(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월13일
(11) 등록번호 10-1418685
(24) 등록일자 2014년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 63/06 (2006.01) *H01J 1/30* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0089473
(22) 출원일자 2013년07월29일
심사청구일자 2013년07월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012169304 A*
KR1020030062739 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
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 11 항 심사관 : 안지현

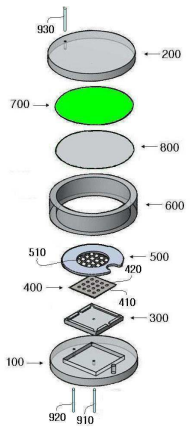
(54) 발명의 명칭 **램프 모듈 및 이를 이용한 조명장치**

(57) 요 약

본 발명은 서로 이격된 제1 및 제2투명기판, 상기 제1투명기판 상에 마련된 캐소드, 캐소드 상에 마련된 전계방출부재, 상기 전계방출부재와 이격되게 마련된 게이트, 상기 제1투명기판과 제2투명기판 사이에 마련된 스페이서, 상기 제2투명기판 하부에 마련된 형광층, 상기 형광층의 하부에 마련된 애노드를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프 모듈에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 전원이 공급되면 발광하는 조명장치로서, 도광판으로 이루어지는 도광 실린더, 전원 인가시에 빛을 방사하도록 상기 도광 실린더 내부에 설치되는 하나 이상의 램프 모듈을 포함하는 램프 모듈을 이용하는 조명장치에 관한 것이다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415122081
부처명	지식경제부
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

서로 이격된 제1 및 제2투명기판;

상기 제1투명기판 상에 마련된 캐소드;

상기 캐소드 상에 마련된 전계방출부재;

상기 전계방출부재와 이격되게 마련된 게이트;

상기 제2투명기판 하부에 마련된 형광층; 및

상기 형광층의 하부에 마련된 애노드를 포함하되,

상기 전계방출부재는,

전계방출기판;

상기 전계방출기판 상에 마련된 에미터;

상기 전계방출기판 하부에 마련된 금속성의 제1캐리어층; 및

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 포함하는 것을 특징으로 하는 램프 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 게이트는 메쉬를 구비하고, 상기 메쉬가 상기 전계방출부재 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 램프 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1캐리어층은 상기 전계방출기판에 열합착되는 것을 특징으로 하는 램프 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,

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

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1투명기판 및 제2투명기판 중 어느 하나는 차광기판이나 반사기판인 것을 특징으로 하는 램프 모듈.

청구항 6

서로 이격된 제1 및 제2투명기판;

상기 제1투명기판 상에 마련된 캐소드;

상기 캐소드 상에 마련된 전계방출부재;

상기 전계방출부재와 이격되게 마련된 게이트;

상기 제2투명기판 하부에 마련된 형광층; 및

상기 형광층의 하부에 마련된 애노드를 포함하되,

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 램프 모듈.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 게이트는 메쉬를 구비하고, 상기 메쉬가 상기 전계방출부재 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 램프 모듈.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1투명기판의 하부에 돌출 형성되며 상기 제1투명기판을 관통하여 상기 캐소드와 연결되는 제1전극;

상기 제1투명기판의 하부에 돌출 형성되며 상기 제1투명기판을 관통하여 상기 게이트와 연결되는 제2전극;

상기 제2투명기판의 상부에 돌출 형성되며 상기 제2투명기판을 관통하여 상기 애노드와 연결되는 제3전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 램프 모듈.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제1투명기판 및 제2투명기판 중 어느 하나는 차광기판이나 반사기판인 것을 특징으로 하는 램프 모듈.

청구항 10

전원이 공급되면 발광하는 조명장치로서,

도광판으로 이루어지는 도광 실린더;

전원 인가시에 빛을 방사하도록 상기 도광 실린더 내부에 설치되는 하나 이상의 램프 모듈을 포함하며,

상기 램프 모듈은 제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 램프 모듈인 것을 특징으로 하는 램프 모듈을 이용하는 조명장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 도광 실린더는 막대형, 원형 및 U자형 실린더 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 램프 모듈을 이용하는 조명장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 램프 모듈 및 이를 이용한 조명장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 전계방출에 의해 발광하는 램

프 모듈과 이를 이용한 조명장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 형광등은 일반 가정을 비롯하여 사무실, 공장, 가로, 지하도, 기타 모든 장소에 광범위하게 설치되어 있다.

[0003] 이러한 형광등의 다양한 구조들을 도 1에 도시하였다.

[0004] 도 1을 참조하면, 형광등에는 막대형 형광등, U자형 형광등, 원형 형광등 등이 있으며, 이러한 형광등들이 널리 보급되어 사용되고 있다. 막대형 형광등은 전세계적으로 그 길이가 약 60㎝인 것과 약 120㎝인 두 종류가 주로 생산되어 사용되고 있으며, 60㎝길이를 갖는 형광등은 20W의 용량을 가지며, 120㎝ 길이를 갖는 형광등은 32W와 40W의 용량으로 구분된다. 그리고 형광등 조명장치에서 막대형 형광등의 후면에는 케이스에 구비되어 반사면이 설치되며, 반사면은 평면 형상을 이루거나 또는 3면이 일정한 각도를 이루는 형상으로 이루어진다.

[0005] 하지만, 형광등은 원재료에 환경유해 물질이 많이 포함되어 있어 향후에는 이러한 형광등을 사용하기 어렵게 된다.

[0006] 이러한 형광등을 대체하기 위해 최근 LED 등이 새롭게 등장하고 있다. 하지만 LED 등은 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 등은 스펙트럼이 좁은 단색광을 발광하므로 연색성이 떨어지는 단점이 있다.

[0007] 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.

[0008] 따라서 이러한 전계방출소자를 이용하여 형광등을 대체할 수 있는 새로운 방식의 조명장치의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명에서는 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 환경유해물질이 포함되지 않으면서 발광효율 및 색구현성이 뛰어나고 제조 및 설치와 유지관리 비용이 적게 드는 램프 모듈과 이를 이용한 조명장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 램프 모듈은 (1) 서로 이격된 제1 및 제2투명기판, (2) 상기 제1투명기판 상에 마련된 캐소드, (3) 캐소드 상에 마련된 전계방출부재, (4) 상기 전계방출부재와 이격되게 마련된 게이트, (5) 상기 제1투명기판과 제2투명기판 사이에 마련된 스페이서, (6) 상기 제2투명기판 하부에 마련된 형광층, (7) 상기 형광층의 하부에 마련된 애노드를 포함한다.

[0011] 구체적으로, 상기 전계방출부재는 (1) 전계방출기판, (2) 상기 전계방출기판 상에 마련된 에미터, (3) 상기 전계방출기판 하부에 마련된 금속성의 제1캐리어층을 포함하여 구성된다.

[0012] 특히, 상기 제1캐리어층은 상기 전계방출기판에 열합착되는 것이 바람직하다.

[0013] 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.

[0014] 또한, 상기 전계방출부재는 하부에 요철이 형성된 제1요철부를 구비하고, 상기 제1캐리어층의 하부에 마련된 금

속성의 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.

[0015] 또한, 상기 전계방출부재는 하부에 요철이 형성된 제3요철부를 구비하며, 상기 전계방출기판의 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.

[0016] 특히, 상기 게이트는 메쉬를 구비하고, 상기 메쉬가 상기 전계방출부재 상에 위치하는 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 램프 모듈은 (1) 상기 제1투명기판의 하부에 돌출 형성되며 상기 제1투명기판을 관통하여 상기 캐소드와 연결되는 제1전극, (2) 상기 제1투명기판의 하부에 돌출 형성되며 상기 제1투명기판을 관통하여 상기 게이트와 연결되는 제2전극, (3) 상기 제2투명기판의 상부에 돌출 형성되며 상기 제2투명기판을 관통하여 상기 애노드와 연결되는 제3전극을 더 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 제1투명기판 및 제2투명기판 중 어느 하나는 차광기판이나 반사기판일 수 있다.

[0019] 한편, 본 발명에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치는 전원이 공급되면 발광하는 조명장치로서, (1) 도광판으로 이루어지는 도광 실린더, (2) 전원 인가시에 빛을 방사하도록 상기 도광 실리더 내부에 설치되는 하나 이상의 램프 모듈을 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 특히, 상기 도광 실린더는 막대형, 원형 및 U자형 중 어느 하나인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0021] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 램프 모듈 및 이를 이용한 조명장치는 전자방출 특성이 향상된 전계방출부재를 사용함으로써 발광 효율과 색구현성이 개선되고, 환경유해물질이 포함되지 않으면서 제조비용이 적게 들며, 기존 형광등과 유사한 형상으로 이루어지므로 기존구조물이나 건물 등의 설치구조를 변경하지 않고 그대로 이용하거나 약간만 변경하여도 설치가 가능하여 설치와 유지관리에 적은 시간 및 적은 비용이 소요된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래의 형광등의 다양한 구조를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 램프 모듈의 구성을 나타낸 측단면도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 램프 모듈의 분해도.

도 4 내지 6은 본 발명의 램프 모듈의 일 구성요소인 전계방출부재의 제1실시예 내지 제3실시예를 나타낸 도면.

도 7 내지 9는 본 발명에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치의 제1실시예 내지 제3실시예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

[0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 램프 모듈의 구성을 나타낸 측단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 램프 모듈의 분해도이다.

[0027] 본 발명의 실시예에 따른 램프 모듈은 전계에 의해 방출된 전자가 형광물질에 부딪치면서 발광하는 램프 모듈로서, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 서로 이격된 제1투명기판(100) 및 제2투명기판(200), 상기 제1투명기판(100) 상에 마련된 캐소드(300), 상기 캐소드(300) 상에 마련된 전계방출부재(400), 상기 전계방출부재(400) 상부에 이격되게 마련된 게이트(500), 상기 제1투명기판(100)과 제2투명기판(200) 사이에 마련된 스페이서(600), 상기 제2투명기판(200) 하부에 마련된 형광층(700), 상기 형광층(700)의 하부에 마련된 애노드(800)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 상기 형광층(700)과 상기 애노드(800)는 서로의 위치가 바뀌게 배치될 수도 있다. 즉, 상기 제2투명기판(200) 하부에 애노드(800)가 마련되고, 애노드(800) 하부에 형광층(700)이 마련될 수도 있다.

[0029] 상기 제1투명기판(100) 및 제2투명기판(200)은 서로 이격되게 형성된 투명한 재질의 기판으로서, 상기 형광층(700)에 전자가 부딪히면서 발생하는 빛을 외부로 투과시킨다. 예를 들어, 상기 제1투명기판(100) 및 제2투명기판(200)은 폴리머 기판, 유리(glass) 기판, 석영(quartz) 기판 및 사파이어(sapphire) 기판으로 이루어지는 군으로부터 선택될 수 있다.

[0030] 상기 제1투명기판(100) 및 제2투명기판(200)이 폴리머 기판일 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.

[0031] 또한, 본 발명에 따른 램프 모듈이 일측 방향으로 빛을 방사할 경우, 상기 제1투명기판(100)과 제2투명기판(200) 중 어느 하나는 빛을 차단하는 차광기판이나 빛을 반사하는 반사기판으로 대체될 수도 있으며, 특히 상기 제1투명기판(100)이 차광기판이나 반사기판으로 대체되는 것이 바람직하다.

[0032] 상기 전계방출부재(400)는 전계에 의해 전자를 방출시키는 구성으로서, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 전계방출기판(410), 상기 전계방출기판 상에 마련된 에미터(420)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0033] 상기 전계방출기판(410)은 전계방출소자에서 에미터를 구비하도록 마련되는 통상적인 웨이퍼이다. 즉, 상기 전계방출기판(410)은 상기 캐소드(300) 위에 설치되어 에미터(420)를 실장한다.

[0034] 상기 에미터(420)는 캐소드(300)에 의해 공급받은 전자를 애노드(800)를 향해 방출시키는 구성으로서, 다수 개의 에미터(420)가 상기 전계방출기판(410) 상에 가로 방향 및 세로 방향으로 각각 일정한 간격을 가지고 배열되는 것이 바람직하다. 상기 에미터(420)는 탄소나노튜브(CNT) 외에도 탄소나노파이버, 반도체 나노와이어, 도전성 나노막대 등으로 구성될 수 있으며, 침상의 형상 외에도 뿔형, 삼각형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에서는 탄소나노튜브로 제조된 에미터(420)가 사용됨으로써 탄소나노튜브 특유의 고효율 전계 방출 특성을 얻을 수 있다. 탄소나노튜브 에미터(420)를 제조하는 공정에 대해서는 본 출원인의 특허출원 제10-2007-0116946호, 제10-2008-0010226호, 제10-2008-0010227호 등에 개시된 탄소나노튜브 에미터 제조 공정을 이용할 수 있다.

[0035] 한편, 상기 게이트(500)는 입력되는 전압에 따라 상기 에미터(420)에서 방출되는 전자의 흐름을 조절하는 구성으로서, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 개구부를 형성하며 상기 개구부에 구비된 메쉬(510)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 메쉬(510)는 상기 전계방출부재(400) 상에 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 게이트(500)는 전체가 메쉬(510) 구조로 형성될 수도 있다.

[0036] 상기 메시(510)는 상기 캐소드(300)에서 방출되는 전자를 확산시켜 상기 형광층(700)에 전자가 넓게 부딪혀 빛이 고루 방출되도록 하는 역할을 한다. 상기 메시(510)는 도전성을 가지는 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 메시(510)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.

[0037] 상기 스페이서(600)는 제1투명기판(100)과 제2투명기판(200), 캐소드(300)와 애노드(800)의 간격을 각각 유지시

키며, 제1투명기판(100)과 제2투명기판(200)의 둘레를 밀봉하여 내부 공간을 형성하는 램프 모듈의 측면부로서 역할을 한다. 즉, 스페이서(600)는 제1투명기판(100)의 상부와 제2투명기판(200)의 하부에서 캐소드(300)와 전계방출부재(400) 및 게이트(500)의 둘레에 설치되며, 도 3에 도시된 바와 같이 통형상으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0038] 상기 스페이서(600)는 발광하는 빛을 외부로 투과시킬 수 있도록, 투명한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 스페이서(600)는 폴리머, 유리(glass) 기판, 석영(quartz) 및 사파이어(sapphire)로 이루어지는 군으로부터 선택될 수 있다. 또한, 상기 스페이서(600)는 빛을 차단하는 차광 재질이나 빛을 반사하는 반사 재질로도 형성될 수 있다.

[0039] 상기 형광층(700)은 형광 물질로 형성된 층으로서, 애노드(800)의 하부에 마련되어 전계방출부재(400)로부터 방출된 전자와의 충돌에 의해 빛을 발생시킨다.

[0040] 상기 형광층(700)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.

[0041] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 램프 모듈은, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 외부에서 전원을 공급하기 위해 형성된 제1전극(910), 제2전극(920) 및 제3전극(930)으로 구성된 전극부(900)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 제1전극(910), 제2전극(920) 및 제3전극(930)을 통해 상기 캐소드(300), 게이트(500) 및 애노드(800)로 각각 전원이 입력되며, 이에 따라 상기 전계방출부재(400)를 통해 전자가 최종 방출되어 램프 모듈이 발광하게 된다.

[0042] 즉, 상기 제1전극(910)은 상기 제1투명기판(100)의 하부 중앙에 돌출 형성되며 상기 제1투명기판(100)을 관통하여 상기 캐소드(300)와 연결된다. 상기 제2전극(920)은 상기 제1투명기판(100)의 하부 일측에 돌출 형성되며 상기 제1투명기판(100)을 관통하여 상기 게이트(500)와 연결된다. 또한, 상기 제3전극(930)은 상기 제2투명기판(200)의 상부 일측에 돌출 형성되며 상기 제2투명기판(200)을 관통하여 상기 애노드(800)와 연결된다.

[0043] 또한, 상기 제3전극(930)은 상기 제1투명기판(100)의 하부 일측에 돌출 형성되어 상기 제1투명기판(100)을 관통하여 상기 애노드(800)와 연결될 수도 있다.

[0044] 상기 제1전극(910), 제2전극(920) 및 제3전극(930)은 도전성을 가지는 물질로 막대 형상을 갖도록 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 제1전극(910), 제2전극(920) 및 제3전극(930)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.

[0045] 이하에서는 상기 전계방출부재(400)의 전자방출 특성을 향상시키기 위해 상기 전계방출기판(410)과 에미터(420) 외에 부가되는 구성에 관하여 설명한다.

[0046] 전계방출기판(410) 위에 형성된 에미터(420)의 전자방출 특성은 캐소드(300)와 전계방출기판(410) 간의 접촉 저항에 영향을 크게 받는다. 만일, 상기 캐소드(300)와 전계방출기판(410) 간의 접촉이 균일하지 않을 경우에는 접촉 저항의 증가로 인해 전자방출 특성이 크게 저하된다. 특히, 캐소드(300)와 전계방출기판(410)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(arcing)이 발생할 수도 있다.

[0047] 즉, 캐소드(300)와 전계방출기판(410)을 균일하게 안정적으로 접착시키면서 동시에 접착 저항을 감소시킴으로써, 전자방출의 특성을 향상시킬 필요가 있다.

[0048] 이를 위한 제1실시예로서, 상기 전계방출부재(400)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 전계방출기판(410)의 하부에 마련된 금속성의 제1캐리어층(430)을 더 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0049] 상기 제1캐리어층(430)은 금속층으로서, 균일하고 안정적으로 접착되고 접착 저항이 감소될 수 있도록 열합착

공정을 통해 상기 전계방출기판(410)에 접착되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 제1캐리어층(430)은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브텐, 티탄으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 금속 또는 이들 금속의 합금 중 어느 하나로 구성되는 것이 바람직하다.

[0050] 또한, 전자방출의 특성을 향상시키기 위한 제2실시예로서, 상기 전계방출부재(400)는 상기 제1캐리어층(430) 외에도, 도 5에 도시된 바와 같이, 하부에 요철이 형성된 제1요철부(441)를 구비하고, 상기 제1캐리어층(430)의 하부에 마련된 금속성의 제2캐리어층(440)을 더 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0051] 상기 제2실시예에 따라, 상기 캐소드(300)는, 상부에 상기 제2캐리어층(440)의 제1요철부(441)에 대응하는 반대 요철이 형성된 제2요철부(310)를 구비하고, 상기 제2요철부(310)가 상기 제2캐리어층(440)의 제1요철부(441)에 요철 결합된다.

[0052] 상기 제2캐리어층(440)은 금속층으로서, 열합착 공정을 통해 상기 제1캐리어층(430)에 접착될 수 있으나, 중간재(450)를 이용하여 상기 제1캐리어층(430)에 접착되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 제2캐리어층(430)은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브텐, 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.

[0053] 상기 중간재(450)는 상기 제1캐리어층(430)과 제2캐리어층(440)을 라미네이팅하는 전도성 재질의 금속 접착제로서, 공지의 접착제, 탄성중합체 및 수지가 사용될 수 있다. 예컨대, 상기 중간재(450)는 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 접착제, 에폭시 접착제, 아크릴 접착제, 폴리우레탄 접착제, 나일론 수지 및 열경화성 수지인 페놀 수지일 수 있으며, 이것으로만 제한되는 것은 아니다.

[0054] 특히, 상기 요철 결합은 상기 제2캐리어층(440)과 캐소드(300) 간에 분리 및 재결합이 가능한 형태인 것이 바람직하다. 즉, 상기 제2캐리어층(440)에 형성된 요철은 나사산이나 핀 형상으로 형성된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 램프 모듈은 에미터(420)의 수명이 다할 경우에 새로운 전계방출부재(400)로 교체할 수 있어 비용 경제적이다. 이와 같이 상기 제2캐리어층(440)을 캐소드(300)에 결합할 때, 열합착 방식, 볼트·너트 결합방식, 또는 핀고정 방식 등을 이용하는 것이 바람직하다.

[0055] 또한, 전자방출의 특성을 향상시키기 위한 제3실시예로서, 상기 전계방출부재(400)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 하부에 요철이 형성된 제3요철부(461)를 구비하며, 상기 전계방출기판(410)의 하부에 마련된 금속성의 제3캐리어층(460)을 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0056] 상기 제3실시예에 따라, 상기 캐소드(300)는, 상부에 상기 제3캐리어층(460)의 제3요철부(461)에 대응하는 반대 요철이 형성된 제4요철부(320)를 구비하고, 상기 제4요철부(320)가 상기 제3캐리어층(460)의 제3요철부(461)에 요철 결합된다.

[0057] 상기 제3캐리어층(460)은 금속층으로서, 균일하고 안정적으로 접착되고 접착 저항이 감소될 수 있도록 열합착 공정을 통해 상기 전계방출기판(410)에 접착되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 제3캐리어층(460)은 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 니켈, 아연, 백금, 몰리브텐, 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.

[0058] 특히, 상기 요철 결합은 상기 제3캐리어층(460)과 캐소드(300) 간에 분리 및 재결합이 가능한 형태인 것이 바람직하다. 즉, 상기 제3캐리어층(460)에 형성된 요철은 나사산이나 핀 형상으로 형성된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 램프 모듈은 에미터(420)의 수명이 다할 경우에 새로운 전계방출부재(400)로 교체할 수 있어 비용 경제적이다. 이와 같이 상기 제3캐리어층(460)을 캐소드(300)에 결합할 때, 열합착 방식, 볼트·너트 결합방식, 또는 핀고정 방식 등을 이용하는 것이 바람직하다.

[0059] 이상과 같이 설명한 상기 제1캐리어층(430), 제2캐리어층(440) 및 제3캐리어층(460)은 상기 캐소드(300)와 전계방출기판(410) 간의 접착을 균일하게 유지시키고, 전계방출부재(400) 전체의 저항을 감소시키며, 이에 따라 이들을 구비한 램프 모듈은 전자방출 특성이 향상되며, 발광 효율과 색구현성이 개선된다.

[0060] 또한, 서로 요철 결합되는 상기 제1요철부(441)와 제2요철부(310), 상기 제3요철부(461)와 제4요철부(320)는 각각 다수의 요철이 형성되어 요철 겹합될 수도 있다.

[0061] 이하, 상기와 같이 설명한 램프 모듈을 이용하는 조명장치에 대하여 설명하도록 한다.

[0062] 본 발명에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치는 전원이 공급되면 발광하는 조명장치로서, 도광판으로 이루어지는 도광 실린더와 전원 인가시에 빛을 방사하도록 상기 도광 실린더 내부에 설치되는 하나 이상의 램프 모듈을 포함하여 구성된다.

[0063] 이하, 본 발명에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치의 구체적인 실시예에 대하여 설명하도록 한다.

[0064] 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치의 구성도이다.

[0065] 즉, 본 발명의 제1실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치는, 도 7에 도시된 바와 같이, 도광실린더(10), 제1 램프 모듈(20), 제2 램프 모듈(30)을 포함한다.

[0066] 상기 도광실린더(10)는 도광판(Light Guide Panel)으로 이루어지는 관형태인데 막대형 형광등처럼 소정길이의 원형 막대 형상이다. 즉, 상기 도광실린더(10)는 상기 제1 및 제2 램프 모듈(20, 30)에 의해 내부로 방사된 빛을 확산, 회절, 투과 또는 반사 등의 과정을 통해 외부로 방사시킨다.

[0067] 상기 제1 램프 모듈(20)은 도광 실린더(10)의 한쪽 방향인 제1 방향 끝단에 설치되고, 전원 인가시에 상기 도광 실린더(10)의 다른쪽 끝단 방향인 제2 방향으로 빛을 방사하게 된다.

[0068] 상기 제2 램프 모듈(30)은 상기 도광 실린더(10)의 다른쪽 방향인 제2 방향 끝단에 설치되고, 전원 인가시에 상기 제1 방향으로 빛을 방사하게 된다.

[0069] 상기 제1 및 제2 램프 모듈(20, 30)은 필요에 따라 도광 실린더(10)와 외관이 일체형으로 보이는 케이스(40)를 구비할 수도 있다.

[0070] 이러한 제1 실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명 장치는 본 발명의 램프 모듈을 이용하므로 환경유해물질이 포함되지 않으면서 제조비용이 적게 들게 된다. 또한, 기존 형광등과 유사한 형상으로 이루어지므로 기존구조물이나 건물 등의 설치구조를 변경하지 않거나 약간만 변경하여도 설치가 가능하며 이에 따라 설치에 적은 시간 및 적은 비용이 소요된다.

[0071] 이러한 제1 실시예는 다양한 변형이 가능하며, 특히 도광 실린더의 외형을 원형이나 U자형 등으로 변환하여 기존의 원형 형광등이나 U자형 형광등을 대체할 수 있다.

[0072] 이러한 변형 실시예 중 하나를 도 8에 도시하였다.

[0073] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치의 구성도이다.

[0074] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치는, 제1 실시예와 구성이 동일하며, 제1 램프 모듈(20)과 제2 램프 모듈(30)이 서로 등을 지고 반대 방향으로 빛을 방사하는 구조이며, 도광 실린더(11)가 원형상의 관으로 형성되는 것이 다르다.

[0075] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치의 구성도이다.

[0076] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제 3실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치는, 제1 실시예와 구성이 동일하며, 도광 실린더(12)가 관의 양단이 일측단에서 하나로 합쳐지는 형태로 이루어지는 U자 형상의 관으로 형성되는 것이 다르다. 또한, 본 발명의 제 3실시예에 따른 램프 모듈을 이용한 조명장치의 제1 및 제2 램프 모듈(20, 30)은 관의 양 타측단에 각각 설치되고, 전원 인가시에 상기 도광 실린더의 상기 일측단 방향으로 빛을 방사한다.

[0077] 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.

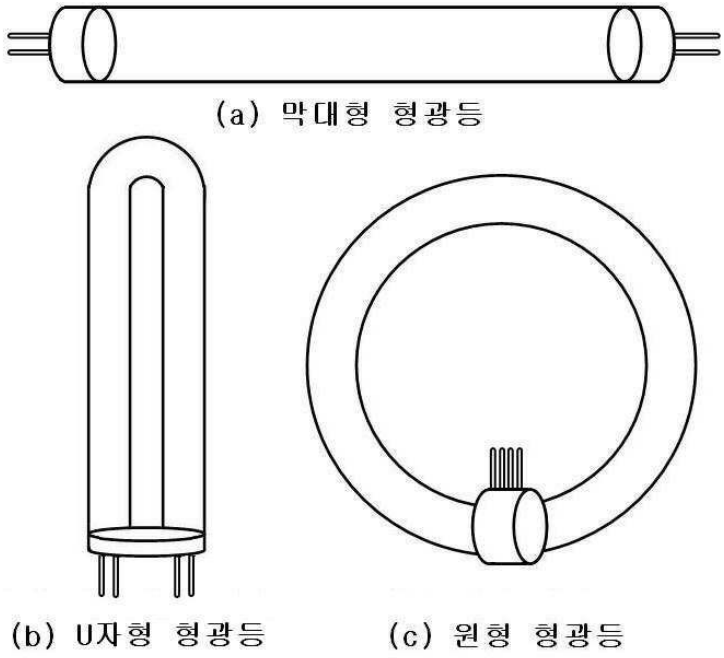
부호의 설명

[0078] 10, 11, 12 : 도광 실린더 20 : 제1 램프 모듈

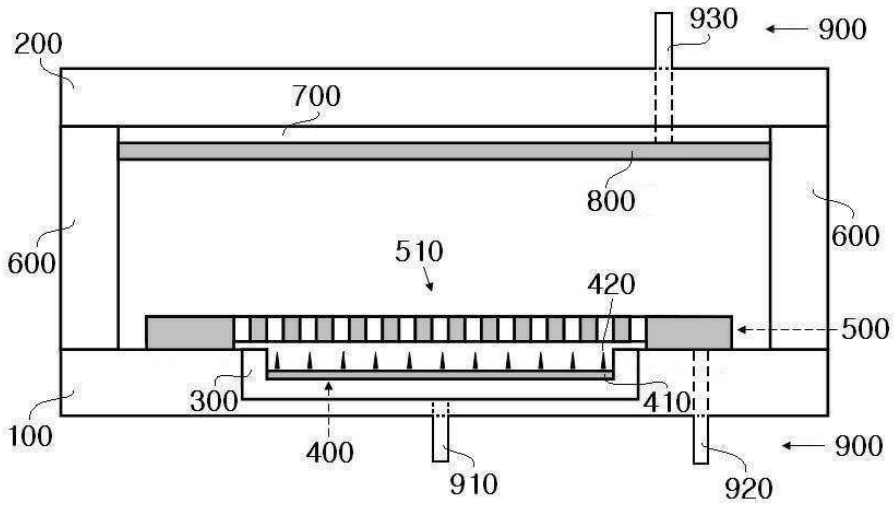
30 : 제2 램프 모듈
40 : 케이스
100 : 제1투명기판
200 : 제2투명기판
300 : 캐소드
310 : 제2요철부
320 : 제4요철부
400 : 전계방출부재
410 : 전계방출기판
420 : 에미터
430 : 제1캐리어층
440 : 제2캐리어층
441 : 제1요철부
450 : 중간재
460 : 제3캐리어층
461 : 제3요철부
500 : 게이트
510 : 메시
600 : 스페이서
700 : 형광층
800 : 애노드
900 : 전극부
910 : 제1전극
920 : 제2전극
930 : 제3전극

도면

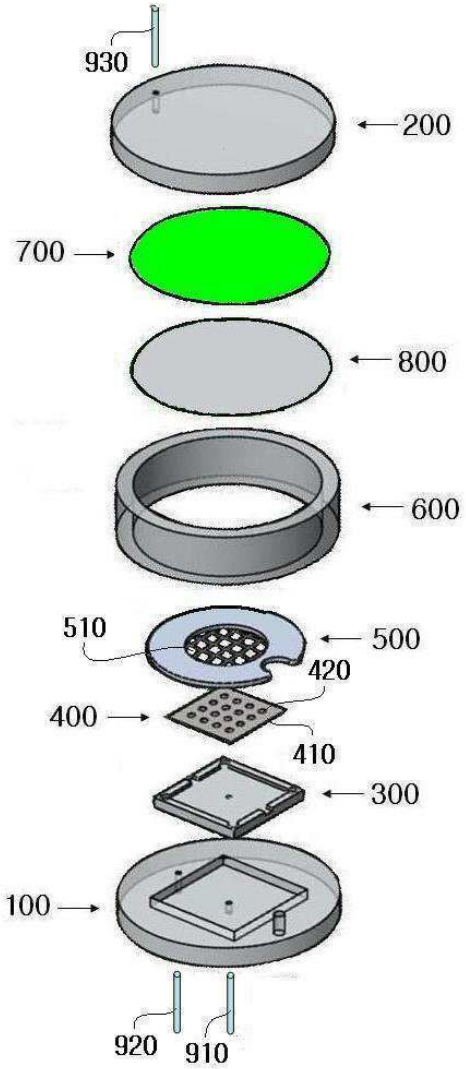
도면1



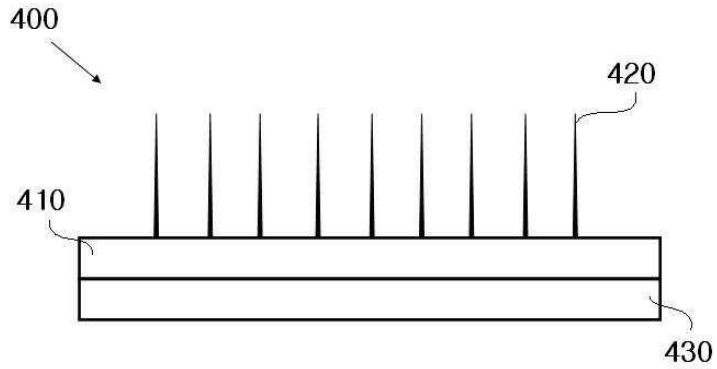
도면2


930
900
200
700
800
600
600
510
420
500
300
410
100
400
910
920
900

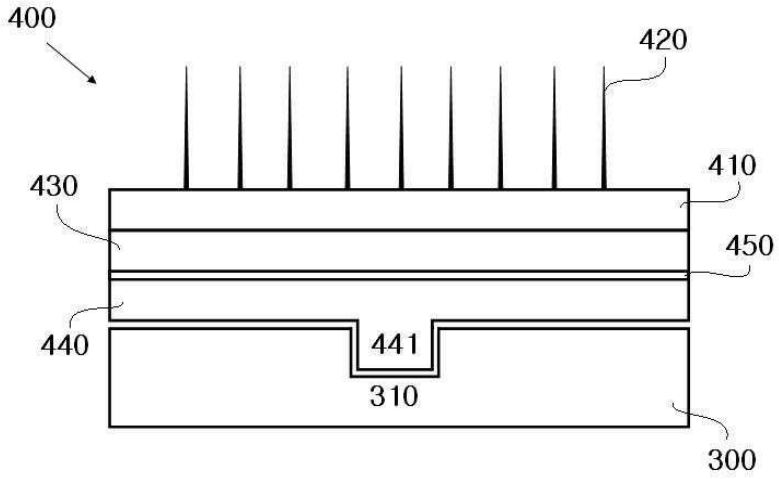
도면3


930
200
700
800
600
510
500
420
400
410
300
100
920
910

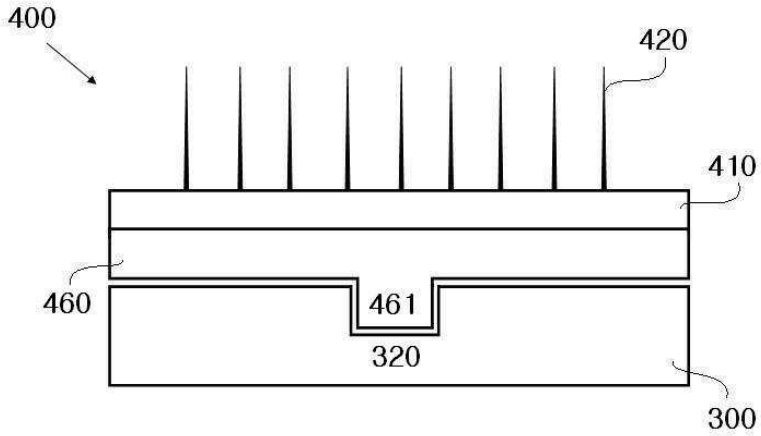
도면4


400
420
410
430

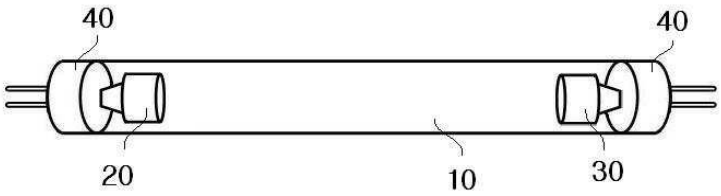
도면5


400
420
410
430
450
440
441
310
300

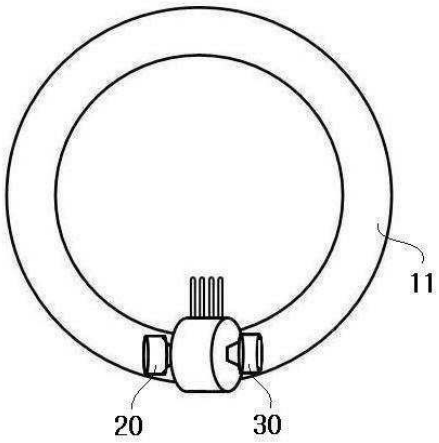
도면6


400
420
410
460
461
320
300

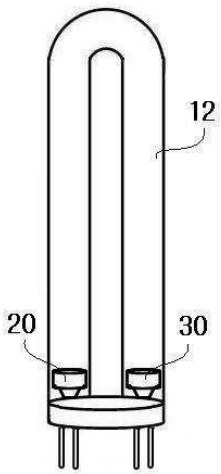
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10

【변경전】

상기 도광 실리던

【변경후】

상기 도광 실린더