



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0062265
(43) 공개일자 2017년06월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) **H01L 21/22** (2006.01)
H01L 21/324 (2017.01) **H01L 51/00** (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 21/22 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0167873
(22) 출원일자 2015년11월27일
심사청구일자 없음

- (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
황주환
대구광역시 수성구 수성로 400, 1712호(수성동4
가, 수성우방팰레스아파트)
장철영
대구광역시 수성구 청호로 426, 102동 203호(범어
동, 대구범어삼성쉐르빌)
- (74) 대리인
특허법인천문

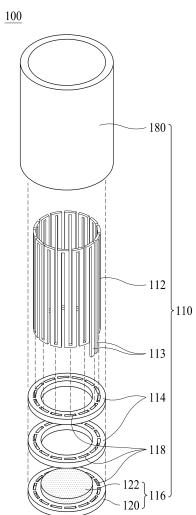
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치는, 적어도 1000°C 이상 발열 가능하고, 수용 공간이 구비된 가열 부재, 가열 부재를 지지하도록 구성된 제1 지지부 및 가열 부재를 지지하도록 구성되고, 제1 지지부와 이격되어 배치되고, 서로 다른 열 전도율을 가지도록 구성된, 제2 지지부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 21/324 (2013.01)

H01L 51/0028 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 1000°C 이상 발열 가능한, 가열 부재;

상기 가열 부재를 지지하도록 구성되고, 적어도 하나의 원형 고리 형태의 제1 지지부; 및

상기 가열 부재를 지지하도록 구성되고, 상기 제1 지지부의 하측으로 이격 되어 배치되고, 서로 다른 열 전도율을 가지는 제1 영역 및 제2 영역으로 구성된, 원반 형태의 제2 지지부를 포함하는 가열부를 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제2 지지부는,

상기 제1 영역에 대응되는 지지판; 및

상기 제2 영역에 대응되고, 상기 지지판 상에 배치되고, 상기 지지판보다 열 전도율이 상대적으로 더 높은, 열 보상판을 더 포함하도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 지지판의 지름은 상기 열 보상판의 지름보다 상대적으로 더 큰, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 지지판은, 전기적으로 절연성을 가지면서 열적으로 단열성을 가지도록 구성되고,

상기 열 보상판은, 전기적으로 도전성을 가지면서 열적으로 도전성을 가지도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 가열부에 수용되도록 구성된 도가니를 더 포함하고,

상기 열 보상판의 외측 면은, 상기 가열 부재와 인접하도록 배치되어, 상기 가열 부재의 복사열에 의해서 가열되도록 구성되고,

상기 도가니의 외측 면은, 상기 가열 부재의 복사열에 의해서 가열되도록 구성되고,

상기 도가니의 배면은, 상기 열 보상판과 접촉되도록 배치되어, 상기 열 보상판과 열 전도되도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 도가니의 외측 면의 지름은 상기 열 보상판의 외측 면의 지름과 같거나 작은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 7

제2 항에 있어서,

상기 가열 부재는 금속판 형태의 직선형 필라멘트가 수직 방향으로 연장되고, 연장부의 끝 단에서 'U' 형태로 꺾여서 반대 방향으로 연장된 형상을 가지는, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 가열 부재의 하측의 끝 단은 적어도 상기 열 보상판의 배면보다 더 밀으로 연장된, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 지지판은 세라믹(ceramic) 재질로 이루어지고, 상기 열 보상판은 그레파이트(graphite) 재질로 이루어진, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 가열 부재는 텅스텐(tungsten)으로 이루어지고, 상기 도가니는 상기 열 보상판과 동일한 물질로 이루어진, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 도가니는,

상기 열 보상판과 동일한 물질로 이루어진 도가니 몸통; 및

상기 열 보상판과 동일한 물질로 이루어지고, 노즐 및 상기 노즐 주변의 열 손실을 저감하도록 구성된 제1 복사 열 보상판을 포함하는 노즐헤드를 더 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 복사열 보상판은 스페이서를 더 포함하고, 상기 스페이서에 의해서 상기 제1 복사열 보상판 상에 이격되어 배치되도록 구성된 제2 복사열 보상판을 더 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 도가니에 수용될 수 있는 무기물 기능층 재료는 불순물을 포함하는 마그네슘 플로라이드(magnesium fluoride)인, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 불순물은 산소, 질소 및 수소 중 적어도 하나를 포함하고, 가열에 의해서 가스화 될 수 있는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 도가니에 수용되는 상기 무기물 기능층 재료는, 상기 열 보상판에 의해서 상기 도가니의 배면이 가열되어, 불순물 제거 시간이 저감 되도록 구성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드의 제조에 이용되는 가열 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diodes; OLED)는 표시 장치 및 조명 장치 등에 사용되고 있다. 유기 발광 다이오드는 애노드(anode)와 캐소드(cathode) 사이에 위치하는 기능층들을 증착 하는 공정을 필요로 한다. 유기 발광 다이오드의 기능층들 중 적어도 일부는 도가니(crucible)를 가열하여 증착 된다. 도가니 내부에 수용된 기능층 재료는 도가니의 외측에 구비된 가열부에 의해서 가열되어 기화된다.

[0003] 유기 발광 다이오드의 기능층들은 예를 들어, 호스트(host) 및 도펜트(dopant)를 포함하고 특정 가시광선 파장 대역을 발광하는 발광 층(emissive layer), 정공 주입 층(hole injection layer), 정공 수송 층(hole transport layer), 전자 수송 층(electron transport layer), 전자 주입 층(electron injection layer) 또는 전하 생성 층(charge generation layer) 등이 있다. 이러한 기능층들은 유기물질 또는 무기물질로 이루어질 수 있다.

[0004] 종래의 가열 장치는, 기판에 기능층을 형성하는 공정이 이루어지는 진공 챔버 및 기능층을 형성하기 위한 기능층 재료를 기화시키기 위한 가열 장치를 포함한다. 도가니는 기능층 재료를 수용하고, 가열 장치에 삽입되어 가열된다.

[0005] 유기 발광 다이오드의 기능층 증착 공정은, 고 진공 환경하에서 도가니에 담겨 있는 기능층 재료를, 가열부를 이용하여 가열하여 기화 시킨 후, 도가니의 내부와 외부의 압력차이로 발생되는 플럭스(Flux)를 이용하여, 기능층 재료를 유기 발광 다이오드가 형성되는 기판에 증착 시킨다. 플럭스(Flux)는 가열부의 출력에 의해 조절되며, 일정한 증착 속도($\text{\AA}/\text{second}$)로 기판에 증착 되어야만 원하는 성능의 유기 발광 다이오드가 얻어질 수 있다.

[0006] [관련기술문헌]

[0007] 1. 유기박막 형성장치의 가열용기 (한국특허출원번호 제10-2005-0112940호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 발명자들은, 가열 장치를 가열하여 특정 무기물 재질의 기능층 재료를 도가니에서 기화시킬 경우 원치 않는 가스가 방출되는 문제에 대하여 인식하였다. 이러한 가스는 예를 들어, 산소, 질소, 수소 또는 산소와 수소가 결합한 수분 등을 의미할 수 있다. 유기 발광 다이오드 증착에 필요한 진공 챔버의 진공 조건은 방출된 가스에 의해서 불안정해 질 수 있다.

[0009] 본 발명의 발명자들은, 무기물 재질의 기능층 재료가 가열 장치에 의해서 가열되기 시작하면, 무기물 재질의 기능층 재료가 가스가 방출하기 시작하여, 일정 시간이 지난 후에야 방출이 멈추게 된다는 사실을 인식하였다.

[0010] 예를 들어, 무기물 재질의 기능층 재료가 마그네슘 플로라이드(magnesium fluoride)이고, 용량이 50cc 내지 200cc 일 경우, 1회 수용된 기능층 재료로 가열 장비에서 적어도 2 주일 이상 생산을 지속할 수 있다. 하지만, 이러한 처음 장비를 가동하면, 가스 방출 시간은 적어도 10 시간 이상 지속될 수 있으며, 50 시간 까지도 지속될 수 있다. 따라서 이러한 안정화 시간 동안에는 진공 챔버와 가열 장치가 가동하지만 실제 제품 생산을 할 수 없기 때문에, 생산량 감소, 소비 전력 낭비 및 제조 비용 증가 등 다양한 문제가 발생되고 있다.

[0011] 본 발명의 발명자들은, 몇몇 무기물 재질의 기능층 재료가 산소, 질소, 수소 또는 산소와 수소가 결합한 수분 같은 불순물들을 포함한다는 사실을 인식하였다. 그리고 이러한 불순물들은 특정 온도 이상이 될 때 가스화 된다는 사실을 인식 하였다.

[0012] 특히 도가니 내부에 수용되는 무기물 재질의 기능층 재료의 용량이 증가할수록, 특정 위치(예를 들면, 도가니 내부의 중심부)에 위치한 기능층 재료에 열이 상대적으로 덜 전달될 수 있다. 따라서, 해당 영역의 기능층 재료의 온도는 도가니 내벽에 인접한 기능층 재료보다 상대적으로 온도가 낮을 수 있기 때문에, 불순물이 상대적으

로 더 늦게 제거되고, 따라서 가스가 조금씩, 오랜 시간 방출 될 수 있다는 사실을 인식 하였다.

[0013] 만약, 도가니 내부의 특정 위치의 기능층 재료의 불순물이 빠르게 제거될 수 없으면, 유기 발광 다이오드의 기능층 중착 공정은 시작될 수 없다.

[0014] 이에 본 발명의 발명자들이 해결하려는 과제는, 도가니 내부의 특정 위치의 기능층 재료의 불순물을 효과적으로 제거할 수 있는 가열 장치를 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치는, 적어도 1000°C 이상 발열 가능한, 가열 부재, 가열 부재를 지지하도록 구성된, 적어도 하나의 원형 고리 형태의 제1 지지부 및 가열 부재를 지지하도록 구성되고, 제1 지지부의 하측으로 이격되어 배치되고, 서로 다른 열 전도율을 가지는 두 개의 영역으로 구성된, 원반 형태의 제2 지지부를 포함하는 가열부를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 도가니에 수용된 무기물 재질의 기능층 재료의 불순물 제거 시간이 단축될 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 가열부를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 가열부에 수용된 도가니를 개략적으로 설명하는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 가열부에 수용된 도가니를 개략적으로 설명하는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열장치의 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열장치의 가열부에 수용된 도가니를 개략적으로 설명하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 가열부를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

[0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

[0022] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 가열부에 수용된 도가니를 개략적으로 설명하는 단면도이다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 다른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치(100)는 가열부(110) 및 가열부(110)에 수용되는 도가니(150)를 포함한다.

- [0024] 이하 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다. 가열부(110)는 무기물 재질의 기능층 재료를 가열시키기에 적합한 온도를 제공할 수 있도록 구성된다. 일반적으로 무기물 재질의 기능층 재료의 기화 온도는 유기물 재질의 기능층 재료의 기화 온도 보다 상대적으로 더 높다. 예를 들어 무기물 재질의 기능층 재료, 예를 들면, 마그네슘 플로라이드의 기화 온도는 900°C 내지 1000°C일 수 있다. 단 상술한 온도에 제한되지 않는다.
- [0025] 가열부(110)는 가열 부재(112), 적어도 하나의 제1 지지부(114), 제2 지지부(116) 및 단열부(180)를 포함한다.
- [0026] 가열 부재(112)는 무기질 재질의 기능층 재료를 가열하기 위한 열을 방출하도록 구성된다. 적어도 하나의 제1 지지부(114)는 가열 부재(112)를 지지하도록 구성된다. 제2 지지부(116)는 도가니(150)를 지지하도록 구성된다. 단열부(180)는 가열 부재(112)를 둘러싸도록 구성된다.
- [0027] 가열 부재(112)는 열을 발생시키는 열선 또는 필라멘트(filament)로 구성될 수 있다. 가열 부재(112)는 금속판 형태의 직선형 필라멘트가 수직 방향으로 연장되고, 연장부의 끝 단에서 'U'형태로 꺾여서 반대 방향으로 연장되도록 구성되어 있다. 또는 가열 부재(112)는 사각형 펄스(rectangular pulse) 형태로 연장된 금속판 형태의 필라멘트로 구성되어 있다. 단 사각형에 한정되지 않으며, 모서리는 둥글게 형성될 수 있다. 가열 부재(112)의 금속 판의 전면은 도가니(150)가 배치되는 방향을 바라보도록 구성된다. 즉, 가열 부재(112)의 금속판은 원통형인 도가니(150)를 원통형으로 둘러싸도록 구성된다. 상술한 구성에 따르면, 가열 부재(112)의 복사열이 도가니(150)에 효과적으로 전달될 수 있는 장점이 있다.
- [0028] 가열 부재(112)는 고온을 발생시킬 수 있는 물질로 이루어진다. 예를 들면, 가열 부재(112)는 텅스텐(tungsten) 또는 탄탈륨(tantalum)으로 이루어 질 수 있다. 단 상술한 물질에 제한되지 않는다. 그리고 도가니(150)에 수용되는 무기물 재질의 기능층 재료를 기화시키기 위해서, 가열부(110)의 가열 부재(112)는 1000°C 이상 가열될 수 있다. 온도는 가열부재의 온도를 의미한다. 그리고 온도는 일반적인 온도계로 측정하기 어렵기 때문에 열전대(thermo couple) 계측기로 측정한 값일 수 있다. 따라서 가열 부재(112)는 상술한 온도 이상의 용융점을 가지는 물질로 이루어져야 한다. 또한 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치(100)는 진공 챔버 내부에 배치되기 때문에, 주로 전도열과 복사열에 의해서 가열되게 된다.
- [0029] 가열 부재(112)는 전원 공급부에 연결될 수 있다. 전원 공급부에 연결되기 위해서 가열 부재(112)의 일 단은 연장되어 전원 연결부(113)를 구성할 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다. 전원 공급부로부터 전원이 공급되면, 가열 부재(112)는 열을 방출함으로써 무기물 재질의 기능층 재료를 가열할 수 있다.
- [0030] 제1 지지부(114)는 가열 부재(112)를 지지하며, 가열 부재(112)가 도가니(150)와 접촉되지 않고 일정 범위 내에서 도가니(150)와 이격 되도록 구성된다. 가열 부재(112)와 도가니(150)의 이격거리는 예를 들면, 0.5mm 내지 3mm 일 수 있다. 단 이격거리에 제한되지 않는다. 복사열은 전도 효율은 이격거리에 반비례 하기 때문에, 이격거리가 멀어질수록 가열 효율이 안 좋게 된다. 단 이격거리가 너무 가까워질수록, 가열부재(112)와 도가니(150)의 접촉에 의한 가열부재(112)의 쇼트가 발생할 수 있다. 예를 들면, 가열부재(112)가 1000°C일 때 도가니(150)는 800°C로 가열될 수 있다. 단 이런 온도 및 이격거리에 제한되지 않는다.
- [0031] 제1 지지부(114)는 적어도 하나의 원형 고리 형태로 구성된다. 제1 지지부(114)는 적어도 하나일 수 있으며, 가열 부재(112)의 수직 길이에 따라서 개수가 조절될 수 있다. 즉, 길이가 길어지면, 제1 지지부(114)의 개수가 증가할 수 있다. 이와 반대로, 길이가 짧아지면, 제1 지지부(114)의 개수가 감소할 수 있다. 복수의 제1 지지부(114)는, 수직 방향으로 서로 이격 되어 배치될 수 있다.
- [0032] 제1 지지부(114)는 제2 지지부(116)보다 상 측에 배치된다. 제1 지지부(114)는 가열 부재(112)가 원통형을 유지하도록, 가열 부재(112)를 지지하는 기능을 수행한다. 제1 지지부(114)는 가열 부재(112)의 형상에 대응되는 가이드(118)를 포함한다. 가이드(118)는 홈, 또는 구멍일 수 있으며, 가열 부재(112)가 안정적으로 배치될 수 있도록 유도하는 기능을 수행한다. 가열 부재(112)는 제1 지지부(114)의 가이드(118)에 삽입된다. 가이드(118)의 크기 및 형상은 가열 부재(112)의 형상에 대응되도록 구성된다.
- [0033] 제1 지지부(114)의 원형 고리의 내측 면의 지름은 도가니(150)의 외측 면의 지름과 같거나 크도록 구성된다. 따라서 도가니(150)는 가열부(110)내에 삽입되거나 제거될 수 있다. 제1 지지부(114)의 가이드(118)의 배치 위치에 따라서 가열 부재(112)와 도가니(150) 사이의 거리가 조절될 수 있다.
- [0034] 제1 지지부(114)는 가열 부재(112)의 전기적 특성에 영향을 끼치지 않도록, 전기적으로 절연성을 가지는 물질로 이루어진다. 즉, 제1 지지부(114)가 가열 부재(112)와 접촉하더라도, 별도의 전기적 경로를 생성하지 않도록 구성된다. 그리고 제1 지지부(114)는 가열 부재(112)의 가열 온도보다 용융점이 상대적으로 더 높은 물질로 이루

어진다. 예를 들면, 제1 지지부(114)는 세라믹(Ceramic)으로 형성될 수 있다. 따라서 제1 지지부(114)는 가열 부재(112)의 열에 의해서 용융되지 않을 수 있다. 이하 본 발명의 명세서에서 의미하는 세라믹은, 용융점이 높고, 부도체 특성을 가지고, 그리고 열 전도율이 낮은 특성을 가지는 광물, 비 금속 물질 또는 비금속물질과 금속물질로 이루어진 것을 의미한다.

[0035] 예를 들면, 세라믹 물질은, 질화 봉소(boron nitride; BN), 열분해 질화 봉소(pyrolytic boron nitride; PBN) 또는 산화알루미늄(Al₂O₃)일 수 있으며, 부도체로 2000°C 이상의 고온을 견딜 수 있다.

[0036] 제2 지지부(116)는 가열 부재(112)를 지지하며, 제1 지지부(114)의 하측에 배치된다. 그리고, 제2 지지부(116)는 서로 다른 열 전도율을 가지는 제1 영역 및 제2 영역으로 구성된다.

[0037] 제2 지지부(116)는 제1 영역에 대응되는 원반 형태의 지지판(120) 및 제1 영역에 대응되며 지지판(120) 상에 배치된 원반 형태의 열 보상판(122)을 포함하도록 구성된다.

[0038] 제2 지지부(116)에는 가열 부재(112)에 대응되는 가이드(118)가 형성된다.

[0039] 지지판(120)은 가열 부재(112)의 전기적 특성에 영향을 끼치지 않도록, 전기적으로 절연성을 가지면서 열적으로 단열성을 가지는 물질로 이루어진다. 즉, 지지판(120)이 가열 부재(112)와 접촉하더라도, 별도의 전기적 경로를 생성하지 않도록 구성된다. 그리고 지지판(120)은 가열 부재(112)의 가열 온도보다 용융점이 상대적으로 더 높은 물질로 이루어진다. 예를 들면, 제2 지지부(116)의 지지판(120)은 세라믹으로 형성될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0040] 열 보상판(122)은 지지판(120) 상에 배치되고, 가열 부재(112)로부터 전달 받은 열을 도가니(150)의 하측 면에 전달하도록 구성된다. 따라서, 열 보상판(122)은 전기적으로 도전성을 가지면 열적으로 도전성을 가지는 물질로 이루어질 수 있다.

[0041] 열 보상판(122)은 가열 부재(112)의 가열 온도보다 용융점이 상대적으로 더 높은 물질로 이루어진다. 그리고 열 보상판(122)의 열 전도율은 지지판(120)의 열 전도율보다 더 높은 것을 특징으로 한다. 상술한 구성에 따르면, 열 보상판(122)은 가열 부재(112)로부터 열을 전달 받아서 가열될 수 있다. 그리고 열 보상판(122)에 의해서 도가니(150)의 배면이 가열될 수 있다. 지지판(120)은 열 보상판(122)의 배면을 전부 단열하도록 구성될 수 있다. 만약 일부 열 보상판(122)의 배면의 일부를 단열하지 않을 경우, 열 손실이 발생될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0042] 열 보상판(122)은 도가니(150)의 하측 면을 지지하도록 구성된다. 즉, 도가니(150)는 열 보상판(122) 상에 안착되도록 구성된다. 상술한 구성에 의하면, 열 보상판(122)에 의해서 도가니(150)의 배면의 온도가 증가될 수 있기 때문에, 도가니(150)에 수용된 무기물 재질의 기능층 재료 중 밀 바닥 근처의 무기물 재질의 기능층 재료에 포함된 불순물이 가스화되는 시간이 저감될 수 있다.

[0043] 또한, 열 보상판(122)이 지지판(120) 위에 배치되고, 지지판(120)이 세라믹 같은 단열성 물질로 이루어지면, 열 보상판(122)의 열은 지지판(120)에 의해서 단열되게 된다. 따라서 열 보상판(122)의 열은 지지판(120) 방향보다 도가니(150) 방향으로 상대적으로 더 많이 전달되게 된다. 따라서 도가니(150)로 전달되는 열 전달 효율이 증가할 수 있다.

[0044] 지지판(120)의 외곽의 지름은 열 보상판(122)의 외곽의 지름보다 더 크도록 구성된다. 지지판(120)은 가열 부재(112)를 지지하도록 구성된다. 제2 지지부(116)는 가이드(118)를 구성하여 가열 부재(112)를 지지할 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0045] 앞에서 상술하였듯이, 가열 장치(100)의 온도는 상당히 높을 수 있기 때문에, 사용할 수 있는 물질이 제한적일 수 있다. 예를 들면, 열 보상판(122)은 그레파이트(graphite)로 형성될 수 있다. 그레파이트 물질은 높은 용융점과 우수한 열 전도 특성을 가지고 있지만, 전기적으로 도전성을 가지고 있다. 만약 도전성 열 보상판이 가열 부재(112)와 접촉하게 되면, 가열 부재(112)에 쇼트(short) 불량이 발생될 수 있다.

[0046] 따라서 열 보상판(122)이 전기적으로 도전성을 가지는 물질로 이루어지는 경우, 열 보상판(122)은 가열 부재(112)와 절연되도록 구성된다. 열 보상판(122)과 가열 부재(112)는 서로 물리적으로 이격되어 절연되거나 열 보상판(122)과 가열 부재(112) 사이에 절연체를 배치함으로써 서로 절연될 수 있다.

[0047] 예를 들면, 가열 부재(112)와 열 보상판(122)이 서로 절연되도록, 열 보상판(122)의 외측 면의 지름은 가열 부재(112)의 내측 면의 지름보다 작도록 구성될 수 있다. 그리고 열 보상판(122)의 외측 면의 지름은 도가니(15

0)의 외측 면의 지름과 같도록 구성될 수 있다. 또는 열 보상판(122)의 외측 면의 지름은 제1 지지부(114)의 원형 고리의 내측 면의 지름과 같거나 작도록 구성될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0048] 만약 열 보상판(122)이 없을 경우, 도가니(150)는 지지판(120) 상에 직접 배치되게 된다. 지지판(120)이 세라믹과 같은 열 전도율이 우수하지 않은 단열 특성을 가질 경우, 도가니(150)의 배면의 온도는 도가니(150)의 측면보다 상대적으로 낮아지게 된다. 따라서 도가니(150)에 수용된 무기물 재질의 기능층 재료 중 밀바닥 근처의 무기물 재질의 기능층 재료에 포함된 불순물이 가스화되는 시간이 증가할 수 있다.

[0049] 만약 도가니(150)의 배면을 지지하는 지지판(120)의 적어도 일부가 개방되어 있고 가열 부재(112)가 도가니(150)의 측면만 감싸도록 구성되면, 도가니(150)의 배면의 온도는 도가니(150)의 측면보다 상대적으로 낮아지게 된다. 따라서 도가니(150)에 수용된 무기물 재질의 기능층 재료 중 밀 바닥 근처의 무기물 재질의 기능층 재료에 포함된 불순물이 가스화되는 시간이 증가할 수 있다.

[0050] 단열부(180)는 가열 부재(112), 제1 지지부(114) 및 제2 지지부(116)를 바깥에서 감싸도록 구성된다. 단열부(180)는 가열 부재(112)에 대응되는 형상으로 구성될 수 있다. 예를 들면, 가열 부재(112)가 원통형일 경우, 단열부(180)는 원통형일 수 있다. 단열부(180)는 단열성이 우수하고, 용융점이 높은 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 단열부(180)는 탄탈륨(tantalum; Ta)으로 이루어질 수 있다. 단열부(180)는 원통형일 수도 있으나, 이에 제한되지 않으며, 얇은 포일(foil)이 두루마리처럼 겹겹이 말린 형태로 구현되는 것도 가능하다.

[0051] 만약 단열부(180)의 열 전도율이 높다면, 가열 부재(112)의 열이 바깥쪽으로 방출될 수 있기 때문에, 에너지 손실 및 가열부(110)의 온도 저하가 발생될 수 있다.

[0052] 또한 제1 지지부(114) 및/또는 제2 지지부(116)는 단열부(180)에 고리, 나사 등과 같은 체결수단으로 고정될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0053] 도가니(150)는 무기물 재질의 기능층 재료가 수용되는 도가니 몴통(152), 노즐헤드(154)를 포함한다.

[0054] 도가니(150)는 가열부(110) 내부에 수용된다. 가열부(110)에 의해 도가니(150)가 가열되면, 도가니(150)에 담겨 있는 무기물 재질의 기능층 재료가 기화된다. 가열에 의해 기화된 기능층 재료는 유기 발광 다이오드의 기판 쪽으로 이동하여 기판에 증착 됨으로써 기능층을 형성한다. 도가니(150)는 유기 발광 다이오드의 기능층을 형성하는 기능층 재료를 담는 기능을 수행한다.

[0055] 도가니 몴통(152)은 상단이 개방되어 있는 원통형 또는 실린더(cylinder) 형태로 형성된다. 즉, 도가니 몴통(152)은 원통형으로, 하측은 닫혀 있고, 상 측은 개방되어 있다. 도가니 몴통(152)은 상단이 개방되어 있는 원통형으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 도가니 몴통(152)은 용융점이 높은 물질로 형성될 수 있다. 예를 들면, 도가니 몴통(152)은 그레파이트(graphite)으로 이루어질 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0056] 노즐헤드(154)는 노즐(156) 및 제1 복사열 보상판(158)을 포함하도록 구성된다. 노즐헤드(154)는 도가니 몴통(152)의 상단에 배치된다. 그리고 노즐헤드(154)는 도가니 몴통(152)을 덮도록 구성된다. 예를 들면, 노즐헤드(154)는 도가니 몴통(152)과 나사산으로 체결될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0057] 도가니 몴통(152)에서 기화된 무기물 재질의 기능층 재료는, 노즐(156)을 통해 도가니 몴통(152)의 외부로 배출되어 기판에 증착 된다.

[0058] 노즐(156)은 노즐헤드(154)의 일 부분으로, 도가니 몴통(152)의 중앙에 대응되는 위치에 배치될 수 있다. 노즐(156)은 상 측 방향으로 향할수록, 노즐(156)의 직경이 좁아질 수 있다. 노즐(156)의 직경은 분출되는 무기물 재질의 기능층 재료의 압력을 결정할 수 있다.

[0059] 제1 복사열 보상판(158)은 가운데 구멍이 있는 원판(disc) 형상으로, 노즐(156)에 의해서 좁아진 직경 때문에, 빈 공간을 통해서 손실될 수 있는 복사열을 흡수하도록 구성된다.

[0060] 제1 복사열 보상판(158)은 노즐(156)과 가열 부재(112) 사이의 빈 공간을 차폐하여 가열 부재(112)와 노즐(156) 사이의 공간을 통해 손실될 수 있는 열을 차단할 수 있다. 따라서, 노즐(156)의 온도 저하가 보상될 수 있다. 즉, 제1 복사열 보상판(158)에 흡수된 열 에너지가 노즐(156) 쪽으로 전도되어, 노즐(156)의 온도 저하가 보상될 수 있다. 제1 복사열 보상판(158)은 노즐(156)과 동일한 물질로 구성될 수 있다. 제1 복사열 보상판(158)은 노즐(156)의 일부가 연장되어 형성되거나, 별도의 디스크 형태로 제작되어 노즐(156)에 체결될 수 있다.

[0061] 노즐헤드(154)는 내구성과 내열성이 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 노즐헤드(154)는 용융점이 높고 강도가 우수한 금속 또는 광물로 형성될 수 있다. 노즐헤드(154)는 도가니 몴통(152)과 동일한 물질로 이루어질 수 있

다. 예를 들면, 노즐헤드(154)는 그레파이트로 이루어질 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0062] 상술한 구성에 의하면, 도가니(150)의 전체적인 온도가 좀더 균일하게 증가될 수 있기 때문에, 도가니(150)에 수용된 무기물 재질의 기능층 재료 중 밑 바닥 근처의 무기물 재질의 기능층 재료에 포함된 불순물이 가스화되는 시간이 저감될 수 있다. 또한 도가니(150)의 위치 별 온도 편차가 저감될 수 있기 때문에, 특정 영역의 온도가 낮아지는 것을 보상하기 위한, 가열 부재(112)의 온도 증가를 저감할 수 있다. 따라서 소비 전력을 저감할 수 있다.

[0063] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

[0064] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치의 가열부에 수용된 도가니를 개략적으로 설명하는 단면도이다.

[0065] 본 발명의 다른 실시예에 다른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치(200)는 제2 복사열 보상판(260)을 더 포함한다.

[0066] 도 4 내지 도 5를 참조하면, 제2 복사열 보상판(260)은 디스크 형태로, 노즐헤드(152) 상에 배치되도록 구성된다. 구체적으로 제2 복사열 보상판(260)은 제1 복사열 보상판(158) 상에 배치되도록 구성된다. 제2 복사열 보상판(260)은 노즐헤드(152)와 이격 거리를 가지도록 구성된다. 구체적으로 제2 복사열 보상판(260)은 돌기(262) 또는 스페이서 등을 구비하여, 제1 복사열 보상판(158)과 제2 복사열 보상판(260)과의 접촉되는 면적이 최소화되도록 구성될 수 있다. 제2 복사열 보상판(260)의 가운데 구멍의 직경은 노즐(156)의 외측 면의 직경과 같거나 크도록 구성된다. 단 이에 제한되지 않는다.

[0067] 상술한 구성에 따르면, 제2 복사열 보상판(260)은 제1 복사열 보상판(158)에서의 열전도를 최소화할 수 있다. 그리고 제1 복사열 보상판(158)의 복사열을 반사하여 다시 제1 복사열 보상판(158)으로 되돌릴 수 있다. 상술한 구성에 따르면 제2 복사열 보상판(260)에 의해서 제1 복사열 보상판(158)의 열 손실을 저감할 수 있다. 따라서 노즐(156) 주변의 온도 저하를 저감할 수 있다.

[0068] 제2 복사열 보상판(260)은 제1 복사열 보상판(158)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 만약, 제2 복사열 보상판(260)이 그레파이트가 아닌 구리(Cu), 또는 탄탈륨(Ta) 등과 같은 금속으로 구성되고, 상술한 고온 환경에서 동작하면, 제2 복사열 보상판(260)이 손상되거나 변형될 수 있다.

[0069] 상술한 구성에 의하면, 제2 복사열 보상판(260)에 의해서 도가니(150)의 전체적인 온도가 제2 복사열 보상판(260)이 없는 경우보다 좀더 균일하게 증가될 수 있기 때문에, 도가니(150)에 수용된 무기물 재질의 기능층 재료 중 밑 바닥 근처의 무기물 재질의 기능층 재료에 포함된 불순물이 가스화되는 시간이 저감될 수 있다. 또한 도가니(150)의 위치 별 온도 편차가 저감될 수 있기 때문에, 특정 영역의 온도가 낮아지는 것을 보상하기 위한, 가열 부재(112)의 온도 증가를 저감할 수 있다. 따라서 소비 전력을 저감할 수 있다.

[0070] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열장치의 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.

[0071] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열장치의 가열부에 수용된 도가니를 개략적으로 설명하는 단면도이다.

[0072] 도 6 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 가열 장치(300)는 도가니(150)의 노즐헤드(154)의 상부와 단열부(180) 상단의 외측 면의 일부를 덮도록 구성된 방열 커버(390)를 더 포함하도록 구성될 수 있다.

[0073] 방열 커버(390)의 열 전도율은 노즐헤드(154)의 열 전도율보다 상대적으로 더 낮은 물질로 이루어 질 수 있다, 따라서 가열 장치(300)의 상부로 손실되는 열을 단열하여, 도가니(150)의 열 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들면, 방열 커버(390)는 탄탈륨(Ta)으로 이루어질 수 있다.

[0074] 부연 설명하면, 제2 복사열 보상판(260)이 없이 방열 커버(390)가 바로 배치될 경우, 탄탈륨 재질의 방열 커버(390)는 열에 의해서 변형될 수 있다. 하지만 제2 복사열 보상판(260)이 제1 복사열 보상판(158)상에 배치되어, 방열 커버(390)로 전달되는 복사열을 일부 차단할 수 있기 때문에, 방열 커버(390)의 신뢰성이 증가될 수 있다.

[0075] 상술한 구성에 의하면, 방열 커버(390)에 의해서 도가니(150)의 전체적인 온도가 방열 커버(390)가 없는 경우보다 좀더 균일하게 증가될 수 있기 때문에, 도가니(150)에 수용된 무기물 재질의 기능층 재료 중 밑 바닥 근처의

무기물 재질의 기능층 재료에 포함된 불순물이 가스화되는 시간이 저감될 수 있다. 또한 도가니(150)의 위치 별 온도 편차가 저감될 수 있기 때문에, 특정 영역의 온도가 낮아지는 것을 보상하기 위한, 가열 부재(112)의 온도 증가를 저감할 수 있다. 따라서 소비 전력을 저감할 수 있다.

- [0076] 몇몇 실시예에서는, 유기 발광 다이오드 가열 장치는 적어도 하나의 도가니(150)를 포함하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 가열 장치가 하나의 도가니(150)만 포함하는 경우를 포인트 소스(point source)라고 지칭할 수 있으며, 소형 유기 발광 다이오드 제조에 사용될 수 있다. 예를 들어, 가열 장치가 일정 간격으로 배치된 복수의 도가니(150)들을 포함하는 경우를 리니어 소스(linear source)라고 지칭할 수 있으며, 대형 유기 발광 다이오드 제조에 사용될 수 있다.
- [0077] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 가열 장치는, 적어도 1000°C 이상 발열 가능한, 가열 부재, 가열 부재를 지지하도록 구성된, 적어도 하나의 원형 고리 형태의 제1 지지부 및 가열 부재를 지지하도록 구성되고, 제1 지지부의 하측으로 이격되어 배치되고, 서로 다른 열 전도율을 가지는 두 개의 영역으로 구성된, 원반 형태의 제2 지지부를 포함하는 가열부를 포함한다.
- [0078] 제2 지지부는, 제1 영역에 대응되는 지지판 및 제2 영역에 대응되고, 지지판 상에 배치되고, 지지판보다 열 전도율이 상대적으로 더 높은, 열 보상판을 더 포함한다. 지지판의 지름은 열 보상판의 지름보다 상대적으로 더 클 수 있다. 지지판은, 전기적으로 절연성을 가지면서 열적으로 단열성을 가지도록 구성되고, 열 보상판은, 전기적으로 도전성을 가지면서 열적으로 도전성을 가지도록 구성될 수 있다.
- [0079] 가열부에 수용되도록 구성된 도가니를 더 포함하고, 열 보상판의 외측 면은, 가열 부재와 인접하도록 배치되어, 가열 부재의 복사열에 의해서 가열되도록 구성되고, 도가니의 외측 면은, 가열 부재의 복사열에 의해서 가열되도록 구성되고, 도가니의 배면은, 열 보상판과 접촉되도록 배치되어, 상기 열 보상판과 열 전도되도록 구성될 수 있다. 도가니의 외측 면의 지름은 열 보상판의 외측 면의 지름과 같거나 또는 작을 수 있다.
- [0080] 가열 부재는, 금속판 형태의 직선형 필라멘트가 수직 방향으로 연장되고, 연장부의 끝 단에서 'U' 형태로 꺾여서 반대 방향으로 연장된 형상을 가질 수 있다. 가열 부재의 하측의 끝 단은 적어도 열 보상판의 배면보다 더 밑으로 연장될 수 있다. 지지판은 세라믹 재질로 이루어지고, 열 보상판은 그레파이트 재질로 이루어질 수 있다. 가열 부재는 텅스텐으로 이루어지고, 도가니는 열 보상판과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0081] 도가니는, 열 보상판과 동일한 물질로 이루어진 도가니 몸통 및 열 보상판과 동일한 물질로 이루어지고, 노즐 및 노즐 주변의 열 손실을 저감하도록 구성된 제1 복사열 보상판을 포함하는 노즐헤드를 더 포함할 수 있다. 스페이서를 포함하고, 스페이서에 의해서 제1 복사열 보상판 상에 이격되어 배치되도록 구성된 제2 복사열 보상판을 더 포함할 수 있다.
- [0082] 도가니에 수용될 수 있는 무기물 기능층 재료는 불순물을 포함하는 마그네슘 플로라이드일 수 있다. 불순물은 산소, 질소 및 수소 중 적어도 하나를 포함하고, 가열에 의해서 가스화 될 수 있다. 도가니에 수용되는 무기물 기능층 재료는, 열 보상판에 의해서 도가니의 배면이 가열되어 불순물 제거 시간이 저감 될 수 있다. 단 이에 제한되지 않으며, 본 발명의 실시예들에 개시된 특징 및 구성들은 다양하게 조합될 수 있다.
- [0083] 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0084] 100, 200, 300 : 가열 장치
 110 : 가열부
 112 : 가열 부재
 113 : 전원 연결부
 114 : 제1 지지부
 116 : 제2 지지부

118 : 가이드

120 : 지지판

122 : 열 보상판

150 : 도가니

152 : 도가니 몸통

154 : 노즐헤드

156 : 노즐

158 : 제1 복사열 보상판

180 : 단열부

260 : 제2 복사열 보상판

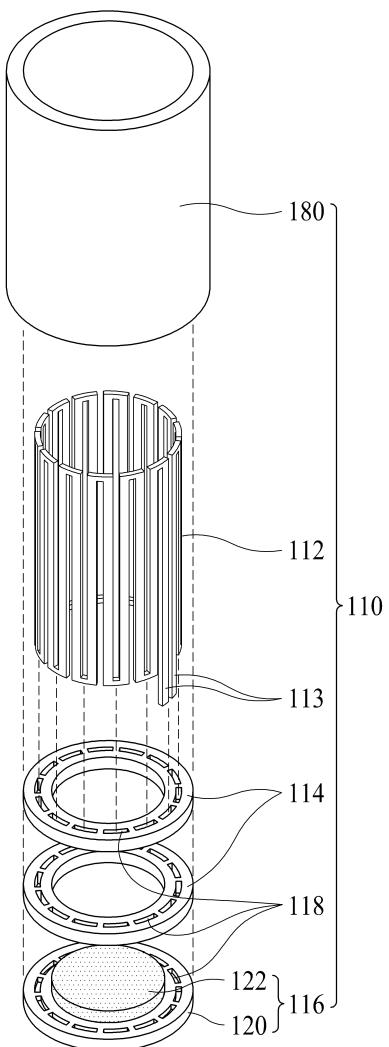
262 : 돌기

390 : 단열 커버

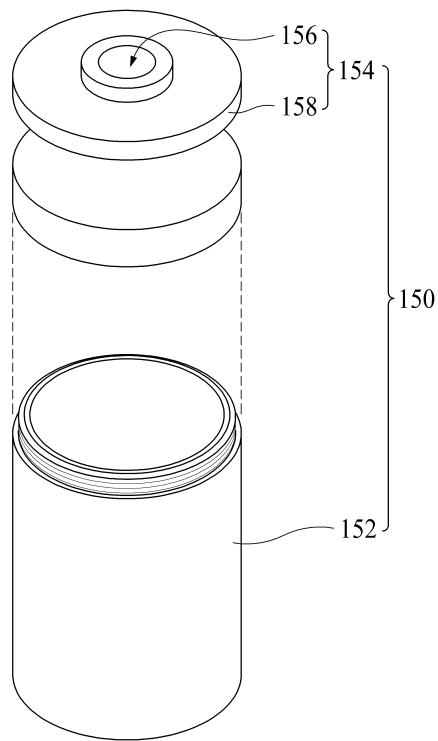
도면

도면1

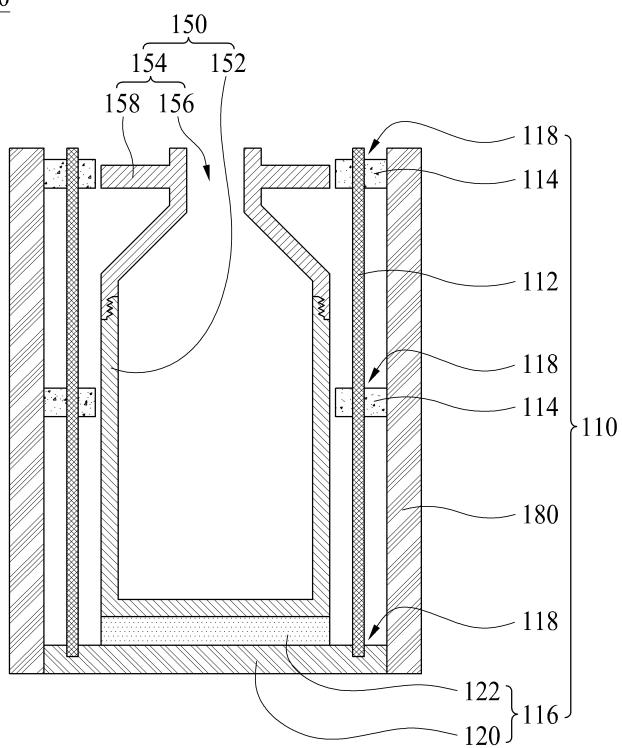
100



도면2

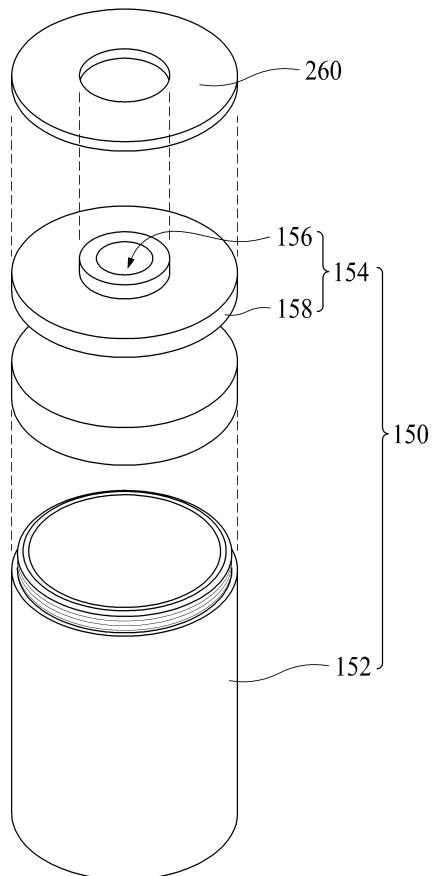
100

도면3

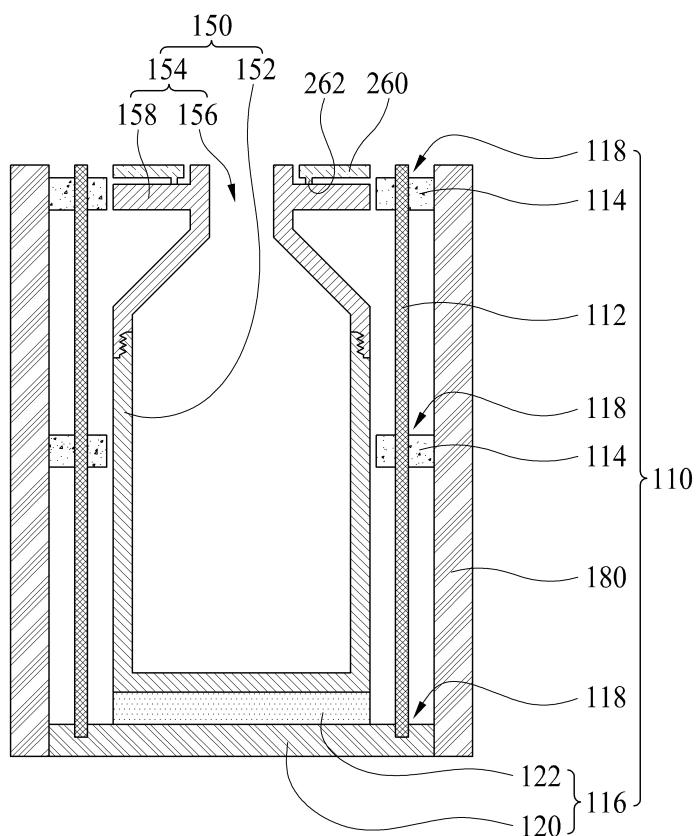
100

도면4

200

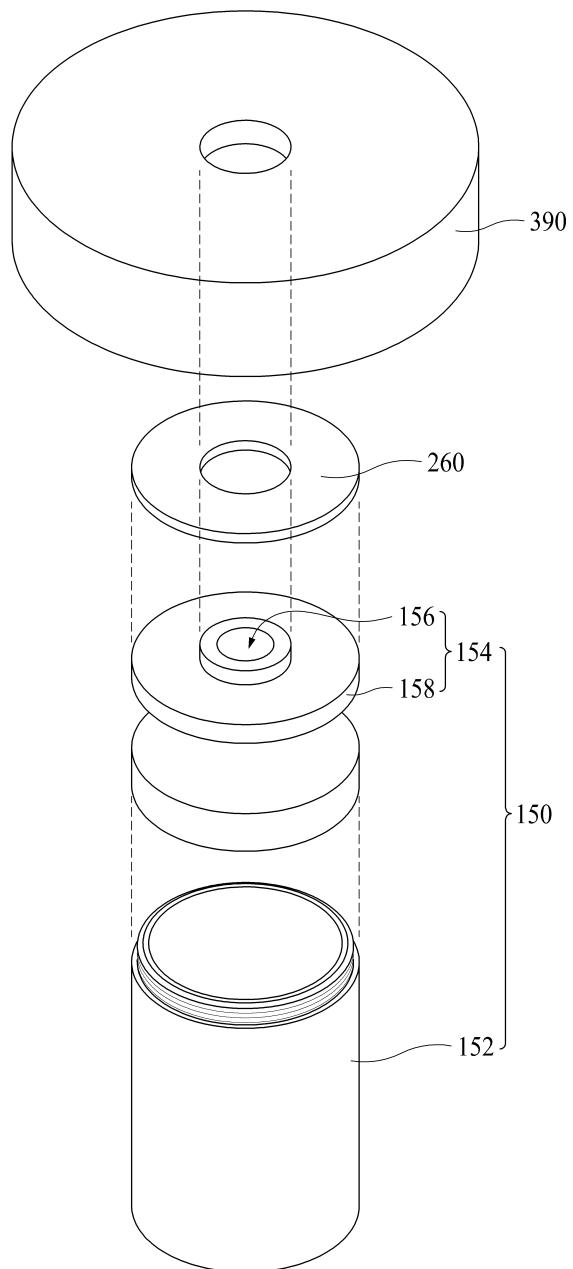


도면5

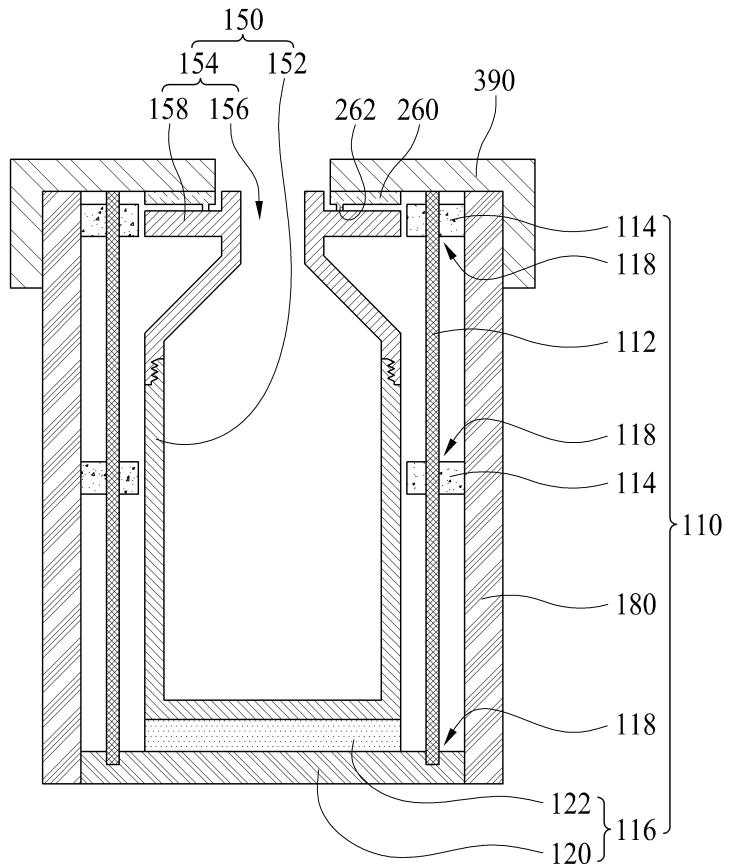
200

도면6

300



도면7

300

专利名称(译)	标题 : 用于制造有机发光二极管的加热装置		
公开(公告)号	KR1020170062265A	公开(公告)日	2017-06-07
申请号	KR1020150167873	申请日	2015-11-27
[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	JOOHWAN HWANG 황주환 CHULYOUNG JANG 장철영		
发明人	황주환 장철영		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/22 H01L21/324 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L21/324 H01L51/0028 H01L2251/56 H01L21/22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该摘要目前正在准备中。更新的KPA将于2017年9月10日之后提供。^{*}本标题 (54) 和代表图显示为申请人提交的.COPYRIGHT KIPO 2017

