



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0147652

(43) 공개일자 2014년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0148699

(22) 출원일자 2013년12월02일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020130070547 2013년06월19일 대한민국(KR)

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

백승민

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245, 101동 726호  
(파주LCD지방산업단지 정다운마을)

유충근

경기도 파주시 조리읍 두루봉로 33-37, 102동 40  
2호 (성호2단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

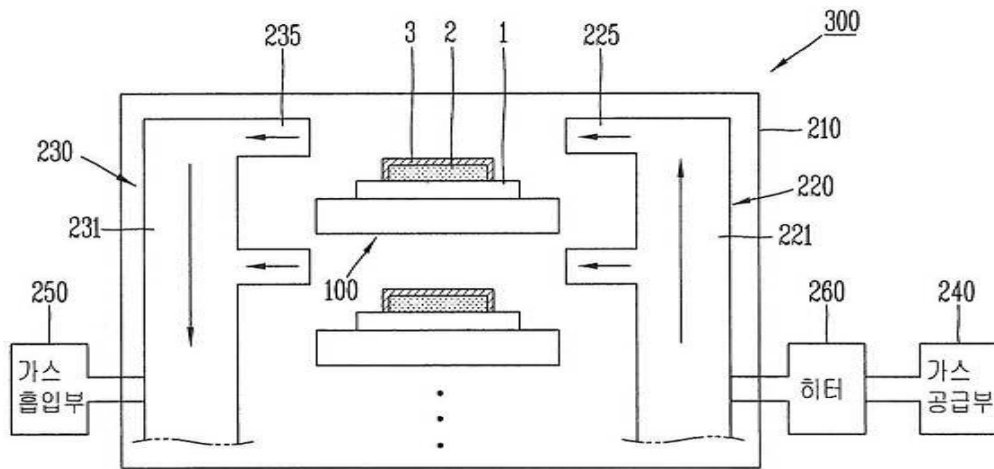
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치의 제조장치 및 이를 이용한 제조방법

(57) 요약

유기발광표시장치의 발광층을 봉지(encapsulation)하기 위한 봉지층을 형성하는 공정에서 무기물질의 기판 배면 증착 및 챔버 내에 잔류하는 부산물로 인한 봉지특성 저하를 방지할 수 있는 유기발광표시장치의 제조장치 및 이를 이용한 제조방법이 제공된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**윤종근**

경기도 군포시 산본로432번길 25, 1209동 202호 (산본동, 한양목련아파트)

**최현민**

경기도 과천시 미래로 562, 906동 803호 (와동동, 가람마을9단지 남양휴튼)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관이 안착되는 플레이트가 구비된 하나 이상의 지지장치; 및

퍼지가스를 가열하여 상기 지지장치의 일측에서 상기 기관으로 분사하고, 상기 지지장치의 타측에서 분사된 퍼지가스를 흡입하는 공정장치를 포함하는 유기발광표시장치의 제조장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 지지장치는,

상기 플레이트의 양측에 서로 대향되도록 배열되며, 각각이 상기 플레이트에 관통되어 결합되며, 일부분이 상기 플레이트의 하부로 노출되는 다수의 리프트 핀; 및

상기 플레이트의 양측 하부에 각각 위치하여 상기 다수의 리프트 핀 각각을 상기 플레이트의 상면으로부터 상승 또는 하강시키는 로딩제어부를 더 포함하는 유기발광표시장치의 제조장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 로딩제어부는,

상기 플레이트의 일측 하부에 위치하여 상기 리프트 핀에 접촉되는 제1로딩제어부; 및

상기 플레이트의 타측 하부에 위치하여 상기 리프트 핀에 접촉되는 제2로딩제어부를 포함하고,

상기 제1로딩제어부와 상기 제2로딩제어부는 동시에 동작되어 상기 리프트 핀을 상기 플레이트의 상면으로부터 상승 또는 하강시키는 유기발광표시장치의 제조장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1로딩제어부와 상기 제2로딩제어부는,

상기 리프트 핀에 접촉되는 지지부;

상기 지지부에 연결되어 상기 지지부를 이동시키는 축; 및

상기 축의 이동을 제어하는 이동제어부를 각각 포함하는 유기발광표시장치의 제조장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 공정장치는,

가스공급부로부터 제공된 상기 퍼지가스를 가열하는 히터;

상기 히터에 의해 가열된 퍼지가스를 분사노즐을 통해 상기 기관에 일 방향으로 분사하는 분사부; 및

상기 가열된 퍼지가스를 흡입노즐을 통해 흡입하고, 흡입된 퍼지가스를 가스흡입부로 배출하는 배출부를 포함하는 유기발광표시장치의 제조장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 히터는 상기 퍼지가스를 80~100도로 가열하는 유기발광표시장치의 제조장치.

### 청구항 7

발광다이오드층과 상기 발광다이오드층 상부에 무기물질이 증착된 기관을 지지장치의 플레이트에 안착시키는 단계;

상기 기관의 일측에서 반응가스를 분사하여 상기 발광다이오드층을 봉지하는 무기막을 형성하는 단계;  
퍼지가스를 가열하고, 가열된 퍼지가스를 상기 기관의 일측에서 일 방향으로 분사하여 상기 무기막을 형성하는 과정에서 발생된 부산물을 제거하는 단계; 및  
부산물이 제거된 기관을 외부로 반출시키는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 기관을 안착시키는 단계는,  
상기 지지장치의 로딩제어부가 상기 플레이트의 양측에 서로 대향되어 위치하는 다수의 리프트 핀을 동시에 상기 플레이트의 상부로 상승시키는 단계;  
상승된 상기 다수의 리프트 핀 상면에 상기 기관을 안착시키는 단계; 및  
상기 로딩제어부가 상기 기관이 안착된 상기 다수의 리프트 핀을 동시에 상기 플레이트로 하강시켜 상기 기관을 상기 플레이트 상면에 안착시키는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,  
상기 부산물을 제거하는 단계에서, 상기 퍼지가스는 80~100도로 가열되는 유기발광표시장치의 제조방법.

**청구항 10**

제7항에 있어서,  
상기 퍼지가스는 질소(N2) 또는 아르곤(Ar)인 유기발광표시장치의 제조방법.

**청구항 11**

제7항에 있어서,  
상기 무기막을 형성하는 단계 전에,  
상기 기관의 일측에서 일 방향으로 퍼지가스를 분사하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,  
상기 퍼지가스를 분사하는 단계는, 상온의 퍼지가스를 상기 기관에 증착된 무기물질 상에 분사하는 유기발광표시장치의 제조방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치의 제조장치에 관한 것으로, 특히 유기발광표시장치의 발광층을 봉지(encapsulation)하기 위한 봉지층을 형성하는 공정에서 무기물질의 기관 배면 증착 및 챔버 내에 잔류하는 부산물로 인한 봉지특성 저하를 방지할 수 있는 유기발광표시장치의 제조장치 및 이를 이용한 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube) 표시장치를 대체하기 위해 제안된 평판표시장치(Flat Panel Display Device)로는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 전계방출 표시장치(Field Emission Display; FED), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel; PDP) 및 유기발광표시장치(Organic Light-Emitting Display; OLED) 등이 있다.

[0003] 이 중, 유기발광표시장치는 표시패널에 구비되는 유기전계 발광다이오드가 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을

가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체 발광형이기 때문에 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초( $\mu s$ ) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적인 특성이 있다.

- [0004] 이러한 유기발광표시장치는 유기물 또는 고분자로 이루어지는 발광 소자의 발광층이 주위의 산소, 수분 또는 그 외 다른 환경적 요인과 반응하여 발광 소자가 서서히 열화 하여 발광 소자의 수명이 짧아진다는 단점이 있다. 이를 극복하기 위하여 유기발광표시장치의 발광층을 유기물질 또는 무기물질을 이용하여 봉지(encapsulation)하는 공정이 수행된다.
- [0005] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 2는 종래의 유기발광표시장치의 제조장치의 개략적인 도면이다.
- [0006] 도면을 참조하면, 유기발광표시장치(10)는 기판(1) 상에 형성된 발광다이오드층(2)과 상기 발광다이오드층(2) 상에 형성된 봉지층(8)으로 구성된다.
- [0007] 발광다이오드층(2)은 제1전극층(미도시), 발광층(미도시) 및 제2전극층(미도시)이 차례로 적층되어 형성된다.
- [0008] 봉지층(8)은 발광다이오드층(2)의 상부에 형성되어 외부로부터 인가되는 충격 또는 외부로부터 유입되는 산소 및 수분으로부터 발광다이오드층(2)을 보호한다.
- [0009] 봉지층(8)은 하나 이상의 무기막 및 유기막이 차례로 적층되어 형성된다. 다시 말해, 봉지층(8)은 발광다이오드층(2) 상에 제1무기막(3), 제1유기막(4), 제2무기막(5), 제2유기막(6) 및 제3무기막(7)이 차례로 적층되어 형성된다.
- [0010] 제1무기막(3), 제2무기막(5) 및 제3무기막(7)은 알루미늄( $Al$ ), 주석( $Sn$ ), 아연( $Zn$ ) 또는 이들 중 적어도 하나를 기본으로 하는 합금막으로 형성된다. 또한, 제1유기막(4)과 제2유기막(6)은 폴리에틸렌 계열의 수지를 기본으로 하는 유기물질로 형성된다.
- [0011] 상술한 유기발광표시장치(10)는 도 2에 도시된 바와 같이 제조장치(20), 예컨대 챔버(50) 내부에 다수개의 기판(1)이 배치된 상태에서 발광다이오드층(2)의 상부에 봉지층(8)을 형성하는 공정을 수행한다.
- [0012] 종래의 유기발광표시장치의 제조장치(20)는 챔버(50) 내부에 기판(1)의 양측이 각각 안착되어 지지되는 제1지지부(21) 및 제2지지부(25)를 포함한다. 그리고, 제1지지부(21) 및 제2지지부(25)와 각각 연결되어 발광다이오드층(2) 상에 봉지층(8)을 형성하기 위한 장치, 예컨대 가스공급부(30)와 가스흡입부(40)를 포함한다. 여기서, 가스공급부(30)와 가스흡입부(40)는 각각 제1지지부(21)와 제2지지부(25)에 배관을 통해 연결되어 있다.
- [0013] 제1지지부(21)와 제2지지부(25)는 내부에 가스 통로가 형성된 중공(中空)형의 몸체부(22, 26)와 상기 몸체부(22, 26)로부터 내측으로 다수개 돌출되어 가스를 방출하거나 흡입하는 노즐 역할을 수행하는 안착부(23, 27)로 구성된다. 또한, 기판(1)의 양측은 각각 제1지지부(21)와 제2지지부(25)의 안착부(23, 27) 상면에 안착된다.
- [0014] 다시 말하면, 다수의 기판(1) 각각이 로봇 암(미도시) 등과 같은 기판 이송수단에 의해 제조장치(20)의 내부, 즉 챔버 내부로 이송된다. 이때, 로봇 암이 기판(1)을 파지하는 구조를 고려하여 제조장치(20)의 제1지지부(21)와 제2지지부(25)에는 기판(1)의 양측이 각각 안착되는 안착부(23, 27)가 형성된다. 이에 따라, 기판(1)의 양측을 제외한 나머지, 즉 기판(1)의 배면은 노출된다.
- [0015] 이렇게, 기판(1)의 배면이 노출된 상태에서 발광다이오드층(2) 상에 봉지층(8), 예컨대 제1무기막(3)을 형성하는 공정이 수행된다.
- [0016] 제1무기막(3)은 알루미늄 등과 같은 무기물질을 원자층 증착 공정(Atomic Layer Deposition; ALD)을 통해 기판(1) 상에 증착시켜 형성된다. ALD 공정은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 또는 PVD(Physical Vapor Deposition) 공정에 비하여 무기막의 증착 두께를 미세하게 조절하여 박막으로 형성할 수 있는 특징이 있다.
- [0017] ALD 공정은 알루미늄 등과 같은 무기물질을 기판(1) 상에 발광다이오드층(2)의 덮도록 증착하는 증착공정, 증착된 무기물질 상에 반응가스(reactant gas), 예컨대 오존( $O_3$ ) 또는 물( $H_2O$ ) 등을 기체 상태로 분사시켜 반응시키는 리액션(reaction)공정 및 퍼지가스(purge gas)를 분사하여 리액션공정 시 발생하는 부산물을 제거하는 퍼지(purge)공정으로 구성된다.
- [0018] 그러나, 종래의 제조장치(20)에서는 무기물질의 확산 특성으로 인하여, 증착공정 시 외부로 노출되어 있는 기판(1)의 배면, 즉 안착부(23, 27)에 의해 지지되어 있지 않은 기판(1)의 배면에 무기물질이 증착된다.

- [0019] 이는 유기발광표시장치(10)의 두께 균일도를 저하시키고, 레이저 릴리즈 공정이나 편광판 부착 공정에서 불량을 발생시킨다.
- [0020] 또한, 리액션공정 시 반응 부산물이 발생될 수 있는데, 이러한 부산물은 챔버(50)의 내부에 흡착되며, 이를 제거하기 위해 퍼지공정을 수행하게 된다. 퍼지 공정은 소정의 가스를 기관(1)에 분사하여 상술한 부산물과 반응 시킴으로써 이를 제거한다.
- [0021] 그러나, 종래의 제조장치(20)에서는 상온의 가스를 이용하여 퍼지공정을 수행하게 되므로 부산물이 제대로 제거되지 않게 된다. 특히, 유기발광표시장치(10)의 제조공정 시 온도 제약에 의해 챔버(50) 내부를 고온으로 유지하지 못하기 때문에 퍼지 공정에 의해 모든 부산물이 제거되지 않게 된다.
- [0022] 이렇게 제거되지 않은 부산물은 다음의 공정에서 챔버(50)로부터 탈착되어 유기발광표시장치(10)의 발광다이오드층(2)에 충격을 주게 되며, 이는 유기발광표시장치(10)의 불량을 발생시킨다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0023] 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위한 것으로, 유기발광표시장치의 봉지층 형성 공정에서, 기관의 배면에 무기물질이 증착되는 것을 방지하면서 부산물에 의한 불량 발생을 방지할 수 있는 유기발광표시장치의 제조장치 및 이를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법을 제공하고자 하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0024] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조장치는, 기관이 안착되는 플레이트가 구비된 하나 이상의 지지장치; 및 퍼지가스를 가열하여 상기 지지장치의 일측에서 상기 기관으로 분사하고, 상기 지지장치의 타측에서 분사된 퍼지가스를 흡입하는 공정장치를 포함한다.
- [0025] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은, 발광다이오드층과 상기 발광다이오드층 상부에 무기물질이 증착된 기관을 지지장치의 플레이트에 안착시키는 단계; 상기 기관의 일측에서 반응가스를 분사하여 상기 발광다이오드층을 봉지하는 무기막을 형성하는 단계; 퍼지가스를 가열하고, 가열된 퍼지가스를 상기 기관의 일측에서 일 방향으로 분사하여 상기 무기막을 형성하는 과정에서 발생된 부산물을 제거하는 단계; 및 부산물이 제거된 기관을 외부로 반출시키는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0026] 본 발명의 유기발광표시장치의 제조장치 및 이를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법은, 기관의 배면에 무기물질이 증착되는 것을 방지하면서 공정 진행에 따라 챔버 내에 잔류하는 부산물을 완전히 제거할 수 있어 봉지특성을 향상시키면서 유기발광표시장치의 불량을 줄일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 종래의 유기발광표시장치의 제조장치의 개략적인 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조장치에 대한 개략적인 도면이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 제조장치의 지지장치에 대한 개략적인 도면이다.
- 도 5는 도 4의 지지장치를 VI-VI'의 선으로 절단한 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6d는 도 3에 도시된 유기발광표시장치의 제조장치를 이용한 제조공정을 나타내는 도면들이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조공정을 나타내는 순서도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 기관 로딩공정의 세부공정 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조공정을 나타내는 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 제조장치 및 이를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조장치에 대한 개략적인 도면이다. 또한, 도 4는 도 3에 도시된 제조장치의 지지장치에 대한 개략적인 도면이고, 도 5는 도 4의 지지장치를 VI~VI'의 선으로 절단한 단면도이다.
- [0030] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조장치(300)는 지지장치(100)와 공정장치(200)를 포함하여 구성될 수 있다. 지지장치(100)와 공정장치(200)는 챔버(210) 내부에 위치할 수 있다.
- [0031] 지지장치(100)는 유기발광표시장치의 기관(1)을 안착시켜 지지할 수 있으며, 플레이트(110), 리프트 핀(115) 및 로딩제어부(120, 130)로 구성될 수 있다. 기관(1) 상에는 발광다이오드층(2)과 상기 발광다이오드층(2)을 봉지하는 제1무기막(3)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0032] 플레이트(110)는 판(plate) 형상으로 형성되며, 상면에 기관(1)이 안착될 수 있다. 플레이트(110)는 기관(1)과 동일한 크기를 가지거나 또는 기관(1)보다 적어도 일측이 더 크게 형성될 수 있다.
- [0033] 플레이트(110)에는 히터(미도시)가 더 구비될 수 있는데, 히터는 플레이트(110) 상면에 안착된 기관(1)을 예열시킬 수 있다. 여기서, 유기발광표시장치의 공정별 필요한 예열 온도가 다르기는 하지만 본 실시예에서의 히터는 대략 100도까지 기관(1)을 예열시킬 수 있다.
- [0034] 플레이트(110)에는 다수의 리프트 핀(115)이 배치될 수 있다. 리프트 핀(115)은 플레이트(110)의 양측에 각각 다수개가 배치되어 서로 대향될 수 있다.
- [0035] 본 실시예에서는 리프트 핀(115)이 플레이트(110)의 양측에 각각 일렬로 배열된 예를 들어 설명하나 이에 제한되지는 않는다. 예컨대, 리프트 핀(115)은 플레이트(110)의 양측에 복수의 열로 배치될 수 있다. 또한, 리프트 핀(115)의 배치 방식과 개수는 플레이트(110) 상에 안착되는 기관(1)의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0036] 도 4 및 도 5를 참조하면, 리프트 핀(115)은 기관(1)의 양측 하부를 지지할 수 있다. 리프트 핀(115)은 머리부와 몸체부로 구성될 수 있으며, T자 형상을 가질 수 있다. 이러한 리프트 핀(115)은 플레이트(110)와 결합될 수 있다.
- [0037] 예컨대, 플레이트(110)의 양측에는 다수개의 결합 홈(미도시)이 형성될 수 있으며, 리프트 핀(115)은 플레이트(110)의 상부로부터 결합 홈에 결합될 수 있다. 이때, 리프트 핀(115)의 머리부는 플레이트(110)의 상면과 얼라인될 수 있고, 몸체부는 플레이트(110)를 통과하여 플레이트(110)의 하부로 노출될 수 있다. 여기서, 결합 홈은 그 수직단면이 역사다리꼴 형상을 가지도록 형성되어 리프트 핀(115)이 플레이트(110)로부터 이탈되지 않도록 할 수 있다.
- [0038] 리프트 핀(115)의 머리부는 플레이트(110)에 안착된 기관(1)의 배면과 접촉될 수 있다. 여기서, 머리부의 상면에는 기관(1)과 접촉될 때의 충격을 줄이기 위하여 고무 등과 같은 탄성을 가지는 재질이 위치될 수 있다. 또한, 리프트 핀(115)의 몸체부는 후술될 로딩제어부(120, 130)와 접촉될 수 있다.
- [0039] 로딩제어부(120, 130)는 플레이트(110)의 양측 하부에서 리프트 핀(115)에 대응되도록 위치할 수 있다. 로딩제어부(120, 130)는 리프트 핀(115)의 몸체부와 접촉되어 리프트 핀(115)을 플레이트(110) 상면으로부터 상승시키거나 또는 하강시킬 수 있다.
- [0040] 로딩제어부(120, 130)는 플레이트(110)의 일측 하부에 위치하여 리프트 핀(115)에 대응되는 제1로딩제어부(120)와, 플레이트(110)의 타측 하부에 위치하여 리프트 핀(115)에 대응되는 제2로딩제어부(130)를 포함할 수 있다.
- [0041] 제1로딩제어부(120)는 제1지지부(121)와 제1축(123)을 포함할 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았으나 제1축(123)에 연결된 제1이동제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 제2로딩제어부(130)는 제2지지부(131)와 제2축(133)을 포함할 수 있으며, 마찬가지로 제2축(133)에 연결된 제2이동제어부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0043] 제1로딩제어부(120)의 제1지지부(121)는 플레이트(110)의 일측에 위치하는 다수의 리프트 핀(115)의 몸체부와 접촉될 수 있다. 제1지지부(121)는 제1이동제어부에 의해 제1축(123)이 이동됨에 따라 리프트 핀(115)을 상승시키거나 또는 하강시킬 수 있다.

- [0044] 또한, 제2로딩제어부(130)의 제2지지부(131)는 플레이트(110)의 타측에 위치하는 다수의 리프트 핀(115)의 몸체부와 접촉될 수 있다. 제2지지부(131)는 제2이동제어부에 의해 제2축(133)이 이동됨에 따라 리프트 핀(115)을 상승시키거나 또는 하강시킬 수 있다.
- [0045] 여기서, 제1로딩제어부(120)의 제1축(123)과 제2로딩제어부(130)의 제2축(133)은 각각 제1지지부(121)와 제2지지부(131)를 좌/우 방향으로 이동시킬 수 있다. 또한, 제1로딩제어부(120)의 제1축(123)과 제2로딩제어부(130)의 제2축(133)은 각각 제1지지부(121)와 제2지지부(131)를 상/하 방향으로 이동시킬 수 있다. 이에 따라, 제1로딩제어부(120)의 제1지지부(121)와 제2로딩제어부(130)의 제2지지부(131)는 이에 접촉되는 리프트 핀(115)을 플레이트(110)로부터 상승시키거나 하강시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 제1로딩제어부(120)와 제2로딩제어부(130)는 서로 동시에 동작되어 플레이트(110)의 양측에 배치된 다수의 리프트 핀(115)은 동시에 상승시키거나 또는 하강시킬 수 있다.
- [0047] 다시 도 3을 참조하면, 공정장치(200)는 지지장치(100)에 안착된 기관(1)에 소정의 가스를 분사하여 기관(1) 상의 제1무기막(3)이 형성될 때 발생하는 부산물을 제거할 수 있다.
- [0048] 예컨대, 앞서 설명한 바와 같이 기관(1)의 발광다이오드층(2)을 봉지하는 봉지층 중에서 제1무기막(3)을 형성하기 위한 ALD 공정은 무기물질을 증착하는 공정, 반응가스를 분사하여 무기물질과 반응시켜 제1무기막(3)을 형성하는 리액션공정 및 폐지가스를 분사하여 리액션공정 수행에 따라 발생하는 부산물을 제거하는 폐지공정으로 구성될 수 있다. 그리고, 본 실시예에 따른 공정장치(200)는 ALD 공정 중 폐지공정에 사용되는 공정장치(200)일 수 있다.
- [0049] 여기서, 리액션공정에서 반응가스로 기체화된 물(H<sub>2</sub>O)이 사용되는 경우에 발생하는 부산물은 수산화기(OH-)일 수 있고, 이는 수산화알루미늄(AlOH)의 형태로 기관(1) 또는 챔버(210)의 내벽에 흡착될 수 있다.
- [0050] 또한, 상술한 부산물을 제거하기 위해 공정장치(200)로부터 분사되는 폐지가스는 질소(N<sub>2</sub>) 또는 아르곤(Ar)일 수 있다.
- [0051] 공정장치(200)는 주입수단과 배출수단을 포함할 수 있다. 여기서, 주입수단은 분사부(220) 및 가스공급부(240)를 포함할 수 있고, 배출수단은 배출부(230)와 가스흡입부(250)를 포함할 수 있다.
- [0052] 분사부(220)와 가스공급부(240)는 배관을 통해 연결될 수 있고, 배출부(230)와 가스흡입부(250)도 배관을 통해 연결될 수 있다.
- [0053] 분사부(220)는 몸체부(221)와 상기 몸체부(221)로부터 내측, 즉 지지장치(100) 방향으로 다수개가 돌출되어 형성된 분사노즐(225)을 포함할 수 있다. 또한, 배출부(230)는 몸체부(231)와 상기 몸체부(231)로부터 지지장치(100) 방향으로 다수개가 돌출되어 형성된 흡입노즐(235)을 포함할 수 있다. 분사노즐(225)과 흡입노즐(235)은 지지장치(100)를 사이에 두고 서로 대향될 수 있다.
- [0054] 분사부(220)의 몸체부(221)와 분사노즐(225)은 내부에 가스 이동통로가 형성된 중공형일 수 있고, 배출부(230)의 몸체부(231)와 흡입노즐(235)도 내부에 가스 이동통로가 형성된 중공형일 수 있다.
- [0055] 공정장치(200)는 가스공급부(240)와 분사부(220) 사이에 배치된 히터(260)를 더 포함할 수 있다. 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 히터(260)의 가열온도를 조절하는 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 히터(260)는 가스공급부(240) 및 분사부(220)와 각각 배관을 통해 연결되어 있으며, 가스공급부(240)로부터 제공되는 가스, 즉 폐지가스를 소정의 온도까지 가열하여 분사부(220)로 제공할 수 있다. 히터(260)는 유기발광표시장치의 열 충격, 즉 썬덜 데미지(thermal damage)를 고려하여 폐지가스를 가열할 수 있다.
- [0057] 예컨대, 이전의 공정, 즉 리액션공정에서 기화된 물(H<sub>2</sub>O)이 반응가스로 사용된 경우에, 히터(260)는 폐지가스를 물(H<sub>2</sub>O)의 기화온도까지 가열할 수 있다. 즉, 히터(260)는 폐지가스를 대략 80~100도까지 가열한 후 분사부(220)로 제공할 수 있다.
- [0058] 히터(260)에 의해 가열된 폐지가스는 분사부(220)의 분사노즐(225)을 통해 기관(1), 즉 발광다이오드층(2)과 이를 덮는 제1무기막(3)이 형성된 기관(1)에 분사될 수 있다. 이에 따라, 제1무기막(3)을 형성하는 리액션공정에서 발생된 부산물을 가열된 폐지가스에 의해 제거될 수 있다. 또한, 가열된 폐지가스에 의해 챔버(210) 내벽에 흡착되었던 부산물도 함께 제거될 수 있다.
- [0059] 도 6a 내지 도 6d는 도 3에 도시된 유기발광표시장치의 제조장치를 이용한 제조공정을 나타내는 도면들이다. 또

한, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조공정을 나타내는 순서도이고, 도 8은 도 7에 도시된 기관 로딩공정의 세부공정 순서도이다.

- [0060] 도 3 내지 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조공정은 기관 로딩공정(S10), 봉지층 형성공정(S20) 및 기관 언로딩공정(S30)을 포함할 수 있다. 또한, 봉지층 형성공정(S20)은 증착공정(S21), 리액션공정(S23) 및 퍼지공정(S25)의 단계들을 포함할 수 있다.
- [0061] 도 6a를 참조하면, 먼저 로봇 암(미도시)과 같은 기관 이송수단에 의해 기관(1)이 제조장치(300)의 챔버(미도시) 내부로 이송될 수 있다(S11). 여기서, 기관(1)은 유기발광표시장치를 제조하기 위한 기관일 수 있으며, 기관(1)의 상면에는 발광다이오드층(2)이 형성되어 있다.
- [0062] 기관(1)이 이송되면, 지지장치(100)의 제1로딩제어부(120)와 제2로딩제어부(130)는 플레이트(110)의 양측에 각각 위치한 다수의 리프트 핀(115)을 동시에 플레이트(110)의 상부로 상승시킬 수 있다(S13).
- [0063] 예컨대, 제1로딩제어부(120)는 제1축(123)을 이동시켜 제1지지부(121)가 플레이트(110)의 일측에 배치된 리프트 핀(115)의 하부에 접촉되도록 하고, 제2로딩제어부(130)는 제2축(133)을 이동시켜 제2지지부(131)가 플레이트(110)의 타측에 배치된 리프트 핀(115)의 하부에 접촉되도록 할 수 있다.
- [0064] 그리고, 제1로딩제어부(120)와 제2로딩제어부(130)는 제1축(123)과 제2축(133)을 동시에 상승시켜 제1지지부(121)와 제2지지부(131)가 다수의 리프트 핀(115)을 상승시킬 수 있다.
- [0065] 다수의 리프트 핀(115)이 상승된 상태에서, 기관 이송장치는 기관(1)을 리프트 핀(115)의 상부에 안착시킬 수 있다. 즉, 기관(1)은 상승된 다수의 리프트 핀(115)에 의해 플레이트(110)의 상부에서 지지될 수 있다.
- [0066] 이어, 도 6b를 참조하면, 제1로딩제어부(120)와 제2로딩제어부(130)는 제1축(123)과 제2축(133)을 각각 이동시켜 제1지지부(121)와 제2지지부(131)가 리프트 핀(115)으로부터 분리되도록 할 수 있다.
- [0067] 이에 따라, 제1지지부(121)와 제2지지부(131)에 의해 상승되었던 리프트 핀(115)은 다시 플레이트(110)의 상면으로 하강되며(S15), 이에 따라 기관(1)은 플레이트(110)의 상면에 안착될 수 있다(S17).
- [0068] 기관(1)이 플레이트(110)의 상면에 안착된 후, 기관(1) 상의 발광다이오드층(2) 상부에 소정 두께로 무기물질을 증착시키는 증착공정을 수행할 수 있다(S21).
- [0069] 여기서, 무기물질은 알루미늄, 산화알루미늄, 주석, 아연 등의 물질 중 선택되는 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다. 무기물질은 스퍼터링(sputtering) 방식으로 기관(1) 상에 증착될 수 있다.
- [0070] 기관(1) 상에 무기물질이 증착되면, 기관(1)의 일측에서 일 방향으로 반응가스를 분사하여 제1무기막(3)을 형성하는 리액션공정을 수행할 수 있다(S23).
- [0071] 리액션공정은 기체상태의 오존(O3) 또는 물(H2O)로 구성된 반응가스를 기관(1) 상에 분사하여 반응가스와 무기물질을 반응시킴으로써 발광다이오드층(2)을 덮는 제1무기막(3)을 형성할 수 있다.
- [0072] 리액션공정에서는 반응가스의 분사각 또는 유속 등을 제어하여 반응가스와 무기물질의 반응시간을 증가시킴으로써 발광다이오드층(2) 상에 봉지특성이 우수한 제1무기막(3)을 형성할 수 있다.
- [0073] 한편, 앞서 설명한 바와 같이 리액션공정에서는 반응가스와 무기물질의 반응에 의해 반응 부산물, 예컨대 AlOH 형태의 부산물이 발생할 수 있고, 이러한 부산물은 기관(1) 또는 챔버(210)에 흡착될 수 있다.
- [0074] 이에 따라, 제1무기막(3)이 형성된 기관(1)에 퍼지가스를 분사하여 리액션공정에서 발생된 부산물을 제거하는 퍼지공정을 수행할 수 있다(S25). 퍼지공정은 퍼지가스 가열(S27) 및 퍼지가스 분사(S29)의 단계들을 포함할 수 있다.
- [0075] 리액션공정이 완료되면, 가스공급부(240)로부터 퍼지가스, 예컨대 질소 또는 아르곤 등의 퍼지가스가 배관을 통해 히터(260)로 공급될 수 있다. 히터(260)는 퍼지가스를 소정의 온도, 예컨대 80~100도의 온도까지 가열할 수 있다. 가열된 퍼지가스는 배관을 통해 분사부(220)로 제공될 수 있다(S27).
- [0076] 이어, 분사부(220)는 분사노즐(225)을 통해 가열된 퍼지가스를 기관(1)에 일방향으로 분사할 수 있다(S29). 그리고, 분사된 퍼지가스는 기관(1) 또는 챔버(210)에 흡착된 부산물과 반응하여 이를 제거할 수 있다.
- [0077] 이렇게, 가열된 퍼지가스를 이용하여 부산물을 제거하는 퍼지공정이 완료되면, 지지장치(100)는 제1무기막(3)이 형성된 기관(1)을 외부로 반출시킬 수 있다(S30).

- [0078] 도 6d를 참조하면, 지지장치(100)의 제1로딩제어부(120)는 제1축(123)을 이동시켜 제1지지부(121)가 플레이트(110)의 일측에 배치된 리프트 핀(115)의 하부에 접촉되도록 하고, 제2로딩제어부(130)는 제2축(133)을 이동시켜 제2지지부(131)가 플레이트(110)의 타측에 배치된 리프트 핀(115)의 하부에 접촉되도록 할 수 있다.
- [0079] 그리고, 제1로딩제어부(120)와 제2로딩제어부(130)는 제1축(123)과 제2축(133)을 동시에 상승시켜 제1지지부(121)와 제2지지부(131)가 다수의 리프트 핀(115)을 상승시킬 수 있다.
- [0080] 다수의 리프트 핀(115)에 의해 기관(1)이 상승되면, 로봇 암과 같은 기관 이송수단에 의해 기관(1)이 파지되어 다음의 공정, 예컨대 제1무기막(3) 상에 제1유기막(도 1의 4)을 형성하는 챔버(미도시)로 이송될 수 있다(S30).
- [0081] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조공정을 나타내는 순서도이다.
- [0082] 도 3 및 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조공정은 기관 로딩공정(S110), 봉지층 형성 공정(S120) 및 기관 언로딩공정(S130)을 포함할 수 있다. 또한, 봉지층 형성공정(S120)은 증착공정(S121), 제1퍼지공정(S123), 리액션공정(S125) 및 제2퍼지공정(S127)의 단계들을 포함할 수 있다.
- [0083] 여기서, 기관 로딩공정(S110)과 기관 언로딩공정(S130)은 앞서 도 6a 내지 도 8를 참조하여 설명한 구성과 동일하며, 이에 따라 상세한 설명은 생략한다.
- [0084] 먼저, 기관 이송수단에 의해 기관(1)이 제조장치(300)의 챔버(미도시)로 이송되어 지지장치(100)에 안착될 수 있다(S110). 여기서, 기관(1)에는 발광다이오드층(2)이 형성되어 있다.
- [0085] 기관(1)이 안착된 후, 기관(1) 상의 발광다이오드층(2) 상부에 무기물질을 증착시킬 수 있다(S121). 무기물질은 앞서 설명된 알루미늄, 주석, 아연 등을 이용할 수 있으며, 스퍼터링 방식으로 기관(1) 상에 증착될 수 있다.
- [0086] 기관(1) 상에 무기물질이 증착되면, 본 실시예에 따른 공정장치(200)는 기관(1)의 일측에서 퍼지가스를 분사하는 제1퍼지공정을 수행할 수 있다(S123).
- [0087] 제1퍼지공정은 차후 진행될 리액션공정에서 반응가스와 무기물질의 반응 효율을 높이기 위해 수행되며, 질소 또는 아르곤을 퍼지가스로 사용할 수 있다.
- [0088] 이러한 제1퍼지공정에서는 상온의 퍼지가스가 기관(1) 상에 분사되거나 또는 히터(260)에 의해 가열된 퍼지가스가 기관(1) 상에 분사될 수 있다. 여기서, 히터(260)는 가스공급부(240)로부터 제공된 퍼지가스를 80~100도의 온도로 가열하여 분사부(220)로 제공하고, 분사부(220)는 분사노즐(225)을 통해 가열된 퍼지가스를 기관(1) 상에 분사할 수 있다.
- [0089] 제1퍼지공정이 완료된 후, 기관(1)의 일측에서 일 방향으로 반응가스를 분사하여 제1무기막(3)을 형성하는 리액션공정을 수행할 수 있다(S125).
- [0090] 리액션공정은 기체상태의 오존(O3) 또는 물(H2O)로 구성된 반응가스를 기관(1) 상에 분사하여 반응가스와 무기물질을 반응시킴으로써 발광다이오드층(2)을 덮는 제1무기막(3)을 형성할 수 있다. 여기서, 앞서의 제1퍼지공정에 의해 반응가스와 무기물질의 반응 효율이 높아질 수 있으며, 이에 따라 봉지특성이 우수한 제1무기막(3)을 형성할 수 있다.
- [0091] 또한, 리액션공정에서는 반응가스의 분사각 또는 유속 등을 제어하여 반응가스와 무기물질의 반응시간을 증가시킴으로써 발광다이오드층(2) 상에 봉지특성이 우수한 제1무기막(3)을 형성할 수 있다.
- [0092] 한편, 리액션공정에 의해 발생된 반응 부산물을 제거하기 위해 제2퍼지공정을 수행할 수 있다(S127). 제2퍼지공정은 앞서 도 7을 참조하여 설명한 것과 동일할 수 있다.
- [0093] 예컨대, 제2퍼지공정에서는 가스공급부(240)로부터 제공된 퍼지가스가 히터(260)에 의해 80~100도의 온도까지 가열되고, 가열된 퍼지가는 분사부(220)의 분사노즐(225)을 통해 기관(1)에 일방향으로 분사될 수 있다. 이에 따라, 기관(1) 또는 챔버(210)에 흡착된 부산물은 가열된 퍼지가스와 반응하여 제거될 수 있다.
- [0094] 이렇게, 가열된 퍼지가스를 이용하여 부산물을 제거하는 제2퍼지공정이 완료되면, 지지장치(100)는 제1무기막(3)이 형성된 기관(1)을 외부로 반출시킬 수 있다(S130).
- [0095] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

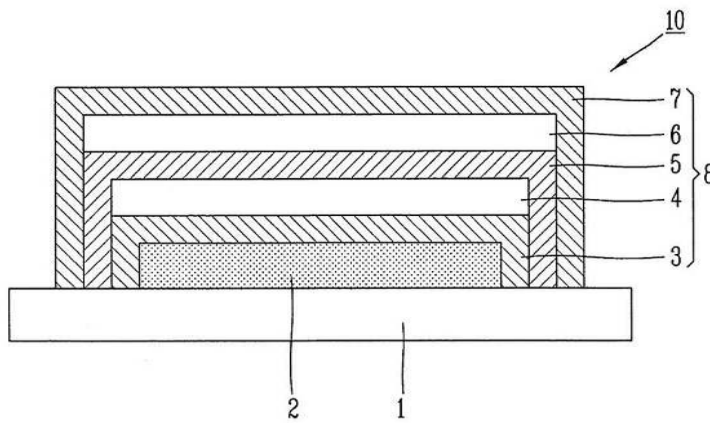
**부호의 설명**

[0096]

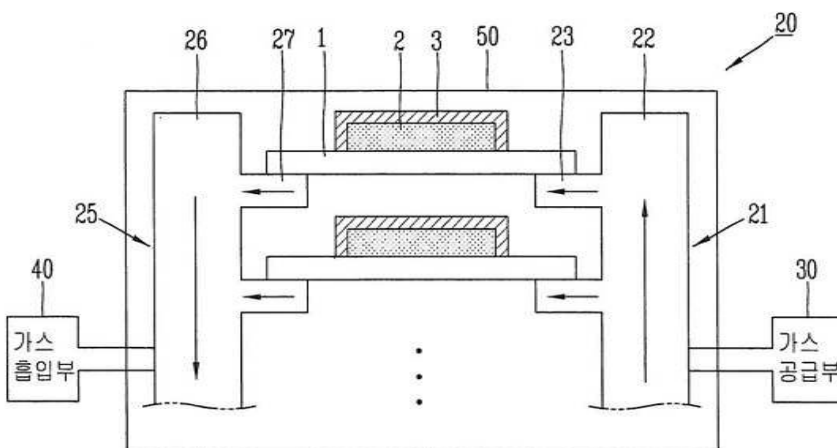
- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 300: 제조장치       | 100: 지지장치     |
| 110: 플레이트       | 115: 리프트 핀    |
| 120, 130: 로딩제어부 | 121, 131: 지지부 |
| 200: 공정장치       | 210: 챔버       |
| 220: 분사부        | 230: 배출부      |
| 240: 가스공급부      | 250: 가스흡입부    |
| 260: 히터         |               |

**도면**

**도면1**

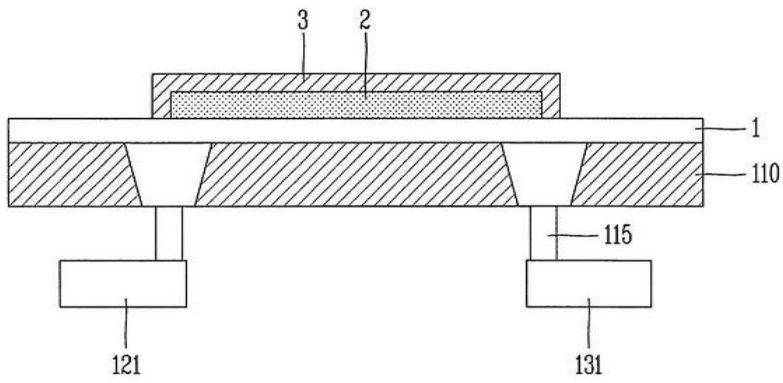


**도면2**

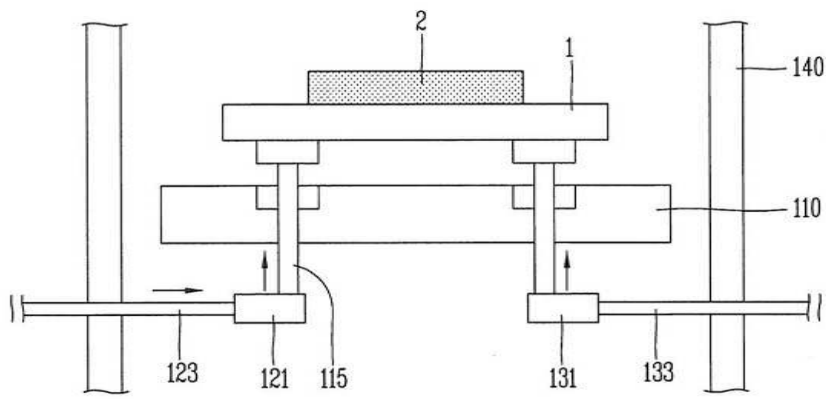




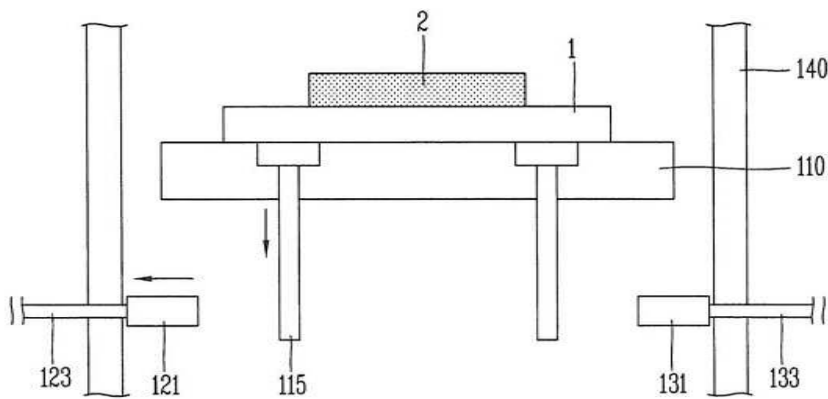
도면5



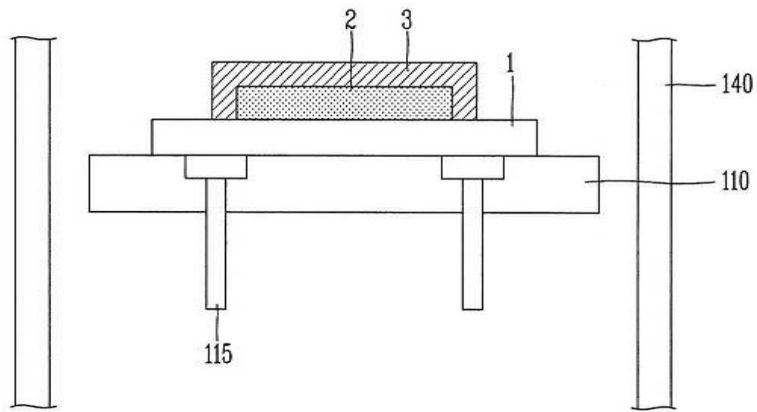
도면6a



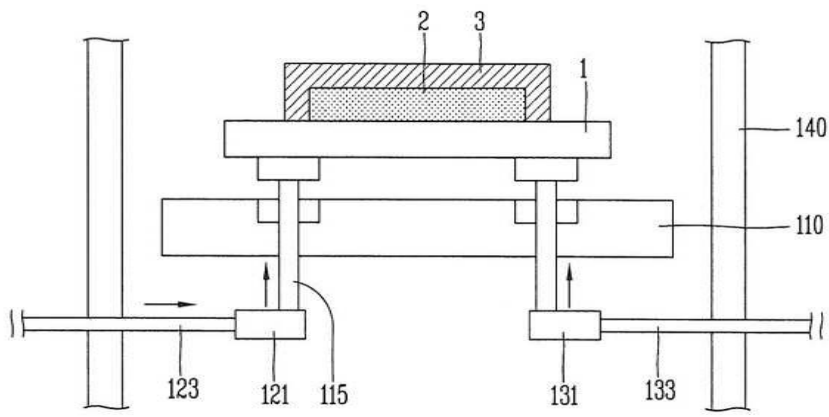
도면6b



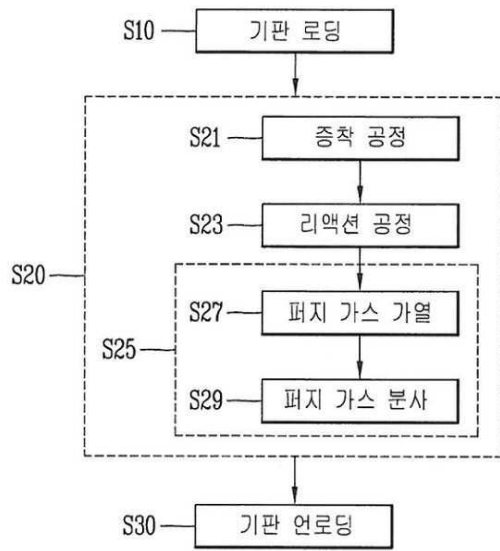
도면6c



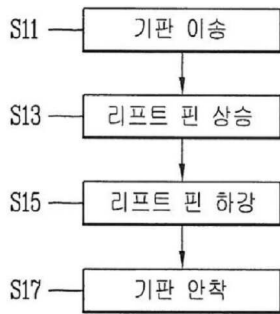
도면6d



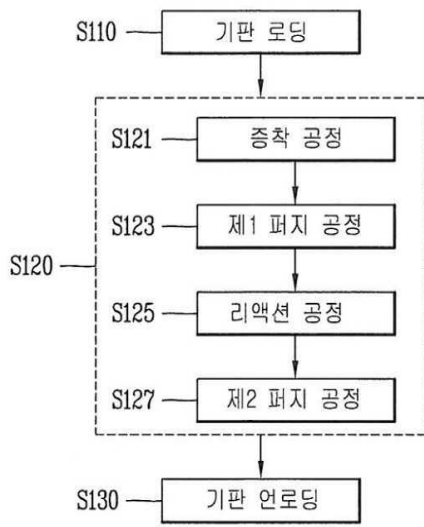
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：用于制造OLED显示装置的装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020140147652A</a>	公开(公告)日	2014-12-30
申请号	KR1020130148699	申请日	2013-12-02
[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	BAIK SEUNG MIN 백승민 YOO CHOONG KEUN 유충근 YOON JONG GEUN 윤종근 CHOI HYUN MIN 최현민		
发明人	백승민 유충근 윤종근 최현민		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	C23C16/4401 H01L21/68742 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
优先权	1020130070547 2013-06-19 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种用于制造有机发光显示装置的装置以及使用该装置制造有机发光显示装置的方法。本发明的装置和方法能够防止在形成封装层以封装发光的过程中由于无机材料沉积在基板的背面上以及残留的产物残留在腔室中而导致封装性能下降。发光显示装置的有机层。

