



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0021724

(43) 공개일자 2015년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 17/00 (2006.01) *F21V 23/00* (2015.01)

H01L 33/00 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2013-0099027

(22) 출원일자 2013년08월21일

심사청구일자 2013년08월21일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)

(72) 발명자

박규창

서울 광진구 아차산로70길 17-21, 1동 1301호 (광장동, 삼성차아파트)

(74) 대리인

오세중

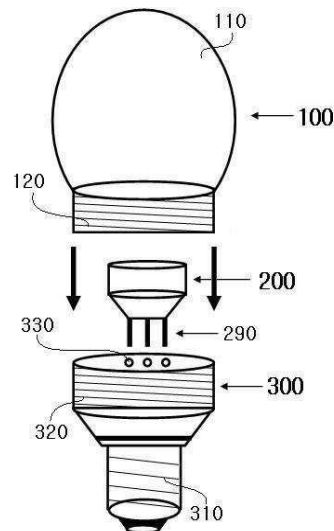
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 광원 교환형 조명장치

(57) 요약

본 발명은 외부의 전원 소켓에 결합되어 전원을 공급하는 베이스부, 상기 베이스부의 일측에 분리 및 교체가능하게 결합되며, 상기 베이스부로부터 전원을 입력받아 빛을 방사하는 광원부, 상기 베이스부에 결합되어 상기 광원부에서 방사되는 빛을 투과시키는 커버부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치에 관한 것이다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415122081

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합기술산업원천기술개발사업

연구과제명 고휘도 장수명 전계방출 나노소재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)효성

연구기간 2012.04.01 ~ 2013.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

외부의 전원 소켓에 결합되어 전원을 공급하는 베이스부;

상기 베이스부의 일측에 분리 및 교체가능하게 결합되며, 상기 베이스부로부터 전원을 입력받아 빛을 방사하는 광원부;

상기 베이스부에 결합되어 상기 광원부에서 방사되는 빛을 투과시키는 커버부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베이스부는 상기 소켓 내부의 나사산과 분리 또는 결합되기 위한 제1 나사산이 하부의 외주면에 형성되고, 상기 소켓과의 결합시에 전원을 입력받아 공급하며, 상부의 외주면에 제2 나사산이 형성되고,

상기 광원부는 상기 베이스부의 상부 중앙에 결합되며,

상기 커버부는 상기 베이스부의 제2 나사산과 결합하기 위한 제3 나사산이 하부 내주면에 형성되고, 상기 광원부에서 방사되는 빛을 확산시키기 위한 렌즈부를 구비하는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광원부는,

서로 이격된 제1 및 제2투명기관;

상기 제1투명기관 상에 마련된 캐소드;

상기 캐소드 상에 마련된 전계방출부재;

상기 전계방출부재와 이격되게 마련된 게이트;

상기 제1투명기관과 제2투명기관 사이에 마련된 스페이서;

상기 제2투명기관 하부에 마련된 형광층;

상기 형광층의 하부에 마련된 애노드;

상기 캐소드와 연결되는 제1전극;

상기 게이트와 연결되는 제2전극;

상기 애노드와 연결되는 제3전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 베이스부의 상부 중앙에는 상기 광원부의 제1전극, 제2전극 및 제3전극을 끼움결합하기 위한 전극결합부가 설치되는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 전계방출부재는,

전계방출기관;

상기 전계방출기판 상에 마련된 에미터;

상기 전계방출기판 하부에 마련된 금속성의 제1캐리어층을 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1캐리어층은 상기 전계방출기판에 열합착되는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1캐리어층은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브덴, 티탄으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 금속 또는 이들 금속의 합금 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 전계방출부재는,

하부에 요철이 형성된 제1요철부를 구비하고, 상기 제1캐리어층의 하부에 마련된 금속성의 제2캐리어층을 더 포함하며,

상기 캐소드는,

상부에 상기 제2캐리어층의 제1요철부에 대응하는 반대 요철이 형성된 제2요철부를 구비하고, 상기 제2요철부가 상기 제2캐리어층의 제1요철부에 요철 결합되는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 전계방출부재는,

전계방출기판;

상기 전계방출기판 상에 구비되는 에미터;

하부에 요철이 형성된 제3요철부를 구비하며, 상기 전계방출기판의 하부에 마련된 금속성의 제3캐리어층을 포함하여 구성되며,

상기 캐소드는,

상부에 상기 제3캐리어층의 제3요철부에 대응하는 반대 요철이 형성된 제4요철부를 구비하고, 상기 제4요철부가 상기 제3캐리어층의 제3요철부에 요철 결합되는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 게이트는 메쉬를 구비하고, 상기 메쉬가 상기 전계방출부재 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 제1전극은 상기 제1투명기판의 하부에 돌출 형성되어 상기 제1투명기판을 관통하여 상기 캐소드와 연결되며,

상기 제2전극은 제1투명기판의 하부에 돌출 형성되어 상기 제1투명기판을 관통하여 상기 게이트와 연결되며,

상기 제3전극은 상기 제2투명기관의 상부에 돌출 형성되어 상기 제2투명기관을 관통하여 상기 애노드와 연결되거나, 상기 제1투명기관의 하부 일측에 돌출 형성되어 상기 제1투명기관을 관통하여 상기 애노드와 연결되는 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

청구항 12

제3항에 있어서,

상기 제1투명기관 및 제2투명기관 중 어느 하나는 차광기관이나 반사기관인 것을 특징으로 하는 광원 교환형 조명장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 조명장치에 관한 것으로, 특히 광원의 교환이 가능한 조명장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 백열등, 형광등, CFL(Compact Fluorescent Lamp), LED 등, 할로겐등 등의 조명은 일반 가정을 비롯하여 사무실, 공장, 도로, 지하도, 기타 모든 장소에 광범위하게 설치되어 있다.

[0003] 이러한 다양한 조명의 일부 예를 도 1에 도시하였다.

[0004] 도 1은 일반적인 백열등, CFL, LED 등의 전구를 나타낸 도면이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 백열등, CFL, LED 등은 수명을 다하면 전구를 교환하게 된다.

[0006] 그런데 이러한 전구를 교환하게 되면, 자원 낭비의 요소가 존재한다. 즉, 회로나 기구물의 수명이 다하지 않았는데도 광원의 수명이 다하여 전구(조명)를 사용하지 못하게 되는 문제점이 있다. 또한, 폐전구에 포함된 환경 유해 물질로 인해 전구의 교환시 환경오염이 유발된다.

[0007] 이를 해결하기 위한 선행기술로서, 대한민국 등록특허공보 제10-1020124호에는 광상협의 형상으로 이루어진 몸체의 내측 면에 구비되어 조명을 하방으로 반사시키는 반사부; 몸체의 상측에 결합되어 엘이디에서 발생된 열을 외부로 방출하는 방열판; 몸체의 하측에 구비되어 엘이디의 빛을 하방으로 방출하는 확산판; 몸체의 전측에 결합되어 외부의 이물질이 침투되는 것을 차단하는 커버를 포함하여 엘이디 조명등을 구성하되, 상기 몸체의 내측에는 모듈바디의 일측으로 돌출 형성되어 소켓에서 전달된 외부의 전원을 엘이디에 공급하는 1쌍의 접속단자와, 모듈바디의 타측으로 돌출 형성되어 상기 접속단자에서 공급된 전원에 의해 빛을 방출하는 엘이디로 구성된 엘이디모듈이 착탈가능하게 설치되는 것을 특징으로 하는 교체형 엘이디 조명등에 관하여 기재하고 있다.

[0008] 하지만, LED 조명의 경우에는 스펙트럼이 좁은 단색광을 발광하므로 연색성이 떨어져 자연광이나 기존의 조명에 비해 색특성의 구현에 한계가 있고, 온도 상승시 허용 전류와 광 출력이 감소하고 많은 열이 발생하는 등 주위 온도 및 동작온도 변화에 매우 민감하게 특성이 변화되며, 이를 해소하기 위해 열처리 장치와 전류를 제어하는 구동장치가 필요하므로 등의 가격이 비싸다. 또한, LED 조명은 발열 문제로 방열판을 별도로 제작하여 열을 발산해줘야 하므로 이에 따른 제작 원가가 상승하는 문제가 있으며, 방열판을 구비하더라도 방열판에서 발생하는 발열로 인하여 시간이 경과할수록 광효율이 저하되어 전구의 수명이 오래 지속되지 못한다.

[0009] 한편, 전계방출소자(field emission device)는 캐소드 전극 상에 형성된 에미터(emitter) 주위에 강한 전기장을 형성함으로써 에미터로부터 전자들을 방출시키는 소자이다. 이러한 전계방출소자에서 전자들을 방출시키는 에미터로서 종래에는 몰리브덴(Mo)과 같은 금속으로 이루어진 마이크로 팁이 사용되었으나, 최근에는 전자방출특성이 우수한 탄소나노튜브(CNT; Carbon Nanotubes)가 주로 사용되고 있다. 탄소나노튜브는 탄소로 이루어진 탄소 동소체(carbon allotrope)로서, 하나의 탄소 원자가 다른 탄소 원자와 육각형 벌집무늬로 결합되어 튜브형태를 이루고 있으며, 우수한 전기적·구조적 특징들로 인하여 다양한 전기 전자 분야에서 응용되고 있다. 특히, 탄소나노튜브 에미터를 이용한 전계방출소자는 가격이 저렴할 뿐만 아니라 구동전압이 낮고, 우수한 화학적, 기계적 안정성을 가진다는 장점이 있다.

[0010] 따라서 이러한 전계방출소자를 이용하는 새로운 방식의 광원 교환형 조명장치의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명에서는 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 발광효율 및 색구현성이 뛰어나고 뿐만 아니라 광원을 분리할 수 있는 구조로 구성되어 광원이 수명을 다할 경우 광원만 교체할 수 있는 조명장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 또한 본 발명은 환경유해물질이 포함되지 않으면서 발광효율 및 색구현성이 뛰어나고 제조 및 설치와 유지관리 비용이 적게 드는 조명장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 광원 교환형 조명장치는 (1) 외부의 전원 소켓에 결합되어 전원을 공급하는 베이스부, (2) 상기 베이스부의 일측에 분리 및 교체가능하게 결합되며, 상기 베이스부로부터 전원을 입력받아 빛을 방사하는 광원부, (3) 상기 베이스부에 결합되어 상기 광원부에서 방사되는 빛을 투과시키는 커버부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0014] 이때, 상기 '베이스부'는 상기 소켓 내부의 나사산과 분리 또는 결합되기 위한 제1 나사산이 하부의 외주면에 형성되고, 상기 소켓과의 결합시에 전원을 입력받아 공급하며, 상부의 외주면에 제2 나사산이 형성되고, 상기 '광원부'는 상기 베이스부의 상부 중앙에 결합되며, 상기 '커버부'는 상기 베이스부의 제2 나사산과 결합하기 위한 제3 나사산이 하부 내주면에 형성되고, 상기 광원부에서 방사되는 빛을 확산시키기 위한 렌즈부를 구비하는 것이 바람직하다.

[0015] 구체적으로, 상기 광원부는 (1) 서로 이격된 제1 및 제2투명기관, (2) 상기 제1투명기관 상에 마련된 캐소드, (3) 상기 캐소드 상에 마련된 전계방출부재, (4) 상기 전계방출부재와 이격되게 마련된 게이트, (5) 상기 제1투명기관과 제2투명기관 사이에 마련된 스페이서, (6) 상기 제2투명기관 하부에 마련된 형광층, (7) 상기 형광층의 하부에 마련된 애노드, (8) 상기 캐소드와 연결되는 제1전극, (9) 상기 게이트와 연결되는 제2전극, (10) 상기 애노드와 연결되는 제3전극을 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 베이스부의 상부 중앙에는 상기 광원부의 제1전극, 제2전극 및 제3전극을 끼움결합하기 위한 전극결합부가 설치되는 것이 바람직하다.

[0017] 한편, 상기 전계방출부재는 (1) 전계방출기관, (2) 상기 전계방출기관 상에 마련된 에미터, (3) 상기 전계방출기관 하부에 마련된 금속성의 제1캐리어층을 포함하여 구성될 수 있다.

[0018] 이때, 상기 제1캐리어층은 상기 전계방출기관에 열합착되는 것이 바람직하다.

[0019] 또한, 상기 제1캐리어층은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브덴, 티탄으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 금속 또는 이들 금속의 합금 중 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 전계방출부재는 하부에 요철이 형성된 제1요철부를 구비하고, 상기 제1캐리어층의 하부에 마련된 금속성의 제2캐리어층을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 캐소드는 상부에 상기 제2캐리어층의 제1요철부에 대응하는 반대 요철이 형성된 제2요철부를 구비하고, 상기 제2요철부가 상기 제2캐리어층의 제1요철부에 요철 결합되는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 상기 전계방출부재는 (1) 전계방출기관, (2) 상기 전계방출기관 상에 구비되는 에미터, (3) 하부에 요철이 형성된 제3요철부를 구비하며, 상기 전계방출기관의 하부에 마련된 금속성의 제3캐리어층을 포함하여 구성될 수 있다. 이 경우, 상기 캐소드는 상부에 상기 제3캐리어층의 제3요철부에 대응하는 반대 요철이 형성된 제4요철부를 구비하고, 상기 제4요철부가 상기 제3캐리어층의 제3요철부에 요철 결합되는 것이 바람직하다.

[0022] 특히, 상기 게이트는 메쉬를 구비하고, 상기 메쉬가 상기 전계방출부재 상에 위치하는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 제1전극은 상기 제1투명기관의 하부에 돌출 형성되어 상기 제1투명기관을 관통하여 상기 캐소드와 연결되며, 상기 제2전극은 제1투명기관의 하부에 돌출 형성되어 상기 제1투명기관을 관통하여 상기 게이트와 연결되며, 상기 제3전극은 상기 제2투명기관의 상부에 돌출 형성되어 상기 제2투명기관을 관통하여 상기 애노드와 연결되거나, 상기 제1투명기관의 하부 일측에 돌출 형성되어 상기 제1투명기관을 관통하여 상기 애노드와 연결되는 것이 바람직하다.

[0024] 한편, 상기 제1투명기관 및 제2투명기관 중 어느 하나는 차광기관이나 반사기관일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 광원 교환형 조명장치는 광원을 분리할 수 있는 구조로 구성되어 광원이 수명을 다할 경우 광원만 교체할 수 있으며, 이에 따라 적은 비용으로 조명장치의 유지가 가능하다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 광원 교환형 조명장치는 광원을 전자방출 특성이 향상된 전계방출부재의 램프 모듈로 구성함으로써 발열과 전력소모를 줄여 에너지 효율을 높일 수 있으며, 발열로 인한 광원의 광효율 감소와 수명 단축 문제를 해결할 수 있으며, 색구현성을 개선시킬 수 있을 뿐만 아니라, 별도의 방열판 없이 제작이 가능하여 제조비용을 낮출 수 있고, 환경유해 물질이 포함되어 있지 않아 환경오염을 줄일 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 광원 교환형 조명장치는 캐소드와 전계방출기관 간의 접촉을 균일하게 유지시키고, 전계방출부재 전체의 저항을 감소시키며, 이에 따라 이들을 구비한 광원부의 전자방출 특성이 향상되어 발광 효율이 개선된다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래의 전구의 다양한 형태를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 교환형 조명장치의 구성을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 교환형 조명장치의 분해도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광원부의 구성을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 광원부의 분해도.

도 6 내지 도 8은 본 발명의 광원부의 일 구성요소인 전계방출부재의 제1실시예 내지 제3실시예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 상기 목적과 수단 및 그에 따른 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0030] 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 경우에 따라 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외의 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

[0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 교환형 조명장치의 구성도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 교환형 조명장치의 분해도이다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 교환형 조명장치는, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 외부의 조명기구(도면 미도시)의 소켓 내부의 나사산에 분리 및 결합되며, 전원이 공급되면 발광을 하는 조명장치로서, 베이스부(300), 광원부(200), 커버부(100)를 포함한다.

[0034] 상기 베이스부(300)는 외부의 전원 소켓에 결합되어 전원을 공급하는 구성이다. 구체적으로, 상기 베이스부(300)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 소켓 내부의 나사산과 분리 또는 결합되기 위한 제1 나사산(310)이 하부의 외주면에 형성되고, 상기 제1 나사산과 하단 중앙의 전극부를 통해 상기 소켓과의 결합시에 전원을 입력받아 공급하며, 베이스부 하부보다 직경이 크게 형성된 상부의 외주면 또는 내주면에 제2 나사산(320)이 형성된다. 또한 상기 베이스부(300)에는 상기 광원부(200)로 공급되는 전원을 제어하기 위한 회로부가 내부에

포함된다. 회로부는 전계방출에 의해 빛을 발생시키는 광원부(200)를 구동하기 위한 고전압 회로로 구성된다. 상기 광원부(200)가 전계방출방식에 의해 빛을 발생시키므로, 상기 회로부는 전류 소모가 많지 않으며 낮은 전력으로도 상기 광원부(200)를 구동시킨다.

[0035] 상기 광원부(200)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 베이스부(300)의 상부 중앙에 분리 및 교체가능하게 결합되며, 상기 베이스부(300)로부터 전원을 입력받아 빛을 방사한다.

[0036] 상기 커버부(100)는 상기 베이스부(300)에 결합되어 상기 광원부(200)에서 방사되는 빛을 투과시킨다. 구체적으로, 상기 커버부(100)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 베이스부(300)의 제2 나사산(320)과 결합하기 위한 제3 나사산(120)이 하단 내주면이나 외주면에 형성되고, 상기 광원부(200)를 보호하며, 상기 광원부(200)에서 방사되는 빛을 투과, 확산시키기 위한 렌즈부(110)를 구비한다. 또한 상기 렌즈부(110)는 구형태로 형성되는 것이 바람직하며, 그 외에도 필요에 따라 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0037] 이하에서는 상기 광원부(200)의 구성에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0038] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 광원부(200)의 구성도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 광원부(200)의 분해도이다.

[0039] 먼저, 상기 광원부(200)는 전자가 전계에 의해 방출되어 형광물질에 부딪치면서 발광하는 구성으로서, 도 4 및 5에 도시된 바와 같이, 서로 이격된 제1투명기관(210) 및 제2투명기관(220), 상기 제1투명기관(210) 상에 마련된 캐소드(230), 상기 캐소드(230) 상에 마련된 전계방출부재(240), 상기 전계방출부재(240) 상부에 이격되게 마련된 게이트(250), 상기 제1투명기관(210)과 제2투명기관(220) 사이에 마련된 스페이서(260), 상기 제2투명기관(220) 하부에 마련된 형광층(270), 상기 형광층(270)의 하부에 마련된 애노드(280)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0040] 또한, 상기 형광층(270)과 상기 애노드(280)는 서로의 위치가 바뀌게 배치될 수도 있다. 즉, 상기 제2투명기관(220) 하부에 애노드(280)가 마련되고, 애노드(280) 하부에 형광층(270)이 마련될 수도 있다.

[0041] 상기 제1투명기관(210) 및 제2투명기관(220)은 서로 이격되게 형성된 투명한 재질의 기관으로서, 상기 형광층(270)에 전자가 부딪히면서 발생하는 빛을 외부로 투과시킨다. 예를 들어, 상기 제1투명기관(210) 및 제2투명기관(220)은 폴리머 기관, 유리(glass) 기관, 석영(quartz) 기관 및 사파이어(sapphire) 기관으로 이루어지는 군으로부터 선택될 수 있다.

[0042] 상기 제1투명기관(210) 및 제2투명기관(220)이 폴리머 기관일 경우의 재질은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에테르술폰(PES), 고리형 올레핀 고분자(COC), TAC(Triacetylcellulose) 필름, 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol; PVA) 필름, 폴리이미드(Polyimide; PI) 필름, 폴리스틸렌(Polystyrene; PS), 이축연신폴리스틸렌(K레진 함유 biaxially oriented PS; BOPS), 폴리프로필렌(PP), 트리아세틸셀룰로오스(TAC)로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다.

[0043] 또한, 상기 광원부(200)가 일측 방향으로 빛을 방사할 경우, 상기 제1투명기관(210)과 제2투명기관(220) 중 어느 하나는 빛을 차단하는 차광기관이나 빛을 반사하는 반사기관으로 대체될 수도 있으며, 특히 상기 제1투명기관(210)이 차광기관이나 반사기관으로 대체되는 것이 바람직하다.

[0044] 상기 전계방출부재(240)는 전계에 의해 전자를 방출시키는 구성으로서, 도 4 및 5에 도시된 바와 같이, 전계방출기관(241), 상기 전계방출기관(241) 상에 마련된 에미터(242)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0045] 상기 전계방출기관(241)은 전계방출소자에서 에미터를 구비하도록 마련되는 통상적인 웨이퍼이다. 즉, 상기 전계방출기관(241)은 상기 캐소드(230) 위에 설치되어 에미터(242)를 실장한다.

[0046] 상기 에미터(242)는 캐소드(230)에 의해 공급받은 전자를 애노드(280)를 향해 방출시키는 구성으로서, 다수 개의 에미터(242)가 상기 전계방출기관(241) 상에 가로 방향 및 세로 방향으로 각각 일정한 간격을 가지고 배열되는 것이 바람직하다. 상기 에미터(242)는 탄소나노튜브(CNT) 외에도 탄소나노파이버, 반도체 나노와이어, 도전성 나노막대, 그래파이트 등으로 구성될 수 있으며, 침상의 형상 외에도 뿔형, 삼각형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에서는 탄소나노튜브로 제조된 에미터(242)가 사용됨으로써 탄소나노튜브 특유의 고효율 전계 방출 특성을 얻을 수 있다. 탄소나노튜브 에미터(242)를 제조하는 공정에 대해서는 본 출원

인의 특허출원 제10-2007-0116946호, 제10-2008-0010226호, 제10-2008-0010227호 등에 개시된 탄소나노튜브 에미터 제조 공정을 이용할 수 있다.

[0047] 한편, 상기 게이트(250)는 입력되는 전압에 따라 상기 에미터(242)에서 방출되는 전자의 흐름을 조절하는 구성으로서, 도 4 및 5에 도시된 바와 같이, 개구부를 형성하며 상기 개구부에 구비된 메쉬(251)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 메쉬(251)는 상기 전계방출부재(240) 상에 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 게이트(250)는 전체가 메쉬(251) 구조로 형성될 수도 있다.

[0048] 상기 메쉬(251)는 상기 전계방출부재(240)에서 방출되는 전자를 확산시켜 상기 형광층(270)에 전자가 넓게 부딪혀 빛이 고루 방출되도록 하는 역할을 한다. 상기 메쉬(251)는 도전성을 가지는 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 메쉬(251)는 Au, Ni, Ti, Cr 등의 금속, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), AZO(aluminum zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide) 등의 투명전도성산화물(TCO), 도전성 폴리머, 그래핀 등으로 형성될 수 있다.

[0049] 상기 스페이서(260)는 제1투명기관(210)과 제2투명기관(220), 캐소드(230)와 애노드(280)의 간격을 각각 유지시키며, 제1투명기관(210)과 제2투명기관(220)의 둘레를 밀봉하여 내부 공간을 형성하는 램프 모듈의 측면부로서 역할을 한다. 즉, 스페이서(260)는 제1투명기관(210)의 상부와 제2투명기관(220)의 하부에서 캐소드(230)와 전계방출부재(240) 및 게이트(250)의 둘레에 설치되며, 도 5에 도시된 바와 같이 통형상으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0050] 또한, 상기 스페이서(260)는 발광하는 빛을 외부로 투과시킬 수 있도록, 투명한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 스페이서(260)는 폴리머, 유리(glass) 기판, 석영(quartz) 및 사파이어(sapphire)로 이루어지는 군으로부터 선택될 수 있다. 또한, 상기 스페이서(260)는 빛을 차단하는 차광 재질이나 빛을 반사하는 반사 재질로도 형성될 수 있다.

[0051] 상기 형광층(270)은 형광 물질로 형성된 층으로서, 전계방출부재(240)로부터 방출된 전자와의 충돌에 의해 빛을 발생시킨다.

[0052] 상기 형광층(270)은 당해 기술 분야에서 잘 알려진 형광물질로 구현될 수 있다. 형광물질은 전자의 다양한 여기 에너지를 변환하여 가시광으로 방출시키는 물질로서, 원하는 발광 파장을 얻기 위해, 적절한 활성제 이온과 모체 재료를 합성하여 제조할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 형광물질의 모체를 통해 전달된 여기 에너지는 활성제 이온에서 가시광선으로 변환되어 빛을 방출하게 된다. 이때 주어진 모체와 모체에 도핑된 활성제의 조합에 의해서, 발광 파장이 정해지며, 각각의 형광물질들은 고유의 발광 파장을 갖는다. 예를 들면, 상기 형광층(700)은 적색, 녹색 및 청색 형광물질을 각각 다양한 형상으로 도포하여 적색 형광층, 녹색 형광층 및 청색 형광층을 포함할 수 있고, 이들을 조합함으로써 백색 광을 구현할 수도 있다.

[0053] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 상기 광원부(200)는, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 외부에서 전원을 공급하기 위해 형성된 제1전극(291), 제2전극(292) 및 제3전극(293)으로 구성된 전극부(290)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 제1전극(291)은 상기 캐소드(230)와 연결되고, 상기 제2전극(292)은 상기 게이트(250)와 연결되며, 상기 제3전극(293)은 상기 애노드(280)와 연결된다. 이에 따라, 상기 제1전극(291), 제2전극(292) 및 제3전극(293)을 통해 상기 캐소드(230), 게이트(250) 및 애노드(280)로 각각 전원이 입력되며, 이에 따라 상기 전계방출부재(240)를 통해 전자가 최종 방출되어 상기 광원부(200)가 발광하게 된다.

[0054] 구체적으로, 상기 제1전극(291)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1투명기관(210)의 하부 중앙에 돌출 형성되며 상기 제1투명기관(210)을 관통하여 상기 캐소드(230)와 연결되는 것이 바람직하다. 상기 제2전극(292)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1투명기관(210)의 하부 일측에 돌출 형성되며 상기 제1투명기관(210)을 관통하여 상기 게이트(250)와 연결되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제3전극(293)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제2투명기관(220)의 상부 일측에 돌출 형성되며 상기 제2투명기관(220)을 관통하여 상기 애노드(280)와 연결되는 것이 바람직하다.

[0055] 또한, 상기 제3전극(293)은 상기 제1투명기관(210)의 하부 일측에 돌출 형성되어 상기 제1투명기관(210)을 관통하여 상기 애노드(280)와 연결될 수도 있다.

[0056] 상기 제1전극(291), 제2전극(292) 및 제3전극(293)은 도전성을 가지는 물질로 막대 형상을 갖도록 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 제1전극(291), 제2전극(292) 및 제3전극(293)은 Au, Ni, Ti, Cr 등의 금속, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), AZO(aluminum zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide)

등의 투명전도성산화물(TCO), 도전성 폴리머, 그래핀 등으로 형성될 수 있다.

[0057]

[0058]

이러한 구성을 가진 본 발명의 실시예에 따른 조명장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0059]

먼저, 베이스부(300)를 통해 전원이 인가되면 광원부(200)의 전극부(290)를 통해 캐소드(230), 게이트(250) 및 애노드(280)에 전원이 공급된다. 이에 따라, 전계방출부재(240)의 에미터(421)로부터 다수개의 전자가 방출되어 형광체(270)에 부딪히면서 빛이 방출되어 진다. 방출된 빛은 렌즈부(110)를 통해 외부로 방사된다.

[0060]

한편, 오랜 기간 사용으로 인하여 광원부(200)의 수명이 다한 경우에, 사용자는 한손으로 베이스부(300)를 파지한 상태에서 다른 한손으로 렌즈부(110)를 시계 반대방향(다른 방식은 시계 방향)으로 회전시키면 도 3과 같이 제2 나사산(320)과 제3 나사산(120) 부분이 분리된다.

[0061]

그리고 나서, 수명이 다한 광원부(200)를 베이스부(300)의 광원 결합부(330)로부터 분리한 다음, 새로운 광원부(200)를 상기 베이스부(300)의 광원 결합부(330)에 결합한 후 역순으로 조립한다.

[0062]

이러한 본 발명의 실시예는 다양한 형태로 변형이 가능하며, 막대형, 원형 등 다양한 형태의 조명에 적용이 가능하고, 광원의 개수도 복수개일 수 있다.

[0063]

이러한 본 발명의 실시예는 기존 조명기구와 유사한 형상으로 이루어지므로 기존 구조물이나 건물 등의 설치구조를 변경하지 않고도 또는 약간만 변경하여도 설치가 가능하며 이에 따라 설치에 적은 비용과 시간이 소요된다.

[0064]

또한, 광원만 교체가 가능하므로 적은 비용으로 조명장치의 장기간 유지가 가능하고, 환경오염 또한 줄일 수 있다.

[0065]

이하에서는 상기 전계방출부재(240)의 전자방출 특성을 향상시키기 위해 상기 전계방출기관(241)과 에미터(242) 외에 부가되는 구성에 관하여 설명한다.

[0066]

전계방출기관(241) 위에 형성된 에미터(242)의 전자방출 특성은 캐소드(230)와 전계방출기관(241) 간의 접촉 저항에 영향을 크게 받는다. 만일, 상기 캐소드(230)와 전계방출기관(241) 간의 접촉이 균일하지 않을 경우에는 접촉 저항의 증가로 인해 전자방출 특성이 크게 저하된다. 특히, 캐소드(230)와 전계방출기관(241)을 접착제를 이용하여 접착하게 되면 가스배출(outgasing)과 진공 접합 공정 중의 열에 의한 접착특성 저하, 접착제 확산에 의해 단선(Short) 또는 이물질에 의한 아킹(arc)이 발생할 수도 있다.

[0067]

즉, 캐소드(230)와 전계방출기관(241)을 균일하게 안정적으로 접착시키면서 동시에 접착 저항을 감소시킴으로써, 전자방출의 특성을 향상시킬 필요가 있다.

[0068]

이를 위한 제1실시예로서, 상기 전계방출부재(240)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 전계방출기관(241)의 하부에 마련된 금속성의 제1캐리어층(243)을 더 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0069]

상기 제1캐리어층(243)은 금속층으로서, 균일하고 안정적으로 접착되고 접착 저항이 감소될 수 있도록 열합착 공정을 통해 상기 전계방출기관(241)에 접착되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 제1캐리어층(243)은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브덴, 티탄으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 금속 또는 이들 금속의 합금 중 어느 하나로 구성되는 것이 바람직하다.

[0070]

또한, 전자방출의 특성을 향상시키기 위한 제2실시예로서, 상기 전계방출부재(240)는 상기 제1캐리어층(243) 외에도, 도 7에 도시된 바와 같이, 하부에 요철이 형성된 제1요철부(244a)를 구비하고, 상기 제1캐리어층(243)의 하부에 마련된 금속성의 제2캐리어층(244)을 더 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0071]

상기 제2실시예에 따라, 상기 캐소드(230)는, 상부에 상기 제2캐리어층(244)의 제1요철부(244a)에 대응하는 반대 요철이 형성된 제2요철부(231)를 구비하고, 상기 제2요철부(231)가 상기 제2캐리어층(244)의 제1요철부(244a)에 요철 결합된다.

[0072]

상기 제2캐리어층(244)은 금속층으로서, 열합착 공정을 통해 상기 제1캐리어층(243)에 접착될 수 있으나, 중간재(245)를 이용하여 상기 제1캐리어층(243)에 접착되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 제2캐리어층(244)은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브덴, 티탄으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 금속 또는 이들 금속의 합금 중 어느 하나로 구성될 수 있으며, 특히, 알루미늄, 서스(Sus), 코바(Covar)

로 구성되는 것이 가장 바람직하다.

- [0073] 상기 중간재(245)는 상기 제1캐리어층(243)과 제2캐리어층(244)을 라미네이팅하는 **전도성 재질의 금속 접착제**로서, 공지의 접착제, 탄성중합체 및 수지가 사용될 수 있다. 예컨대, 상기 중간재(245)는 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 접착제, 에폭시 접착제, 아크릴 접착제, 폴리우레탄 접착제, 나일론 수지 및 열경화성 수지인 페놀 수지일 수 있으며, 이것으로만 제한되는 것은 아니다.
- [0074] 특히, 상기 요철 결합은 상기 제2캐리어층(244)과 캐소드(230) 간에 분리 및 재결합이 가능한 형태인 것이 바람직하다. 즉, 상기 제2캐리어층(244)에 형성된 요철은 나사산이나 핀 형상으로 형성된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 램프 모듈은 에미터(242)의 수명이 다할 경우에 새로운 전계방출부재(400)로 교체할 수 있어 비용 경제적이다. 이와 같이 상기 제2캐리어층(244)을 캐소드(230)에 결합할 때, 열합착 방식, 볼트·너트 결합방식, 또는 핀고정 방식 등을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0075] 또한, 전자방출의 특성을 향상시키기 위한 제3실시예로서, 상기 전계방출부재(240)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 하부에 요철이 형성된 제3요철부(246a)를 구비하며, 상기 전계방출기관(241)의 하부에 마련된 금속성의 제3캐리어층(246)을 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0076] 상기 제3실시예에 따라, 상기 캐소드(230)는, 상부에 상기 제3캐리어층(246)의 제3요철부(246a)에 대응하는 반대 요철이 형성된 제4요철부(232)를 구비하고, 상기 제4요철부(232)가 상기 제3캐리어층(246)의 제3요철부(246a)에 요철 결합된다.
- [0077] 상기 제3캐리어층(246)은 금속층으로서, 균일하고 안정적으로 접착되고 접착 저항이 감소될 수 있도록 열합착 공정을 통해 상기 전계방출기관(241)에 접착되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 제3캐리어층(246)은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브덴, 티탄으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 금속 또는 이들 금속의 합금 중 어느 하나로 구성될 수 있으며, 특히, 알루미늄, 서스(Sus), 코바(Covar)로 구성되는 것이 가장 바람직하다.
- [0078] 특히, 상기 요철 결합은 상기 제3캐리어층(246)과 캐소드(230) 간에 분리 및 재결합이 가능한 형태인 것이 바람직하다. 즉, 상기 제3캐리어층(246)에 형성된 요철은 나사산이나 핀 형상으로 형성된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 램프 모듈은 에미터(242)의 수명이 다할 경우에 새로운 전계방출부재(240)로 교체할 수 있어 비용 경제적이다. 이와 같이 상기 제3캐리어층(246)을 캐소드(230)에 결합할 때, 열합착 방식, 볼트·너트 결합방식, 또는 핀고정 방식 등을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0079] 이상과 같이 설명한 상기 제1캐리어층(243), 제2캐리어층(244) 및 제3캐리어층(246)은 상기 캐소드(230)와 전계방출기관(241) 간의 접착을 균일하게 유지시키고, 전계방출부재(240) 전체의 저항을 감소시키며, 이에 따라 이들을 구비한 상기 광원부(200)는 전자방출 특성이 향상되며, 발광 효율과 색구현성이 개선된다.
- [0080] 또한, 서로 요철 결합되는 상기 제1요철부(244a)와 제2요철부(231), 상기 제3요철부(246a)와 제4요철부(232)는 각각 다수의 요철이 형성되어 요철 결합될 수도 있다.
- [0081] 이상과 같이 본 발명을 도면에 도시한 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상세한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 권리범위는 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.

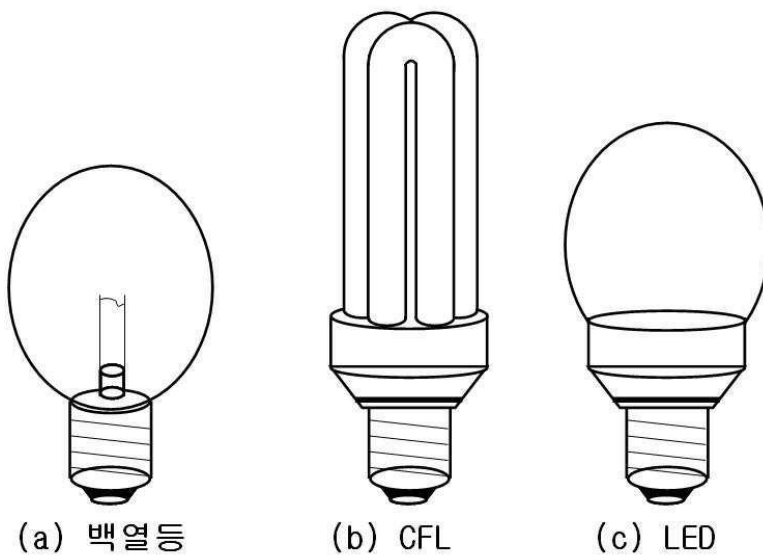
부호의 설명

- [0082]
- | | |
|--------------|--------------|
| 100 : 커버부 | 110 : 렌즈부 |
| 120 : 제3 나사산 | 200 : 광원부 |
| 210 : 제1투명기관 | 220 : 제2투명기관 |
| 230 : 캐소드 | 231 : 제2요철부 |
| 232 : 제4요철부 | 240 : 전계방출부재 |

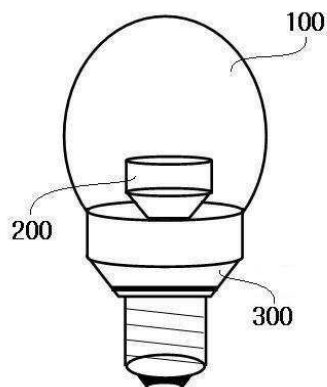
241 : 전계방출기관	242 : 에미터
243 : 제1캐리어층	244 : 제2캐리어층
244a : 제1요철부	245 : 중간재
246 : 제3캐리어층	246a : 제3요철부
250 : 게이트	251 : 메시
260 : 스페이서	270 : 형광층
280 : 애노드	290 : 전극부
291 : 제1전극	292 : 제2전극
293 : 제3전극	300 : 베이스부
310 : 제1 나사산	320 : 제2 나사산
330 : 광원 결합부	

도면

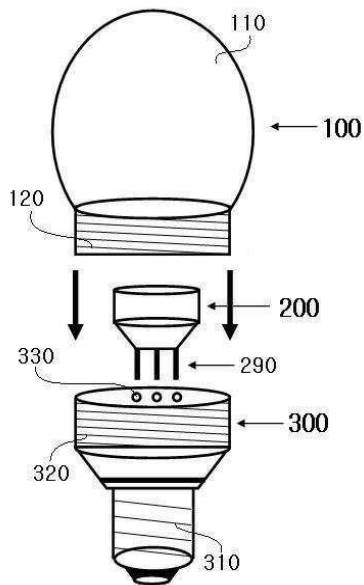
도면1



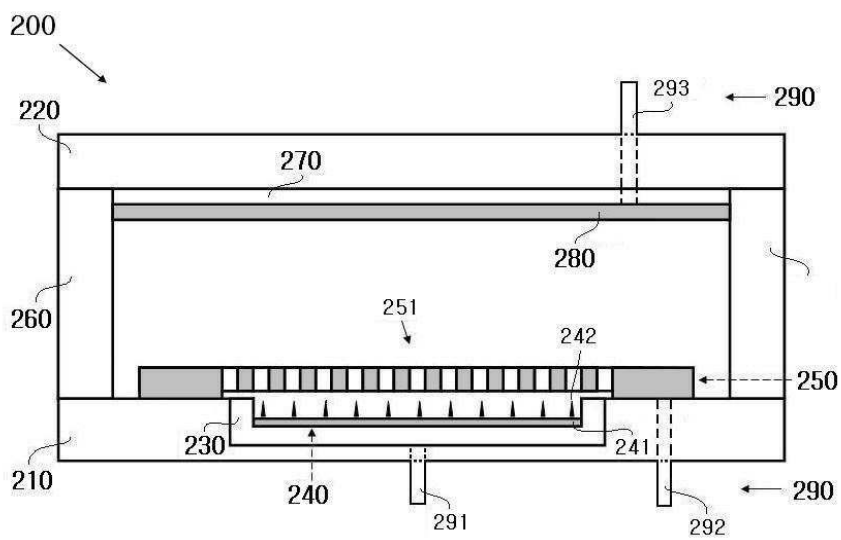
도면2



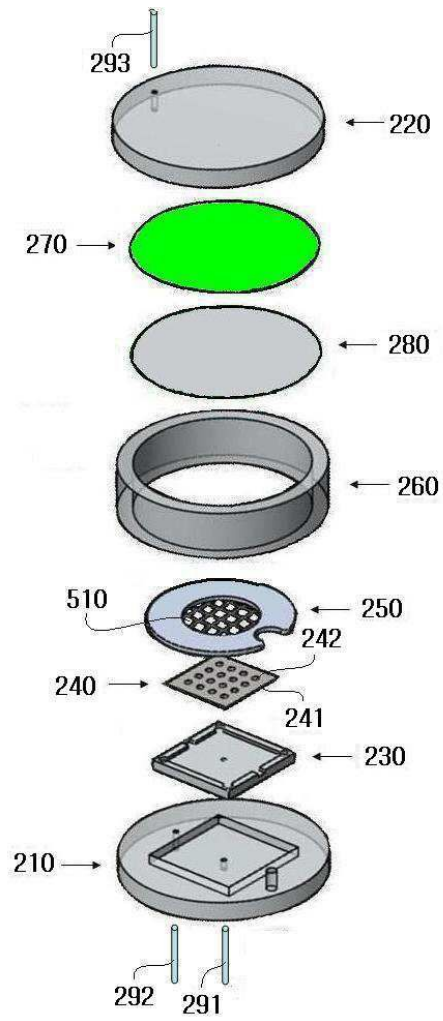
도면3



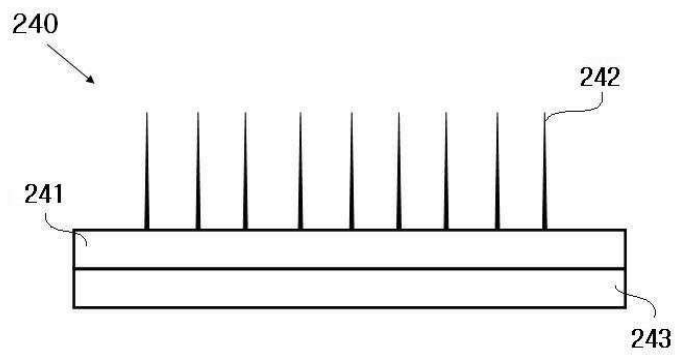
도면4



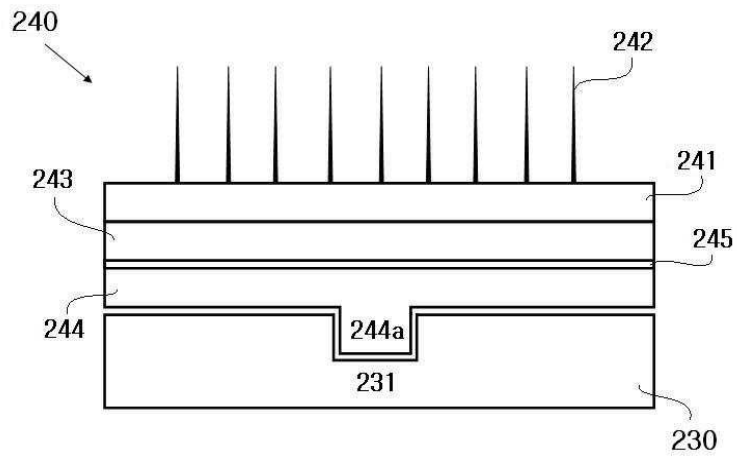
도면5



도면6



도면7



도면8

