한다. 그 다음, 표시영역(A/A)에서 게이트 전극 절연막(123) 상에 산화물 반도체(미도시) 또는 유기 반도체(미도시)를 제1 패턴마스크(913)를 이용하여 패터닝 함으로써, 활성층(125)을 형성한다. 이어서, 표시영역(A/A)에 배치된 활성층(125)상에 소스 전극/드레인 전극(127a, 127b) 을 형성한다. 그리고, 비표시영역(N/A)에 상기 소스 전극/드레인 전극(127a, 127b)과 전기적으로 연결되는 패드전극(128)을 형성한다. 여기서, 상기 게이트 전극(121)과 소스 전극/드레인 전극(127a, 127b)와 패드전극(128)은 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.
- [0029] 제1 전극 증착단계(S120)는 표시영역(A/A)에서 드레인 전극(127b)과 전기적으로 연결되는 제1 전극(131)을 형성하고, 비표시영역(N/A)에서 패드전극(128)과 전기적으로 연결되는 연결전극(132)을 형성하는 단계이다.
- [0030] 도 4c를 참조하면, 활성층(125), 소스 전극/드레인 전극(127a, 127b) 및 패드전극(128)을 포함한 기판(110) 전면에 평탄화 절연막(130)을 형성하고, 평탄화 절연막(130) 내에 드레인 전극(127b)을 노출시키는 제1 비아홀(미도시) 및 패드전극(128)을 노출시키는 제2 비아홀(미도시)을 형성한다.
- [0031] 다음으로, 제1 및 제2비아홀을 포함한 평탄화 절연막(130)상에 금속시료를 제1 패턴마스크(913)를 이용하여 패터닝 함으로써, 제1 전극(131) 및 연결전극(132)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.
- [0032] 그리고, 제1 전극(131)이 형성되지 않는 평탄화 절연막(130)상에 화소 정의막(133)을 형성한다. 상기 화소 정의막(133)은 유기절연물질 또는 무기절연물질로 만들어진다. 또한, 화소 정의막(133)은 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있다.
- [0033] 도 4d를 참조하면, 유기물 증착단계(S130)에서, 상기 화소 정의막(133)으로 둘러싸인 각 화소영역 내의 중앙부에 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.
- [0034] 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.

[0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 유기물 증착단계(S130) 또한 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 형성될 수 있다. 즉, 롤 형태의 제2 패턴마스크(923)를 이동시키는 제3 권출롤(921) 및 제3 권취롤(922)을 이용하여, 진공상태에서 유기물을 증착시켜 유기층(135)을 형성할 수 있다.

[0036] 도 4e를 참고하면, 제2 전극 증착단계(S140)는 표시영역(A/A)에서 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)로 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.

[0037] 이 후, p-aging단계(S150)에서는 유기층(135)에 에이징 전압을 인가하여 유기층(135)을 에이징한다(S150). 상기 유기층(135)으로 사용되는 유기발광물질은 수명이 짧고, 수분이나 산소에 취약하며 고전압이나 고전류의 인가시에 소자의 손상이 발생할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 전극(131, 137)과 유기층(135) 사이의 계면특성이 좋지 않으므로 소자의 특성이 불안정한 문제점도 있으므로, 유기발광표시장치를 장기간 사용해야만 소자의 성능이 안정화되는 문제점도 있다. 또한, 제1 전극(131) 및 제2 전극(137)의 형성시 유기층(135) 내에 불순물이 적층되어 유기물의 발광특성 및 색감을 저하시킬 수도 있다.

[0038] 이러한 문제를 해결하기 위해, 유기층(135)에 고전압의 에이징전압을 인가하여 유기층(135)을 단시간에 에이징(aging)해야만 한다. 이때, 에이징전압은 제1전극(131) 및 제2전극(137)에 인가되는 전압보다 큰 고전압일 수 있으며, 제1전극(131) 및 제2전극(137)에 인가되는 전압의 역전압일 수 있다.

[0039] 도 5은 도3에서 도시된 봉지형성단계의 세분화된 순서를 나타낸 도면이고, 도 6는 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 봉지를 형성하는 것을 나타내는 도면이다.

[0040] 도 5에 도시한 바와 같이, 봉지형성단계(S150)은 박막트랜지스터 패드마스크 패터닝(S161), ALD단계(S162), 빛 조사단계(S163) 및 패드마스크 제거단계(S164)를 거치게 된다.

[0041] 특히 도 5을 참고하면, 전술한 바와 같이 봉지형성단계(S160)를 포함한 유기발광표시장치 제조방법(S100)은 롤투롤(roll-to-roll)방식으로 형성될 수 있다. 즉, 롤 형태의 플렉서블기판을 권출시키는 제5 권출롤(941) 및 이를 권취시키는 제5 권취롤(942)을 통해, 기판이 이동하게 된다. 상기 이동하는 기판상에 봉지층을 형성하여 유기발광표시장치를 완성할 수 있다.

[0042] 도 7은 도 4e에 도시된 봉지되지 않은 유기발광표시장치의 평면도이다.

[0043] 도 7에 도시된 바와 같이, 유기발광표시장치(100)는 다수의 화소영역(PX)을 포함하여 영상이 구현되는 표시영역(A/A)과 상기 표시영역(A/A)의 일변에 배치되어 다수의 패드전극(128)이 밀집되어 있는 비표시영역(N/A)으로 구분할 수 있다. 상기 다수의 패드전극(128)은 다수의 데이터구동부(미도시)와 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, 하나의 데이터구동부와 연결되는 다수의 패드전극(128)이 배치되는 패드영역(PA)을 정의할 수 있다. 예를 들어, 첫번째 데이터구동부와 연결되는 다수의 패드전극(128)이 배치되는 영역인 제1 패드(PA1)영역, 다음으로 두번째 데이터구동부와 연결되는 다수의 패드전극(128)이 배치되는 영역인 제2 패드영역(PA2) 등으로 정의할 수 있다.

[0044] 이하, 봉지형성단계(S160)는 도 7에 도시된 I-I 라인에 따라 절단한 단면도를 기준으로 설명한다. 또한, 설명의 편의상, 상기 패드영역(PA)에는 3개의 패드전극(128)이 배치된 것을 예로 들어, 봉지형성단계(S160) 설명한다.

[0045] 도 8a 내지 8e는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 봉지형성단계를 나타내는 도면이다.

[0046] 도 8a에 도시된 바와 같이, 유기발광표시장치(100)의 비표시영역(N/A)에는 다수의 패드전극(128)과 상기 패드전극(128)을 전기적으로 연결하는 연결전극(132)이 배치되어 있다.

- [0047] 도 8b에 도시된 바와 같이, 상기 다수의 패드전극(128) 및 연결전극(132) 상에 각각 다수의 패드마스크(141)를 형성한다. 즉, 다수의 패드전극(128)이 배치된 패드영역(PA) 전체에 패드마스크(141)를 형성하는 것이 아닌, 패드전극(128) 및 연결전극(132) 상에만 패드마스크(141)를 형성한다. 이 때, 패드마스크(141)는 PVA(poly-vinyl alcohol), PMMA(Poly-methyl methacrylate) 등과 저온경화가 가능한 고분자물질을 잉크젯 등의 프린팅공정을 통하여 형성할 수 있다.
- [0048] 또한 상기 패드마스크(141)에는 광분해촉매가 첨가될 수 있다. 상기 광분해촉매는 후술할 빛 조사단계(S163)에서, 상기 패드마스크(141)의 점착력을 감소시킨다. 여기서 광분해촉매는 TiO_2 , ZnO , CDS, ZrO_2 , SnO_2 , V_2O_5 , WO_3 , Cerium stearate, $SrTiO_3$ 일 수 있다.
- [0049] 도 8c에 도시된 바와 같이, 상기 다수의 패드마스크(141)가 형성된 기판(110) 전면에 봉지절연막(143)을 형성한다. 보다 상세하게는 ALD(atomic layer deposition)방식을 통하여 무기 절연막인 봉지절연막(143)층을 형성한다. 봉지절연막(143)은 단일층으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다수의 유기절연층과 다수의 무기절연층의 적층구조로 형성될 수 있다.
- [0050] 여기서 ALD(atomic layer deposition)는 원자단위로 박막을 형성하는 증착법으로서, 표면 반응(Surface Reaction) 및 부산물의 탈착(Desorption)을 기초로 한다. 주로, TMA(trimethyl-aluminium)를 전구체로 하여 Al_2O_3 을 ALD(atomic layer deposition)방법으로 증착한다. 이에 한정되지 않고, 전구체를 $Zr(NMe_2)_4$, $HfCl_4$, $TiCl_4$ 등으로 하여, Al_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , TiO_2 등을 ALD(atomic layer deposition)방법으로 증착 할 수 있다.
- [0051] 도 8d에 도시된 바와 같이, 상기 패드마스크(141) 및 봉지절연막(143)이 형성된 기판(110) 전면에 빛을 조사한다. (S163) 여기서 조사되는 빛은 가시광선과자외선에 해당할 수 있으며, 빛의 형태는 IPL(Intense Pulsed Light)일 수 있다. IPL은 펄스(Pulse)형태로 빛을 주기적으로 조사하는 것을 말한다. 상기 IPL형태의 빛으로 인하여, 기판의 온도가 일정하게 유지된 상태에서, 전술한 광분해촉매가 활성화하여, 상기 패드마스크(141)를 구성하는 고분자들의 점착력을 약화시킬 수 있다.
- [0052] 도 8e에 도시된 바와 같이, 상기 점착력이 약화된 패드마스크(141)를 제거하여, 패드전극(128) 및 연결전극(132)을 노출시킨다. (S164) 여기서, 패드마스크(141)는 탈착패드(detach pad)를 이용하거나, 에어블로잉(air-blowing)을 하여 제거될 수 있다. 보다 상세하게는 탈착패드를 이용할 경우에는 탈착패드를 봉지절연막(143)에 부착시킨뒤, 탈착패드에 부착된 봉지절연막(143)의 일부와 점착력이 약화된 패드마스크(141) 모두를 제거한다. 이로써, 패드전극(128)이 노출되게 된다.
- [0053] 이렇게 유기발광표시장치의 봉지형성방법에 상압 ALD방식을 적용함으로써, 제조장비 투자비감소뿐만 아니라 균일한 봉지절연막 형성, 미세입자 영향감소로 인한 제품불량감소 및 얇은 봉지절연막 형성으로 인한 플렉서블 제품생산등의 이점이 있다.
- [0054] 또한, 패드전극 각각에 패드마스크를 배치하여 이를 제거함으로써, 패드전극을 효과적으로 노출시킬 수 있다. 또한 패드전극 사이의 공간에도 봉지절연막이 형성되어, 투습방지 특성이 더 우수할 수 있다.
- [0055] 이하 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법의 봉지형성단계를 설명한다.
- [0056] 도 9a 내지 9e는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기발광표시장치 제조방법의 봉지형성단계를 나타내는 도면이다.
- [0057] 도 9a에 도시된 바와 같이, 유기발광표시장치(200)의 비표시영역(N/A)에는 다수의 패드전극(228)과 상기 패드전극(228)을 전기적으로 연결하는 연결전극(232)이 배치되어 있다.
- [0058] 도 9b에 도시된 바와 같이, 상기 다수의 패드전극(228) 및 연결전극(232)이 형성된 기판(210) 전면에 마스크(241)를 형성한다. 즉, 다수의 패드전극(228)이 배치된 패드영역(PA) 전체에 마스크(241)를 형성한다. 이 때, 마스크(241)는 PVA(poly-vinyl alcohol), PMMA(Poly-methyl methacrylate) 등과 저온경화가 가능한 고분자물질을 잉크젯 등의 프린팅공정을 통하여 형성할 수 있다.
- [0059] 또한 상기 마스크(241)에는 광분해촉매가 첨가될 수 있다. 상기 광분해촉매는 후술할 빛 조사단계(S163)에서, 상기 마스크(241)의 점착력을 감소시킨다. 여기서 광분해촉매는 TiO_2 , ZnO , CDS, ZrO_2 , SnO_2 , V_2O_5 , WO_3 , Cerium stearate, $SrTiO_3$ 일 수 있다.
- [0060] 도 9c에 도시된 바와 같이, 상기 패드영역(PA) 전체에 배치된 마스크(241)가 형성된 기판(210) 전면에 봉지절연막(243)을 형성한다. 보다 상세하게는 ALD(atomic layer deposition)방식을 통하여 무기절연막인 봉지절연

막(243)층을 형성한다. 봉지절연막(243)은 단일층으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다수의 유기절연층과 다수의 무기절연층의 적층구조로 형성될 수 있다.

[0061] 여기서 ALD(atomic layer deposition)는 원자단위로 박막을 형성하는 증착법으로서, 표면 반응(Surface Reaction) 및 부산물의 탈착(Desorption)을 기초로 한다. 주로, TMA(trimethyl-aluminium)를 전구체로 하여 Al_2O_3 을 ALD(atomic layer deposition)방법으로 증착한다. 이에 한정되지 않고, 전구체를 $Zr(NMe_2)_4$, $HfCl_4$, $TiCl_4$ 등으로 하여, Al_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , TiO_2 등을 ALD(atomic layer deposition)방법으로 증착 할 수 있다.

[0062] 도 9d에 도시된 바와 같이, 상기 패드마스크(241) 및 봉지절연막(243)이 형성된 기관(210) 전면에 빛을 조사한다.(S163) 여기서 조사되는 빛은 가시광선과장의 빛에 해당할 수 있으며, 빛의 형태는 IPL(Intense Pulsed Light)일 수 있다. IPL은 펄스(Pulse)형태로 빛을 주기적으로 조사하는 것을 말한다. 상기 IPL형태의 빛으로 인하여, 기관의 온도가 일정하게 유지된 상태에서, 전술한 광분해촉매가 활성화하여, 상기 패드마스크(241)를 구성하는 고분자들의 점착력을 약화시킬 수 있다.

[0063] 도 9e에 도시된 바와 같이, 상기 점착력이 약화된 패드마스크(241)를 제거하여, 패드전극(228), 연결전극(232) 및 평탄화절연막(230)의 일부, 즉 패드영역(PA) 전부를 노출시킨다.(S164) 여기서, 패드마스크(241)는 탈착패드(detach pad)를 이용하거나, 에어블로잉(air-blowing)을 하여 제거될 수 있다. 보다 상세하게는 탈착패드를 이용할 경우에는 탈착패드를 봉지절연막(243)에 부착시킨 뒤, 탈착패드에 부착된 봉지절연막(243)의 일부와 점착력이 약화된 패드마스크(241) 모두를 제거한다. 이로써, 패드전극(128)을 포함하는 패드영역(PA)이 노출되게 된다.

[0064] 이렇게 유기발광표시장치의 봉지형성방법에 상압 ALD방식을 적용함으로써, 제조장비 투자비감소뿐만 아니라 균일한 봉지절연막 형성, 미세입자 영향감소로 인한 제품불량감소 및 얇은 봉지절연막형성으로 인한 플렉서블 제품 생산등의 이점이 있다.

[0065] 또한, 패드전극을 포함하는 패드영역 전체에 패드마스크를 배치하여 이를 제거함으로써, 패드전극을 효과적으로 노출시킬 수 있다. 또한 패드영역 전체에 패드마스크를 배치함으로써, 패드마스크 형성공정의 단순화를 도모할 수 있다.

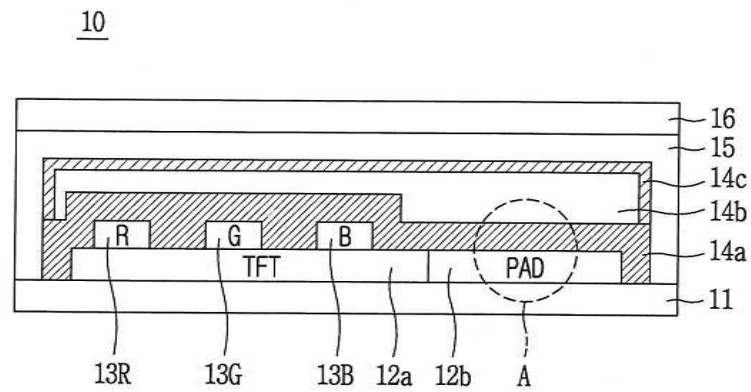
[0066] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시 예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

[0067] 128, 228: 패드전극 132, 232: 연결전극
141, 241: 패드마스크 143, 243: 봉지절연막
PA: 패드영역

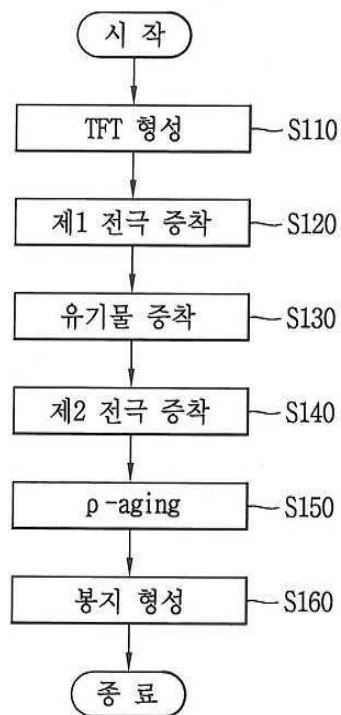
도면

도면1

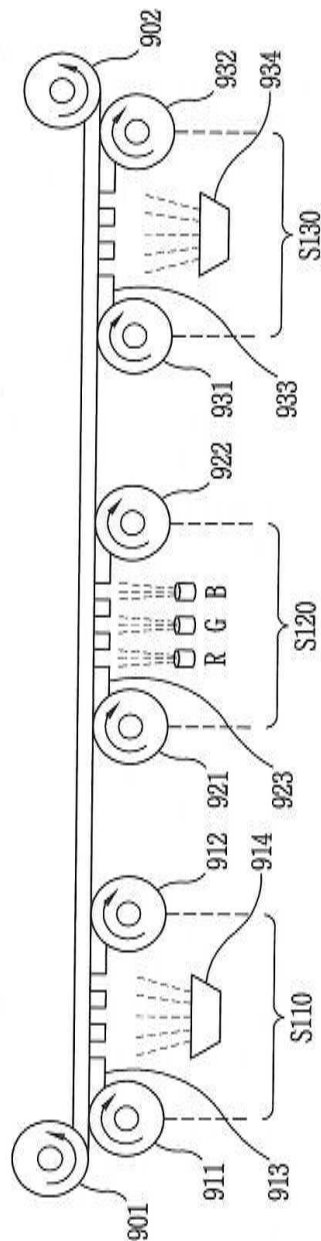


도면2

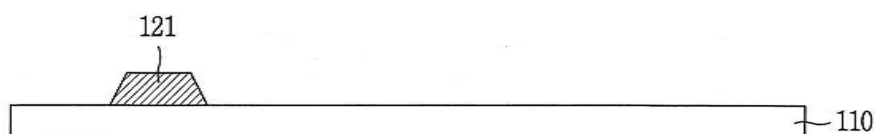
S100



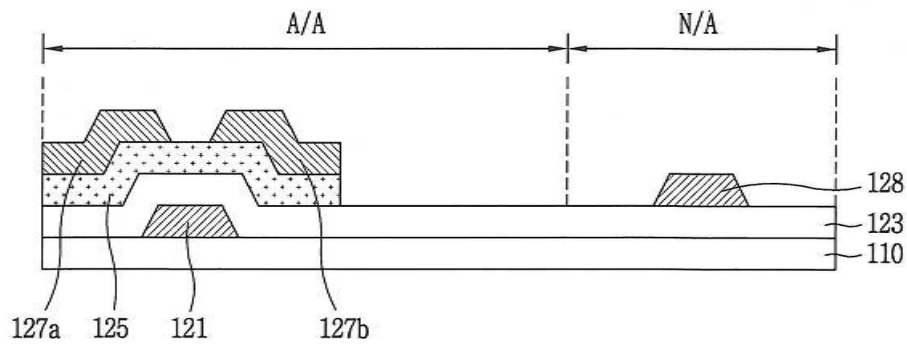
도면3



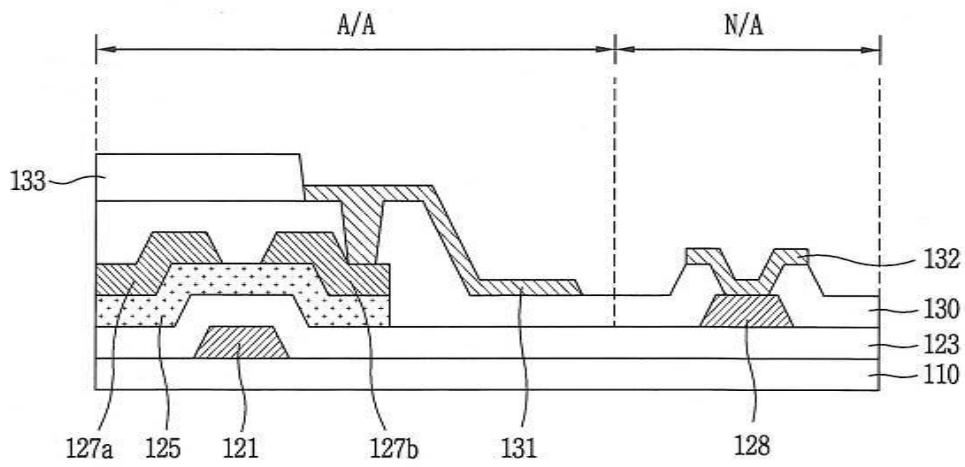
도면4a



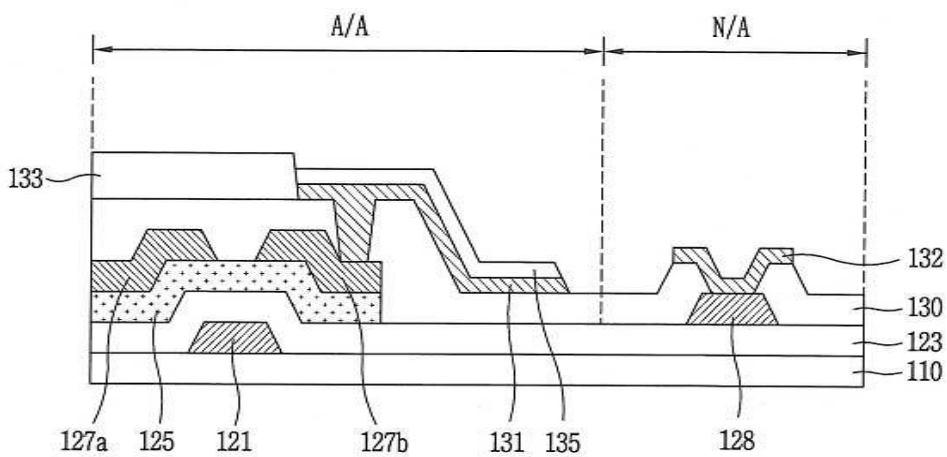
도면4b



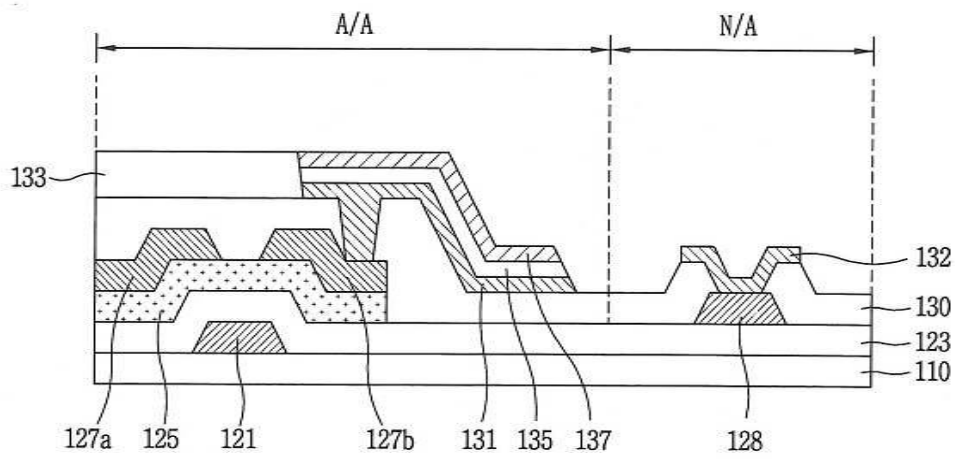
도면4c



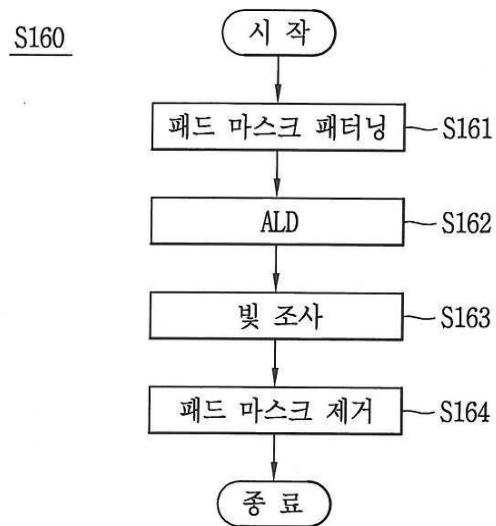
도면4d



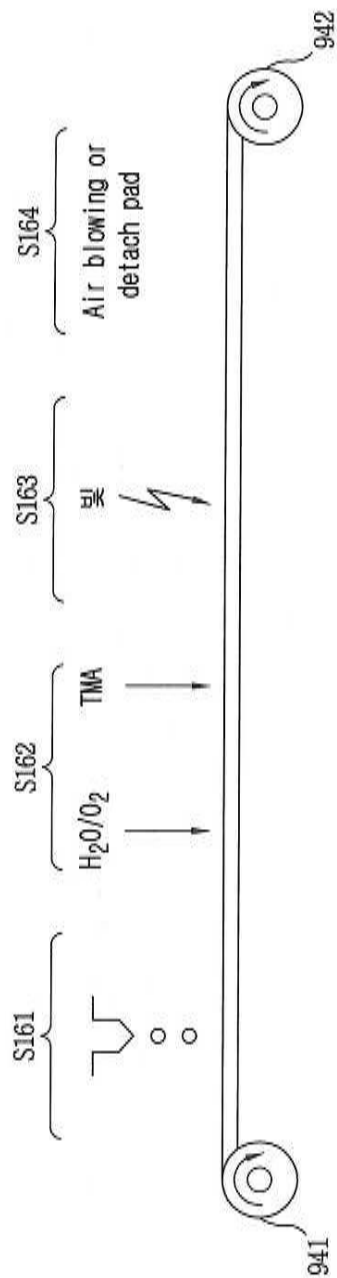
도면4e



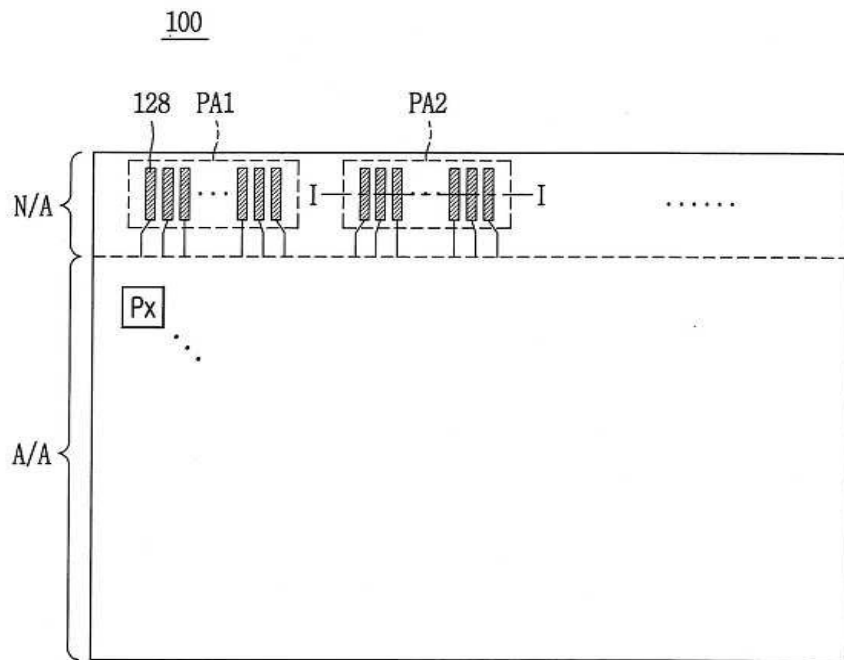
도면5



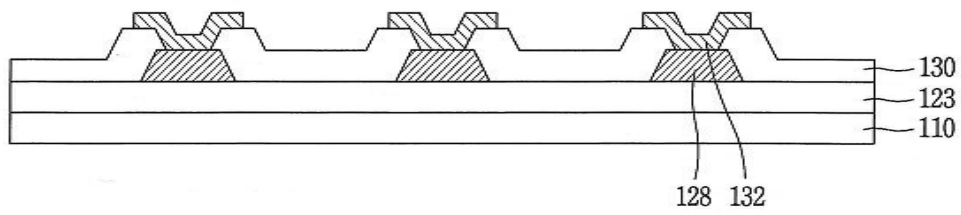
도면6



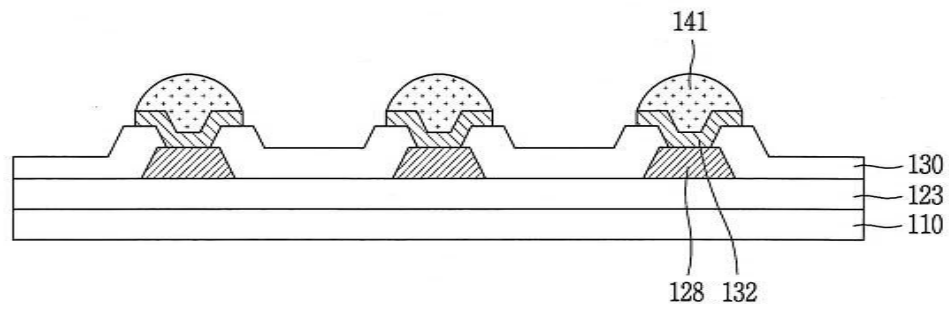
도면7



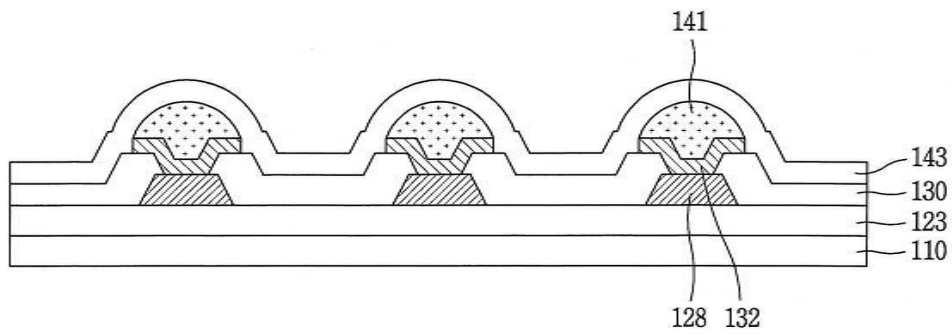
도면8a



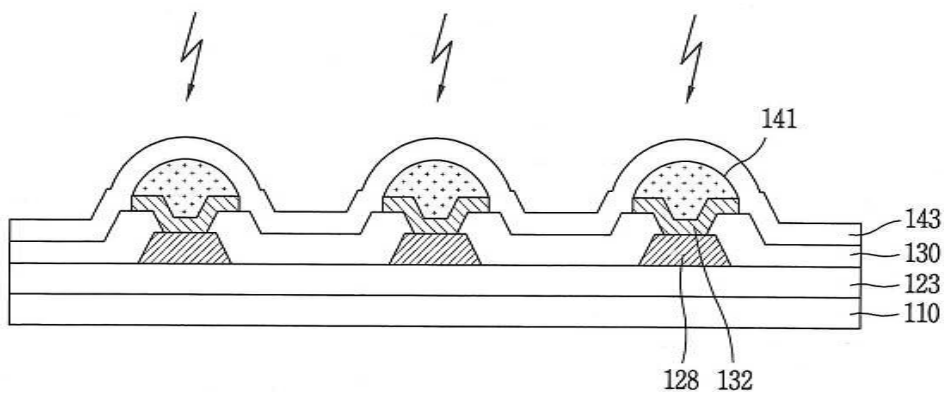
도면8b



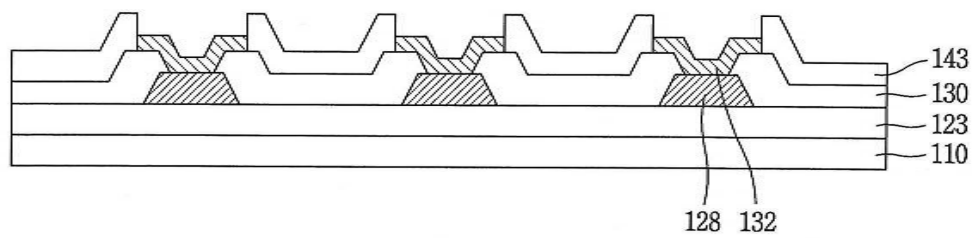
도면8c



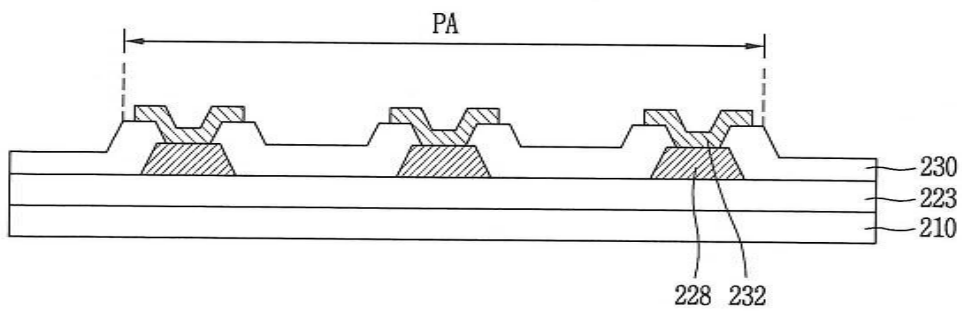
도면8d



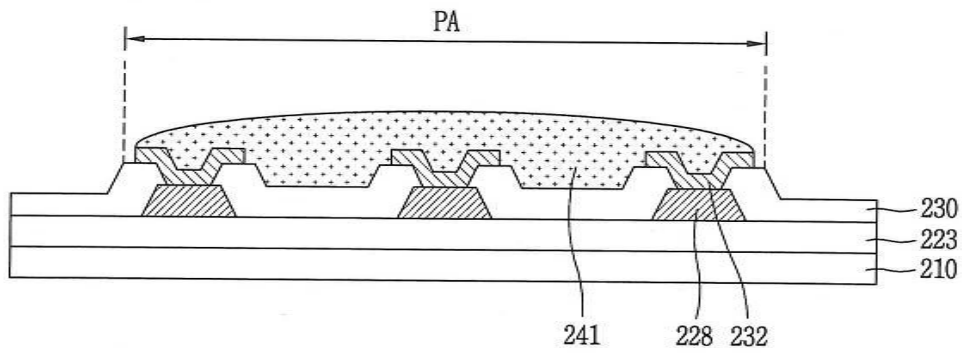
도면8e



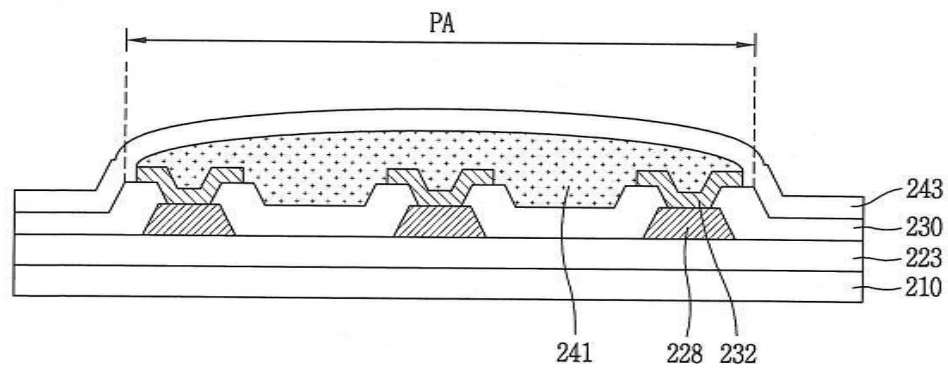
도면9a



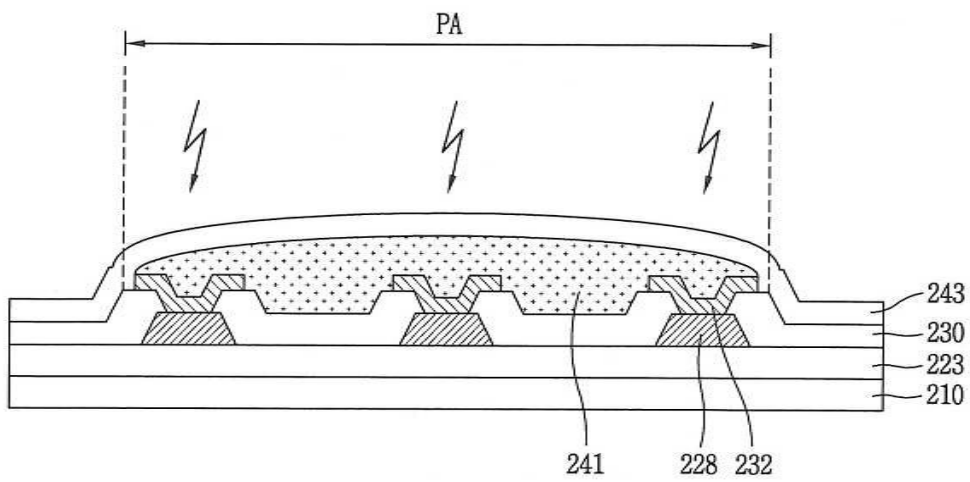
도면9b



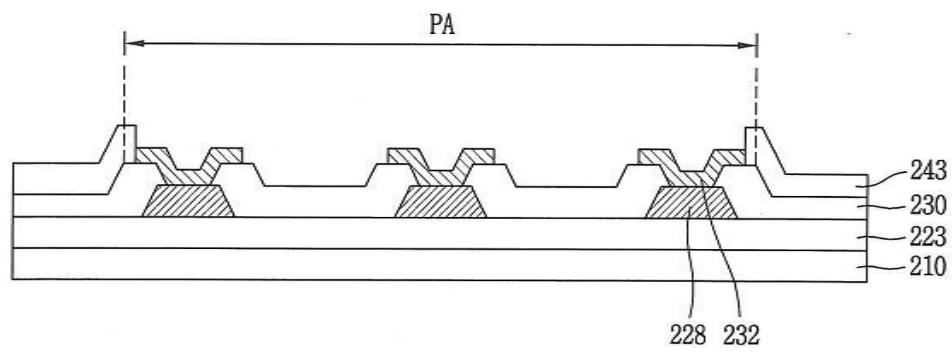
도면9c



도면9d



도면9e



专利名称(译)	制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020180062111A	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	KR1020160162023	申请日	2016-11-30
[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	SONG TAEJOON 송태준		
发明人	송태준		
IPC分类号	H01L51/52 C23C14/56 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3276 H01L27/3262 H01L51/56 H01L51/0024 C23C14/56 H01L51/0016		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种制造有机发光显示装置的方法，该有机发光显示装置能够通过去除设置在焊盘电极上的焊盘掩模将焊盘电极暴露到外部。根据本发明的制造有机发光二极管显示器的方法包括形成有源层，栅电极和源电极/形成薄膜晶体管 and 焊盘电极，在薄膜晶体管上依次形成第一电极，有机层和第二电极，并在第二电极和焊盘电极上形成密封，封装步骤可包括在焊盘电极上形成焊盘掩模在包括焊盘掩模的基板的整个表面上形成封装绝缘层，并通过去除焊盘掩模来暴露焊盘电极。

S160

