

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 11월 9일 (09.11.2017) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2017/191992 A1

(51) 국제특허분류:

H02S 10/30 (2014.01) *H01L 31/042* (2006.01)
H02S 40/22 (2014.01) *H01L 31/052* (2006.01)
H02S 40/42 (2014.01) *H01L 31/054* (2014.01)
H01L 31/05 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004670

(22) 국제출원일: 2017년 5월 2일 (02.05.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0054728 2016년 5월 3일 (03.05.2016) KR
10-2016-0054730 2016년 5월 3일 (03.05.2016) KR

(71) 출원인: 주식회사 아모센스 (AMOSENSE CO.,LTD)
[KR/KR]; 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단
5길 90, 천안 제4지방산업단지 19-1블럭, Chungcheong-
nam-do (KR).

(72) 발명자: 나원산 (NA, Won-San); 06344 서울시 강남구
개포로110길 36, 55-206, Seoul (KR). 박진표 (PARK,
Jin-Pyo); 07278 서울시 영등포구 선유서로21길 30,
101-205, Seoul (KR). 한보현 (HAN, Bo-Hyeon); 10345
경기도 고양시 일산서구 현충로 10, 1602-307, Gyeong-

gi-do (KR). 한철승 (HAN, Cheol-Seung); 08819 서울시
관악구 대학10길 41-6, 502, Seoul (KR). 김나연 (KIM,
Na-Yeon); 07986 서울시 양천구 목동동로 430, 612-403,
Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 정안 (HONESTY & JR PARTNERS
INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP); 06103
서울시 강남구 선릉로 615, 5층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

(54) Title: THERMOPHOTOVOLTAIC DEVICE

(54) 발명의 명칭: 열광 발전 장치

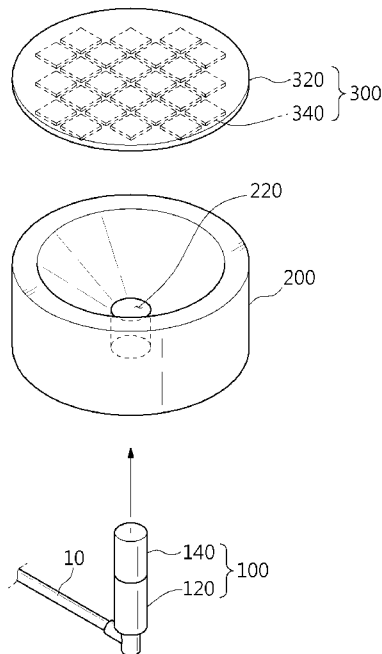


FIG. 1

(57) Abstract: Disclosed is a thermophotovoltaic device which is configured to maximize power generation efficiency while preventing the damage of a photovoltaic diode cell array. The disclosed thermophotovoltaic device comprises: a combustor which generates heat and light by combusting a fuel supplied through a fuel supply line; a photovoltaic diode cell array which is disposed on the top of the combustor so as to be separated therefrom and converts the light generated in the combustor to electric energy; and a light collecting member which has an insertion hole into which the combustor is inserted, and which reflects the light generated in the combustor to the photovoltaic diode cell array.

(57) 요약서: 열광소자 어레이의 파손을 방지하면서 발전 효율을 최대화하도록 한 열광 발전 장치를 제시한다. 제시된 열광 발전 장치는 연료공급라인을 통해 공급되는 연료를 연소하여 열과 빛을 발생하는 연소기, 연소기의 상부에 이격되어 배치되고, 연소기에서 발생하는 빛을 전기 에너지로 변환하는 열광소자 어레이 및 연소기가 삽입되는 삽입홀이 형성되고, 연소기에서 발생하는 빛을 열광소자 어레이로 반사시키는 집광 부재를 포함한다.

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 열광 발전 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 열광 발전 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 열광전 변환을 위해 구성되는 광소자의 파손을 최소화하는 열광 발전 장치(THERMOPHOTOVOLTAIC DEVICE)에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 소형 휴대 기기 및 이동형 군용 장비의 개발 및 보급이 증가함에 따라 이들의 전원 공급을 위한 이차 전지, 소형 발전기 등과 같이 다양한 장치들이 개발되고 있다.
- [3] 일반적으로, 소형 휴대 기기 및 이동형 군용 장비 등의 소형 이동전자기기는 휴대성 확보를 위해 소형으로 제작되기 때문에 이차 전지가 사용되고 있지만, 현재 사용되는 이차 전지는 리튬-이온으로 구성되기 때문에 충전시간이 길고, 사용시간이 짧은 문제점이 있다.
- [4] 최근에는 이러한 이차전지의 문제점을 해결하기 위해, 소형 발전 장치에 관한 연구/개발이 활발하게 진행되고 있으며, 마이크로 가스터빈, 마이크로 왕복기관 등의 초소형 열기관(엔진) 동력발생장치에 대한 연구가 진행되고 있다.
- [5] 하지만, 초소형 열기관(엔진) 동력발생장치는 열을 전기로 변환하기 위한 고속의 동적 장치(moving parts)를 포함하고 있어 과도한 열 및 마찰손실의 발생과 미세제작의 어려움이 발생하는 문제점이 있다.
- [6] 이에, 초소형 열전(thermoelectric) 시스템, 초소형 열광전(thermophotovoltaic, TPV) 변환 장치 등과 같이 동적 장치를 포함하지 않고, 직접 에너지 변환이 가능한 방식의 소형 발전 장치에 대한 개발이 진행되고 있다.
- [7] 초소형 열광전 변환 장치는 초소형 이미터(emitter, 연소기)에서 발생하는 열복사에너지를 유전필터를 통해 광전셀에 전달하여 전기를 획득하고, 장치를 냉각하는 과정을 포함하는 단순한 구성으로 되어있으며 제작의 용이성 때문에 소형 이동전자기기의 전원으로 편리성과 저렴한 유지비 등의 장점이 있다.
- [8] 열광발전기(ThermoPhotoVoltaic : TPV)는 열에 의해 발생된 광자(photon)를 직접 에너지로 변환하는 시스템으로 보통 열방사체(thermal emitter)와 열광소자(photovoltaic diode cell)로 구성된 발전부와 전력을 공급하기 위한 전기제어부로 구성된다. 열광 발전기는 열을 이용해 열방사체에 해당 열을 가하고 이를 통해 열방사체에서 발생하는 흑체 복사(black body radiation)를 통해 낮은 에너지 밴드갭을 가지는 photovoltaic cell(PV)에 주사시켜 전기 에너지를 형성한다.
- [9] 열광발전기는 고에너지밀도(리튬이온 전지대비 단위질량당 에너지 밀도 100배 이상), 즉각적인 충전 및 충분한 충전수명, 비동력계이므로 무소음, 환경

친화성, 비상시 응용성 등 장점을 갖는 탑재형 발전기의 개발이 가능하여 기존 이차전지를 대체할 차세대 이동전원장치의 강력한 후보로 대두되고 있다.

[10] 일반적으로, 종래의 열광발전기는 연소기(이미터(emitter)) 및 열광소자 어레이를 포함하여 구성된다. 이때, 열광소자 어레이는 내부가 빈 원통 형상으로 형성된 베이스 기체의 내부면(즉, 연소기 방향)에 복수의 열광소자들이 배치되어 구성된다. 열광소자 어레이는 연소기의 외주와 소정 간격 이격되어 배치되어, 연소기에서 연료의 연소에 따라 발생하는 광을 집광하여 전기 에너지로 변환한다.

[11] 이때, 종래의 열광발전기는 발전 효율을 최대화하기 위해서 연소기의 외주와 최대한 가까운 위치에 열광소자 어레이를 배치하기 때문에, 연소기에서 연료를 연소하는 과정에서 발생하는 고열로 인해 열광소자들이 파손되는 문제점이 있다.

[12] 종래의 열광발전기는 연소기와 열광소자 어레이를 일정 거리 이상 이격시켜 열광소자 어레이의 파손은 방지할 수 있지만, 연소기와 열광소자 어레이의 이격 거리가 증가할수록 집광 효율이 저하되어 발전 효율이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[13] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 열광소자 어레이의 파손을 방지하면서 발전 효율을 최대화하도록 한 열광 발전 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[14] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 열광 발전 장치는 연료공급라인을 통해 공급되는 연료를 연소하여 열과 빛을 발생하는 연소기, 연소기의 상부에 이격되어 배치되고, 연소기에서 발생하는 빛을 전기 에너지로 변환하는 열광소자 어레이 및 연소기가 삽입되는 제1 삽입홀이 형성되고, 연소기에서 발생하는 빛을 열광소자 어레이로 반사시키는 집광 부재를 포함한다.

[15] 연소기는 연료공급라인으로부터 공급되는 연료를 공기와 혼합하는 혼합부 및 혼합부로부터 공급되는 연료를 연소시키는 연소부를 포함할 수 있다. 이때, 연소부는 혼합부로부터 연료가 유입되는 챔버 및 챔버로 유입된 연료를 연소시키는 연소바를 포함하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치. 여기서, 집광 부재는 연소부의 외주에 배치되고, 방열 부재는 혼합부의 외주에 배치될 수 있다.

[16] 열광소자 어레이는 방열 재질로 구성되어 평판 형상 또는 아치 형상으로 형성되는 베이스 기체 및 베이스 기체의 일면에 행렬배치되는 복수의 열광소자를 포함할 수 있다.

[17] 집광 부재는 중앙부에 연소기가 삽입되는 제1 삽입홀이 형성되고, 제1

삽입홀을 중심으로 경사면이 형성될 수 있다. 이때, 경사면은 집광 부재의 상부 외측에서 제1 삽입홀 방향으로 경사를 갖고, 집광 부재의 경사면에는 연소기에서 발생하는 빛을 반사시키는 반사재가 형성될 수 있다.

- [18] 본 발명의 실시예에 따른 열광 발전 장치는 연소기가 삽입되는 제2 삽입홀이 형성되고, 집광 부재의 하부에 배치되어 연소기의 열을 외부로 방출하는 방열 부재를 더 포함할 수 있다. 이때, 방열 부재는 중앙부에 제2 삽입홀이 형성되는 방열 본체 및 방열 본체에서 연장되어 돌출되는 복수의 돌기부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 의하면, 열광 발전 장치는 열광소자 어레이를 연소기의 상부 방향에 배치하고, 연소기의 외주에 연소기에서 발생하는 열을 열광소자 어레이로 반사시키는 리플렉터를 배치함으로써, 열광소자 어레이의 파손을 방지하면서 발전 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [20] 또한, 열광 발전 장치는 열광소자 어레이를 평면 형태로 구성함으로써, 원통 형태로 열광소자 어레이를 구성하는 종래의 열광 발전 장치에 비해 설계가 용이하여 생산성을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [21] 또한, 열광 발전 장치는 집광 부재를 통해 연소기에서 발생하는 빛(광)을 연소기 상부에 위치하는 열광소자 어레이로 반사(굴절)시킴으로써, 연소기에서 발생하는 빛(광)의 산란을 최소화하여 집광도를 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [22] 또한, 열광 발전 장치는 집광도를 최대화함으로써, 열광소자 어레이의 발전 효율을 최대화할 수 있는 부수적인 효과가 있다.
- [23] 또한, 열광 발전 장치는 연소기의 혼합부 외주에 방열 부재를 배치함으로써, 혼합부의 온도를 소정 온도 이하로 유지하여 연소 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 열광 발전 장치를 설명하기 위한 도면.
- [25] 도 2는 도 1의 연소기를 설명하기 위한 도면.
- [26] 도 3 내지 도 5는 도 1의 집광 부재를 설명하기 위한 도면.
- [27] 도 6 내지 도 8은 도 1의 열광소자 어레이를 설명하기 위한 도면.
- [28] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 열광 발전 장치를 설명하기 위한 도면.
- [29] 도 10 내지 도 12는 도 9의 집광 부재를 설명하기 위한 도면.
- [30] 도 13은 도 9의 방열 부재를 설명하기 위한 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에

대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [32] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 열광 발전 장치는 연소기(100), 집광 부재(200) 및 열광소자 어레이(300)를 포함하여 구성된다. 열광 발전 장치는 연소기(100)가 집광 부재(200)에 형성된 삽입홈에 삽입되고, 열광소자 어레이(300)가 연소기(100)의 상부와 소정 간격 이격되어 배치된다. 여기서, 도 1에서는 설명의 편의를 위해 열광소자 어레이(300)가 분리된 것으로 도시하였으나, 별도의 고정부재를 통해 연소기(100)와 이격되어 배치될 수 있다.
- [33] 연소기(100)는 연료공급라인(10)을 통해 공급되는 연료를 연소하여 광(빛)과 열을 발생시킨다. 이를 위해, 연소기(100)는 연료공급라인(10)을 통해 공급되는 연료(예를 들면, H₂, NH₃ 등)와 공기를 혼합하는 혼합부(120) 및 혼합부(120)에서 공기와 혼합된 연료를 공급받아 연소시키는 연소부(140)를 포함하여 구성된다.
- [34] 일례로, 도 2에 도시된 바와 같이, 연소기(100)는 연료공급라인 연결부(122)와 배기구(124)가 형성된 혼합부(120), 및 혼합부(120)에서 공기와 혼합된 연료가 유입되는 원통형의 챔버(142)와 챔버(142) 내에 배치되는 연소바(144)로 구성되는 연소부(140)를 구비한다. 이때, 챔버(142)는 고내열성 및 고투광성을 갖는 수지재질 또는 유리재질로 구성된다.
- [35] 이러한 구성에서, 혼합부(120)는 연료공급라인(10)을 통해 연료가 공급되면 공기와 연료를 혼합하여 챔버(142)로 공급한다. 연소바(144)는 챔버(142) 내에 연료가 유입되면 스파크를 발생하여 연료를 연소시켜 빛(광)과 열을 발생시킨다.
- [36] 집광 부재(200)는 연소기(100)에서 연료의 연소시 발생하는 광(빛)을 열광소자 어레이(300)로 반사(굴절)시킨다. 이를 위해, 도 3에 도시된 바와 같이, 집광 부재(200)는 중앙부에 연소기(100)가 삽입되는 제1 삽입홀(220)이 형성된다. 집광 부재(200)는 고내열성 재질로 형성되고, 제1 삽입홀(220)을 중심으로 경사면이 형성된다.
- [37] 이때, 경사면은 집광 부재(200)의 상부 외측에서 제1 삽입홀(220) 방향으로 직선형태의 경사를 갖도록 형성되며, 고내열성 및 고반사율을 갖는 반사재(240; 예를 들면, 금, 백금 등)를 도금하여 형성된다. 여기서, 경사면의 경사 각도는 열광소자 어레이(300)와 연소기(100)의 이격 거리, 위치 등에 따라 변경될 수 있으므로 구체적인 한정을 생략한다.
- [38] 물론, 도 4에 도시된 바와 같이, 집광 부재(200)는 내부에 제1 삽입홀(220)과 경사면만 형성된다면 어떠한 형상으로 구성되어도 무방하며, 경사면은 곡선 형태의 경사를 갖도록 형성될 수도 있다.
- [39] 이러한 구성에 의해, 도 5에 도시된 바와 같이, 집광 부재(200)는 삽입홈에 삽입된 연소기(100)에서 연료 연소에 따라 발생하는 빛(광)을 연소기(100)의 상부 방향(즉, 열광소자 어레이(300) 방향)으로 반사(굴절)시킨다.

- [40] 이를 통해, 집광 부재(200)는 연소기(100)에서 발생하는 빛(광)의 산란을 최소화하여 집광도를 최대화할 수 있다.
- [41] 열광소자 어레이(300)는 연소기(100)의 상부에 배치된다. 즉, 열광소자 어레이(300)는 연소기(100)의 상부 방향에 배치된다. 이때, 열광소자(340)는 온도가 낮을 때 발전효율이 좋은 특성을 갖기 때문에, 열광소자 어레이(300)는 연소기(100)와 소정 간격 이격되어 형성된다.
- [42] 열광소자 어레이(300)는 소정 형상의 평판으로 구성되는 베이스 기재(320)와 베이스 기재(320)에 행렬배치되는 복수의 열광소자(340)를 포함하여 구성된다. 이때, 베이스 기재(320)는 열광소자(340)들의 발전효율 향상을 위해 방열 성능이 높은 금속 재질로 구성될 수 있다. 즉, 베이스 기재(320)는 연소기(100)에서 발생하는 열에 의해 복수의 열광소자(340)에 인가되는 열을 외부로 방출하여 열광소자(340)들의 온도를 낮춤으로써, 열광소자(340)들의 발전효율을 증가시킨다.
- [43] 일례로, 도 6에 도시된 바와 같이, 열광소자 어레이(300)는 원형 형상의 평판으로 구성된 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되어 구성된다.
- [44] 다른 일례로, 도 7에 도시된 바와 같이, 열광소자 어레이(300)는 각 모서리가 둥근 사각형 형상의 평판으로 구성된 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되어 구성된다.
- [45] 이를 통해, 열광 발전 장치는 평판 형태의 베이스 기재(320)에 열광소자(340)를 배치하여 열광소자 어레이(300)를 구성함으로써, 원통 형태로 열광소자 어레이(300)를 구성하는 종래의 열광 발전 장치에 비해 설계가 용이하여 생산성을 높일 수 있다.
- [46] 이때, 열광소자 어레이(300)는 소정 형상의 평판에 굴곡을 형성한 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되어 구성될 수도 있다. 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 열광소자 어레이(300)는 굴곡이 형성됨에 따라 절단면이 아치형태로 형성되는 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되어 구성된다.
- [47] 상술한 바와 같이, 열광 발전 장치는 열광소자 어레이를 연소기의 상부 방향에 배치하고, 연소기의 외주에 연소기에서 발생하는 열을 열광소자 어레이로 반사시키는 리플렉터(집광 부재)를 배치함으로써, 열광소자 어레이의 파손을 방지하면서 발전 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [48] 또한, 열광 발전 장치는 열광소자 어레이를 평면 형태로 구성함으로써, 원통 형태로 열광소자 어레이를 구성하는 종래의 열광 발전 장치에 비해 설계가 용이하여 생산성을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [49] 또한, 열광 발전 장치는 집광 부재를 통해 연소기에서 발생하는 빛(광)을 연소기 상부에 위치하는 열광소자 어레이로 반사(굴절)시킴으로써, 연소기에서 발생하는 빛(광)의 산란을 최소화하여 집광도를 최대화할 수 있는 효과가 있다.

- [50] 또한, 열광 발전 장치는 집광도를 최대화함으로써, 열광소자 어레이의 발전 효율을 최대화할 수 있는 부수적인 효과가 있다.
- [51] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 열광 발전 장치는 연소기(100), 집광 부재(200), 열광소자 어레이(300) 및 방열 부재(400)를 포함하여 구성된다. 열광 발전 장치는 연소기(100)가 집광 부재(200) 및 방열 부재(400)에 형성된 삽입홀에 삽입되고, 열광소자 어레이(300)가 연소기(100)의 상부와 소정 간격 이격되어 배치된다. 여기서, 도 9에서는 설명의 편의를 위해 열광소자 어레이(300)가 분리된 것으로 도시하였으나, 별도의 고정부재를 통해 연소기(100)와 이격되어 배치될 수 있다.
- [52] 연소기(100)는 연료공급라인(10)을 통해 공급되는 연료를 연소하여 광(빛)과 열을 발생시킨다. 이를 위해, 연소기(100)는 연료공급라인(10)을 통해 공급되는 연료(예를 들면, H₂, NH₃ 등)와 공기를 혼합하는 혼합부(120) 및 혼합부(120)에서 공기와 혼합된 연료를 공급받아 연소시키는 연소부(140)를 포함하여 구성된다.
- [53] 일례로, 연소기(100)는 연료공급라인 연결부(122)와 배기구(124)가 형성된 혼합부(120), 및 혼합부(120)에서 공기와 혼합된 연료가 유입되는 원통형의 챔버(142)와 챔버(142) 내에 배치되는 연소바(144)로 구성되는 연소부(140)로 구성된다(도 2 참조). 이때, 챔버(142)는 고내열성 및 고투광성을 갖는 수지재질 또는 유리재질로 구성된다.
- [54] 이러한 구성에서, 혼합부(120)는 연료공급라인(10)을 통해 연료가 공급되면 공기와 연료를 혼합하여 챔버(142)로 공급한다. 연소바(144)는 챔버(142) 내에 연료가 유입되면 스파크를 발생하여 연료를 연소시켜 빛(광)과 열을 발생시킨다.
- [55] 이때, 혼합부(120)의 외주에는 방열 부재(400)가 배치되고, 연소부(140)의 외주에는 집광 부재(200)가 배치된다(도 5 참조). 즉, 혼합부(120)는 온도가 낮을 수록 연료와 공기의 혼합이 성능이 향상되기 때문에, 주변에 방열 부재(400)를 배치하여 연소부(140)로부터 인가되는 열을 외부로 방출한다. 이를 통해, 혼합부(120)의 온도를 소정 온도 이하로 유지하여 연료와 공기의 혼합 성능을 향상시킴으로써, 연소부(140)에서의 연소 효율이 향상된다.
- [56] 집광 부재(200)는 연소기(100)에서 연료의 연소시 발생하는 광(빛)을 열광소자 어레이(300)로 반사(굴절)시킨다. 이를 위해, 도 10에 도시된 바와 같이, 집광 부재(200)는 중앙부에 연소기(100)가 삽입되는 제1 삽입홀(220)이 형성된다. 집광 부재(200)는 고내열성 재질로 형성되고, 제1 삽입홀(220)을 중심으로 경사면이 형성된다.
- [57] 이때, 경사면은 집광 부재(200)의 상부 외측에서 제1 삽입홀(220) 방향으로 직선형태의 경사를 갖도록 형성되며, 고내열성 및 고반사율을 갖는 반사재(240; 예를 들면, 금, 백금 등)를 도금하여 형성된다. 여기서, 경사면의 경사 각도는 열광소자 어레이(300)와 연소기(100)의 이격 거리, 위치 등에 따라 변경될 수 있으므로 구체적인 한정을 생략한다.
- [58] 물론, 도 11에 도시된 바와 같이, 집광 부재(200)는 내부에 제1 삽입홀(220)과

경사면만 형성된다면 어떠한 형상으로 구성되어도 무방하며, 경사면은 곡선 형태의 경사를 갖도록 형성될 수도 있다.

- [59] 이러한 구성에 의해, 도 12에 도시된 바와 같이, 집광 부재(200)는 제1 삽입홀(220)에 삽입된 연소기(100)에서 연료 연소에 따라 발생하는 빛(광)을 연소기(100)의 상부 방향(즉, 열광소자 어레이(300) 방향)으로 반사(굴절)시킨다.
- [60] 이를 통해, 집광 부재(200)는 연소기(100)에서 발생하는 빛(광)의 산란을 최소화하여 집광도를 최대화할 수 있다.
- [61] 열광소자 어레이(300)는 연소기(100)의 상부에 배치된다. 즉, 열광소자 어레이(300)는 연소기(100)의 상부 방향에 배치된다. 이때, 열광소자(340)는 온도가 낮을 때 발전효율이 좋은 특성을 갖기 때문에, 열광소자 어레이(300)는 연소기(100)와 소정 간격 이격되어 형성된다.
- [62] 열광소자 어레이(300)는 소정 형상의 평판으로 구성되는 베이스 기재(320)와 베이스 기재(320)에 행렬배치되는 복수의 열광소자(340)를 포함하여 구성된다(도 1 참조)이때, 베이스 기재(320)는 열광소자(340)들의 발전효율 향상을 위해 방열 성능이 높은 금속 재질로 구성될 수 있다. 즉, 베이스 기재(320)는 연소기(100)에서 발생하는 열에 의해 복수의 열광소자(340)에 인가되는 열을 외부로 방출하여 열광소자(340)들의 온도를 낮춤으로써, 열광소자(340)들의 발전효율을 증가시킨다.
- [63] 일례로, 열광소자 어레이(300)는 원형 형상의 평판으로 구성된 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되거나, 각 모서리가 둥근 사각형 형상의 평판으로 구성된 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되어 구성될 수 있다.
- [64] 이를 통해, 열광 발전 장치는 평판 형태의 베이스 기재(320)에 열광소자(340)를 배치하여 열광소자 어레이(300)를 구성함으로써, 원통 형태로 열광소자 어레이(300)를 구성하는 종래의 열광 발전 장치에 비해 설계가 용이하여 생산성을 높일 수 있다.
- [65] 이때, 열광소자 어레이(300)는 소정 형상의 평판에 굴곡을 형성한 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되어 구성될 수도 있다. 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 열광소자 어레이(300)는 굴곡이 형성됨에 따라 절단면이 아치형태로 형성되는 베이스 기재(320)에 복수의 열광소자(340)가 행렬배치되어 구성된다.
- [66] 방열 부재(400)는 집광 부재(200)의 하부에 배치되고, 중앙부에 연소기(100)가 삽입되는 제2 삽입홀(420)이 형성된다. 이때, 제2 삽입홀(420)은 방열 부재(400)의 상부에 집광 부재(200)가 배치됨에 따라 제1 삽입홀(220)과 연소기(100)가 함께 삽입되는 삽입홀을 형성한다. 삽입홀에 연소기(100)가 삽입됨에 따라, 집광 부재(200)는 연소기(100)의 연소부(140) 외주에 배치되고, 방열 부재(400)는 연소기(100)의 혼합부(120) 외주에 배치된다.
- [67] 방열 부재(400)는 연소기(100)의 혼합부(120)의 열을 외부로 배출하여

혼합부(120)의 온도를 소정 온도 이하로 유지한다. 즉, 혼합부(120)는 온도가 낮을 수록 연료와 공기의 혼합이 성능이 향상된다. 혼합부(120)는 연소부(140)와 접해 있기 때문에 연소시 발행하는 열에 의해 온도가 상승한다. 이에, 방열 부재(400)는 혼합부(120)의 주변에 배치되어 혼합부(120)의 열을 외부로 방출한다. 이를 통해, 방열 부재(400)는 혼합부(120)의 온도를 소정 온도 이하로 유지하여 연료와 공기의 혼합 성능을 향상시킴으로써, 연소부(140)에서의 연소 효율이 향상된다.

[68] 도 13에 도시된 바와 같이, 방열 부재(400)는 원통형상의 방열 본체(440) 및 방열 본체(400)의 하부면에서 연장되어 돌출되는 복수의 돌기부(460)를 포함하여 구성된다. 이때, 방열 본체(440)는 중앙부에 연소기(100)가 삽입되는 제2 삽입홀(420)이 형성된다.

[69] 상술한 바와 같이, 열광 발전 장치는 연소기의 혼합부 외주에 방열 부재를 배치함으로써, 혼합부의 온도를 소정 온도 이하로 유지하여 연소 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.

[70] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형예 및 수정예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

청구범위

- [청구항 1] 연료공급라인을 통해 공급되는 연료를 연소하여 열과 빛을 발생하는 연소기;
상기 연소기의 상부에 이격되어 배치되고, 상기 연소기에서 발생하는 빛을 전기 에너지로 변환하는 열광소자 어레이; 및
상기 연소기가 삽입되는 제1 삽입홀이 형성되고, 상기 연소기에서 발생하는 빛을 상기 열광소자 어레이로 반사시키는 집광 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 연소기는,
상기 연료공급라인으로부터 공급되는 연료를 공기와 혼합하는 혼합부; 및
상기 혼합부로부터 공급되는 연료를 연소시키는 연소부를 포함하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 연소부는,
상기 혼합부로부터 연료가 유입되는 챔버; 및
상기 챔버로 유입된 연료를 연소시키는 연소바를 포함하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 집광 부재는 상기 연소부의 외주에 배치되고, 상기 방열 부재는 상기 혼합부의 외주에 배치되는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 열광소자 어레이는,
방열 재질로 구성되어 평판 형상 또는 아치 형상으로 형성되는 베이스 기재; 및
상기 베이스 기재의 일면에 행렬배치되는 복수의 열광소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 집광 부재는,
중앙부에 상기 연소기가 삽입되는 제1 삽입홀이 형성되고, 상기 제1 삽입홀을 중심으로 경사면이 형성되는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 경사면은 상기 집광 부재의 상부 외측에서 상기 제1 삽입홀 방향으로 경사를 갖는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,

상기 집광 부재의 상기 경사면에는 상기 연소기에서 발생하는 빛을 반사시키는 반사재가 형성되는 하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.

[청구항 9]

제1항에 있어서,

상기 연소기가 삽입되는 제2 삽입홀이 형성되고, 상기 집광 부재의 하부에 배치되어 상기 연소기의 열을 외부로 방출하는 방열 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.

[청구항 10]

제9항에 있어서,

상기 방열 부재는,

중앙부에 상기 제2 삽입홀이 형성되는 방열 본체; 및

상기 방열 본체에서 연장되어 돌출되는 복수의 돌기부를 포함하는 것을 특징으로 하는 열광 발전 장치.

[도1]

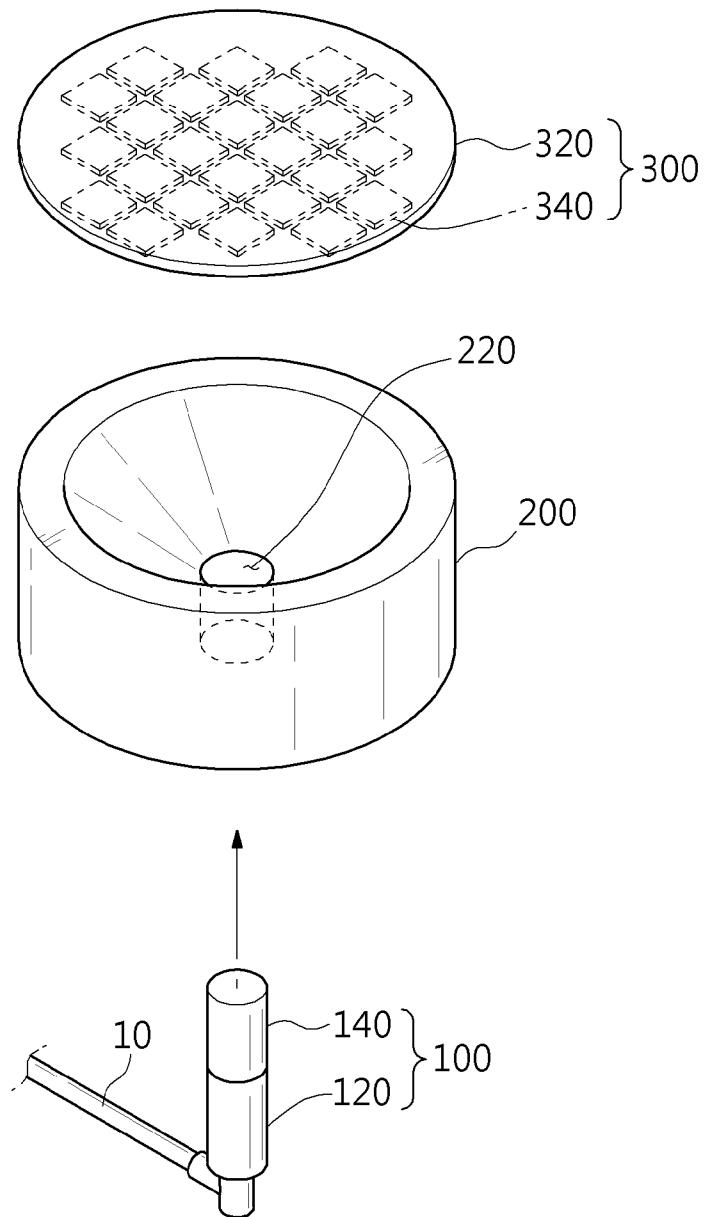


FIG. 1

[도2]

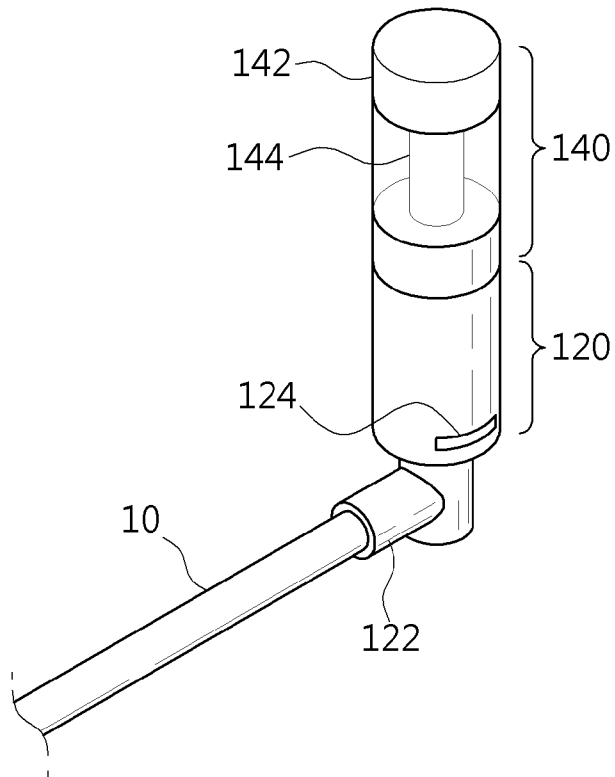


FIG. 2

[도3]

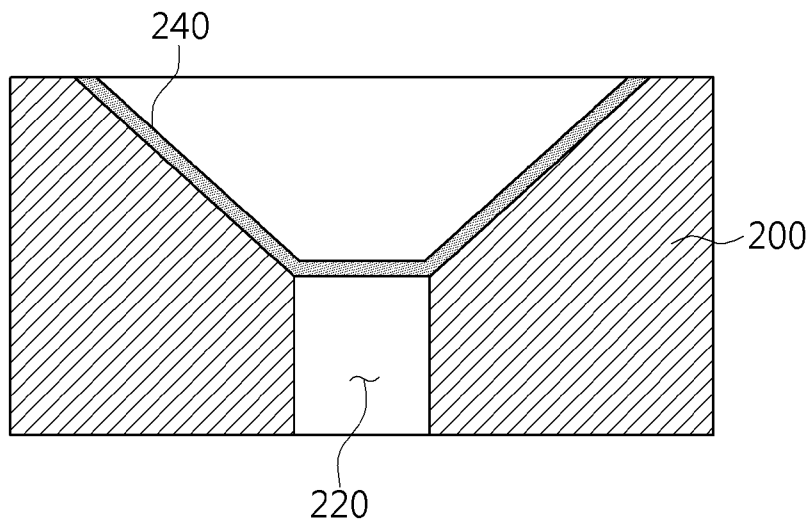


FIG. 3

[도4]

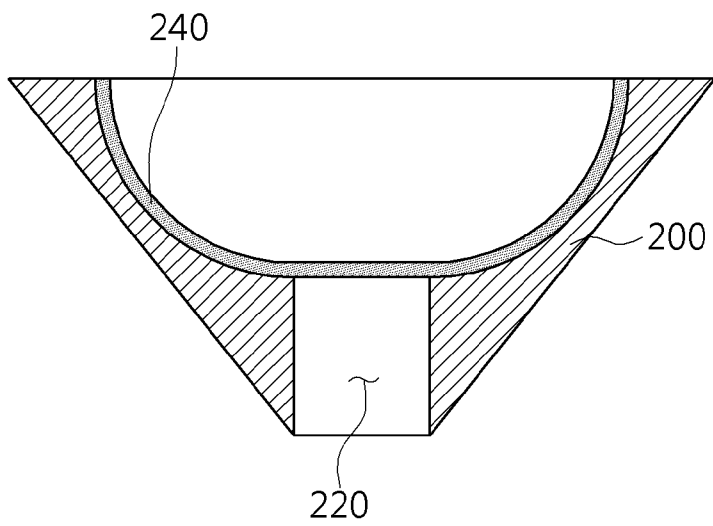


FIG. 4

[도5]

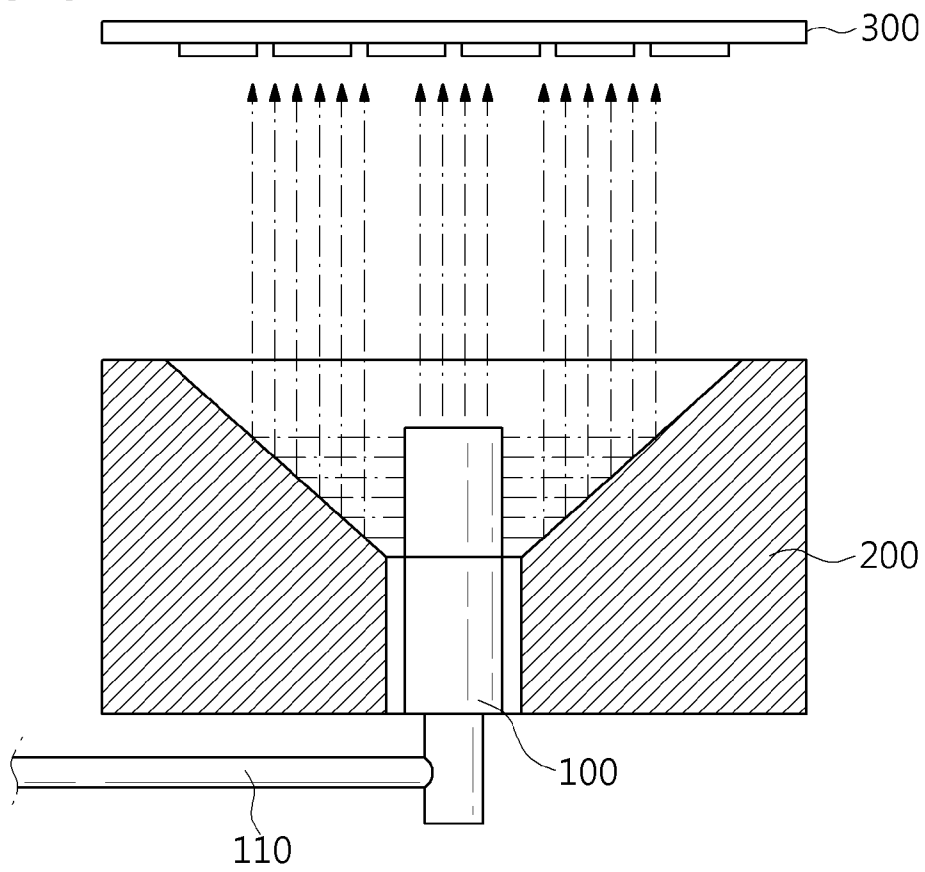


FIG. 5

[도6]

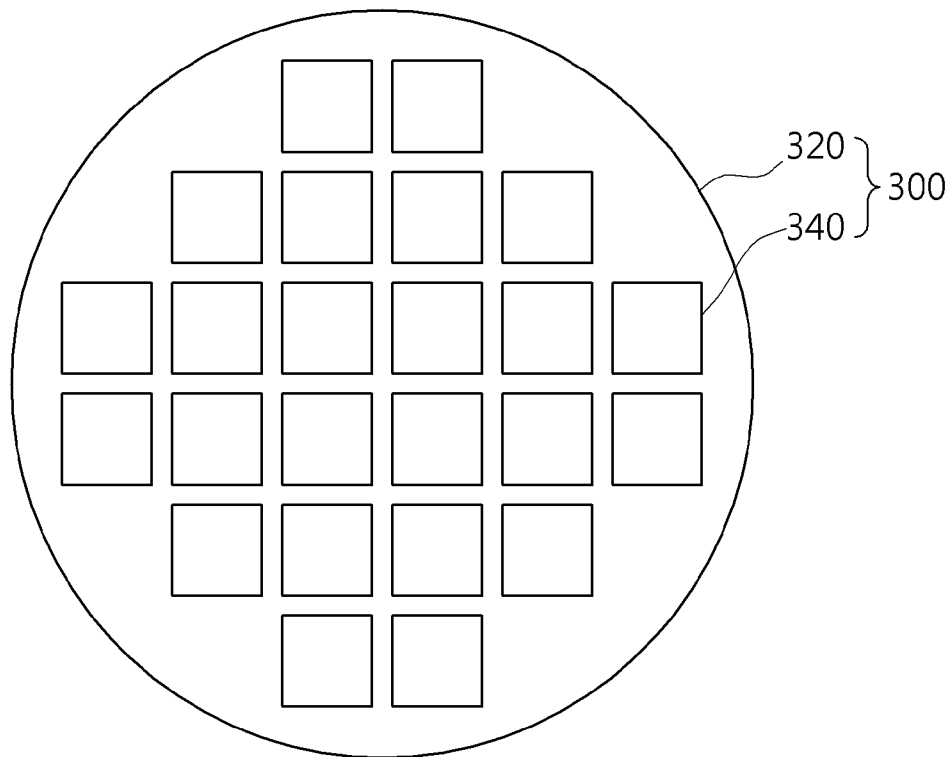


FIG. 6

[도7]

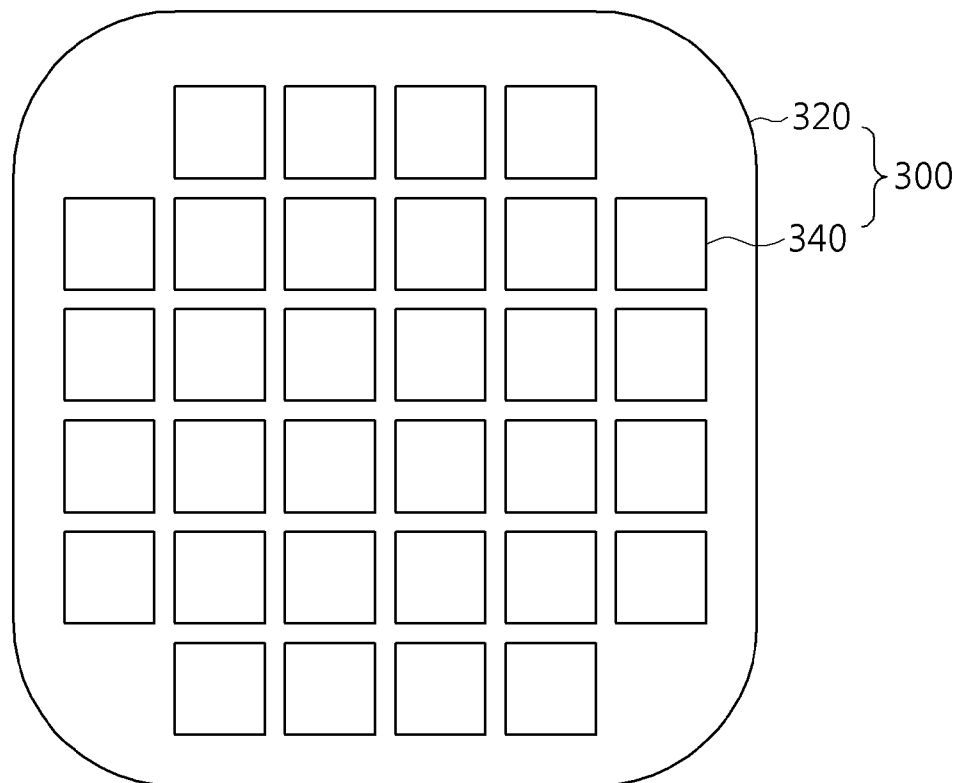


FIG. 7

[도8]

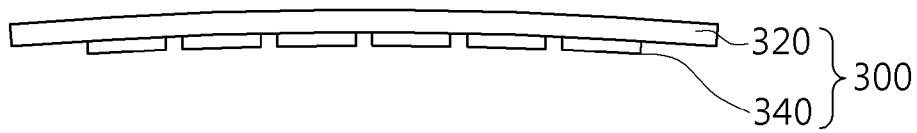


FIG. 8

[도9]

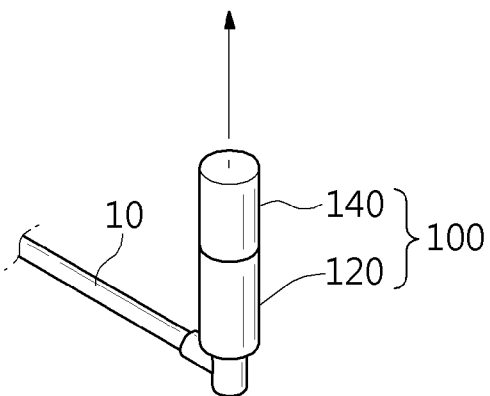
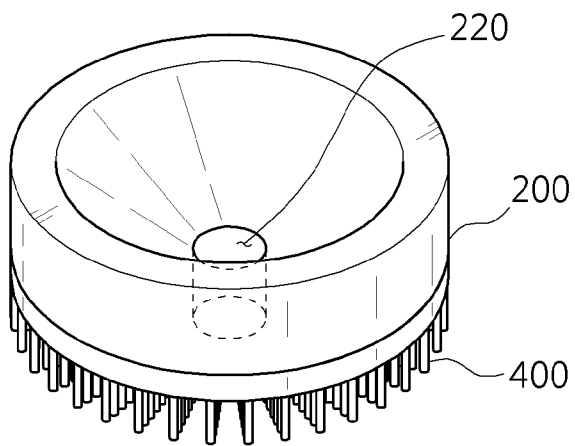
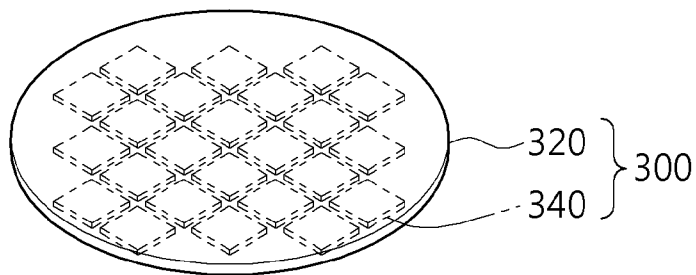


FIG. 9

[도10]

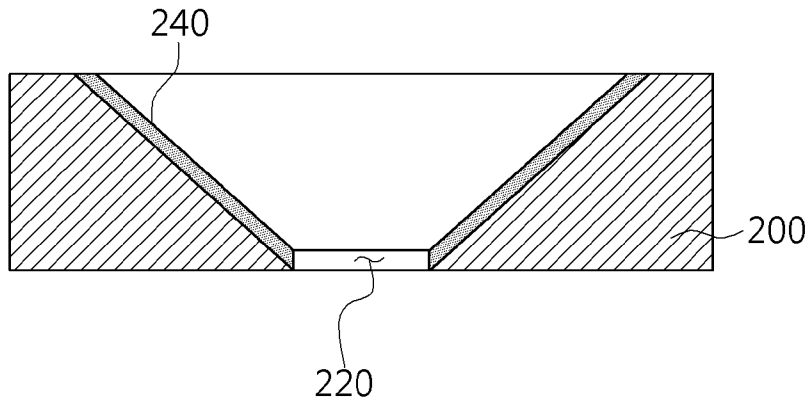


FIG. 10

[도11]

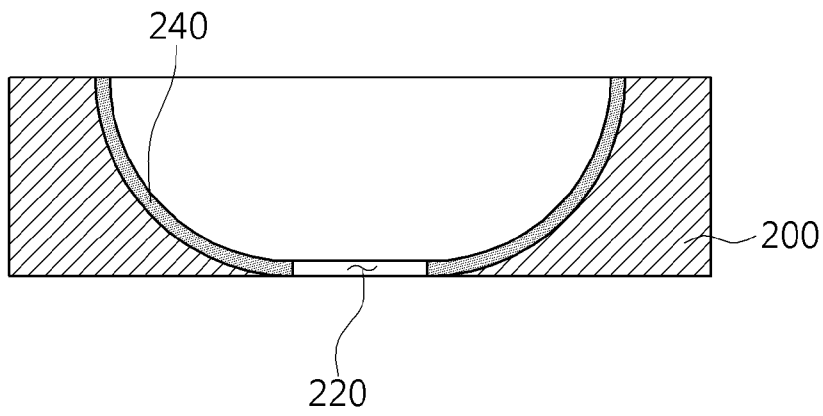


FIG. 11

[도12]

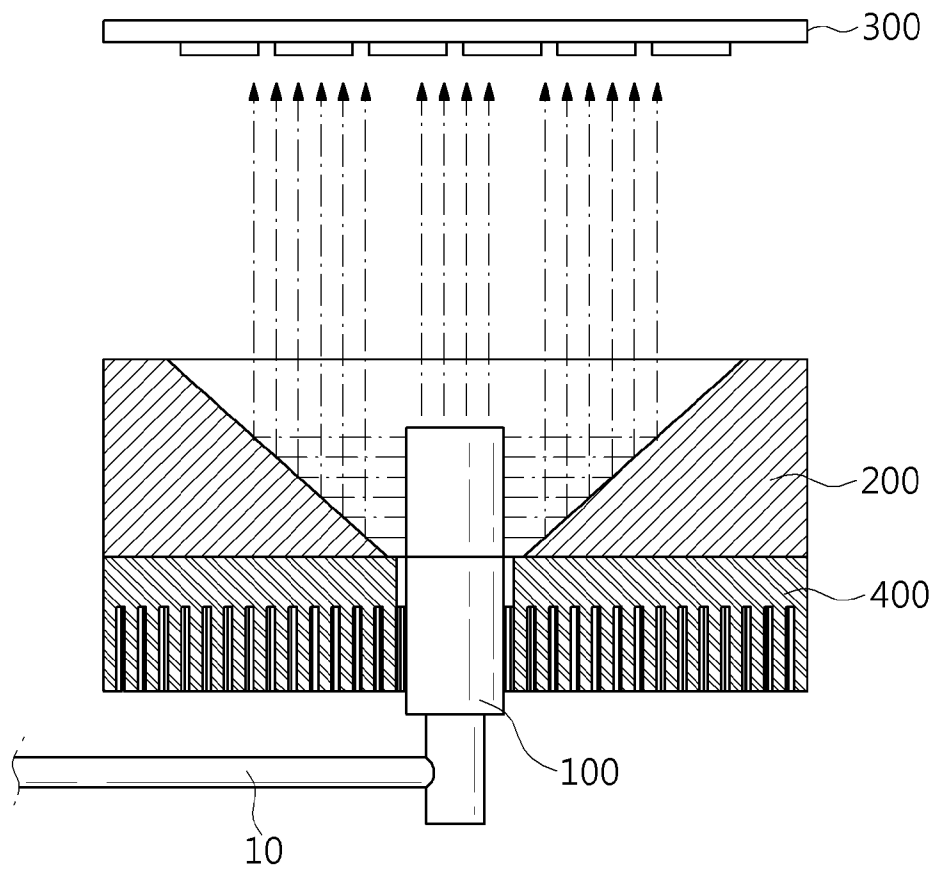


FIG. 12

[도13]

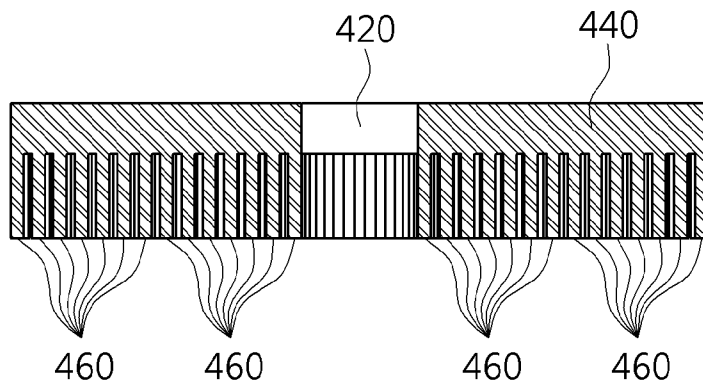


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S 10/30(2014.01)i, H02S 40/22(2014.01)i, H02S 40/42(2014.01)i, H01L 31/05(2006.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/052(2006.01)i, H01L 31/054(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02S 10/30; B64D 27/24; F02G 1/055; F24J 2/08; H02P 31/00; H02N 3/00; H01L 37/00; H01L 31/042; H01L 31/054; H02N 11/00; H02S 40/22; H02S 40/42; H01L 31/052

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: heat light, light collection, reflectance, combustor, inclined plane, insertion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016-0090184 A1 (REEBEEZ, INC.) 31 March 2016 See paragraphs 43-47, and figure 5.	1-10
A	KR 10-1614254 B1 (KOREA SHIP SAFETY TECHNOLOGY AUTHORITY) 21 April 2016 See paragraphs 19-22, claim 1, and figures 1-2.	1-10
A	JP 2007-214523 A (TAKAGI, Sadao) 23 August 2007 See the entire document.	1-10
A	KR 10-2015-0077849 A (KOREA ADVANCED NANO FAB CENTER) 08 July 2015 See the entire document.	1-10
A	KR 10-1029572 B1 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 18 April 2011 See the entire document.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 AUGUST 2017 (08.08.2017)

Date of mailing of the international search report

08 AUGUST 2017 (08.08.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/004670

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2016-0090184 A1	31/03/2016	US 2017-0088277 A1 US 9376214 B2	30/03/2017 28/06/2016
KR 10-1614254 B1	21/04/2016	NONE	
JP 2007-214523 A	23/08/2007	NONE	
KR 10-2015-0077849 A	08/07/2015	KR 10-1566854 B1	06/11/2015
KR 10-1029572 B1	18/04/2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02S 10/30(2014.01)i, H02S 40/22(2014.01)i, H02S 40/42(2014.01)i, H01L 31/05(2006.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/052(2006.01)i, H01L 31/054(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02S 10/30; B64D 27/24; F02G 1/055; F24J 2/08; H02P 31/00; H02N 3/00; H01L 37/00; H01L 31/042; H01L 31/054; H02N 11/00; H02S 40/22; H02S 40/42; H01L 31/052

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 열광, 집광, 반사, 연소기, 경사면, 삽입

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2016-0090184 A1 (REEBEEZ, INC) 2016.03.31 단락 43-47, 및 도면 5 참조.	1-10
A	KR 10-1614254 B1 (선박안전기술공단) 2016.04.21 단락 19-22, 청구항 1, 및 도면 1-2 참조.	1-10
A	JP 2007-214523 A (TAKAGI SADA0) 2007.08.23 전체 문헌 참조.	1-10
A	KR 10-2015-0077849 A ((제)한국나노기술원) 2015.07.08 전체 문헌 참조.	1-10
A	KR 10-1029572 B1 (한국에너지기술연구원) 2011.04.18 전체 문헌 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 08월 08일 (08.08.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 08월 08일 (08.08.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김현진

전화번호 +010-4310-7635



국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2017/004670

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2016-0090184 A1	2016/03/31	US 2017-0088277 A1 US 9376214 B2	2017/03/30 2016/06/28
KR 10-1614254 B1	2016/04/21	없음	
JP 2007-214523 A	2007/08/23	없음	
KR 10-2015-0077849 A	2015/07/08	KR 10-1566854 B1	2015/11/06
KR 10-1029572 B1	2011/04/18	없음	