



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0061901
 (43) 공개일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *C23C 14/24* (2006.01)
H01L 21/22 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
C23C 14/12 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0167059
 (22) 출원일자 2015년11월27일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
황주환
 대구광역시 수성구 수성로 400, 1712호(수성동4가, 수성우방팔레스아파트)
장철영
 대구광역시 수성구 청호로 426, 102동 203호(범어동, 대구범어삼성쉐르빌)
유명재
 부산광역시 부산진구 가야대로 708, 504호(범천동, 서면그린빌)
 (74) 대리인
특허법인천문

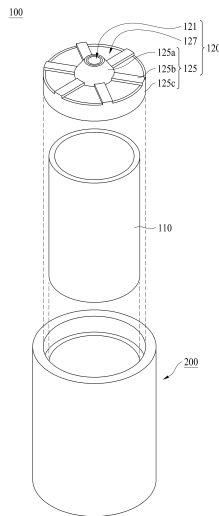
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 다이오드 제조용 도가니**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니는 기능층 재료를 수용할 수 있는 상단이 개방된 도가니 몸통 및 도가니 몸통의 상단에 배치되고, 클로킹 저감부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C23C 14/243 (2013.01)

H01L 21/22 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기능층 재료를 수용할 수 있는 상단이 개방된 도가니 몸통; 및

상기 도가니 몸통의 상단에 배치되고, 클로킹 저감부를 포함하는, 노즐헤드를 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 클로킹 저감부는, 상기 노즐헤드의 노즐 상에 배치되고, 상기 노즐의 온도 저하를 보상하도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 클로킹 저감부는, 상기 노즐헤드의 일부 영역에 배치되고, 상기 노즐헤드는 상기 클로킹 저감부가 배치되지 않은 개구부를 가지도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 클로킹 저감부의 열 전도율은, 상기 노즐헤드의 열 전도율보다 더 높은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 개구부는 기능층 재료 집단 시드가 생성될 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 클로킹 저감부는,

상기 노즐 상에 배치되어 상기 노즐과 직접 열 전도되도록 구성된, 열 보상부를 더 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 클로킹 저감부는,

상기 노즐헤드 상에 배치되어 상기 열 보상부와 직접 열 전도되도록 구성되고, 상기 열 보상부를 기준으로 방사상으로 연장된, 열 전달부를 더 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 클로킹 저감부는,

상기 열 전달부와 직접 열 전도되도록 구성되고, 상기 노즐헤드의 측면의 적어도 일부를 감싸도록 구성된, 열 공급부를 더 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 9

제8 항에 있어서,
 상기 열 공급부는,
 상기 노즐헤드의 측면의 적어도 일부를 감싸는 고리 형태이고,
 상기 도가니를 둘러싸는 가열부에서 발생하는 열의 일부를 상기 노즐헤드로 열 전도하도록 구성되고,
 상기 열 전달부에 인접하도록 배치된, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 10

제7 항에 있어서,
 상기 클로킹 저감부는,
 상기 열 전달부와 상기 노즐헤드 사이에 배치되고, 상기 열 전달부와 상기 노즐헤드보다 열 전도율이 상대적으로 더 낮은 단열재를 더 포함하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 11

제7 항에 있어서,
 상기 열 전달부의 두께는 상기 열 보상부의 두께보다 상대적으로 더 두꺼운 것을 특징으로 하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 12

제7 항에 있어서,
 상기 열 보상부는 상기 노즐의 직경이 가장 좁은 영역부터 직경이 넓어지는 영역의 일부만 덮도록 구성되고,
 상기 열 전달부는 상기 노즐의 직경이 가장 넓은 영역부터 상기 열 보상부까지 연장되어, 상기 열 보상부와 직접 열 전도되도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 13

제1 항에 있어서,
 상기 클로킹 저감부는, 동일한 물질로 이루어진 열 전달부 및 노즐을 더 포함하고, 상기 노즐은 상기 노즐헤드와 체결되도록 구성되고, 상기 열 전달부는 상기 노즐과 직접 열 전도되도록 구성되어, 상기 노즐의 온도를 저하를 보상하도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 14

제3 항에 있어서,
 상기 개구부의 면적은 상기 노즐을 제외한 상기 노즐헤드의 상면의 면적의 적어도 50% 이상이 되도록 구성된, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

청구항 15

제7 항에 있어서,
 상기 열 전달부는 막대 형태인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 다이오드 제조용 도가니.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드의 제조에 이용되는 도가니에 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 도펀트(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 증착 장치는, 기판에 기능층을 형성하는 공정이 이루어지는 진공 챔버 및 기능층을 형성하기 위한 기능층 재료를 기화시키기 위한 가열부를 포함한다. 도가니는 기능층 재료를 수용하고, 가열부에 삽입되어 가열된다. 가열부는 예를 들면, 시스 히터(Sheath heater) 및 필라멘트 히터(Filament heater)가 있다.

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

[0006] 그러나, 도가니의 노즐이 기능층 재료에 의해 막히는 현상이 발생되며, 이에 따라, 원하는 강도의 플럭스가 발생되지 못한다. 따라서, 제품 불량 및 공정 손실이 발생된다.

[0007] 노즐이 기능층 재료에 막히는 주원인은, 노즐의 온도가 도가니의 본체의 온도보다 상대적으로 낮기 때문이다. 일반적으로 노즐이 기능층 재료에 의해 막히는 현상을 클로깅(clogging) 현상으로 정의할 수 있다. 그리고 클로깅 현상은 기화된 기능층 재료가 노즐에 달라붙어 집단을 이루게 되면서 막힌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 발명자들은, 도가니에서 기화된 기능층 재료가 도가니의 노즐을 통과해서 유기 발광 다이오드의 기판으로 배출될 때, 노즐의 온도가 도가니 내부 온도보다 낮을 경우, 노즐에 기능층 재료 집단이 흡착되어 자라난다는 사실을 인식 하였다. 기능층 재료 집단은, 기능층 재료가 도가니 표면의 특정 위치에 흡착 되고, 주변의 기화된 기능층 재료가 흡착된 영역을 중심으로 뭉쳐서 점점 부피가 증가되는, 기능층 재료 덩어리를 의미한다.

[0009] 본 발명의 발명자들이 기능층 재료 집단이 자라는 현상의 원인을 분석한 결과, 온도가 상대적으로 낮은 영역의 도가니 표면에서 기화된 기능층 재료가 달라 붙을 가능성이 높고, 한번 달라 붙은 영역을 중심으로 기능층 재료가 응집되어 점점 자라나는 사실은 인식 하였다.

[0010] 즉 온도가 상대적으로 낮은 영역에는 기능층 재료 집단 시드(seed)가 생성될 수 있으며, 기능층 재료 집단 시드가 노즐의 주변에 생성되면 노즐이 막히는 불량이 발생할 수 있다는 사실을 인식 하였다.

[0011] 따라서 본 발명의 발명자들이 해결하려는 과제는, 노즐의 온도 저하를 보상하면서 노즐 주변에 노즐보다 온도가 낮아질 수 있는 기능층 재료 집단 시드 영역을 구성하여, 기능층 재료 집단 시드의 생성 위치를 제어할 수 있는 도가니를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니는, 기능층 재료를 수용할 수 있는 상단이 개방된 도가니 몸통 및 도가니 몸통의 상단에 배치되고, 클로깅 저감부를 포함하는, 노즐헤

드를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 의하면, 노즐헤드의 노즐 상에 배치된 클로킹 저감부를 구성함으로써, 기능층 재료에 의해서 노즐이 막히는 클로킹 현상을 저감할 수 있다. 또한, 기능층 재료 집단 시드가 노즐에 생성되는 것을 저감할 수 있다. 또한, 기능층 재료 집단 시드가 노즐의 주변에 생기도록 유도할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 열 전도 특성 시뮬레이션 결과이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 기능층 재료 집단 시드 생성 위치를 개략적으로 설명하는 사시도이다.
- 도 5는 비교예의 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 열 전도 특성 시뮬레이션 결과이다.
- 도 6은 비교예의 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 기능층 재료 집단 시드 생성 위치를 개략적으로 설명하는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니를 개략적으로 설명하는 분해 사시도이다.
- [0019] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 단면도이다.
- [0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니(100)는, 기능층 재료가 수용되는 도가니 몸통(110) 및 노즐헤드(120)를 포함한다. 이하 ‘유기 발광 다이오드 제조용 도가니(100)’는 설명의 편의를 위해 ‘도가니(100)’로 지칭할 수 있다.
- [0021] 가열부(200)는 본 발명의 일 실시예에 따른 도가니(100)를 둘러싸도록 구성된다. 도가니(100)를 둘러싸는 가열부(200)는 도가니(100)를 가열시키는 기능을 수행한다. 가열부(200)는 열을 방출하는 가열부재를 포함한다. 가열부재는 예를 들면, 전기적 저항에 의해서 열을 발생시키는 열선일 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다. 가열부(200)는 예를 들면, 시스 히터(Sheath heater) 또는 필라멘트 히터(Filament heater)일 수 있다.
- [0022] 가열부(200)가 본 발명의 일 실시예에 따른 도가니(100)를 가열시키면, 도가니(100)에 담겨 있는 기능층 재료가 기화된다. 가열에 의해 기화된 기능층 재료는 유기 발광 다이오드의 기관 쪽으로 이동하여 기관에 증착됨으로써 기능층을 형성한다. 기능층 재료는 유기 재료 또는 무기 재료가 될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 도가니(100)는 유기 발광 다이오드의 기능층을 형성하는 기능층 재료를 담는 기능을 수행한다. 도가니 몸통(110)은 상단이 개방되어 있는 원통형 또는 실린더(cylinder) 형태로 형성된다. 즉, 도가니 몸통(110)은 원통형으로, 하측은 닫혀 있고, 상 측은 개방되어 있다. 도가니 몸통(110)은 상단이 개방되어 있는 원통형으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 도가니 몸통(110)에는 기능층 재료가 수용될 수 있다. 도가니 몸통(110)은 내구성과 내열성이 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 도가니 몸통(110)은 용융점이 높고 강도가 우수한 금속으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 도가니 몸통(110)은 티타늄(titanium), 그래파이트(graphite), 알루미늄(aluminum) 또는 구리(copper) 등으로 이루어질 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.
- [0024] 노즐헤드(120)는 노즐(121) 및 클로킹 저감부(125)를 포함하도록 구성된다. 노즐헤드(120)는 도가니 몸통(110)의 상단에 배치된다. 그리고 노즐헤드(120)는 도가니 몸통(110)을 덮도록 구성된다. 예를 들면, 노즐헤드(120)

는 원판 또는 디스크(Disk)같은 형상으로 도가니 몸통(110)의 상단을 덮을 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.

- [0025] 그리고 노즐헤드(120)는 도가니 몸통(110)의 측면의 일부를 덮도록 구성된다. 예를 들면, 노즐헤드(120)는 노즐헤드(120)의 원판의 끝 단에서 하측 방향 연장되어 도가니 몸통(110)의 측면을 덮는다. 단 이에 제한되지 않는다.
- [0026] 도가니 몸통(110)에서 기화된 기능층 재료는, 노즐(121)을 통해 도가니 몸통(110)의 외부로 배출되어 기판에 증착된다.
- [0027] 노즐(121)은 노즐헤드(120)의 일 부분으로, 도가니 몸통(110)의 중앙에 대응되는 위치에 배치될 수 있다. 노즐(121)은 노즐헤드(120)로부터 바깥쪽 방향으로 돌출되어 있으며, 노즐(121)이 노즐헤드(120)로부터 멀어질수록 노즐(121)의 직경이 점점 좁아지도록 구성된다. 단 이에 제한되지 않는다.
- [0028] 노즐헤드(120)는 내구성과 내열성이 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 노즐헤드(120)는 용융점이 높고 강도가 우수한 금속으로 형성될 수 있다. 노즐헤드(120)는 도가니 몸통(110)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 노즐헤드(120)는 티타늄, 그래파이트, 알루미늄, 또는 구리 등으로 이루어질 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.
- [0029] 클로킹 저감부(125)는 노즐헤드(120) 및 노즐(121) 상에 배치되도록 구성된다. 클로킹 저감부(125)는 예를 들면, '기능층 재료 집단 시드 저감부' 로 지칭될 수 있다.
- [0030] 클로킹 저감부(125)는 노즐헤드(120)보다 상대적으로 열 전도율이 더 높은 물질로 구성된다. 클로킹 저감부(125)는 가열부(200)에서 발생하는 열을 노즐(121)에 전달할 수 있도록 구성된다.
- [0031] 클로킹 저감부(125)는 노즐헤드(120)의 노즐(121)의 적어도 일부를 덮도록 구성된다. 그리고 클로킹 저감부(125)는 노즐(121)에서 가열부(200)를 향해서 연장되고, 노즐(121)의 온도 저하를 보상하도록 구성된다. 동시에 클로킹 저감부(125)에 의해서 노즐헤드(120)의 일부 영역에 기능층 재료 집단 시드가 생성될 수 있도록 유도하는, 개구부(127)가 구성된다. 가열부(200)와 클로킹 저감부(125)는 접촉할 수 있거나 또는 인접하여 배치될 수 있다.
- [0032] 노즐헤드(120)의 측면의 적어도 일부를 덮으며, 가열부(200)와 노즐헤드(120) 사이에 배치된 부분은 설명의 편의를 위해, 클로킹 저감부(125)의 열 공급부(125c)로 정의될 수 있다. 단 이에 한정되지 않는다. 열 공급부(125c)는 노즐헤드(120)의 측면의 적어도 일부를 감싸는 고리(ring) 형태일 수 있다. 열 공급부(125c)는 가열부(200)에서 발생된 열의 일부를 노즐헤드(120)로 열 전도하도록 구성된다. 열 공급부(125c)는 열 전달부(125b)와 일체형으로 구성되거나 또는 개별적으로 구성될 수 있다. 열 공급부(125c)는 열 전달부(125b)와 직접 접촉되거나 최대한 인접하도록 구성된다.
- [0033] 노즐헤드(120)의 상면의 일부를 덮으며 가열부(200) 방향으로 연장된 부분은, 설명의 편의를 위해, 클로킹 저감부(125)의 열 전달부(125b)로 정의될 수 있다. 단 이에 한정되지 않는다. 열 전달부(125b)는 막대(bar) 형태일 수 있다. 단 열 전달부(125b)의 형상은 막대 형태로 제한되지 않는다. 그리고 열 전달부(125b)는 노즐(121)에서 방사상(radial)으로 연장되도록 구성될 수 있다. 열 전달부(125b)는 복수일 수 있으며, 각각의 열 전달부(125b)는 노즐(121)을 중심으로 균일한 각도로 배치될 수 있다. 예를 들면, 열 전달부(125b)가 6개의 막대로 구성될 경우, 각각의 열 전달부는 60° 간격으로 배치될 수 있다. 단 열 전달부(125b)는 개수 및 각도에 제한되지 않는다.
- [0034] 노즐(121)의 적어도 일부를 덮는 부분은, 설명의 편의를 위해, 클로킹 저감부(125)의 열 보상부(125a)로 정의될 수 있다. 단 이에 한정되지 않는다. 즉, 열 전달부(125b)로부터 노즐(121)에 전도된 열에 의해서, 노즐(121)의 온도와 도가니 몸통(110)의 온도 편차가 저감되도록 하는 기능을 수행할 수 있다. 따라서 노즐(121)에 클로킹이 발생될 가능성이 저감될 수 있다. 오히려, 열 전달부(125b) 사이의 개구부(127)의 온도는 노즐(121)의 온도보다 내려가게 된다. 따라서 노즐(121)을 통해서 분출된 기능층 재료는 온도가 노즐(121)보다 상대적으로 낮은 개구부(127)에 흡착될 수 있다.
- [0035] 상술한 구성에 따르면, 노즐(122)의 온도 저하를 보상하면서 노즐(122) 주변의 노즐(122)보다 온도가 낮아질 수 있다. 따라서 노즐헤드(120)의 개구부(127)가 기능층 재료 집단 시드 생성부의 기능을 수행할 수 있다.
- [0036] 즉, 노즐(121) 주변에 비산된 기능층 재료는 노즐(121)이 아닌 개구부(127)에 모이게 된다. 따라서 노즐(121)에 기능층 재료 집단 시드가 생성될 가능성이 저감되기 때문에, 클로킹이 저감될 수 있다.

- [0037] 클로킹 저감부(125)의 열 보상부(125a), 열 전달부(125b), 및 열 공급부(125c)는 일체화될 수 있다. 또는 클로킹 저감부(125)의 열 보상부(125a), 열 전달부(125b), 및 열 공급부(125c)는 각각 분리될 수 있다. 또는 클로킹 저감부(125)의 열 보상부(125a), 열 전달부(125b), 및 열 공급부(125c) 중 일부는 분리되고 또 다른 일부는 일체화될 수 있다.
- [0038] 클로킹 저감부(125)는 예를 들어, 구리(Cu) 또는 그래파이트(graphite) 등 열 전도율이 높은 물질로 이루어질 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.
- [0039] 클로킹 저감부(125)의 구성들이 분리될 때, 각각의 구성들은 서로 같은 물질로 이루어지거나, 서로 다른 물질로 이루어질 수 있다. 다만, 모든 구성들의 열 전도율은 적어도 노즐헤드(120)의 열 전도율보다 상대적으로 높은 물질로 이루어진다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 열 전도 특성 시뮬레이션 결과이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 도가니(100)의 클로킹 저감부(125)가 포함된 노즐헤드(120)의 표면 온도가 도시된다. 노즐헤드(120)의 표면 온도는 해칭 및 등고선으로 표시되어 있다. 해칭의 밀도가 높은 영역은 밀도가 낮은 영역보다 상대적으로 온도가 낮은 영역을 의미한다. 도 3에서는 노즐헤드(120)의 개구부(127)에 대응되는 영역의 온도가 상대적으로 가장 낮게 도시되어 있다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 기능층 재료 집단 시드 생성 위치를 개략적으로 설명하는 사시도이다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 유기 발광 다이오드 제조 공정에 사용된 본 발명의 일 실시예에 따른 도가니(100)의 노즐헤드(120) 상에 생성된 기능층 재료 집단이 개구부(127)에 집중된 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 앞에서 상술하였듯이, 클로킹 저감부(125)에 의해서 개구부(127)의 온도가 상대적으로 낮아졌기 때문이다.
- [0044] 도 5는 비교예의 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 열 전도 특성 시뮬레이션 결과이다.
- [0045] 도 5를 참조하면, 클로킹 저감부가 없는 비교예의 도가니의 노즐헤드의 표면 온도가 도시되어 있다. 비교예의 도가니의 노즐헤드의 표면 온도는 해칭 및 등고선으로 표시되어 있다. 해칭의 밀도가 높은 영역은 밀도가 낮은 영역보다 상대적으로 온도가 낮은 영역을 의미한다. 비교예의 도가니의 노즐헤드의 표면 온도는, 비교예의 도가니의 노즐헤드의 노즐을 향할수록 점점 낮아지는 것을 확인할 수 있다. 도 5에서는 비교예의 노즐헤드의 노즐에 대응되는 영역의 온도가 상대적으로 가장 낮게 도시되어 있다.
- [0046] 도 6은 비교예의 유기 발광 다이오드 제조용 도가니의 노즐헤드의 기능층 재료 집단 시드 생성 위치를 개략적으로 설명하는 사시도이다.
- [0047] 도 6을 참조하면, 유기 발광 다이오드 제조 공정에 사용된 비교예의 도가니(600)의 노즐(621)에 클로킹이 발생하여, 비교예의 도가니(600)의 노즐(621)이 막힌 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 앞에서 상술하였듯이, 비교예의 도가니(600)의 노즐헤드(620)의 노즐(621)의 온도가 가장 낮기 때문이다.
- [0048] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 비교예와 비교하여 설명하였다.
- [0049] 몇몇 실시예에서는, 개구부(127)의 면적은 노즐헤드(120)의 상면의 면적의 적어도 50% 이상이 되도록 구성된다. 상술한 구성에 따르면, 열 전달부(125b)와 노즐헤드(120) 상면의 접촉 면적이 저감될 수 있다. 열 전달부(125b)와 노즐헤드(120) 상면의 접촉 면적이 증가할수록, 열 전달부(125b)가 노즐헤드(120) 상면에 전달하는 열 에너지가 증가하게 된다. 따라서 노즐(121)의 온도가 저감되게 되고, 개구부(127)의 온도가 증가하게 된다.
- [0050] 몇몇 실시예에서는, 열 전달부(125b)와 노즐헤드(120) 사이에 열 전달부(125b)와 노즐헤드(120)보다 열 전도율이 상대적으로 더 낮은 단열재가 더 배치되도록 구성될 수 있다. 상술한 구성에 따르면, 열 전달부(125b)의 열은 노즐헤드(120)쪽으로 덜 전달된다. 즉, 열 전달부(125b)는 단열재가 없는 경우와 비교할 때, 노즐(121) 상에 배치된 열 보상부(125a)까지 열을 상대적으로 더 전달할 수 있는 장점이 있다. 따라서 노즐(121)의 온도와 도가니 몸통(110)의 온도 편차가 저감될 수 있다.
- [0051] 몇몇 실시예에서는, 열 전달부(125b)의 두께가 열 보상부(125a)의 두께보다 더 두껍게 구성될 수 있다. 상술한 구성에 따르면, 열 전달부(125b)의 열은 노즐헤드(120)쪽으로 덜 전달된다. 즉, 열 전달부(125b)의 단면적이 동일하면서 두께가 더 얇은 경우와 비교할 때, 열 전달부(125b)와 노즐헤드(120)의 접촉 면적이 저감되기 때문에, 열 전도 면적이 저감된다. 따라서 노즐(121) 상에 배치된 열 보상부(125a)까지 열을 상대적으로 더 전달할 수

있는 장점이 있다. 따라서 노즐(121)의 온도와 도가니 몸통(110)의 온도 편차가 저감될 수 있다.

[0052] 몇몇 실시예에서는, 열 보상부(125a)가 노즐(121)의 직경이 가장 좁은 영역부터 직경이 넓어지는 영역의 일부만 덮도록 구성될 수 있다. 그리고 열 전달부(125b)는 노즐(121)의 직경이 가장 넓은 영역부터 열 보상부(125a)까지 연장되어, 열 보상부(125a)와 직접 열 전도 되도록 구성될 수 있다. 직접 열 전도 된다는 의미는, 서로 접촉해서 열 전도한다는 것을 의미할 수 있다. 상술한 구성에 따르면, 열 보상부(125a)의 열은 상대적으로 노즐(120)의 끝 쪽에 더 전달된다. 즉, 열 보상부(125a)가 노즐(121)의 상면을 전부 덮는 경우와 비교할 때, 열 보상부(125a)와 노즐(121)의 열 전도 면적이 저감되기 때문에, 노즐(121)의 직경이 가장 좁은 영역에 상대적으로 더 많은 열이 전달될 수 있는 장점이 있다. 따라서 노즐(121)의 끝 쪽의 온도와 도가니 몸통(110)의 온도 편차가 저감될 수 있다.

[0053] 몇몇 실시예에서는, 노즐(121)은 열 전달부(125b)와 동일한 물질로 이루어 지고 노즐헤드(120)와 상이한 물질로 이루어진다. 그리고 노즐(121)은 노즐헤드(120)와 체결되도록 구성된다. 이 때, 노즐헤드(120)는 노즐헤드(120)의 중심에 노즐(121)이 안착될 수 있는 구멍이 구비된 평판 디스크와 같은 형상으로 구성될 수 있다. 상술한 구성에 따르면, 그리고 열 전달부(125b)는 노즐(121)과 직접 열 전도 되도록 구성될 수 있다. 따라서 노즐(121)의 온도와 도가니 몸통(110)의 온도 편차가 저감될 수 있다.

[0054] 몇몇 실시예에서는, 유기 발광 다이오드 증착 장치는 적어도 하나의 도가니(100)를 포함하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 증착 장치가 하나의 도가니(100)만 포함하는 경우를 포인트 소스(point source)라고 지칭할 수 있으며, 소형 유기 발광 다이오드 제조에 사용될 수 있다. 예를 들어, 증착 장치가 일정 간격으로 배치된 복수의 도가니(100)들을 포함하는 경우를 리니어 소스(linear source)라고 지칭할 수 있으며, 대형 유기 발광 다이오드 제조에 사용될 수 있다.

[0055] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 다이오드 제조용 도가니는, 기능층 재료를 수용할 수 있는 상단이 개방된 도가니 몸통 및 도가니 몸통의 상단에 배치되고 클로킹 저감부를 포함하는, 노즐헤드를 포함한다.

[0056] 클로킹 저감부는, 노즐헤드의 노즐 상에 배치되고, 노즐의 온도 저하를 보상하도록 구성될 수 있다. 클로킹 저감부는, 노즐헤드의 일부 영역에 배치되고, 노즐헤드는 클로킹 저감부가 배치되지 않은 개구부를 가지도록 구성될 수 있다. 클로킹 저감부의 열 전도율은, 노즐헤드의 열 전도율보다 더 높을 수 있다. 개구부는 기능층 재료 집단 시드가 생성될 수 있도록 구성될 수 있다. 클로킹 저감부는, 노즐 상에 배치되어 노즐과 직접 열 전도 되도록 구성된, 열 보상부를 더 포함할 수 있다. 클로킹 저감부는, 노즐헤드 상에 배치되어 열 보상부와 직접 열 전도 되도록 구성되고, 열 보상부를 기준으로 방사상으로 연장된, 열 전달부를 더 포함할 수 있다. 클로킹 저감부는, 열 전달부와 직접 열 전도되도록 구성되고, 노즐헤드의 측면의 적어도 일부를 감싸도록 구성된, 열 공급부를 더 포함할 수 있다. 열 공급부는, 노즐헤드의 측면의 적어도 일부를 감싸는 고리 형태이고, 가열부에서 발생하는 열의 일부를 노즐헤드로 열 전도하도록 구성되고, 열 전달부에 인접하도록 배치될 수 있다. 클로킹 저감부는, 열 전달부와 노즐헤드 사이에 배치되고, 열 전달부와 노즐헤드보다 열 전도율이 상대적으로 더 낮은 단열재를 더 포함할 수 있다. 열 전달부의 두께는 열 보상부의 두께보다 상대적으로 더 두꺼울 수 있다. 열 보상부는 노즐의 직경이 가장 좁은 영역부터 직경이 넓어지는 영역의 일부만 덮도록 구성되고, 열 전달부는 노즐의 직경이 가장 넓은 영역부터 열 보상부까지 연장되어, 열 보상부와 직접 열 전도 되도록 구성될 수 있다. 클로킹 저감부는, 동일한 물질로 이루어진 열 전달부 및 노즐을 더 포함하고, 노즐은 노즐헤드와 체결되도록 구성되고, 열 전달부는 노즐과 직접 열 전도 되도록 구성되어, 노즐의 온도 저하를 보상하도록 구성될 수 있다. 개구부의 면적은 노즐을 제외한 노즐헤드의 상면의 면적의 적어도 50% 이상이 되도록 구성될 수 있다. 열 전달부는 막대 형태일 수 있다. 단 이에 제한되지 않으며, 본 발명의 실시예들에 개시된 특징 및 구성들은 다양하게 조합될 수 있다.

[0057] 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.

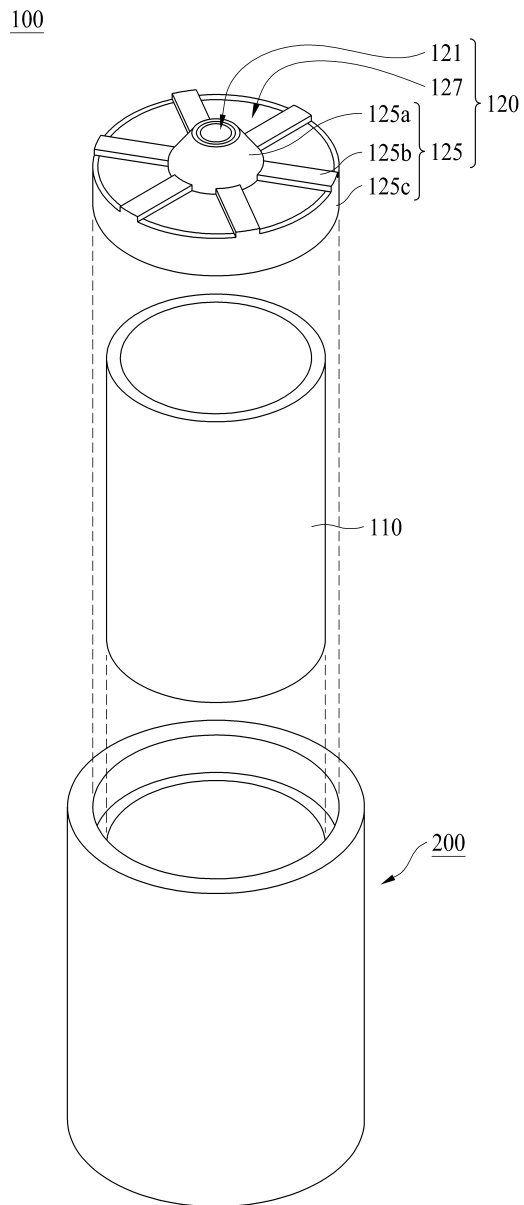
부호의 설명

[0058] 100 : 도가니

- 110 : 도가니 몸통
- 120 : 노즐헤드
- 121 : 노즐
- 125 : 클로킹 저장부
- 125a : 열 보상부
- 125b : 열 전달부
- 125c : 열 공급부
- 127 : 개구부
- 200 : 가열부

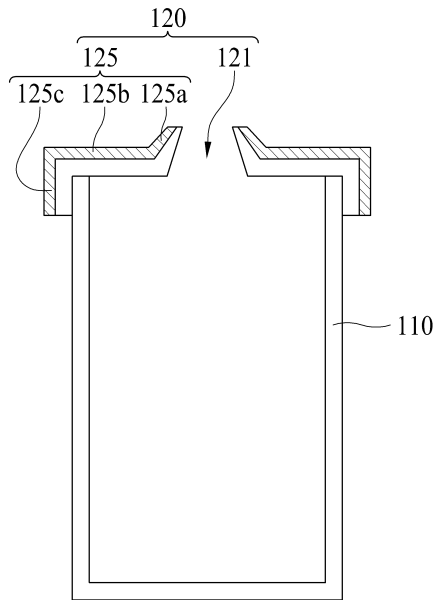
도면

도면1

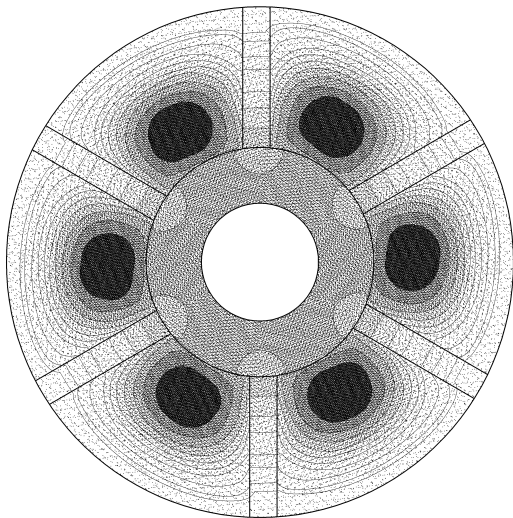


도면2

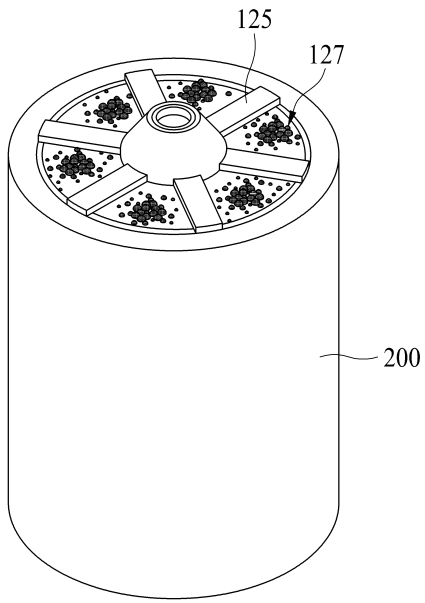
100



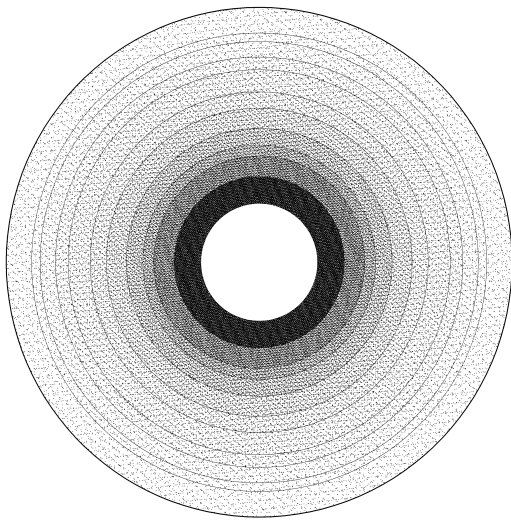
도면3



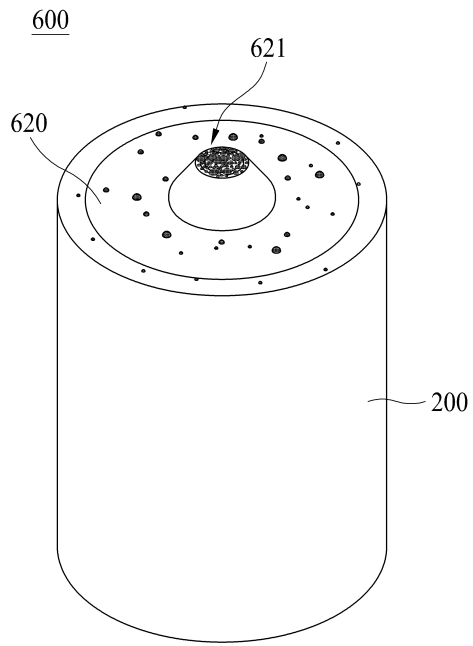
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	发明名称：用于制造有机发光二极管的坩埚		
公开(公告)号	KR1020170061901A	公开(公告)日	2017-06-07
申请号	KR1020150167059	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 항주환 CHULYOUNG JANG 장철영 MYUNGJAE YOO 유명재		
发明人	항주환 장철영 유명재		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/24 H01L21/22		
CPC分类号	H01L51/56 H01L21/22 C23C14/243 C23C14/12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，用于制造有机发光二极管的坩埚包括：坩埚主体，其具有能够接收功能层材料的开口上端；以及堵塞减少部分，其设置在坩埚主体的上端。

