

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 12월 28일 (28.12.2017) WIPO | PCT



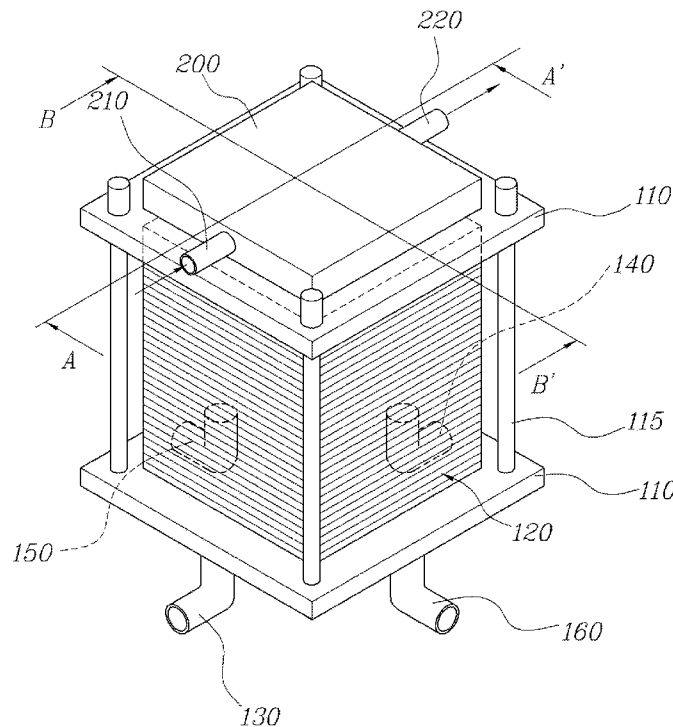
(10) 국제공개번호

WO 2017/222265 A1

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류:
 H01M 8/04007 (2016.01) H01M 8/2465 (2016.01)
 H01M 8/0297 (2016.01) H01M 8/124 (2016.01)</p> <p>(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/006431</p> <p>(22) 국제출원일: 2017 년 6 월 20 일 (20.06.2017)</p> <p>(25) 출원언어: 한국어</p> <p>(26) 공개언어: 한국어</p> <p>(30) 우선권정보:
 10-2016-0078429 2016 년 6 월 23 일 (23.06.2016) KR</p> <p>(71) 출원인: 주식회사 경동나비엔 (KYUNG DONG NAVIEN CO., LTD.) [KR/KR]; 17704 경기도 평택시 서탄면 수월암길 95, Gyeonggi-do (KR).</p> <p>(72) 발명자: 손승길 (SON, Seung Kil); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR). 신석재</p> | <p>(SHIN, Seock Jae); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR). 박세진 (PARK, Se Jin); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR). 이용 (YI, Yong); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR). 김진형 (KIM, Jin Hyung); 08501 서울시 금천구 가산디지털1로 205-38, Seoul (KR).</p> <p>(74) 대리인: 신용현 등 (SHIN, Yong Hyun et al.); 06158 서울시 강남구 테헤란로 437 삼성빌딩 2층, Seoul (KR).</p> <p>(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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,</p> |
|--|---|

(54) Title: FUEL CELL HAVING HEAT-EXCHANGING MEANS FOR TEMPERATURE CONTROL

(54) 발명의 명칭: 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a fuel cell, having a heat-exchanging means for temperature control, which has a separate heat-exchanging means for temperature control provided on the top of and/or below a unit stack of the fuel cell and enables high-temperature air or fuel gas to be provided into the heat-exchanging means for temperature control, thereby enabling the temperature of the entire fuel cell to be uniform. The fuel cell having a heat-exchanging means for temperature control, for attaining the purpose, comprises: a unit stack (120) which is formed by laminating a plurality of unit cells for generating electricity by means of a chemical reaction in which oxygen and hydrogen are bonded; and an air discharge pipe (140) and an air supply pipe (130) for supplying the air comprising the oxygen into the unit stack (120); a fuel gas discharge pipe (160) and a fuel gas supply pipe (150) for

[다음 쪽 계속]

WO 2017/222265 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))

supplying a fuel gas comprising the hydrogen into the unit stack (120); and a heat-exchanging means (200) mounted on an end plate (110), which is provided on the upper end or the lower end of the unit stack (120), and having therein a space through which fluid such as fuel or air can pass.

(57) 요약서: 본 발명은 연료전지의 단위 스택의 상부, 하부 중 어느 일측 또는 양측에 별도의 온도 조절용 열교환 수단을 설치하고, 이 온도 조절용 열교환 수단의 내부에 고온의 공기 또는 연료 가스를 공급함으로써 연료전지 전체가 균일한 온도를 가질 수 있도록 구성된 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지를 제공하는데 그 목적이 있다. 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지는, 산소와 수소와 결합하는 화학 반응을 통해 전기를 발생시키는 단위 셀이 복수 개로 적층되어 구성된 단위 스택(120); 상기 단위 스택(120)의 내부로 상기 산소를 포함한 공기를 공급하기 위한 공기 공급관(130) 및 공기 배출관(140); 상기 단위 스택(120)의 내부로 상기 수소를 포함한 연료가스를 공급하기 위한 연료가스 공급관(150) 및 연료가스 배출관(160); 및 상기 단위 스택(120)의 상단 또는 하단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 장착되고, 그 내부에 공기 또는 연료와 같은 유체가 통과할 수 있는 공간이 형성된 열교환 수단(200);을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지

기술분야

- [1] 본 발명은 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연료전지의 스택의 상부, 하부 중 어느 일측 또는 양측에 온도 조절용 열교환 수단을 설치하여 연료전지의 효율을 향상시킨 구조에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 인류가 사용하고 있는 에너지 중 대부분은 화석연료로부터 얻고 있다. 그러나 이러한 화석연료의 사용은 대기오염 및 산성비, 지구 온난화 등의 환경에 심각한 악영향을 미치고 있으며, 에너지 효율 또한 낮은 문제점이 있었다.
- [3] 이러한 화석연료의 사용에 따른 문제점을 해결하기 위하여 최근에 연료전지시스템이 개발되고 있다. 연료전지는 통상의 2차 전지와는 다르게 음극에 연료인 수소가스나 탄화수소를 공급하고, 양극에는 산소를 공급하여 전기를 발생시키는 구조를 갖는다. 즉, 연료전지는 명칭은 전지이지만 실제로는 전기를 발생시키는 발전장치로 볼 수 있다. 기본적으로 연료전지는 연료를 연소시키지 않고 수소와 산소를 전기 화학적 반응을 일으키고, 그 반응 전후의 에너지 차이를 전기에너지로 변환하는 방법을 사용한다.
- [4] 연료전지는 NO_x와 SO_x등 환경을 오염시키는 가스가 발생되지 않으며 소음과 진동이 없는 시스템으로서 열효율이 전기발전량과 열회수량을 합하여 80% 이상인 크린 발전 시스템이라 할 수 있다.
- [5] 도 1은 하나의 단위 스택으로 된 연료전지 시스템의 구성을 간단히 나타낸다. 연료전지(100)는 단위 셀이 여러 층으로 적층된 단위 스택(120)으로 구성된다. 상기 단위 셀은 평판형 SOFC(Solid Oxide Fuel Cell)의 경우 공기(산소)를 공급하는 공기극(123)과 높은 이온전도도를 가지는 전해질(124)과 연료가스(수소)를 공급하는 연료극(125)이 적층되며, 상기 공기극(123)에는 공기가 통과하는 관통홈(122)이 형성된 분리판(121)이 접착되고 상기 연료극(125)에는 연료가스가 통과하는 관통홈(126)이 형성된 분리판(127)이 접착된다. 이와 같이 구성된 단위 셀이 복수 개로 적층되어 하나의 단위 스택(120)이 만들어지며, 이 단위 스택(120)의 상, 하 끝단에는 엔드 플레이트(110)가 연결 지지봉(115)을 매개로 일정 크기 이상의 압력으로 가압 장착되어 단위 스택(120)의 기밀성 및 구조적 안정성을 확보한다.
- [6] 도 1의 A-A' 단면을 나타낸 도 2에서 보듯이, 상기 연료전지(100)는 상기 단위 스택(120)의 내부로 산소를 포함한 공기를 공급하기 위한 공기 공급관(130) 및 공기 배출관(140)이 형성된다. 상기 공기 공급관(130)을 통해 단위 스택(120)

내부로 공급된 공기는 단위 스택(120)을 구성하는 각각의 단위 셀의 공기극을 통과하는 과정에서 화학 반응에 기여하게 되고, 반응에 참여하지 못한 공기는 상기 공기 배출관(140)을 통해 외부로 배출된다.

- [7] 도 1의 B-B' 단면을 나타낸 도 3에서 보듯이, 상기 연료전지(100)는 상기 단위 스택(120)의 내부로 수소를 포함한 연료가스를 공급하기 위한 연료가스 공급관(150) 및 연료가스 배출관(160)이 형성된다. 상기 연료가스 공급관(150)을 통해 단위 스택(120) 내부로 공급된 공기는 단위 스택(120)을 구성하는 각각의 단위 셀의 연료극을 통과하는 과정에서 화학 반응에 기여하게 되고, 반응에 참여하지 못한 연료가스는 상기 연료가스 배출관(160)을 통해 외부로 배출된다.
- [8] 이와 같이 구성된 연료전지(100)는 화학 반응성을 높이기 위하여 단위 스택(120) 내부로 공급되는 공기 또는 연료 가스를 고온으로 가열한다. 또한, 연료전지 내부에서 일어나는 산소와 수소가 만나 물을 생성하는 화학 반응은 발열 반응으로서 많은 열을 외부로 발산시킨다. 그 결과, 고온형 연료전지는 통상적으로 600 ~ 1000°C 정도의 고온에서 작동된다.
- [9] 이와 같이, 고온으로 공급되는 가스의 흐름 및 발열 반응 등으로 인하여, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 스택의 상하방향에 따라 온도 편차가 크게 발생한다. 연료전지의 작동 중에 발생하는 큰 온도 편차는 스택 구성물질의 열팽창 계수의 차이로 인해 물질 사이 또는 물질 자체에서 균열을 발생시킨다. 이러한 균열은 연료전지 스택 내의 가스의 반응성을 감소시켜 전체적으로 연료전지의 효율을 저하시킬 뿐만 아니라, 균열이 더욱 커지면 시스템을 정지하고 스택을 교체하여야 했으며 이는 생산성을 저하시키는 중요한 원인으로 지적되어 왔다.
- [10] 이를 해결하기 위하여 스택 내의 온도 편차가 크게 나지 않도록 가스의 공급 온도 및 반응시간 등 연료전지의 운전 조건을 제한하는 방식으로 운용되기도 하였으나, 이 또한 연료전지의 발전 효율을 높이는데 장애 요인이 되어왔다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 연료전지의 단위 스택의 상부, 하부 중 어느 일측 또는 양측에 별도의 온도 조절용 열교환 수단을 설치하고, 이 온도 조절용 열교환 수단의 내부에 고온의 공기 또는 연료 가스를 공급함으로써 연료전지 전체가 균일한 온도를 가질 수 있도록 구성된 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [12] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 산소와 수소와 결합하는 화학 반응을 통해 전기를 발생시키는 단위 셀이 복수 개로 적층되어 구성된 단위 스택; 상기 단위 스택의 내부로 상기 산소를 포함한 공기를 공급하기 위한 공기 공급관 및 공기 배출관; 상기 단위 스택의 내부로 상기 수소를 포함한

연료가스를 공급하기 위한 연료가스 공급관 및 연료가스 배출관; 및 상기 단위 스택의 상단 또는 하단에 설치된 엔드 플레이트 상에 장착되고, 그 내부에 공기 또는 연료와 같은 유체가 통과할 수 있는 공간이 형성된 열교환 수단;을 포함한다.

- [13] 또한, 상기 열교환 수단은 상기 단위 스택의 상단에 설치된 엔드 플레이트 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택의 상부의 온도보다 낮은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하도록 구성될 수 있다.
- [14] 상기 열교환 수단은 상기 단위 스택의 하단에 설치된 엔드 플레이트 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택의 하부의 온도보다 높은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하도록 구성될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 열교환 수단은 상기 단위 스택의 상단에 설치된 엔드 플레이트 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택의 상부의 온도보다 높은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하도록 구성될 수 있다.
- [16] 또한, 상기 열교환 수단은 상기 단위 스택의 하단에 설치된 엔드 플레이트 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택의 하부의 온도보다 낮은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하도록 구성될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 열교환 수단은 상기 단위 스택의 상단 또는 하단에 설치된 엔드 플레이트 상에 인접하도록 형성되고, 그 형상은 사각 평판형 또는 원판형을 이루도록 구성될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 열교환 수단은 공기가 그 내부 공간을 통과하게 되고, 상기 열교환 수단의 내부 공간을 통과한 공기는 상기 공기 공급관을 통해 상기 단위 스택의 내부로 공급되도록 구성될 수 있다.
- [19] 상기 열교환 수단은 연료가 그 내부 공간을 통과하게 되고, 상기 열교환 수단의 내부 공간을 통과한 연료는 상기 연료가스 공급관을 통해 상기 단위 스택의 내부로 공급되도록 구성될 수 있다.
- [20] 또한, 상기 열교환 수단은 금속 또는 세라믹으로 이루어질 수 있다. 이 때, 상기 열교환 수단은 상기 금속 또는 세라믹 중에서 고온 부식방지용 금속 또는 세라믹으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 세라믹 중에서 고온 부식용 금속 또는 세라믹으로 표면 코팅 처리가 될 수도 있다.
- [21] 상기 열교환 수단은 열전도도를 높이기 위해 열전도율이 높은 물질을 매개로 상기 엔드 플레이트에 인접하도록 장착될 수 있다.
- [22] 또한, 상기 열교환 수단은 상기 단위 스택과의 열교환 효율을 높이기 위하여 그 내부 공간에 지그재그 형태로 배플이 설치될 수 있다. 이 때, 상기 배플은 상기 유체의 흐름이 상하방향으로 지그재그 형태가 되도록 유도하기 위하여 상기 열교환 수단의 내부에 상하방향으로 연장되도록 설치되거나, 상기 유체의 흐름이 좌우방향으로 지그재그 형태가 되도록 유도하기 위하여 상기 열교환 수단의 내부에 좌우방향으로 연장되도록 설치될 수도 있다.
- [23] 또한, 상기 배플에 의한 상기 유체의 압력 강하는 20kPa 이하로 조절될 수 있다.

발명의 효과

- [24] 상기와 같이 구성된 본 발명의 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지에 따르면, 연료전지의 작동 중에 스택의 상, 하부에 발생하던 온도 편차를 감소시켜 스택 전체가 균일한 온도 분포를 가지도록 함으로써, 스택을 구성하는 물질 사이 또는 물질 자체에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [25] 그 결과, 스택에 균열이 발생함으로써 생기는 연료전지 성능 저하, 기밀성 저하에 따른 가스 누설, 스택의 잦은 교체로 인한 유지비용 증가 등의 문제점을 해결할 수 있다.
- [26] 또한, 스택의 온도 편차를 감소시키기 위해 연료전지의 운전 조건을 제한적으로 운용하던 종래의 방법에서 벗어나 연료전지의 제어 범위를 확장할 수 있어 안정적인 시스템 제어가 가능할 뿐만 아니라, 연료전지의 발전 성능을 향상시키는데도 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 일반적인 평판 적층형 연료전지 구조를 나타낸 도면.
- [28] 도 2는 도 1의 A-A' 선에 따른 단면을 나타낸 도면.
- [29] 도 3은 도 1의 B-B' 선에 따른 단면을 나타낸 도면.
- [30] 도 4는 본 발명에 따른 열교환 수단이 설치된 연료전지를 나타낸 도면.
- [31] 도 5는 본 발명에 따른 열교환 수단이 설치된 연료전지를 나타낸 또 다른 도면.
- [32] 도 6은 본 발명에 따른 열교환 수단의 유체 흐름을 나타낸 도면.
- [33] 도 7은 본 발명에 따른 열교환 수단의 공기 흐름을 나타낸 도면.
- [34] 도 8은 본 발명에 따른 열교환 수단의 연료 흐름을 나타낸 도면.
- [35] 도 9는 본 발명에 따른 열교환 수단이 단위 스택의 상단 및 하단에 설치된 형태를 나타낸 도면.
- [36] 도 10은 본 발명에 따른 열교환 수단이 열전도성 물질을 매개로 설치된 형태를 나타낸 도면.
- [37] 도 11은 본 발명에 따른 열교환 수단에 배플이 설치된 형태를 나타낸 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 이하에서 첨부된 도면을 참조로 본 발명에 따른 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지를 보다 상세히 설명한다.
- [39] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 참고로, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [40] 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지의 2

가지 실시예를 나타낸다.

- [41] 본 실시예에서 연료전지(100)는 하나의 단위 스택(120)으로 구성되고, 이 단위 스택(120)은 공기(산소)를 공급하는 공기극과 높은 이온전도도를 가지는 전해질과 연료(수소)를 공급하는 연료극이 평판 형태로 결합되어 구성된 단위 셀이 복수 개로 적층되어 만들어지며, 상기 단위 스택(120)의 내부로 상기 산소를 포함한 공기를 공급하기 위한 공기 공급관(130) 및 공기 배출관(140)이 형성되고, 상기 단위 스택(120)의 내부로 상기 수소를 포함한 연료가스를 공급하기 위한 연료가스 공급관(150) 및 연료가스 배출관(160)이 형성된다는 것은 도 1 내지 도 3을 참조로 설명한 바와 같다.
- [42] 상기 단위 스택(120)은 주로 SOFC(Solid Oxide Fuel Cell)에서와 같이 공기극, 지르코니아 계열의 고체 전해질, 연료극으로 구성된 단위 전지가 하나 이상 적층되어 구성된다. 그러나, 본 발명의 기술 사상은 SOFC 타입의 연료전지에 한정되지 아니하고, 고온형 연료전지에 속하는 것이면 어느 것이든 적용 가능하다. 즉, 고온에서 운용되는 연료전지로서 단위 스택의 온도 편차 문제점이 발생하는 것이면, 어느 것이라도 본 발명에 따른 기술 사상을 적용 가능하다 할 것이다.
- [43] 본 발명에 따르면, 산소와 수소가 결합하는 화학 반응을 통해 전기를 발생시키는 단위 셀이 복수 개로 적층되어 구성된 단위 스택(120), 이 단위 스택(120)의 내부로 산소를 포함한 공기를 공급하는 공기 공급관(130) 및 공기 배출관(140), 상기 단위 스택(120)의 내부로 수소를 포함한 연료가스를 공급하는 연료가스 공급관(150) 및 연료가스 배출관(160)을 포함하는 고온형 연료전지에 있어서, 상기 단위 스택(120)의 상단 또는 하단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 장착되고, 그 내부에 냉각 또는 가열을 위한 유체가 통과할 수 있는 공간이 형성된 열교환 수단(200);을 포함한다.
- [44] 도 4는 상기 열교환 수단(200)이 사각 평판형으로 구성되어 상기 엔드 플레이트(110)에 밀착된 단위 스택(120)의 면적과 동일한 크기를 가지도록 설치된 예를 나타내고, 도 5는 상기 열교환 수단(200)이 원판형으로 구성되어 상기 단위 스택(120)과 동일하거나 더 넓은 면적을 가지도록 설치된 예를 나타낸다. 도 4 및 도 5는 상기 열교환 수단(200)이 상기 단위 스택(120)의 상단에만 설치된 형태를 도시하고 있으나, 본 발명의 기술사상은 이에 한정되지 아니하고 단위 스택(120)의 하단에 설치된 형태도 포함한다 할 것이다. 이에 대해서는 도 9를 참조로 상세히 후술하기로 한다.
- [45] 상기 열교환 수단(200)은 내부에 유체가 통과할 수 있도록 공간이 형성된 하우징과, 이 하우징의 일측에 냉각 또는 가열 매체로서 작용하는 유체가 유입되는 유체 유입관(210)과 내부 공간을 통과한 유체가 외부로 배출되는 유체 배출관(220)이 각각 형성된다.
- [46] 앞서 설명한 바와 같이, 연료전지(100)의 단위 스택(120)은 발열 반응 과정에서 발생한 열이 위로 발산되기 때문에 통상적으로 상부가 하부보다 더 온도가 높게

된다. 따라서, 상기 열교환 수단(200)이 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 장착된 경우에는 그 내부로 낮은 온도를 갖는 냉각 유체가 통과하도록 하여 단위 스택(120)의 상부를 냉각시키도록 구성될 수 있고, 상기 열교환 수단(200)이 단위 스택(120)의 하단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 장착된 경우에는 그 내부로 높은 온도를 갖는 가열 유체가 통과하도록 하여 단위 스택(120)의 하부를 가열시키도록 구성될 수 있다. 그 결과, 단위 스택(120)의 상하방향으로의 온도 편차가 감소되어 연료전지(100)의 운전 제어범위를 더욱 자유롭게 조절할 수 있게 된다.

- [47] 그러나, 연료전지(100)의 운전 중에 과잉 냉각이나 과잉 가열로 인해 단위 스택(120)의 상부가 필요 이상으로 온도가 떨어질 수도 있고, 단위 스택(120)의 하부가 필요 이상으로 온도가 올라갈 수도 있다. 따라서, 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 장착된 열교환 수단(200)이라고 하여 반드시 냉각 유체만 통과시키는 것이 아니라 필요에 따라 가열 유체도 통과할 수 있도록 구성하는 바람직하다. 같은 원리로, 단위 스택(120)의 하단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 장착된 열교환 수단(200)에도 가열 유체뿐만 아니라 냉각 유체가 통과하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [48] 한편, 상기 열교환 수단(200)은 고온의 유체가 통과할 수 있기 때문에 부식 방지를 위하여 금속 또는 세라믹 재질로 구성하는 것이 바람직하다. 특히, 상기 금속은 크롬, 니켈, 텅스텐 또는 이들의 합금 금속 등으로 이루어진 고온 부식방지용 금속을 사용할 수 있다.
- [49] 또한, 열교환 수단(200)의 본체 하우징은 일반 강재를 사용하여 제작하고, 고온 부식을 방지하기 위하여 니켈 등과 같은 고온 부식방지용 금속으로 표면을 코팅할 수도 있다. 니켈은 화학 반응성이 비교적 작고 녹는점이 높아 그 자체로도 철보다 더 안정하나, 가열하면 공기 중의 산소 또는 수증기와 반응하여 산화물 보호 피막을 형성함으로써 더욱 효과적으로 고온 부식을 방지해준다. 한편, 상기 고온 부식방지용 세라믹으로 표면을 코팅할 수도 있다.
- [50] 도 6은 본 발명에 따른 일 실시예로서, 상기 열교환 수단(200)이 단위 스택(120)의 상부에 설치된 형태를 나타낸 단면도이다.
- [51] 중온형 SOFC 타입의 연료전지는 최적 운전을 위한 온도 범위가 650 ~ 750 °C 이다. 이 SOFC 타입의 연료전지가 운전을 시작하고 일정 시간이 경과하면 단위 스택(120)의 하부는 약 700 ~ 750 °C의 온도로서 정상 운전범위에 속하지만, 단위 스택(120)의 상부는 발열 반응으로 인해 약 800°C 이상의 온도를 나타내게 된다. 온도가 너무 높아지면 단위 스택(120)을 구성하는 물질, 특히 실링재에 균열이 발생하게 되고, 이는 연료전지 성능 저하, 기밀성 저하에 따른 가스 누설, 스택의 잦은 교체로 인한 유지비용 증가 등의 문제점을 발생시킨다.
- [52] 종래에는 이러한 과열에 따른 문제점을 해결하기 위하여 공기 및 연료의 공급온도, 공급량 또는 반응 시간 등을 조절하여 발열 반응에 따른 가열 현상을 조절하였으나, 이는 연료전지의 운전 범위를 제한하여 발전 효율을 감소시키는

원인으로 지적되어 왔다. 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 연료전지(100)의 일측에 냉각 또는 가열이 가능한 열교환 수단(200)을 추가로 설치함으로써 상기한 종래의 문제점을 해결한 것이다.

- [53] 즉, 본 실시예에 따르면, 상기 열교환 수단(200)이 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 인접하도록 장착되고, 이 열교환 수단(200)의 내부로 낮은 온도의 유체가 통과함으로써 단위 스택(120)의 상부의 높은 온도를 냉각시켜준다. 여기서, 상기 열교환 수단(200)이 엔드 플레이트(110)에 인접하도록 장착된다는 의미는 열교환 수단(200)이 엔드 플레이트(110)에 완전히 밀착되거나, 열전달이 효과적으로 이루어질 수 있는 간격만큼 가까이 설치된다는 것을 의미한다.
- [54] 보다 상세하게 설명하면, 정상 운전 중에 800°C 이상으로 가열되는 단위 스택(120)의 상부를 냉각시키기 위하여 상기 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 열교환 수단(200)을 장착하고, 여기에 연료전지 시스템에 사용되는 낮은 온도의 공기 또는 연료를 통과시킨다. 그 결과, 단위 스택(120)의 상단 부분은 상기 열교환 수단(200)과의 사이에 열교환이 일어나, 단위 스택(120)의 하단의 온도 범위인 700 ~ 750°C 정도까지 냉각됨으로써 단위 스택(120)의 상하방향으로의 온도 편차가 감소되는 것이다.
- [55] 상기 열교환 수단(200)을 통과하는 과정에서 온도가 높아진 공기 또는 연료는 그대로 버려지는 것이 아니라, 연료전지 내에 설치된 버너로 공급되어 고온의 연소가스를 만드는데 재활용될 수 있다.
- [56] 물론, 도 6과 같이 단위 스택(120)의 상부에 설치된 열교환 수단(200)이라 하더라도 단위 스택(120)의 상부가 과잉 냉각된 경우에 온도를 높이기 위하여 가열 유체인 높은 온도의 공기 또는 연료를 통과시키도록 구성될 수도 있음은 상기한 바와 같다.
- [57] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 다른 실시예를 나타낸다. 도 7은 도 4의 A-A' 방향 단면도로서, 상기 단위 스택(120)의 상부에 설치된 열교환 수단(200) 내부로 공기가 통과되고, 통과된 공기가 단위 스택(120)의 공기 공급관(130)으로 이송되는 형태를 나타낸다. 도 8은 도 4의 B-B' 방향 단면도로서, 상기 단위 스택(120)의 상부에 설치된 열교환 수단(200)의 내부로 연료가 통과되고, 통과된 연료가 단위 스택(120)의 연료 공급관(150)으로 이송되는 형태를 나타낸다.
- [58] 상기한 바와 같이, 연료전지는 공기(산소)와 연료(수소)가 만나 물을 생성하는 화학 반응 과정에서 전기를 생산하는 장치이므로, 단위 스택(120)의 하부로 공기와 연료가 공급된다. 이 때, 화학 반응성을 높이기 위하여 낮은 온도로 공급되는 공기와 연료를 일정 온도 이상으로 가열하여야 하고, 이를 위해 연료전지 시스템 내에 여러 가지 열교환 장치가 추가로 설치된다.
- [59] 본 실시예에 따르면, 연료전지 시스템 내로 공급되는 공기 또는 연료가 화학 반응을 위하여 단위 스택(120)의 내부로 공급되기 이전에 상기 열교환 수단(200)을 먼저 통과하도록 함으로써, 공기 또는 연료를 예열시키는 효과를

얻을 수 있다.

- [60] 다시 말해, 낮은 온도의 공기 또는 연료가 높은 온도를 갖는 단위 스택(120)의 상부에 설치된 엔드 플레이트(110)에 장착된 열교환 수단(200)의 내부를 통과하는 과정에서, 상대적으로 높은 온도를 갖는 단위 스택(120)의 상부는 열교환을 통해 온도가 낮아지는 반면, 상대적으로 낮은 온도를 가진 공기 또는 연료는 열교환을 통해 온도가 높아지게 된다. 이에 따라, 종래에 공기 또는 연료를 예열시키기 위해 설치되었던 다른 열교환 장치를 생략하거나 감소시킬 수 있어 더욱 컴팩트하고 생산성이 높은 연료전지 시스템을 구성할 수 있다.
- [61] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예로서, 상기 열교환 수단(200)이 단위 스택(120)의 상부 및 하부에 함께 설치된 형태를 나타낸다.
- [62] 산소와 수소가 만나 물을 생성하는 화학 반응은 발열 반응이고, 이 과정에서 발생한 열은 위로 상승하기 때문에 통상적으로 단위 스택(120)의 상부는 온도가 높고 단위 스택(120)의 하부는 온도가 낮게 된다. 이 때, 단위 스택(120)의 전체를 최적 운전을 위한 온도 범위로 제어하기 위하여 단위 스택(120)의 상부는 냉각을 하고, 단위 스택(120)의 하부는 가열을 해야 할 필요가 있을 때에는 본 실시예와 같이 설치할 수 있다.
- [63] 다시 말해, 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 인접하도록 장착된 상부 열교환 수단(250)에는 단위 스택(120)의 상부의 온도보다 낮은 온도의 공기 또는 연료를 통과시켜 단위 스택(120)의 상부를 냉각시킬 수 있도록 하고, 단위 스택(120)의 하단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 인접하도록 장착된 하부 열교환 수단(260)에는 단위 스택(120)의 하부의 온도보다 높은 온도의 공기 또는 연료를 통과시켜 단위 스택(120)의 하부를 가열할 수 있도록 구성할 수 있다.
- [64] 다만, 연료전지(100)의 운전 중에 과잉 냉각이나 과잉 가열 등으로 인해 단위 스택(120)의 상부가 필요 이상으로 온도가 떨어질 수도 있고, 단위 스택(120)의 하부가 필요 이상으로 온도가 올라갈 수도 있음은 상기한 바와 같다. 이를 대비하여, 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 인접하도록 장착된 상부 열교환 수단(250)에 단위 스택(120)의 상부의 온도보다 높은 온도의 공기 또는 연료를 통과시켜 단위 스택(120)의 상부를 가열시킬 수 있도록 하고, 단위 스택(120)의 하단에 설치된 엔드 플레이트(110)에 인접하도록 장착된 하부 열교환 수단(260)에는 단위 스택(120)의 하부의 온도보다 낮은 온도의 공기 또는 연료를 통과시켜 단위 스택(120)의 하부를 냉각시킬 수 있도록 구성할 수 있다.
- [65] 도 10은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 상기 열교환 수단(200)은 열전도도를 높이기 위해 열전도율이 높은 물질을 매개로 상기 엔드 플레이트(110)에 밀착되도록 장착된 형태를 나타낸다. 상기 열전도성 물질로서 서멀 그리스(thermal grease) 등이 사용될 수 있다. 본 실시예에서는 냉각 또는 가열 유체는 열교환 수단(200)의 하우징과 엔드 플레이트(110)라는 이중 벽체를 통과하여 단위 스택(120)과 열교환이 이루어지므로, 열교환 수단(200)의

하우징과 엔드 플레이트(110)가 밀착되지 아니하면 열교환 효율이 감소될 수 있다. 상기 서멀 그리스는 상기 열교환 수단(200)의 하우징 표면과 엔드 플레이트(110) 사이의 미세한 공간을 메워서 열교환이 더 잘 이루어질 수 있도록 해준다. 상기 서멀 그리스 이 외에도 서멀 패드(Thermal Pad)나 서멀 테이프(Thermal Tape) 등이 사용될 수도 있다.

- [66] 도 11은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 상기 열교환 수단(200)과 단위 스택(120)과의 열교환 효율을 높이기 위하여 열교환 수단(200)의 내부 공간에 2가지 종류의 배플(230,240)이 설치된 형태를 나타낸다. 이 배플(230,240)은 기본적으로 열교환 수단(200)을 통과하는 냉각 또는 가열 유체의 통과 속도를 늦추어 줌으로써, 단위 스택(120)과의 열교환이 충분히 이루어질 수 있도록 해준다.
- [67] 도 11의 (a)에 도시된 바와 같이, 상하방향 배플(230)은 상기 유체의 흐름이 상하방향으로 지그재그 형태가 되도록 유도하기 위하여 상기 열교환 수단(200)의 내부에 상하방향으로 연장되도록 설치될 수 있다. 열교환 수단(200)은 냉각 또는 가열 매체의 열 전도가 엔드 플레이트(110)와 인접한 상하방향으로 더 잘 일어나도록 하기 위해 높이가 낮고 너비가 넓은 형태로 제작된다.
- [68] 따라서, 상기 상하방향 배플(230)을 설치하게 되면, 유체가 낮은 높이를 갖는 열교환 수단(200)의 하우징 내부를 상하로 사행하면서 이동하게 되므로, 사행거리가 비교적 짧아 상대적으로 빠르게 통과하게 된다. 이 상하방향 배플(230)은 냉각 또는 가열 유체와 단위 스택과의 온도 차이가 커서 짧은 시간에도 충분한 열교환이 일어날 수 있는 경우에 사용될 수 있다.
- [69] 한편, 도 11의 (b)에 도시된 바와 같이, 좌우방향 배플(240)은 상기 유체의 흐름이 좌우방향으로 지그재그 형태가 되도록 하기 위하여 상기 열교환 수단(200)의 내부에 좌우방향으로 연장되도록 설치될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 열교환 수단(200)은 냉각 또는 가열 매체의 열 전도가 엔드 플레이트(110)와 인접한 상하방향으로 더 잘 일어나도록 하기 위해 높이가 낮고 너비가 넓은 형태로 제작된다.
- [70] 따라서, 좌우방향 배플(240)을 설치하게 되면, 유체가 넓은 면적을 갖는 열교환 수단(200)의 하우징 내부를 좌우로 사행하면서 이동하게 되므로, 사행거리가 비교적 길어 상대적으로 느리게 통과하게 된다. 이 좌우방향 배플(240)은 냉각 또는 가열 유체와 단위 스택과의 온도 차이가 작아서 긴 시간 동안 열교환이 일어날 수 있도록 해야 하는 경우에 사용될 수 있다.
- [71] 마지막으로, 상기 배플(230,240)에 의한 유체의 압력 강하는 20kPa 이하가 되도록 제어하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 유체의 압력 강하가 20kPa를 초과하게 되면 충분한 열교환 효율을 달성하기 위하여 유체의 이송 압력을 높이거나 유체의 공급량을 감소시켜야 하는 등 운전 제어가 어렵기 때문이다.
- [72] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 설명하였지만, 본 발명이

속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징들이 변경되지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것으로 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

- [73] 100: 연료 전지 110: 엔드 플레이트
- [74] 115: 지지봉 120: 단위 스택
- [75] 130: 공기 공급관 140: 공기 배출관
- [76] 150: 연료가스 공급관 160: 연료가스 배출관
- [77] 200: 열교환 수단 210: 유체 공급관
- [78] 220: 유체 배출관 230: 상하방향 배플
- [79] 240: 좌우방향 배플 250: 상부 열교환 수단
- [80] 260: 하부 열교환 수단
- [81]

청구범위

- [청구항 1] 산소와 수소와 결합하는 화학 반응을 통해 전기를 발생시키는 단위 셀이 복수 개로 적층되어 구성된 단위 스택(120);
상기 단위 스택(120)의 내부로 상기 산소를 포함한 공기를 공급하기 위한 공기 공급관(130) 및 공기 배출관(140);
상기 단위 스택(120)의 내부로 상기 수소를 포함한 연료가스를 공급하기 위한 연료가스 공급관(150) 및 연료가스 배출관(160); 및
상기 단위 스택(120)의 상단 또는 하단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 장착되고, 그 내부에 공기 또는 연료와 같은 유체가 통과할 수 있는 공간이 형성된 열교환 수단(200);을 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 열교환 수단(200)은 상기 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택(120)의 상부의 온도보다 낮은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 열교환 수단(200)은 상기 단위 스택(120)의 하단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택(120)의 하부의 온도보다 높은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 열교환 수단(200)은 상기 단위 스택(120)의 상단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택(120)의 상부의 온도보다 높은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 열교환 수단(200)은 상기 단위 스택(120)의 하단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 인접하도록 장착되고, 그 내부 공간으로 상기 단위 스택(120)의 하부의 온도보다 낮은 온도로 설정된 상기 유체가 통과하는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 열교환 수단(200)은 상기 단위 스택(120)의 상단 또는 하단에 설치된 엔드 플레이트(110) 상에 인접하도록 형성되고, 그 형상은 사각 평판형 또는 원판형으로 된 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,

상기 열교환 수단(200)은 공기가 그 내부 공간을 통과하게 되고, 상기 열교환 수단(200)의 내부 공간을 통과한 공기는 상기 공기 공급관(130)을 통해 상기 단위 스택(120)의 내부로 공급되는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서,

상기 열교환 수단(200)은 연료가 그 내부 공간을 통과하게 되고, 상기 열교환 수단(200)의 내부 공간을 통과한 연료는 상기 연료가스 공급관(150)을 통해 상기 단위 스택(120)의 내부로 공급되는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 9] 청구항 1에 있어서,

상기 열교환 수단(200)은 금속 또는 세라믹으로 이루어진 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 10] 청구항 9에 있어서,

상기 열교환 수단(200)은 상기 금속 또는 세라믹 중에서 고온 부식방지용 금속 또는 세라믹으로 이루어진 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 11] 청구항 9에 있어서,

상기 열교환 수단(200)은 상기 금속 또는 세라믹 재료 중에서 고온 부식방지용 금속 또는 세라믹으로 표면 코팅 처리가 된 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 12] 청구항 1에 있어서,

상기 열교환 수단(200)은 열전도도를 높이기 위해 열전도율이 높은 물질을 매개로 상기 엔드 플레이트(110)에 인접하도록 장착되는 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 13] 청구항 1에 있어서,

상기 열교환 수단(200)은 상기 단위 스택(120)과의 열교환 효율을 높이기 위하여 그 내부 공간에 지그재그 형태로 배플이 설치된 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,

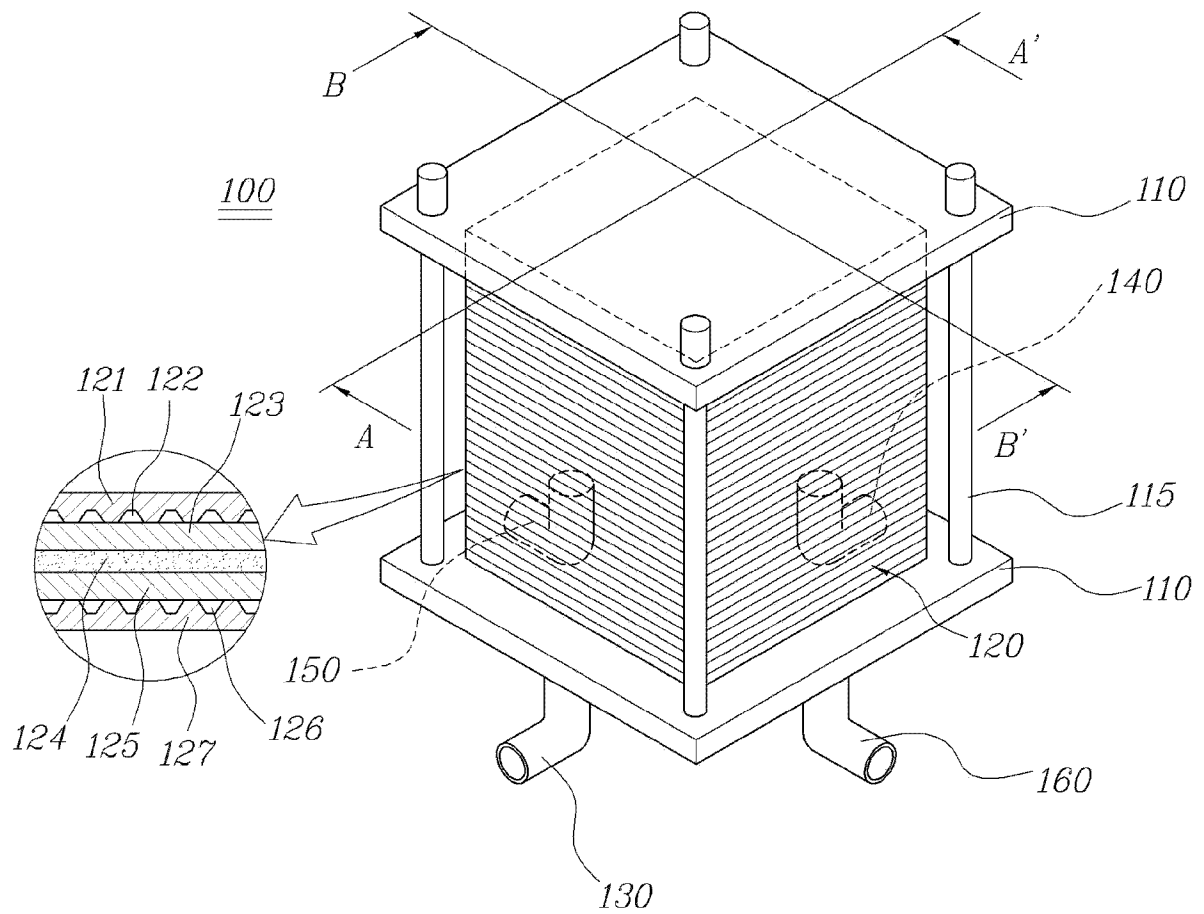
상기 배플은 상기 유체의 흐름이 상하방향으로 지그재그 형태가 되도록 유도하기 위하여 상기 열교환 수단(200)의 내부에 상하방향으로 연장되도록 설치된 상하방향 배플(230)인 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

[청구항 15] 청구항 13에 있어서,

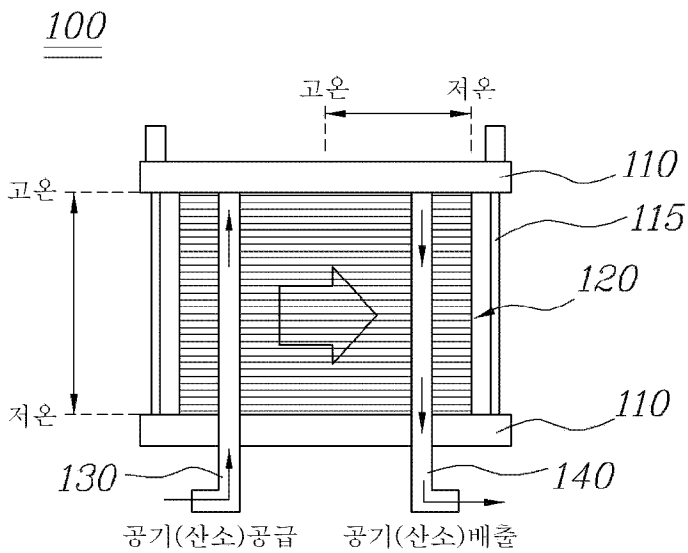
상기 배플은 상기 유체의 흐름이 좌우방향으로 지그재그 형태가 되도록 하기 위하여 상기 열교환 수단(200)의 내부에 좌우방향으로 연장되도록 설치된 좌우방향 배플(240)인 것을 특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

- [청구항 16] 청구항 13 내지 청구항 15 중 어느 한 청구항에 있어서,
상기 배플(230,240)에 의한 상기 유체의 압력 강하는 20kPa 이하인 것을
특징으로 하는 온도 조절용 열교환 수단을 구비한 연료전지.

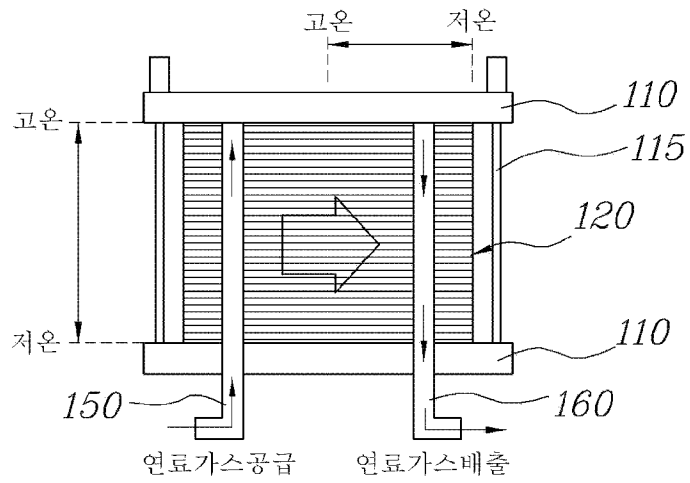
[도1]



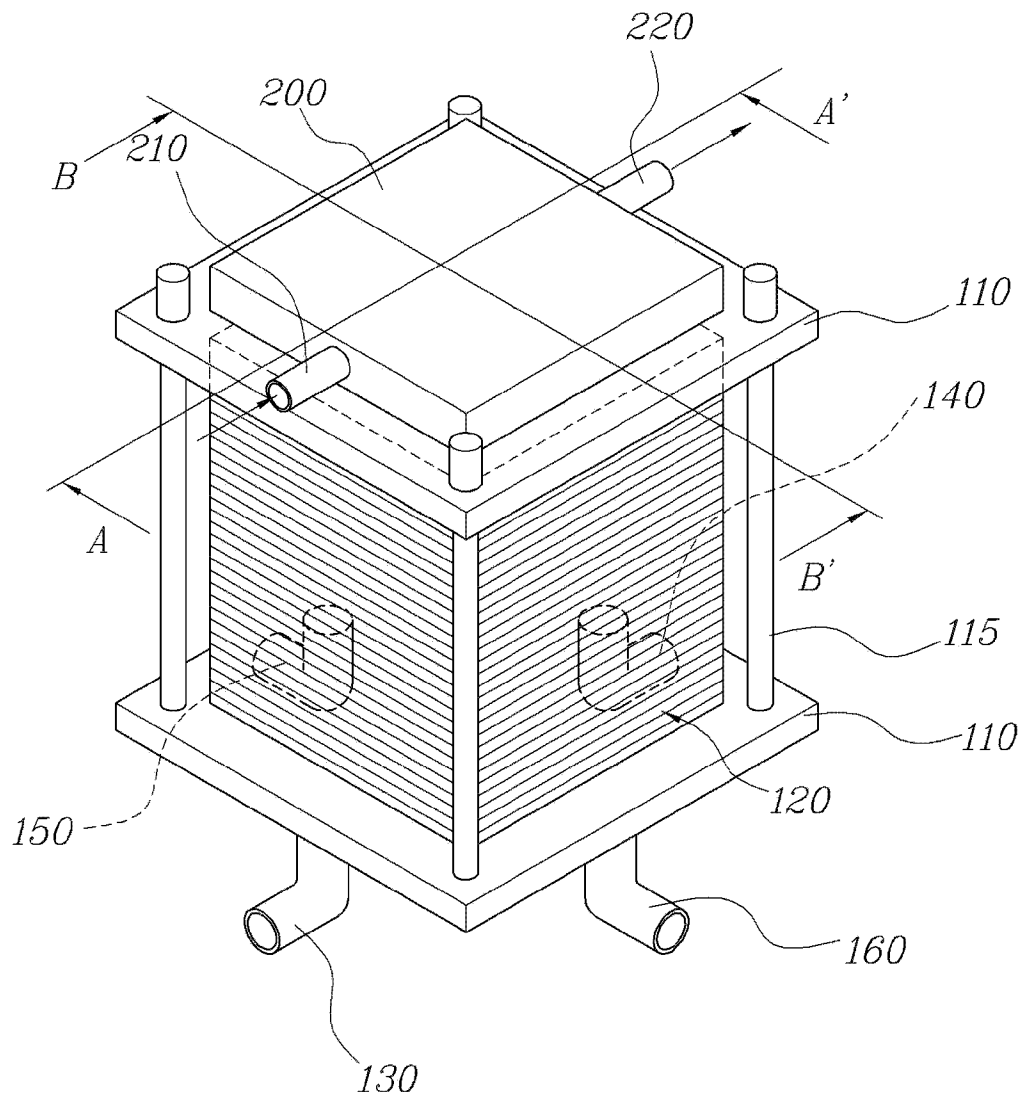
[도2]



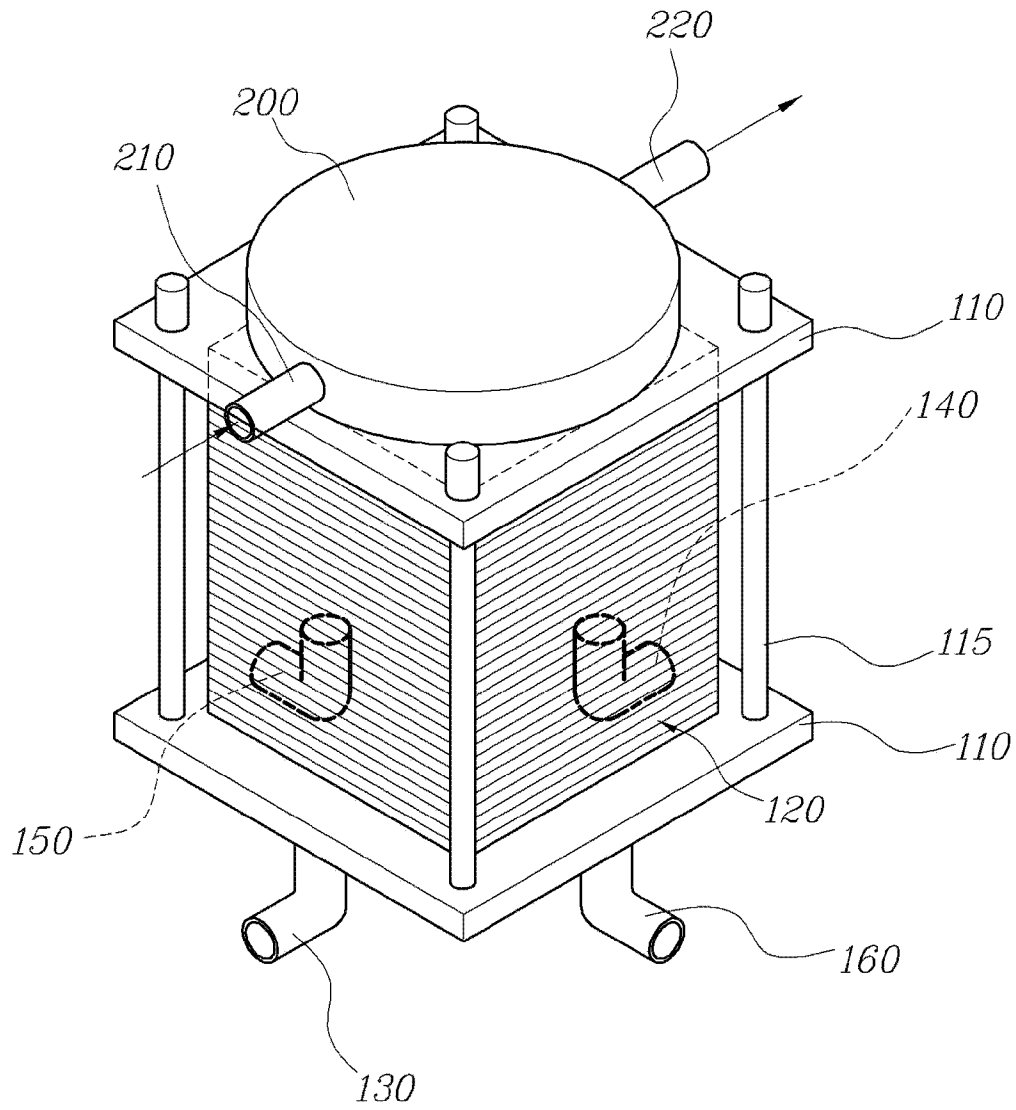
[도3]

100

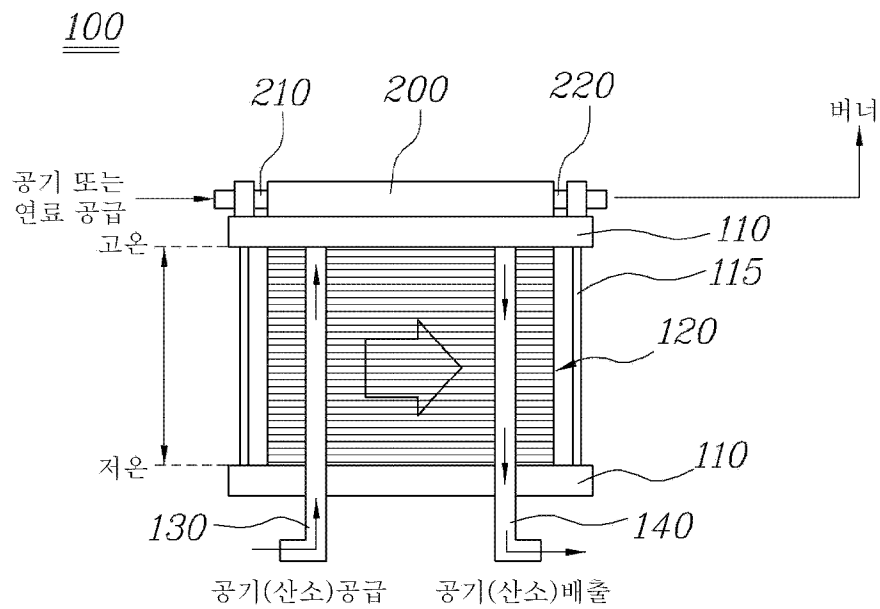
[도4]



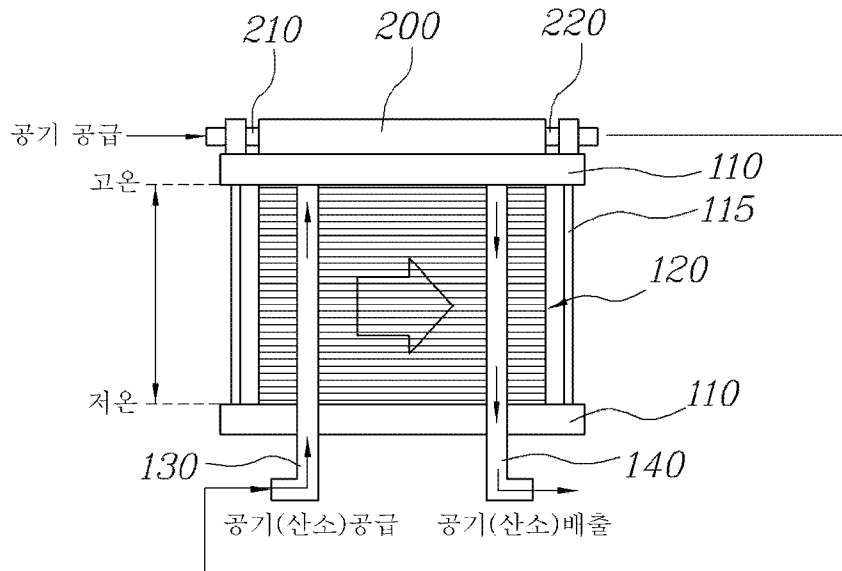
[도5]



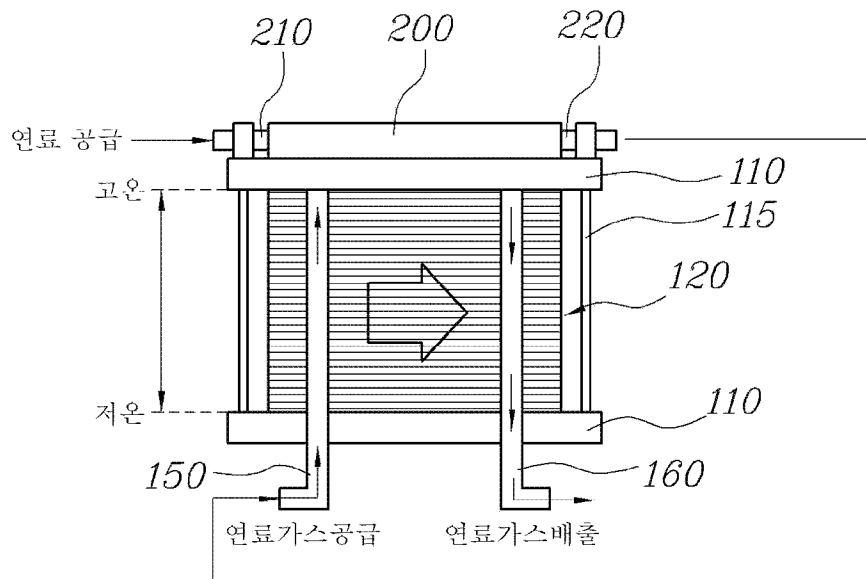
[도6]



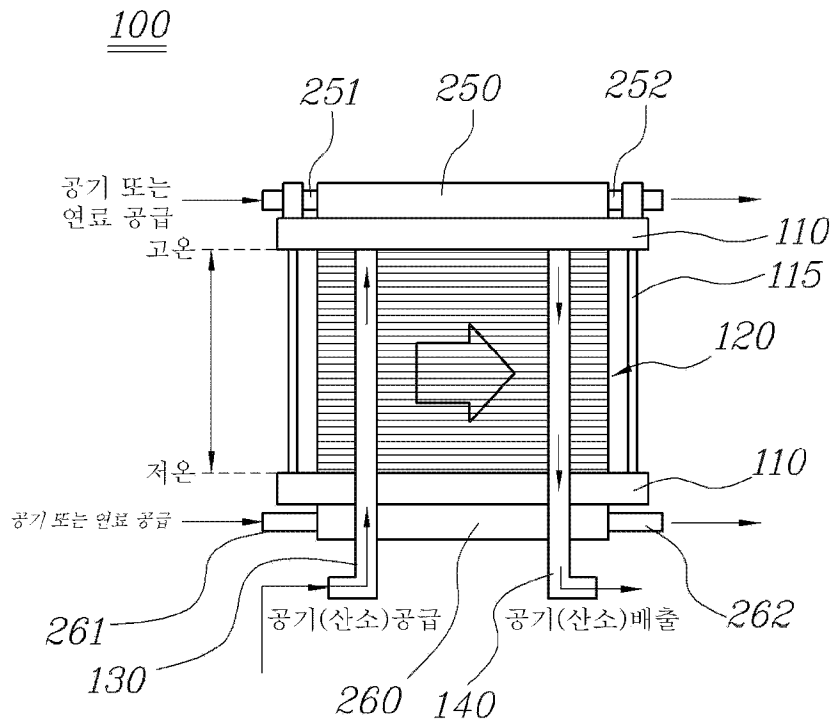
[도7]

100

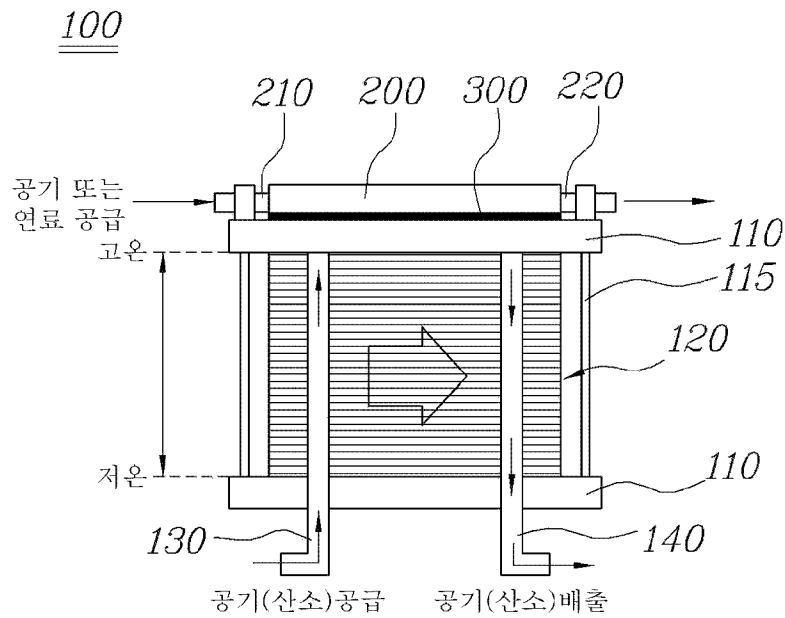
[도8]

100

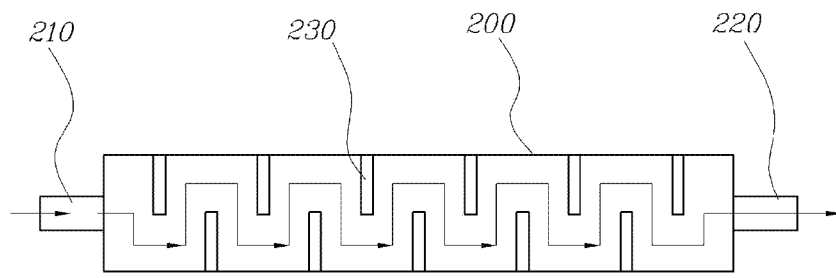
[도9]



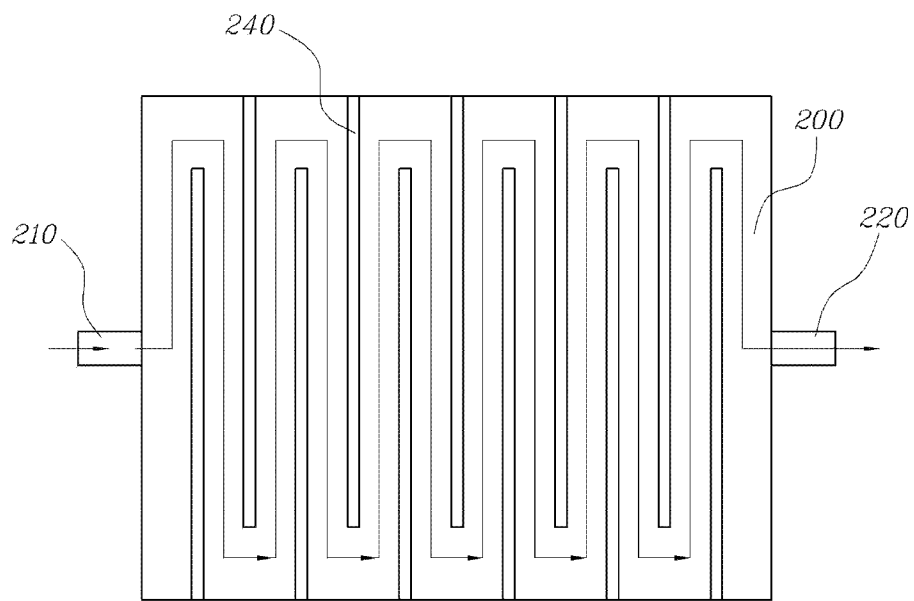
[도10]



[도11]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/006431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/04007(2016.01)i, H01M 8/0297(2016.01)i, H01M 8/2465(2016.01)i, H01M 8/124(2016.01)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)

H01M 8/04007; H01M 8/04; H01M 8/12; H01M 8/02; H01M 8/24; H01M 8/0297; H01M 8/2465; H01M 8/124

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: stack, air supply pipe, air discharge pipe, end plate, heat exchange means, fluid, baffle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0709200 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 April 2007 See paragraphs [0019]-[0053]; claims 1-3, 5-10 and 12; and figures 1-6.	1-16
Y	KR 10-2014-0042374 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 07 April 2014 See paragraphs [0019]-[0042]; claims 1-10; and figures 1-4.	1-16
A	JP 2015-088468 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 07 May 2015 See the entire document.	1-16
A	KR 10-2014-0078904 A (POSCO ENERGY CO., LTD.) 26 June 2014 See the entire document.	1-16
A	KR 10-2007-0117841 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 13 December 2007 See the entire document.	1-16



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

11 SEPTEMBER 2017 (11.09.2017)

Date of mailing of the international search report

11 SEPTEMBER 2017 (11.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2017/006431

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0709200 B1	18/04/2007	NONE	
KR 10-2014-0042374 A	07/04/2014	KR 10-1407937 B1 US 2014-0093805 A1 US 9054352 B2	17/06/2014 03/04/2014 09/06/2015
JP 2015-088468 A	07/05/2015	CN 104518229 A CN 104518229 B JP 6122406 B2 US 2015-0093670 A1 US 9231259 B2	15/04/2015 12/04/2017 26/04/2017 02/04/2015 05/01/2016
KR 10-2014-0078904 A	26/06/2014	CN 104813528 A CN 104813528 B EP 2937926 A1 EP 2937926 B1 JP 2016-504730 A JP 6001193 B2 KR 10-1432386 B1 US 2016-0028094 A1 WO 2014-098335 A1	29/07/2015 09/06/2017 28/10/2015 20/07/2016 12/02/2016 05/10/2016 20/08/2014 28/01/2016 26/06/2014
KR 10-2007-0117841 A	13/12/2007	CN 100530799 C CN 101087031 A JP 2007-329121 A JP 5154824 B2 KR 10-0790851 B1 US 2007-0287045 A1 US 7579099 B2	19/08/2009 12/12/2007 20/12/2007 27/02/2013 02/01/2008 13/12/2007 25/08/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 8/04007(2016.01)i, H01M 8/0297(2016.01)i, H01M 8/2465(2016.01)i, H01M 8/124(2016.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 8/04007; H01M 8/04; H01M 8/12; H01M 8/02; H01M 8/24; H01M 8/0297; H01M 8/2465; H01M 8/124

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: 스택, 공기공급관, 공기배출관, 엔드플레이트, 열교환수단, 유체, 배플

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-0709200 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2007.04.18 단락 [0019]-[0053]; 청구항 1-3, 5-10 및 12; 및 도면 1-6 참조.	1-16
Y	KR 10-2014-0042374 A (한국에너지기술연구원) 2014.04.07 단락 [0019]-[0042]; 청구항 1-10; 및 도면 1-4 참조.	1-16
A	JP 2015-088468 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2015.05.07 전체 문헌 참조.	1-16
A	KR 10-2014-0078904 A (포스코에너지 주식회사) 2014.06.26 전체 문헌 참조.	1-16
A	KR 10-2007-0117841 A (삼성에스디아이 주식회사) 2007.12.13 전체 문헌 참조.	1-16

☐ 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 09월 11일 (11.09.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 09월 11일 (11.09.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

남의호

전화번호 +82-42-481-5580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0709200 B1	2007/04/18	없음	
KR 10-2014-0042374 A	2014/04/07	KR 10-1407937 B1 US 2014-0093805 A1 US 9054352 B2	2014/06/17 2014/04/03 2015/06/09
JP 2015-088468 A	2015/05/07	CN 104518229 A CN 104518229 B JP 6122406 B2 US 2015-0093670 A1 US 9231259 B2	2015/04/15 2017/04/12 2017/04/26 2015/04/02 2016/01/05
KR 10-2014-0078904 A	2014/06/26	CN 104813528 A CN 104813528 B EP 2937926 A1 EP 2937926 B1 JP 2016-504730 A JP 6001193 B2 KR 10-1432386 B1 US 2016-0028094 A1 WO 2014-098335 A1	2015/07/29 2017/06/09 2015/10/28 2016/07/20 2016/02/12 2016/10/05 2014/08/20 2016/01/28 2014/06/26
KR 10-2007-0117841 A	2007/12/13	CN 100530799 C CN 101087031 A JP 2007-329121 A JP 5154824 B2 KR 10-0790851 B1 US 2007-0287045 A1 US 7579099 B2	2009/08/19 2007/12/12 2007/12/20 2013/02/27 2008/01/02 2007/12/13 2009/08/25