

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2018/208025 A1

2018 년 11 월 15 일 (15.11.2018) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류:
H02S 10/30 (2014.01) *H02S 40/42* (2014.01)
H01L 31/042 (2006.01) *H02S 30/10* (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/004453
- (22) 국제출원일: 2018 년 4 월 17 일 (17.04.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0058794 2017 년 5 월 11 일 (11.05.2017) KR
10-2017-0058795 2017 년 5 월 11 일 (11.05.2017) 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: 한보현 (HAN, Bo Hyeon); 10345 경기도 고양시
일산서구 현중로 10, 1602동 307호, Gyeonggi-do (KR).
나원산 (NA, Won-San); 06344 서울시 강남구 개포로
110길 36, 55-206, Seoul (KR). 박진표 (PARK, Jin-Pyo);
07278 서울시 영등포구 선유서로 21길 30, 101-205,
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, JO, 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,

(54) Title: THERMO-PHOTOVOLTAIC DEVICE

(54) 발명의 명칭: 열광 발전 장치

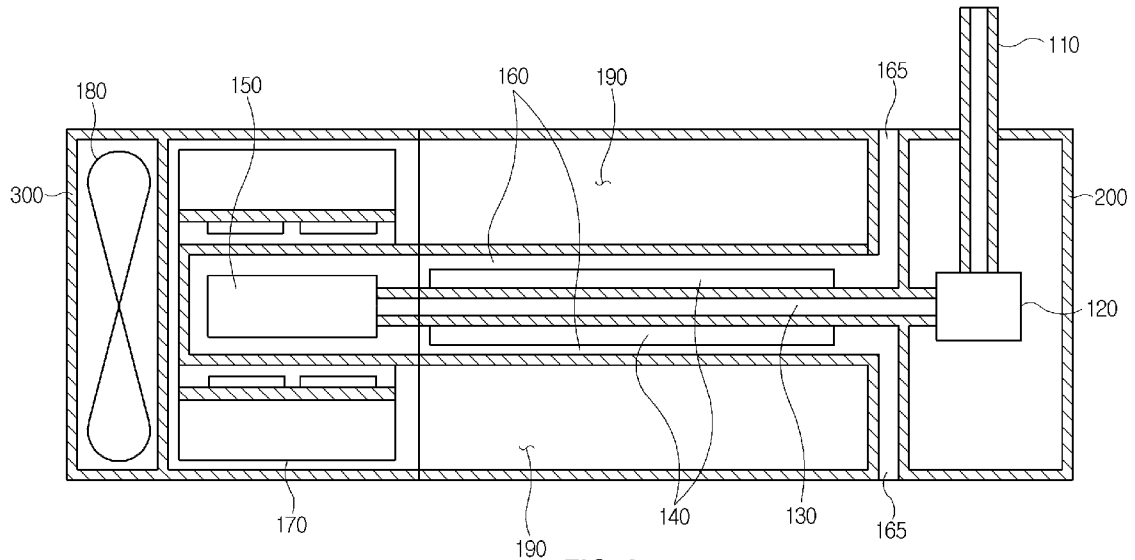


FIG. 2

(57) Abstract: Disclosed is a thermo-photovoltaic device for circulating oxygen (air), which has been preheated by radiation fins, to a combustor using a circulation fan disposed at an end in a direction toward the combustor to increase power generation efficiency while allowing miniaturization and low cost manufacturing. The disclosed thermo-photovoltaic device maximizes combustion characteristics of the combustor by disposing the radiation fins on the other surface of a thermo-photo element, performing primary pre-heating of the oxygen through heat emitted via the radiation fins when a fuel in the combustor is combusted, and performing secondary pre-heating on the oxygen, which has undergone primary preheating, by using a pre-heater and injecting the heated oxygen into the combustor.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/208025 A1

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 역내 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), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, 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))

(57) 요약서: 연소기 방향의 단부에 배치된 순환 팬을 통해 방열 핀에 의해 예열된 산소(공기)를 연소기로 순환시켜 발전 효율을 증대시키면서 소형화 및 저비용 제조가 가능하도록 한 열광 발전 장치를 제시한다. 제시된 열광 발전 장치는 열광 소자의 타면에 방열 핀을 배치하고, 연소기의 연료 연소시 방열 핀을 통해 방출되는 열을 통해 산소를 1차 예열하고, 1차 예열된 산소를 예열기를 통해 2차 예열하여 연소기로 투입하여 연소기의 연소 특성을 최대화한다.

명세서

발명의 명칭: 열광 발전 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 열광 발전 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소형 휴대 기기 및 이동형 군용 장비 등에 전원을 공급하는 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 열광 소자(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 열광 소자 어레이를 포함하여 구성된다. 이때, 열광 소자 어레이는 내부가 빈 원통형상으로 형성된 베이스 기재의 내부면(즉, 연소기 방향)에 복수의 열광 소자들이 배치되어 구성된다. 열광 소자 어레이는 연소기의 외주와 소정 간격이격되어 배치되어, 연소기에서 연료의 연소에 따라 발생하는 광을 집광하여 전기 에너지로 변환한다.
- [11] 종래의 열광발전기는 연료 연소시 사용되는 외부 공기(즉, 산소)의 공급을 위한 공기 팬이 연료 주입구 방향의 일측 단부에 배치된다. 공기 팬에 의해 흡입된 외부 공기는 연료 주입구를 통해 주입된 연료와 혼합되어 연소기로 공급된다.
- [12] 이때, 종래의 열광발전기는 외부 온도가 낮은 경우 공기 팬에 의해 흡입된 외부 공기가 환열기에서 요구 온도까지 예열되지 않은 상태에서 연료와 혼합되어 연소기에서의 원활하게 연소가 이루어지지 않아 발전 효율이 저하되는 문제점이 있다.
- [13] 또한, 종래의 열광발전기는 열광 소자 어레이의 외주에 배치된 방열 핀에서 발생하는 열에 의해 가열된 공기를 외부로 배출하는 방열 팬이 연소기 방향의 타측 단부에 설치된다.
- [14] 이때, 종래의 열광발전기는 열광 소자 어레이에서 변환된 전기 에너지를 공기 팬 및 방열 팬의 구동 전원을 공급하기 때문에 발전 효율이 저하되는 문제점이 있다.
- [15] 또한, 종래의 열광발전기는 양단에 공기 팬 및 방열 팬이 배치되기 때문에 제조 단가가 증가하고, 소형화가 어려운 문제점이 있다.
- [16] 한편, 종래의 열광발전기는 연소기의 외부에 열광 소자 어레이가 배치되기 때문에, 장시가 발전시 연소기에서 발생하는 고온에 의해 열광 소자 어레이가 변형되어 발전 효율 및 제품 수명이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [17] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 연소기 방향의 단부에 배치된 순환 팬을 통해 방열 핀에 의해 예열된 산소(공기)를 연소기로 순환시켜 발전 효율을 증대시키면서 소형화 및 저비용 제조가 가능하도록 한 열광 발전 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [18] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 연소기에서 발생하는 열에 의한 열광 소자 어레이의 변형을 방지하여 발전 효율 유지하면서 제품 수명을 최대화하도록 한 열광 발전 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [19] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 열광 발전 장치는

연료가 투입되는 연료 투입구, 산소가 투입되는 산소 투입구, 연료 투입구로 투입된 연료 및 산소 투입구로 투입된 산소를 이송하는 제1 이송 라인, 제1 이송 라인의 외주에 배치되고, 제1 이송 라인을 통해 이송되는 연료 및 산소를 예열하는 예열기, 예열기에서 예열된 연료 및 산소를 연소하여 열과 빛을 발생하는 연소기, 연소기의 외주에 배치되어 연소기에서 발생하는 빛을 전기 에너지로 변환하는 열광 소자 어레이 및 열광 소자 어레이에서 전도된 열에 의해 예열된 산소를 송풍하여 산소 투입구로 투입하는 순환 팬을 포함한다.

- [20] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 다른 실시 예에 따른 열광 발전 장치는 연료를 연소하여 열과 빛을 발생하는 연소기 및 연소기의 외주를 따라 배치되고, 연소기에서 발생하는 빛을 전기에너지로 변환하는 열광 소자 어레이를 포함하고, 열광 소자 어레이는 베이스 기재, 베이스 기재의 일면에 행렬 배치된 복수의 열광 소자 및 베이스 기재의 일면에 형성된 단열 부재를 포함한다.

발명의 효과

- [21] 본 발명에 의하면, 열광 발전 장치는 방열 핀에 의해 1차 예열된 산소를 순환 팬을 통해 산소 투입구로 투입함으로써, 연료 연소시 사용되는 산소의 온도를 높여 연소 특성을 최대화할 수 있는 효과가 있다. 즉, 열광 발전 장치는 방열 핀에 의해 1차 예열되고, 예열기에 의해 2차 예열되는 산소를 연소기(즉, 이미터)로 공급함으로써, 연소기의 온도를 높여 연소 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [22] 또한, 열광 발전 장치는 방열 및 산소 투입을 하나의 팬(즉, 순환 팬)을 통해 수행함으로써, 방열을 위한 방열 팬 및 산소 투입을 위한 공기 팬을 구비하는 종래의 열광 발전 장치에 비해 제품을 소형화하면서 제조 단가를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [23] 또한, 열광 발전 장치는 방열 및 산소 투입을 하나의 팬(즉, 순환 팬)을 통해 수행함으로써, 방열 팬 및 공기 팬을 구비하는 종래의 열광 발전 장치에 비해 열광 발전 장치의 전력 소모를 최소화하여 발전 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다. 즉, 열광 발전 장치는 발전한 전력을 이용하여 순환 팬만을 구동시키기 때문에, 발전한 전력을 이용하여 방열 팬 및 공기 팬을 구동시키기 때문에 종래의 열광 발전 장치에 비해 전력 소모를 최소화하여 발전 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [24] 또한, 열광 발전 장치는 베이스 기재의 일면에 단열 부재를 배치함으로써, 연소기에 발생하는 고온에 의한 열광 소자 어레이의 변형을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [25] 또한, 열광 발전 장치는 베이스 기재의 일면에 단열 부재를 배치하여 열광 소자 어레이의 변형을 방지함으로써, 열광 소자의 집광 효율 저하를 방지하여 발전 효율이 저하를 최소화하면서 제품 수명을 최대화할 수 있다.

- [26] 또한, 열광 발전 장치는 베이스 기체의 일면에 단열 부재를 형성함으로써, 열광 소자 이외의 영역으로 흡수 또는 방사되는 열을 차단하여 열광 손실을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [27] 또한, 열광 발전 장치는 베이스 기체의 일면에 단열 부재를 형성하여 연소기에서 발생하는 열을 연소기 방향으로 반사시킴으로써, 연소기 내의 온도를 높여 연소기의 연소 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 열광 발전 장치를 설명하기 위한 도면.
- [29] 도 3은 도 2의 배출 라인을 설명하기 위한 도면.
- [30] 도 4 내지 도 7는 도 2의 열광 소자 어레이를 설명하기 위한 도면.
- [31] 도 8 및 도 9는 도 2의 순환 팬을 설명하기 위한 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 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 실시 예를 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.
- [33] 도 1 및 도 2를 참조하면, 열광 발전 장치(100)는 연료 투입구(110), 산소 투입구(120), 제1 이송 라인(130), 예열기(140), 연소기(150), 배출 라인(160), 열광 소자 어레이(170), 순환 팬(180) 및 제2 이송 라인(190)을 포함하여 구성된다.
- [34] 이때, 열광 발전 장치(100)는 제1 본체(200) 및 제2 본체(300)로 구분될 수 있다.
- [35] 제1 본체(200)는 연료 투입구(110), 산소 투입구(120), 제1 이송 라인(130)의 일부, 예열기(140), 배출 라인(160)의 일부 및 제2 이송 라인(190)의 일부를 포함할 수 있다.
- [36] 제2 본체(300)는 연소기(150), 배출라인의 나머지 일부, 열광 소자 어레이(170), 순환 팬(180) 및 제2 이송 라인(190)의 나머지 일부를 포함할 수 있다.
- [37] 여기서, 도 1 및 도 2에서는 열광 발전 장치(100)를 용이하게 설명하기 위해서 제1 본체(200) 및 제2 본체(300)로 분리 형성된 후 결합되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 제1 본체(200) 및 제2 본체(300)가 일체로 형성될 수 있다.
- [38] 연료 투입구(110)는 열광 발전원인 광원 생성을 위한 연료가 투입된다. 연료 투입구(110)는 파이프 형태로 형성된다. 연료 투입구(110)의 일단은 외부 연료 공급원(미도시)과 연결된다. 연료 투입구(110)를 통해 연료 공급원으로부터 투입된 연료는 연료 투입구(110)의 타단에 연결된 제1 이송 라인(130)으로

- 투입된다. 여기서, 연료 투입구(110)는 H₂, NH 등의 연료를 투입받는 것을 일례로 한다.
- [39] 산소 투입구(120)는 제2 이송 라인(190)을 통해 이송된 산소가 투입된다. 이때, 산소 투입구(120)는 방열 핀(176)에서 1차 예열되어 제2 이송 라인(190)을 통해 이송된 산소를 투입받는다.
- [40] 제1 이송 라인(130)은 투입된 연료 및 산소를 연소기(150)로 이송한다. 즉, 제1 이송 라인(130)은 파이프 형태로 형성된다. 제1 이송 라인(130)의 일단은 연료 투입구(110) 및 산소 투입구(120)와 연결된다. 제1 이송 라인(130)의 타단은 연소기(150)와 연결된다. 제1 이송 라인(130)은 연료 투입구(110) 및 산소 투입구(120)를 통해 투입된 연료 및 산소를 연소기(150)로 이송한다.
- [41] 예열기(140)는 제1 이송 라인(130)을 통해 이송되는 연료 및 산소를 2차 예열한다. 즉, 예열기(140)는 제1 이송 라인(130)의 외주에 배치된다. 예열기(140)는 제1 이송 라인(130)을 통해 이송되는 연료 및 산소를 예열한다. 이때, 예열기(140)는 2차 예열을 통해 방열 핀(176)에 의해 1차 예열된 산소의 온도를 상승시켜 연소기(150)로 이송한다. 여기서, 예열기(140)는 환열기(Recuperator)인 것을 일례로 한다.
- [42] 연소기(150)는 제1 이송 라인(130)을 통해 공급된 연료를 연소하여 광(빛)과 열을 발생시킨다. 이를 위해, 연소기(150)는 제1 이송 라인(130)을 통해 이송된 연료 및 산소를 혼합한다. 연소기(150)는 혼합 연료(즉, 산소가 혼합된 연료)를 연소시켜 광(빛) 및 열을 발생시킨다.
- [43] 일례로, 연소기(150)는 제1 이송 라인(130)에 연결된 연료 및 산소를 혼합하는 혼합기(미도시), 혼합기에서 혼합된 혼합 연료가 유입되는 챔버(미도시) 및 챔버 내에 배치되는 연소바(미도시)로 구성될 수 있다.
- [44] 배출 라인(160)은 연소기(150)에서 혼합 연료의 연소시 발생하는 배기가스를 열광 발전 장치(100)의 외부로 배출한다. 일례로, 도 3을 참조하면, 배출 라인(160)은 연소기(150), 예열기(140) 및 제1 이송 라인(130)의 외주를 따라 형성되는 파이프 형상으로 형성된다. 배출 라인(160)은 연소기(150)에서 발생하는 배기가스(A)를 이송하여 배출구로 배출한다. 여기서, 도 3에서는 배출 라인(160) 내부에 예열기(140)가 배치된 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고, 예열기(140)의 외주를 따라 배출 라인(160)이 형성될 수도 있다.
- [45] 열광 소자 어레이(170)는 연소기(150) 외주를 따라 배치된다. 열광 소자 어레이(170)는 연소기(150)에서 발생하는 광을 이용하여 전력을 생성한다. 이때, 열광 소자(174)는 온도가 낮을 때 발전효율이 좋은 특성이 있기 때문에, 열광 소자 어레이(170)는 연소기(150)와 소정 간격 이격되어 배치된다.
- [46] 도 4를 참조하면, 열광 소자 어레이(170)는 베이스 기재(172), 복수의 열광 소자(174) 및 방열 핀(176)을 포함하여 구성된다.
- [47] 베이스 기재(172)는 직사각형 형상의 평판으로 구성된다. 이때, 베이스 기재(172)는 금속 재질의 금속 기판 또는 일반적인 회로기판에 사용되는 수지

재질로 형성될 수 있다.

- [48] 복수의 열광 소자(174)는 베이스 기재(172)의 일면에 행렬 배치된다. 즉, 복수의 열광 소자(174)는 연소기(150) 방향으로 배치되는 베이스 기재(172)의 일면에 행렬 배치되어, 연소기(150)에서 연료의 연소에 따라 발생하는 광을 집광하여 전기 에너지로 변환한다. 여기서, 열광 소자(174)는 TPV(Thermophotovoltaic)일 수 있다.
- [49] 방열 핀(176)은 베이스 기재(172)의 타면에 배치된다. 방열 핀(176)은 열 전도를 통해 복수의 열광 소자(174)로부터 열을 흡수하여 외부로 방출한다. 즉, 열광 소자(174)는 온도가 낮을 때 발전효율이 좋은 특성이 있기 때문에, 방열 핀(176)은 열광 소자(174)가 형성된 베이스 기재(172)의 일면에 대향되는 타면에 배치되어 열광 소자(174)에서 발생하는 열을 방출시킨다.
- [50] 열광 소자 어레이(170)는 베이스 기재(172)의 변형을 통해 원통 형상으로 형성된다. 이때, 열광 소자 어레이(170)는 내부가 빈 원통 형상으로 형성된 베이스 기재(172)의 내부면(즉, 연소기(150) 방향)에 복수의 열광 소자(174)들이 배치되어 구성된다. 열광 소자 어레이(170)는 연소기(150)의 외주와 소정 간격 이격되어 배치된다.
- [51] 한편, 베이스 기재(172)는 금속 재질 또는 수지 재질로 형성되기 때문에 연소기의 연료 연소시 발생하는 고온에 의해 변형(예를 들면, 수축, 팽창)이 발생할 수 있다. 베이스 기재(172)는 고온에 의한 변형이 발생하는 경우 평탄도가 저하된다.
- [52] 열광 소자(174)는 베이스 기재(172)의 일면에 배치되기 때문에 베이스 기재(172)의 평탄도가 저하되면 집광 효율이 저하된다. 즉, 열광 소자(174)는 베이스 기재(172)의 변형에 따라 평탄도가 저하되면 방열 특성이 저하되어 열광 소자(174)의 표면 온도가 증가한다. 열광 소자(174)는 표면 온도가 증가함에 따라 광 특성(즉, 집광 효율)이 저하된다. 이로 인해, 열광 발전 장치(100)는 열광 소자(174)의 집광 효율이 저하됨에 따라 발전 효율이 저하된다.
- [53] 따라서, 열광 발전 장치(100)의 발전 효율을 일정하게 유지하면서 제품 수명을 증가시키기 위해서는 연소기(150)에서 발생하는 열에 의한 베이스 기재(172)의 변형을 방지해야 한다.
- [54] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 열광 소자 어레이(170)는 베이스 기재(172)의 일면에 형성되는 단열 부재(178)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 도 6 및 도 7은 단열 부재(178)의 형성 위치를 용이하게 설명하기 위해 베이스 시트(172)가 평판 상태인 것으로 도시한다.
- [55] 단열 부재(178)가 열광 소자(174)의 표면에 배치되면 단열 부재(178)에 의한 광의 굴절, 흡수 또는 반사되기 때문에 열광 소자(174)의 집광 효율이 저하된다.
- [56] 이에, 단열 부재(178)는 베이스 기재(172)의 일면에 형성되되, 베이스 기재의 일면에 배치된 열광 소자(174)의 표면을 덮지 않도록 형성된다. 즉, 단열 부재(178)는 베이스 기재(172)의 일면에 형성되되, 복수의 열광 소자(174)가

형성되지 않은 영역에만 형성된다.

- [57] 단열 부재(178)는 은 에폭시(Ag Epoxy), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같이, 연성을 가지면서 고열에 변형이 없는 수지 재질인 것을 일례로 한다.
- [58] 단열 부재(178)는 은 페이스트의 인쇄를 통해 베이스 기재(172)에 형성된 후, 열광 소자(174)가 배치되는 영역을 식각하여 형성되는 것을 일례로 한다. 이때, 열광 소자(174)는 단열 부재(178)가 형성된 베이스 기재(172)에 배치된다.
- [59] 물론, 단열 부재(178)는 열광 소자(174)가 배치된 베이스 기재(172)에 은 페이스트를 인쇄하여 형성될 수도 있다.
- [60] 단열 부재(178)는 열광 소자(174) 이외의 영역으로 흡수 또는 방사되는 열을 차단하여 열광 손실을 최소화할 수 있다.
- [61] 또한, 단열 부재(178)는 연소기(150)에서 발생하는 열을 연소기(150) 방향으로 반사시켜 연소기(150) 내의 온도를 높여 연소기(150)의 연소 효율을 최대화할 수 있다.
- [62] 열광 소자 어레이(170)는 베이스 기재(172)의 변형을 통해 원통 형상으로 형성된다. 열광 소자 어레이(170)는 내부가 빈 원통 형상으로 형성된 베이스 기재(172)의 내부면(즉, 연소기(150) 방향)에 복수의 열광 소자(174)들이 배치된다. 이때, 열광 소자 어레이(170)는 연소기(150)의 외주와 소정 간격 이격되어 배치된다.
- [63] 열광 소자 어레이(170)는 베이스 기재(172)의 내부면(즉, 연소기(150) 방향)에 단열 부재(178)가 배치된다. 이때, 단열 부재(178)는 열광 소자(174) 사이의 이격 공간에 형성되어 연소기(150)에 발생하는 고온에 의한 베이스 기재(172)의 변형을 방지한다.
- [64] 순환 팬(180)은 방열 핀(176) 외주의 공간에 위치한 산소(즉, 공기)를 제2 이송 라인(190)을 통해 산소 투입구(120)로 순환시킨다. 즉, 도 8 및 도 9를 참조하면, 순환 팬(180)은 연소기(150)의 타측 방향에 배치되어 연소기(150) 방향으로 산소(C)를 송풍한다. 이때, 순환 팬(180)은 회전 구동하여 방열 핀(176)에서 방출되는 열에 의해 1차 예열된 산소(C; 즉, 공기)를 제2 이송 라인(190)을 통해 산소 투입구(120)로 순환시킨다. 이를 통해, 연료 투입구(110)로 투입된 연료(B)와 산소(C)가 제1 이송 라인(130)을 통해 연소기(150)로 공급된다. 이때, 방열 핀(176)에 의해 1차 예열된 산소(즉, 공기)는 순환 팬(180)에 의해 제2 이송 라인(190)을 통해 산소 투입구(120)로 투입된다..
- [65] 이처럼, 열광 발전 장치(100)는 방열 핀(176)에 의해 1차 예열된 산소를 순환 팬(180)을 통해 산소 투입구(120)로 투입함으로써, 연료 연소시 사용되는 산소의 온도를 높여 연소 특성을 최대화할 수 있는 효과가 있다. 즉, 열광 발전 장치(100)는 방열 핀(176)에 의해 1차 예열되고, 예열기(140)에 의해 2차 예열되는 산소를 연소기(150; 즉, 이미터)로 공급함으로써, 연소기(150)의 온도를 높여 연소 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [66] 또한, 열광 발전 장치(100)는 방열 및 산소 투입을 하나의 팬(즉, 순환 팬(180))을

통해 수행함으로써, 방열을 위한 방열 팬 및 산소 투입을 위한 공기 팬을 구비하는 종래의 열광 발전 장치(100)에 비해 제품을 소형화하면서 제조 단가를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

- [67] 또한, 열광 발전 장치(100)는 방열 및 산소 투입을 하나의 팬(즉, 순환 팬(180))을 통해 수행함으로써, 방열 팬 및 공기 팬을 구비하는 종래의 열광 발전 장치(100)에 비해 열광 발전 장치(100)의 전력 소모를 최소화하여 발전 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다. 즉, 열광 발전 장치(100)는 발전한 전력을 이용하여 순환 팬(180)만을 구동시키기 때문에, 발전한 전력을 이용하여 방열 팬 및 공기 팬을 구동시키기 때문에 종래의 열광 발전 장치(100)에 비해 전력 소모를 최소화하여 발전 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [68] 제2 이송 라인(190)은 방열 핀(176)과 예열기(140)의 외주를 따라 형성되어, 순환 팬(180)에 의해 송풍된 산소를 산소 투입구(120)로 이송시킨다. 즉, 도 4 내지 도 7을 참조하면, 방열 핀(176)에 의해 1차 예열된 산소는 순환 팬(180)에 의해 연소기(150) 방향으로 송풍되어 제2 이송 라인(190)으로 투입되고, 제2 이송 라인(190)을 통해 산소 투입구(120)로 이송된다.
- [69] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형 예 및 수정 예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

청구범위

- [청구항 1] 연료가 투입되는 연료 투입구;
산소가 투입되는 산소 투입구;
상기 연료 투입구로 투입된 연료 및 상기 산소 투입구로 투입된 산소를 이송하는 제1 이송 라인;
상기 제1 이송 라인의 외주에 배치되고, 상기 제1 이송 라인을 통해 이송되는 연료 및 산소를 예열하는 예열기;
상기 예열기에서 예열된 연료 및 산소를 연소하여 열과 빛을 발생하는 연소기;
상기 연소기의 외주에 배치되어 상기 연소기에서 발생하는 빛을 전기 에너지로 변환하는 열광 소자 어레이; 및
상기 열광 소자 어레이에서 전도된 열에 의해 예열된 산소를 송풍하여 상기 산소 투입구로 투입하는 순환 팬을 포함하는 열광 발전 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 연소기, 상기 예열기 및 상기 열광 소자 어레이의 외주에 배치되어 상기 순환 팬에 의해 송풍된 산소를 상기 산소 투입구로 이송하는 제2 이송 라인을 더 포함하는 열광 발전 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 열광 소자 어레이는,
베이스 기재;
상기 베이스 기재의 일면에 상호 이격 배치된 복수의 열광 소자; 및
상기 베이스 기재의 타면에 배치된 방열 핀을 포함하는 열광 발전 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 순환 팬은 상기 방열 핀이 배치된 공간의 산소를 제2 이송 라인을 통해 상기 산소 투입구로 투입하되,
상기 산소 투입구로 투입된 산소는 상기 방열 핀에 의해 1차 예열된 열광 발전 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 연소기는 일단이 상기 제1 이송 라인과 연결되고, 타단이 상기 순환 팬과 이격 배치된 열광 발전 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 이송 라인의 일단은 상기 연료 투입구 및 산소 투입구와 연결되고, 상기 제1 이송 라인의 타단은 상기 연소기에 연결된 열광 발전 장치.
- [청구항 7] 연료를 연소하여 열과 빛을 발생하는 연소기; 및
상기 연소기의 외주를 따라 배치되고, 상기 연소기에서 발생하는 빛을 전기에너지로 변환하는 열광 소자 어레이를 포함하고,

- 상기 열광 소자 어레이는,
베이스 기재;
상기 베이스 기재의 일면에 행렬 배치된 복수의 열광 소자; 및
상기 베이스 기재의 일면에 형성된 단열 부재를 포함하는 열광 발전 장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 단열 부재는
상기 연소기의 방향으로 배치된 상기 베이스 기재의 일면에 형성되고,
상기 복수의 열광 소자가 형성된 영역을 제외한 영역에 형성된 열광 발전 장치.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 단열 부재는 은(Ag) 에폭시 및 폴리이미드 중 선택된 하나인 열광 발전 장치.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 열광 소자 어레이는 상기 베이스 기재의 타면에 배치된 방열 핀을 더 포함하는 열광 발전 장치.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
연료가 투입되는 연료 투입구;
산소가 투입되는 산소 투입구;
상기 연료 투입구로 투입된 연료 및 상기 산소 투입구로 투입된 산소를 이송하는 제1 이송 라인;
상기 열광 소자 어레이에서 전도된 열에 의해 예열된 산소를 송풍하여 상기 산소 투입구로 투입하는 순환 팬; 및
상기 연소기 및 상기 열광 소자 어레이의 외주에 배치되어 상기 순환 팬에 의해 송풍된 산소를 상기 산소 투입구로 이송하는 제2 이송 라인을 더 포함하는 열광 발전 장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 순환 팬은
상기 베이스 기재의 타면에 배치된 방열 핀이 배치된 공간의 산소를 제2 이송 라인을 통해 상기 산소 투입구로 투입하되,
상기 산소 투입구로 투입된 산소는 상기 방열 핀에 의해 1차 예열된 열광 발전 장치.

[도1]

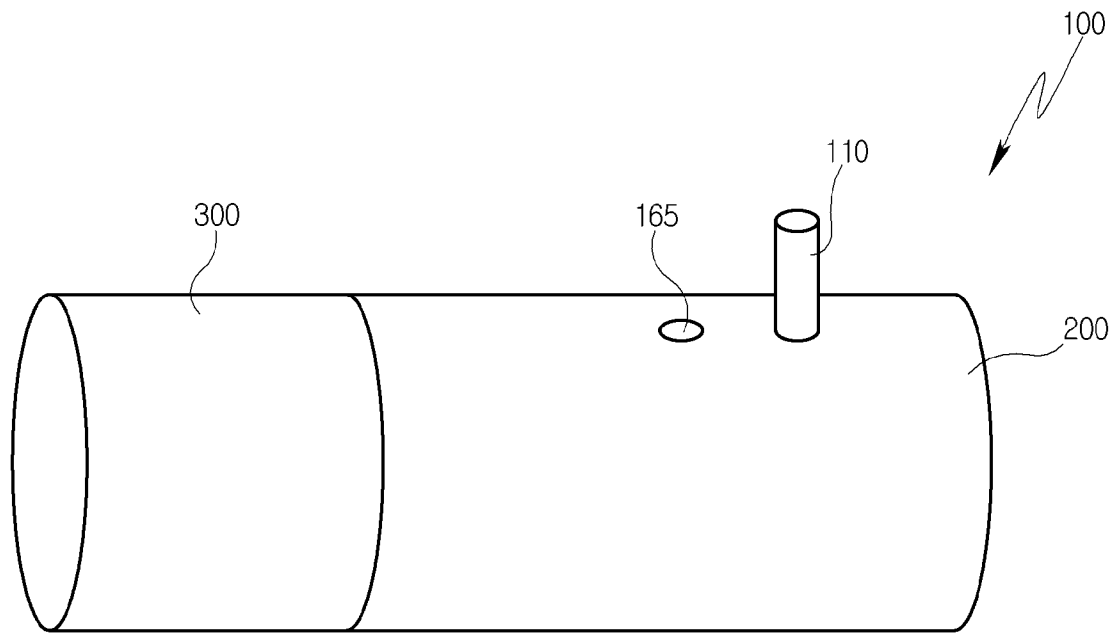


FIG .1

[도2]

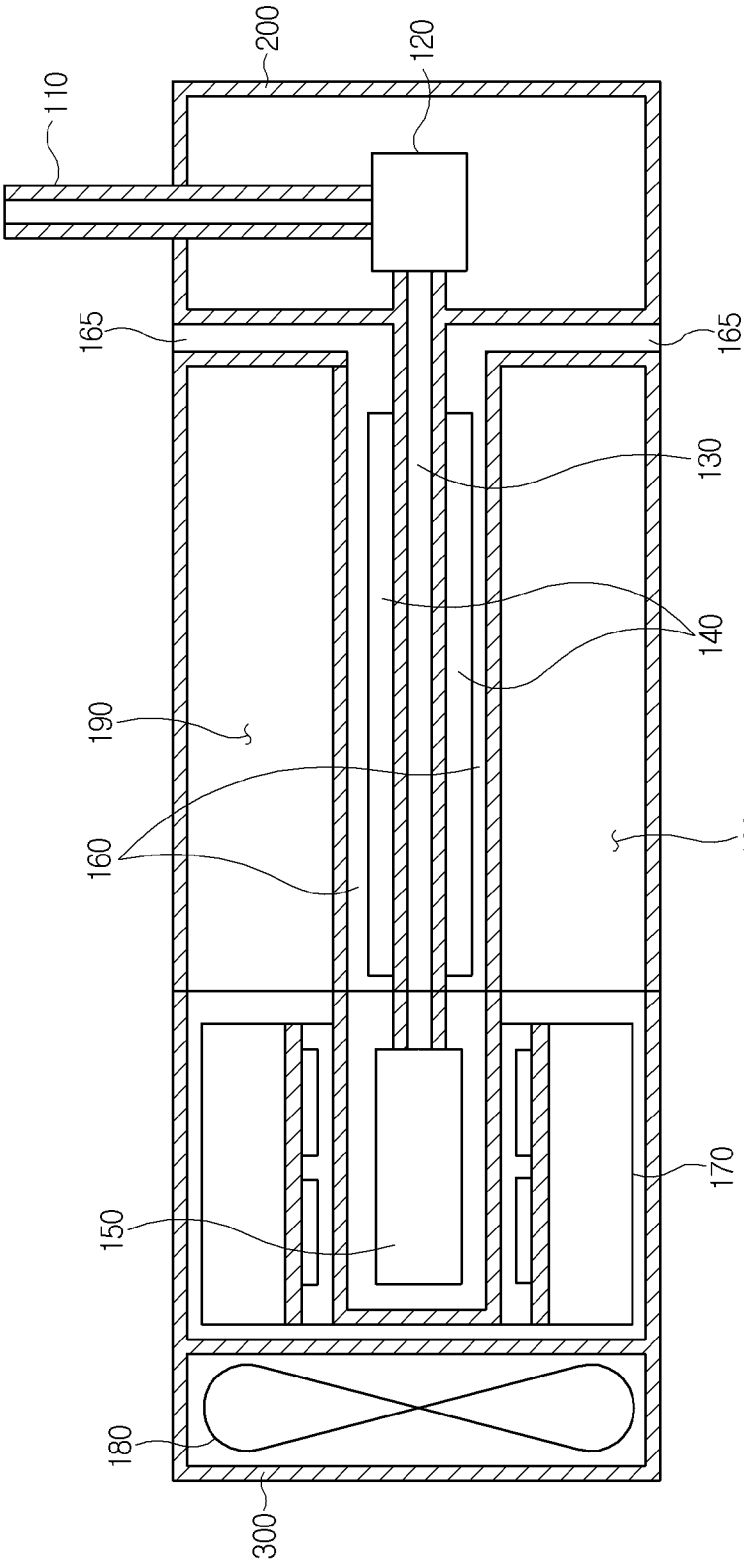


FIG .2

[도3]

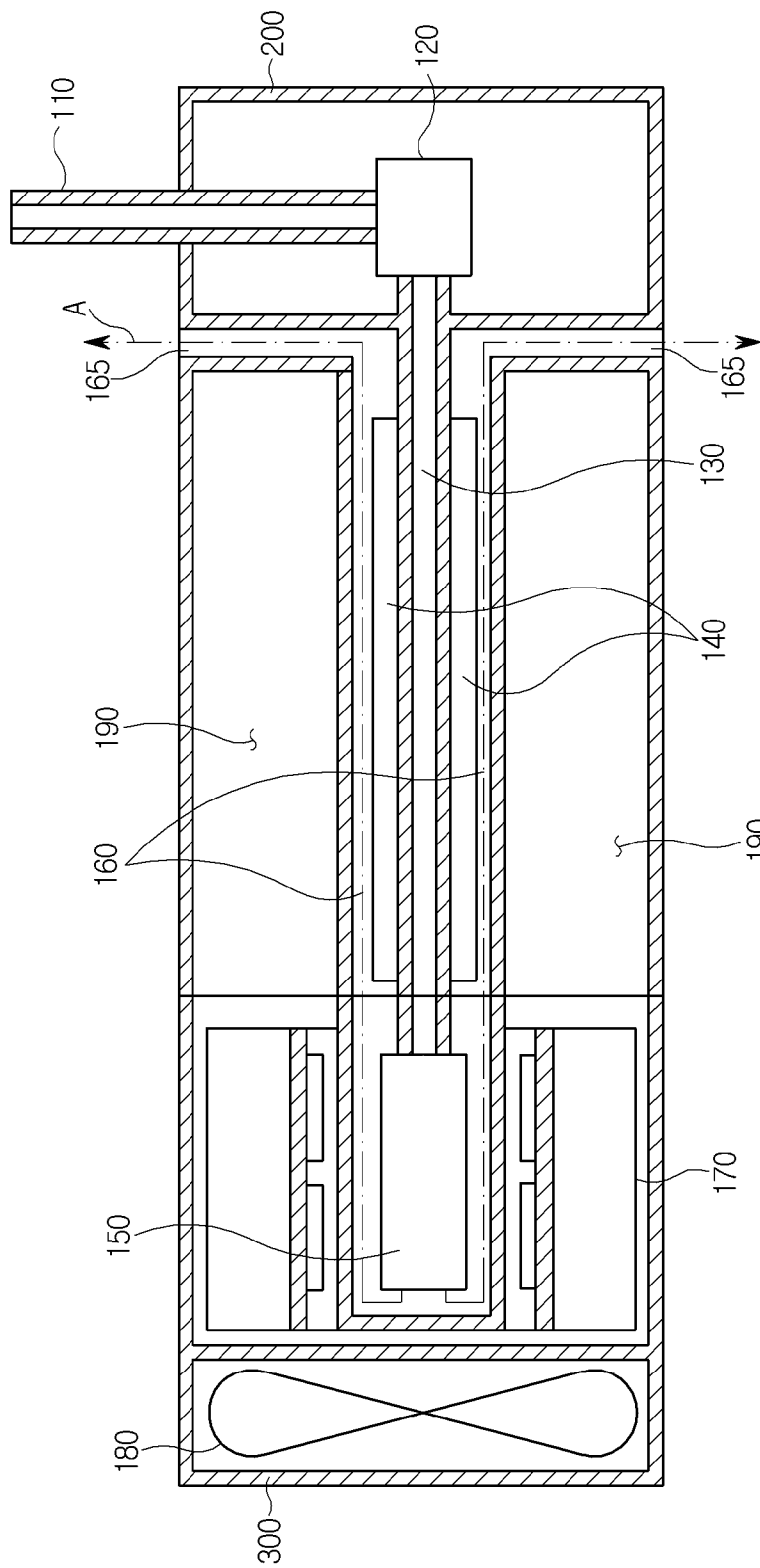


FIG. 3

[도4]

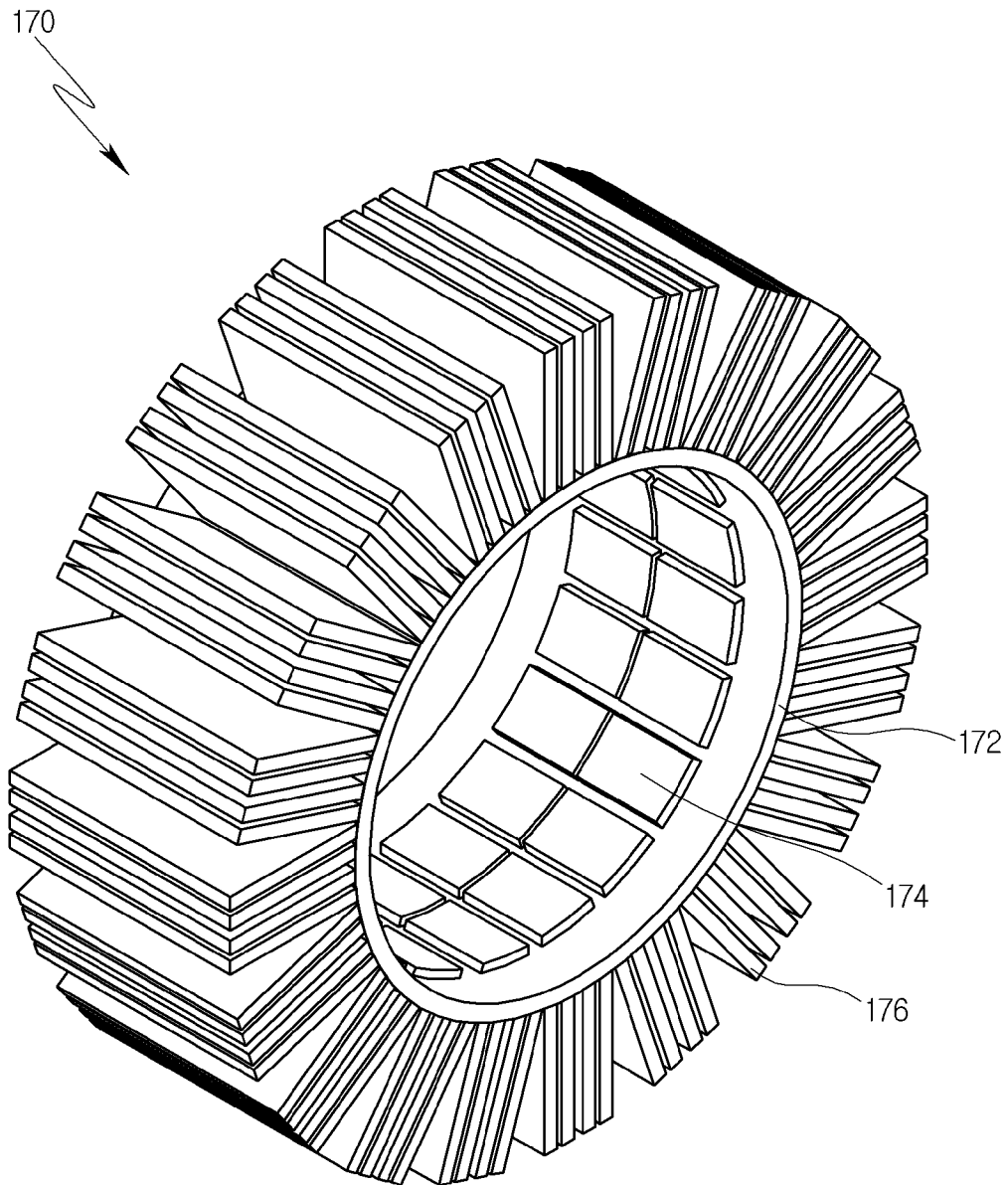


FIG .4

[도5]

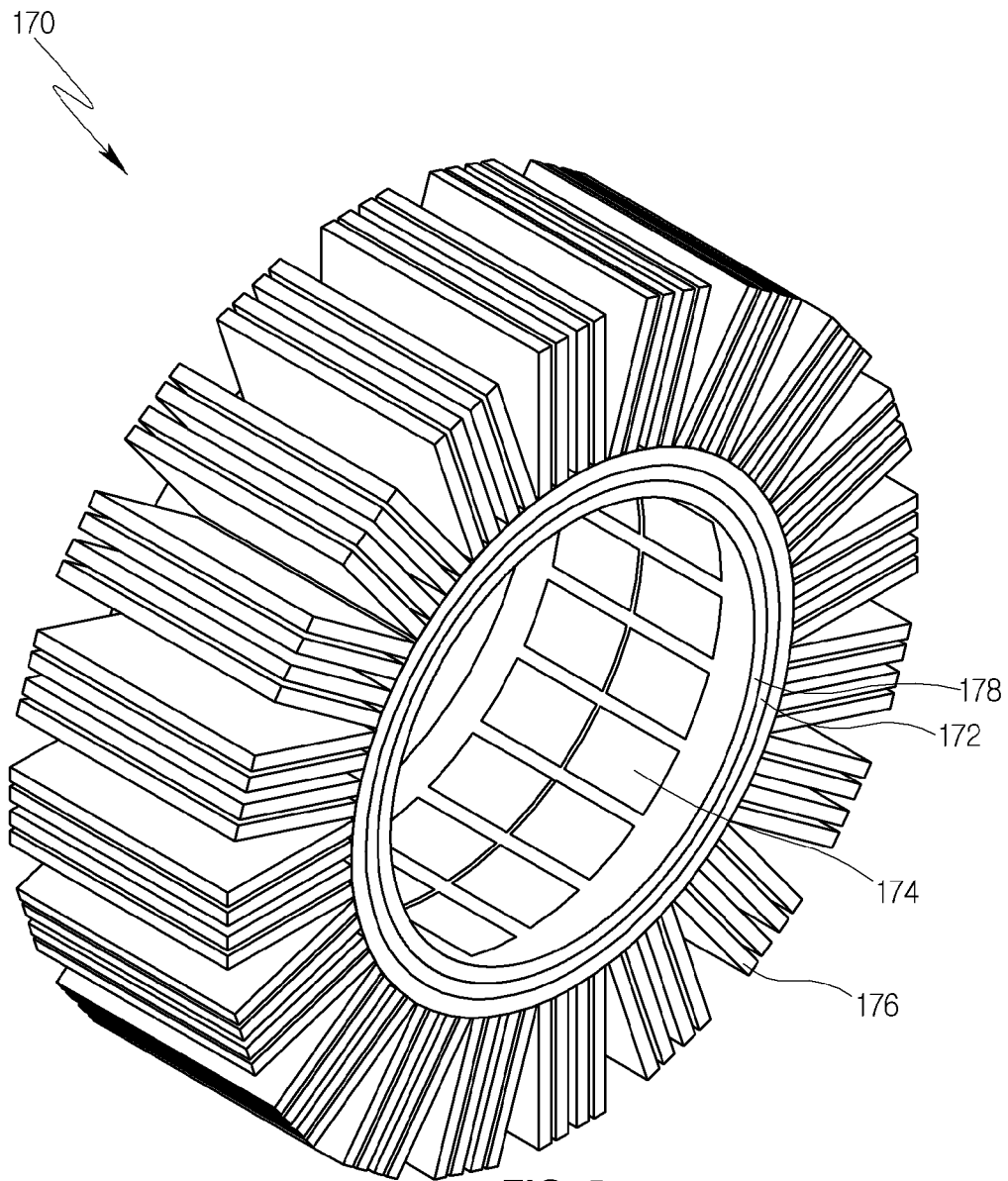
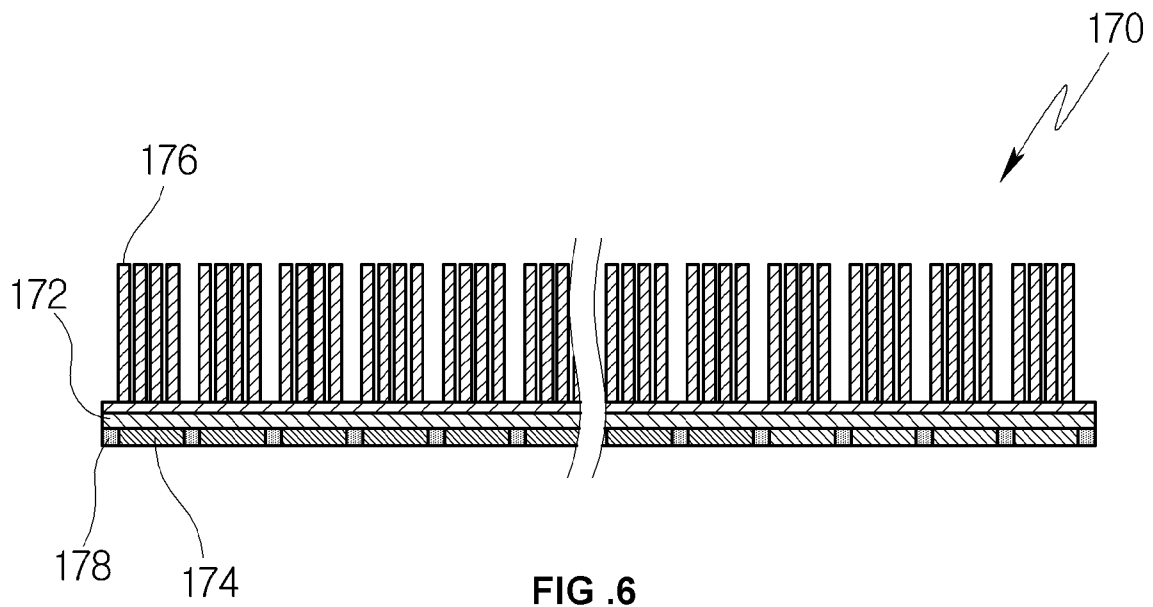
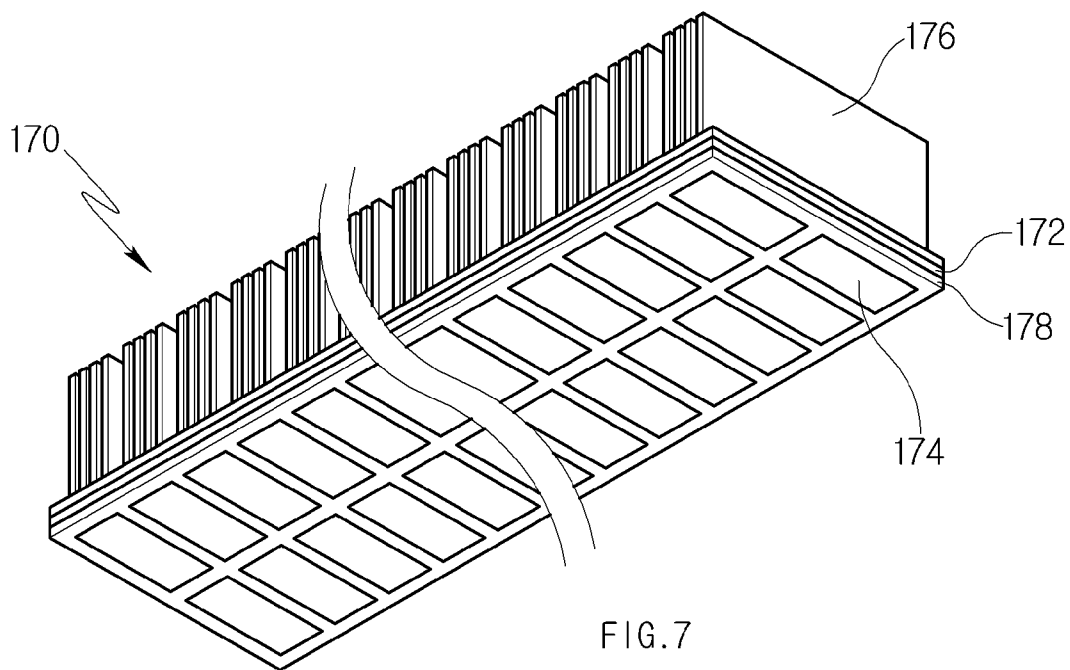


FIG. 5

[도6]



[도7]



[도8]

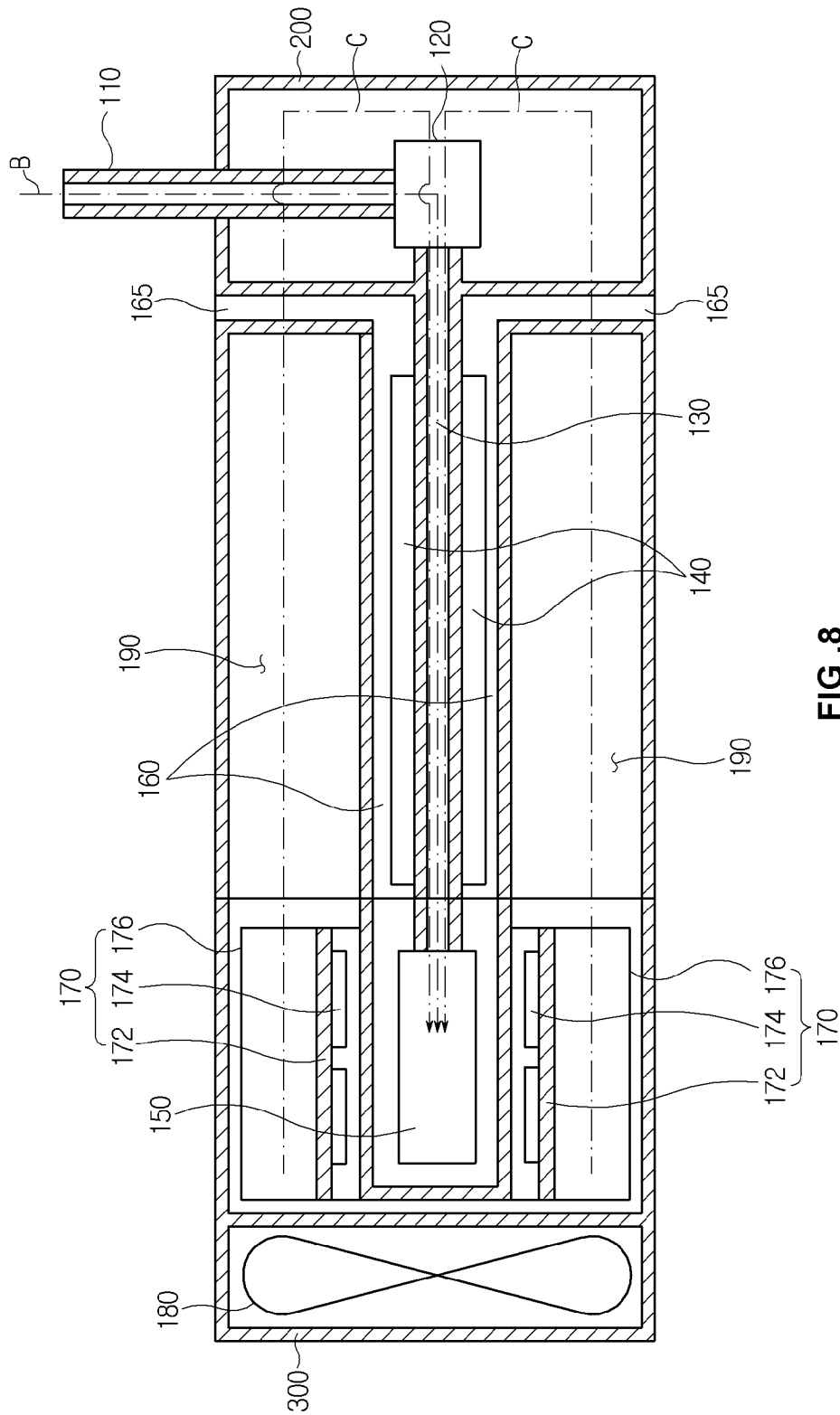


FIG. 8

[도9]

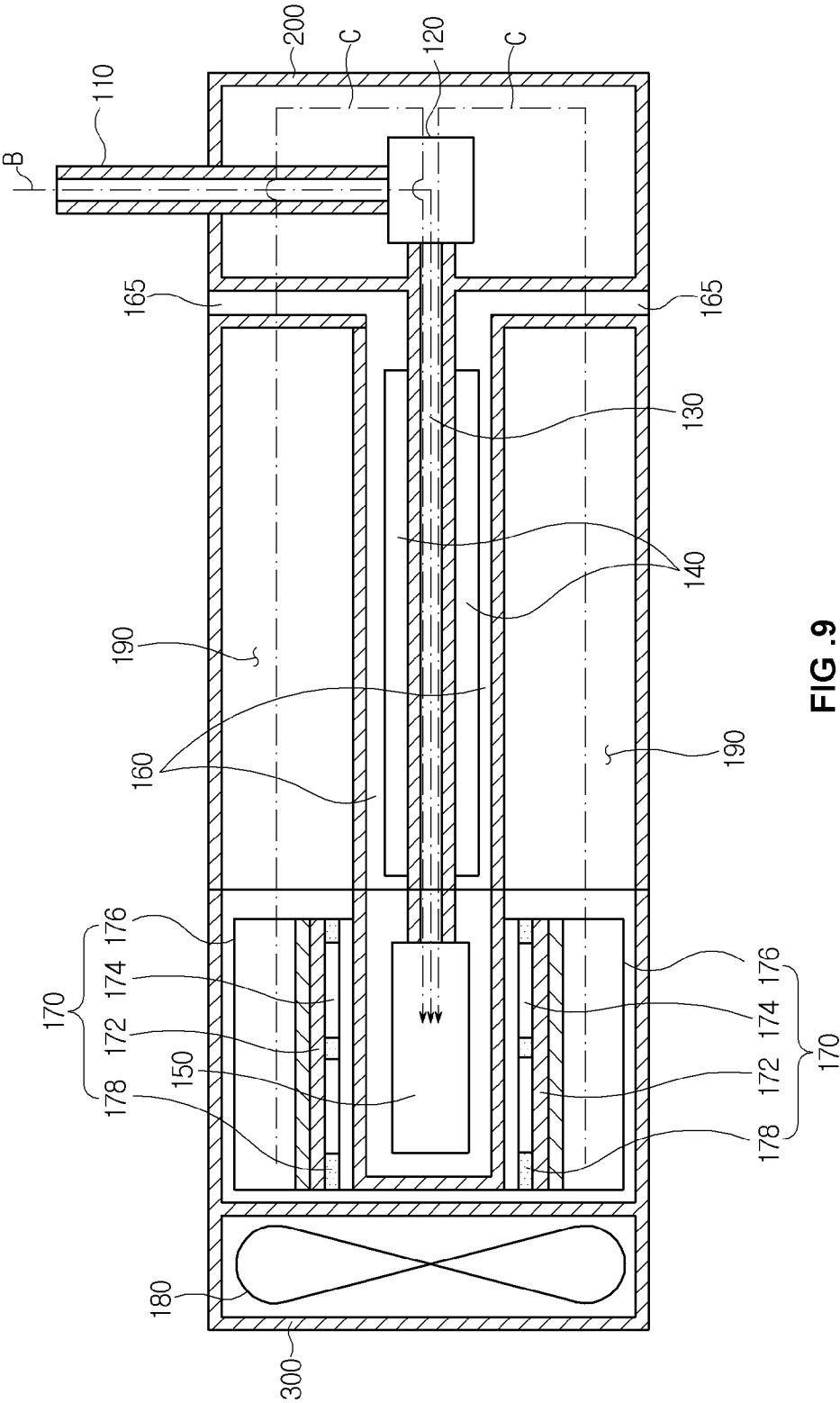


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/004453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S 10/30(2014.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H02S 40/42(2014.01)i, H02S 30/10(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; F23L 15/00; H02N 6/00; F21H 5/00; F23C 3/00; F23D 14/24; H01L 31/052; H02N 11/00; H01L 31/042; H01L 31/00; H02S 40/42; H02S 30/10

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: thermophotovoltaic, transfer line, preheater, combustor, circulation fan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015-098025 A1 (NEC CORPORATION) 02 July 2015 See paragraphs [0059]-[0095]; and figures 6-17.	1-12
Y	JP 2002-315371 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 25 October 2002 See paragraphs [0009]-[0021]; and figures 1, 2.	1-12
Y	JP 2002-354854 A (TOKYO GAS CO., LTD.) 06 December 2002 See paragraphs [0035]-[0040] and figures 5-7.	1-6, 10-12
Y	JP 2000-106452 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND. CO., LTD. et al.) 11 April 2000 See paragraphs [0034], [0042]; and figures 1-2.	7-12
A	US 6218607 B1 (MULLIGAN, William P. et al.) 17 April 2001 See column 1, lines 10-32; and figure 1.	1-12



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

10 AUGUST 2018 (10.08.2018)

Date of mailing of the international search report

10 AUGUST 2018 (10.08.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, 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/KR2018/004453

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-098025 A1	02/07/2015	NONE	
JP 2002-315371 A	25/10/2002	JP 4710161 B2 US 2002-0148498 A1 US 6768049 B2	29/06/2011 17/10/2002 27/07/2004
JP 2002-354854 A	06/12/2002	JP 4745530 B2	10/08/2011
JP 2000-106452 A	11/04/2000	NONE	
US 6218607 B1	17/04/2001	US 6284969 B1	04/09/2001

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02S 10/30(2014.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H02S 40/42(2014.01)i, H02S 30/10(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02S 10/30; F23L 15/00; H02N 6/00; F21H 5/00; F23C 3/00; F23D 14/24; H01L 31/052; H02N 11/00; H01L 31/042; H01L 31/00; H02S 40/42; H02S 30/10

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 발전, 이송 라인, 예열기, 연소기, 순환 팬

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2015-098025 A1 (NEC CORPORATION) 2015.07.02 단락[0059]-[0095]; 및 도면 6-17 참조.	1-12
Y	JP 2002-315371 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2002.10.25 단락 [0009]-[0021]; 및 도면 1, 2 참조.	1-12
Y	JP 2002-354854 A (TOKYO GAS CO., LTD.) 2002.12.06 단락 [0035]-[0040] 및 도면 5-7 참조.	1-6, 10-12
Y	JP 2000-106452 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND. CO., LTD. 등) 2000.04.11 단락 [0034], [0042]; 및 도면 1-2 참조.	7-12
A	US 6218607 B1 (WILLIAM P. MULLIGAN 등) 2001.04.17 컬럼 1, 라인 10-32; 및 도면 1 참조.	1-12

☐ 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

2018년 08월 10일 (10.08.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 08월 10일 (10.08.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



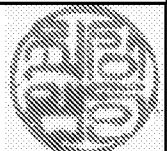
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

최상원

전화번호 +82-42-481-8291



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-098025 A1	2015/07/02	없음	
JP 2002-315371 A	2002/10/25	JP 4710161 B2 US 2002-0148498 A1 US 6768049 B2	2011/06/29 2002/10/17 2004/07/27
JP 2002-354854 A	2002/12/06	JP 4745530 B2	2011/08/10
JP 2000-106452 A	2000/04/11	없음	
US 6218607 B1	2001/04/17	US 6284969 B1	2001/09/04