

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 7월 15일 (15.07.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/079922 A2

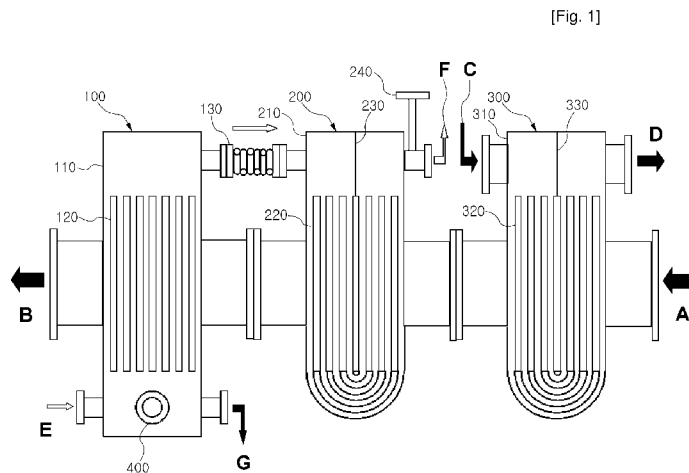
- (51) 국제특허분류: H01M 8/04 (2006.01) F22B 33/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/007975
- (22) 국제출원일: 2009년 12월 30일 (30.12.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2009-0002345 2009년 1월 12일 (12.01.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **두산중공업 주식회사 (DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO., LTD)** [KR/KR]; 경남 창원시 귀곡동 555번지, 641-792 Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: **경 박종승 (PARK, Jong Seung)** [KR/KR]; 대전 유성구 관평동 한화꿈에그린 109동 804호, 305-741 Daejeon (KR). **백승호 (BAEK, Seung Ho)** [KR/KR]; 대전 유성구 관평동 대덕테크노밸리아파트 806동 602호, 305-791 Daejeon (KR). **이기풍 (LEE, Gi Pung)** [KR/KR]; 대전 유성구 지족동 열매마을 6단지 604동 302호, 305-770 Daejeon (KR). **이태원 (LEE, Tae Won)** [KR/KR]; 대전 유성구 지족동 열매마을 3단지 303동 902호, 305-769 Daejeon (KR).

- 문길호 (MOON, Kil Ho) [KR/KR]; 대전 서구 둔산 1동 크로바아파트 118동 803호, 302-772 Daejeon (KR). 김윤성 (KIM, Yun Seong) [KR/KR]; 대전 유성구 전민동 세종아파트 101동 206호, 305-728 Daejeon (KR). 장인갑 (CHANG, In Gab) [KR/KR]; 대전 유성구 지족동 열매마을 6단지 602동 1502호, 305-770 Daejeon (KR).
- (74) 대리인: **손민 (SON, Min)**; 서울 강남구 삼성동 159-9도심공향타워 6층 한얼국제특허사무소, 135-973 Seoul (KR).
- (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유

[다음 쪽 계속]

(54) Title: STEAM GENERATOR FOR FUEL CELL WITH DUAL USE FOR HEATING FUEL ELECTRODE GAS

(54) 발명의 명칭 : 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기

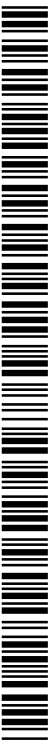


[Fig. 1]

(57) Abstract: The steam generator for a fuel cell with dual use for heating fuel electrode gas according to the invention is configured as a single unit comprising a steam generator (100) that heats introduced water to generate steam, a steam superheater (200) that is connected to the steam generator (100) and used to supply superheat to the steam in order to elevate the temperature of the steam, and a fuel electrode gas heater (300) that is used to supply heat to the fuel electrode gas in order to elevate the temperature of the fuel electrode gas. The steam generator (100), steam superheater (200) and fuel electrode gas heater (300) are connected with an air electrode exhaust gas flow path through which the air electrode exhaust gas passes, to receive heat supply through heat exchange.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2010/079922 A2



럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기는, 투입된 물을 가열하여 증기를 발생시키는 증기 발생기(100), 상기 증기 발생기(100)와 연결되며 상기 증기를 승온시키기 위해 증기에 과열을 공급하는 증기 과열기(200) 및 연료극 가스를 승온시키기 위해 연료극 가스에 열을 공급하는 연료극 가스 가열기(300)가 일체로 구성되며, 상기 증기 발생기(100), 증기 과열기(200) 및 연료극 가스 가열기(300)는 공기극 배출 가스가 통과하는 공기극 배출 가스 유로를 연결되어 열교환을 통해 열을 공급받는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기 기술분야

- [1] 본 발명은 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 증기 발생기, 증기 과열기, 연료극 가스 가열기를 일체화하고 공기극 배출 가스로부터 열을 공급받을 수 있어, 그로 인해 연료전지 시스템을 소형화할 수 있고 액적을 정밀하게 제어할 수 있는 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 내부 개질형 용융탄산염 연료전지라 함은 연료전지 스택 내부에 메탄-수증기의 개질 촉매가 충전되어 여기에서 생성된 수소가 직접 연료로 사용되는 용융탄산염 연료전지로, 제작비가 적게 들고 전극반응에서 생성된 열을 개질 반응의 흡열에 이용할 수 있으며, 전극 인접 부분에서 생성된 수소가 직접 반응에 계속하여 공급되므로 연료의 높은 전환율을 기대할 수 있다는 이점을 가진다.
- [4] 개질 반응은 메탄 개질 반응과 수성화 개질 반응으로 구분할 수 있고, 모두 물을 공급해야 한다는 특징이 있다. 그러나 물은 촉매에 큰 손상을 줄 뿐만 아니라 공급되는 연료 가스와 균일하게 혼합되어야 균일한 반응을 일으킬 수 있으므로 증기로의 변환 및 공급되는 연료가스와의 혼합이 잘 이루어져야 한다. 또한, 증기의 경우 유량을 측정하기가 매우 까다롭기 때문에 공급된 물이 100% 증기로 변환되어야 한다는 문제점을 가진다.
- [5] 미국 특허 제 7,264,234호 및 미국 특허 공개 제 2006/0097412 A1은 종래의 내부 개질형 용융탄산염 연료전지 시스템에 이용된 가스 혼합형 증기 발생기를 개시하고 있다. 상기 가스 혼합형 증기 발생기는 플레이트-핀 타입(Plate-Fin type)을 이용하여 물을 공급하고 공기극 배출가스를 이용하여 증기를 생성할 수 있도록 열교환기 형태로 구성하여 크기를 크게 감소시켰다는 이점이 있으나, 물 공급부가 하나의 헤더(header)로부터 여러 개의 주입관으로 삽입되고, 용접에 의하여 결합되는 형태로 제작되어 제작 원가가 높고, 증기의 방향이 중력 방향이기 때문에 수적(水滴)이 후단으로 유입될 가능성이 크며, 물의 100% 증기화가 이루어지지 않아 액적(液滴), (steam/carbon ratio: S/C ratio)을 정밀하게 제어하기 어렵다는 문제점이 있었다.
- [6] 이에 본 발명자들은 상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 연료극 가스 가열부, 증기 발생기 및 증기 과열기를 일체화시킨 구조를 제공하여 연결 배관을 크게 감소시켜 연료전지 시스템을 소형화할 수 있고, 공기극 배출가스를 열원으로 하여 추가적인 열 에너지 공급없이 열교환을 이용할 수 있으며, 증기의

방향을 반중력 방향으로 하는 증기 발생기 및 증기 과열기를 제공함으로써 액적의 체류시간 증가 및 열원 공급을 통해 완전 증기화를 이룰 수 있어 액적을 정밀하게 제어할 수 있고, 연료극 가스를 고온으로 승온시킬 수 있으며, 제작이 쉽고 비용의 절감이 가능한 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기를 개발하기에 이르렀다.

[7]

발명의 상세한 설명 기술적 과제

[8] 본 발명은 상술된 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 증기 발생기, 증기 과열기 및 연료극 가스 가열부를 일체화시킨 구조를 제공하여 연결 배관을 크게 감소시켜 연료전지 시스템을 소형화할 수 있는 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기를 제공하는 것이다.

[9] 또한 본 발명의 다른 목적은 공기극 배출 가스를 열원으로 하여 추가적인 열 에너지 공급없이 열교환을 통해 증기 발생기, 증기 과열기 및 연료극 가스 가열부에 열을 공급할 수 있는 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기를 제공하는 것이다.

[10] 또한 본 발명의 다른 목적은 증기의 방향을 반중력 방향으로 설정한 증기 발생기 및 증기 과열기를 제공함으로써 액적의 체류 시간 증가시킬 수 있고, 열원 공급을 통해 완전 증기화를 이룰 수 있어, 액적을 정밀하게 제어할 수 있는 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기를 제공하는 것이다.

[11] 또한 본 발명의 다른 목적은 공기극 배출 가스의 열교환을 통해 연료극 가스를 고온으로 승온시킬 수 있는 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기를 제공하는 것이다.

[12] 더욱이 본 발명의 다른 목적은 제작이 용이하고 생산 및 제조 비용의 절감이 가능한 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기를 제공하기 위한 것이다.

[13]

과제 해결 수단

[14] 본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기는, 투입된 물을 가열하여 증기를 발생시키는 증기 발생기(100), 상기 증기를 승온시키기 위해 증기에 과열을 공급하는 증기 과열기(200) 및 연료극 가스를 승온시키기 위해 연료극 가스에 열을 공급하는 연료극 가스 가열기(300)가 일체로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[15] 본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기는, 투입된 물을 가열하여 증기를 발생시키는 증기 발생기(100), 상기 증기 발생기(100)와 연결되며 상기 증기를 승온시키기 위해 증기에 과열을 공급하는 증기 과열기(200) 및 연료극 가스를 승온시키기 위해 연료극 가스에 열을 공급하는 연료극 가스 가열기(300)가 일체로 구성되며, 상기 증기 발생기(100), 증기

- 과열기(200) 및 연료극 가스 가열기(300)는 공기극 배출 가스가 통과하는 공기극 배출 가스 유로를 연결되어 열교환을 통해 열을 공급받는 것을 특징으로 한다.
- [16] 바람직하게는, 상기 증기 발생기(100)는 증기 발생기 챔버(110) 및 증기 발생기 튜브 시트(120)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 바람직하게는, 상기 증기 발생기(100)에는 정제 물 입구가 형성되어 고압의 정제된 물이 유입되고, 유입된 물은 열교환용 튜브시트(120)를 매개로 공기극 배출 가스 유로의 공기극 배출 가스와 열교환되어 증기로 기화되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 바람직하게는, 상기 증기 과열기(200)는 증기 과열기 챔버(210), 증기 과열기 튜브 시트(220) 및 증기 과열기 입출구 분리판(230)을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 바람직하게는, 상기 증기 과열기(200)에는 상기 증기 발생기(100)로부터 발생하는 증기가 유입되는 유입구가 형성되어 증기가 유입되고, 유입된 증기는 U자형 증기 과열기 튜브 시트(220)를 매개로 공기극 배출 가스 유로의 공기극 배출 가스와 열교환되어 과열되고 증기 배출구를 통하여 외부로 배출되는 것을 특징으로 한다.
- [20] 바람직하게는, 상기 연료극 가스 가열기(300)는 연료극 가스 가열기 챔버(310), 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320) 및 연료극 가스 가열기 입출구 분리판(330)을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 바람직하게는, 상기 연료극 가스 가열기(300)에는 연료극 가스가 유입되는 연료극 가스 입구가 형성되어 연료극 가스가 유입되고, 유입된 연료극 가스는 U자형 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320)를 매개로 공기극 배출 가스 유로의 공기극 배출 가스와 열교환되어 승온되고 연료극 가스 출구를 통하여 외부로 배출되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 바람직하게는, 상기 증기 과열기(200)는 압력 제어를 위한 압력 점검 연결부(240)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한 바람직하게는 상기 압력 점검 연결부(240)는 상기 증기 과열기(200)의 증기 배출구(F) 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [23] 바람직하게는, 상기 증기 발생기(100) 및 증기 과열기(200)는 수축 팽창 튜브(130)로 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [24] 바람직하게는, 상기 증기 발생기(100)는 선 가열부(400)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 바람직하게는, 상기 튜브 시트는 U자형 튜브 시트인 것을 특징으로 한다.
- [26] 바람직하게는, 상기 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기는 소형 열교환기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [27]

발명의 효과

- [28] 본 발명에 따르면, 증기 발생기, 증기 과열기 및 연료극 가스 가열부를 일체화시킨 구조를 제공하여 연결 배관을 크게 감소시켜 연료전지 시스템을 소형화할 수 있다는 효과가 있다.
- [29] 또한 본 발명에 따르면, 추가적인 열 에너지 공급없이 공기극 배출 가스와의 열교환을 통해 증기 발생기, 증기 과열기 및 연료극 가스 가열부에 열을 공급할 수 있다는 효과가 있다.
- [30] 또한 본 발명에 따르면, 증기의 방향을 반중력 방향으로 설정한 증기 발생기 및 증기 과열기를 제공함으로써 액적의 체류 시간 증가시킬 수 있고, 열원 공급을 통해 완전 증기화를 이룰 수 있어, 액적을 정밀하게 제어할 수 있다는 효과가 있다.
- [31] 또한 본 발명에 따르면, 공기극 배출 가스의 열교환을 통해 연료극 가스를 고온으로 승온시킬 수 있다는 효과가 있다.
- [32] 더욱이 본 발명에 따르면, 제작이 용이하고 생산 및 제조 비용의 절감이 가능한 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기를 제공할 수 있다.

[33]

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기의 개략적인 단면도이다.

[35]

[36] * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- [37] 100: 증기 발생기 110: 증기 발생기 챔버
- [38] 120: 증기 발생기 튜브시트 130: 수축 팽창 튜브
- [39] 200: 증기 과열기 210: 증기 과열기 챔버
- [40] 220: 증기 과열기 튜브시트 230: 증기 과열기 입출구 분리판
- [41] 240: 압력 점검 연결부 300: 연료극 가스 가열기
- [42] 310: 연료극 가스 가열기 챔버 320: 연료극 가스 가열기 튜브 시트
- [43] 330: 연료극 가스 가열기 입출구 분리판
- [44] 400: 선 가열부

[45]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [46] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기에 대하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 후술하는 내용에 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.

[47]

[48] <실시예>

- [49] 도 1은 본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기의 개략적인 단면도이다.
- [50] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기는 일체로 구성되는 증기 발생기(100), 증기 과열기(200) 및 연료극 가스 가열기(300)를 포함할 수 있다. 이러한 증기 발생기(100), 증기 과열기(200) 및 연료극 가스 가열기(300)는 고온의 공기극 배출 가스가 통과하는 공기극 배출 가스 유로와 순서대로 연결되어 열교환을 통해 열을 공급받을 수 있다.
- [51] 증기 발생기(100)는 공기극 폐열의 이동 및 구조물 구성을 위한 증기 발생기 챔버(110)와 증기 발생을 위한 열교환용 튜브시트(120)를 포함한다. 한편, 증기 발생기 챔버(110)는 내부에 열교환용 튜브시트(120)를 수용할 수 있으며, 공기극 배출 가스와 열교환을 수행할 수 있는한 그 구성은 특별히 제한되지 않음을 유의한다.
- [52] 증기 발생기(100)의 작동 원리에 대해서 보다 구체적으로 살펴보면, 먼저 고압의 정제된 물은 본 발명의 증기 발생기(100)의 증기 발생기 챔버(110) 내로 정제 물 입구(E)를 통하여 유입되고, 튜브 전단의 매니폴드에서 균일하게 분산되게 된다. 그 다음 분산된 물은 열교환용 튜브시트(120)를 매개로 공기극 배출 가스 유로의 공기극 폐열과 열교환되어 증기로 기화되게 된다. 이때, 증발된 물은 수축 팽창 튜브(130)를 통해 증기 과열기(200)로 공급된다.
- [53] 증기 과열기(200)는 증기 과열기 챔버(210), 증기 과열기 튜브 시트(220) 및 증기 과열기 입출구 분리판(230)을 포함한다. 증기 과열기 챔버(210)는 공기극 폐열의 이동 및 구조물 구성을 위한 기능을 하고, 증기 과열기 튜브 시트(220)는 증기 발생기를 통해 발생된 증기가 과열시키기 위한 구성 요소이며, 증기 과열기 입출구 분리판(230)은 증기 과열기 튜브 시트(220) 상단에 위치하여 입출구를 구분하기 위한 구성 요소이다. 한편, 증기 과열기(200)는 내부에 증기 과열기 튜브 시트(220)를 수용할 수 있으며, 공기극 배출 가스와 열교환을 수행할 수 있는한 그 구성은 특별히 제한되지 않음을 유의한다.
- [54] 증기 과열기(200)의 작동 원리에 대해서 보다 구체적으로 살펴보면, 증기 과열기(200)에는 증기 발생기(100)로부터 발생하는 증기가 유입되는 유입구가 형성되어 증기가 유입되고, 유입된 증기는 U자형 증기 과열기 튜브 시트(220)를 매개로 공기극 배출 가스 유로의 공기극 배출 가스와 열교환되어 과열되고 증기 배출구를 통하여 외부로 배출되게 된다.
- [55] 이때, U자형 증기 과열기 튜브 시트(220)를 사용함으로써 증기의 출구가 반중력 방향이 되도록하고 미세 액적 및 증기의 체공시간을 늘려줄 수 있다는 효과가 있다. 한편 증기 과열기 튜브 시트(220) 상단은 증기 과열기 입출구 분리판(230)을 통해 입출구 부가 구분된다.
- [56] 또한, 증기 과열기(200)는 시스템의 압력을 제어하기 위한 압력 점검 연결부(240)를 더 포함할 수 있다. 상기 압력 점검 연결부(240)는 증기 배출구 상에 형성될 수 있다. 상기 압력 점검 연결부(240)는 파열판(Rupture disk) 등을

사용하여 연결하는 것을 통해 증기의 출구압력이 과다하게 상승하는 것을 막아준다.

- [57] 추가적으로 액적의 정밀한 제어를 위해 증기 발생기(100)의 정제 물 입구(E)전단에서 물을 분기한 후 선가열부(400)를 거쳐 제어용 우회 물 선가열부(G)에서 나오는 폐열을 이용하여 소형 열교환기를 통해 증기화한 후, 증기 과열기(200)의 증기 배출구(F) 후단에 공급할 수 있는 제어 프로세스(도면 미표시)를 포함할 수도 있다.
- [58] 연료극 가스 가열기(300)는 연료극 가스 가열기 챔버(310), 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320) 및 연료극 가스 가열기 입출구 분리판(330)을 포함한다. 연료극 가스 가열기 챔버(310)는 공기극 폐열의 이동 및 구조물 구성을 위한 기능을 하고, 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320)는 연료극 가스의 승온을 위한 구성 요소이며, 연료극 가스 가열기 입출구 분리판(330)은 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320) 상단에 위치하여 입출구를 구분하기 위한 구성 요소이다. 한편, 연료극 가스 가열기(300)는 내부에 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320)를 수용할 수 있으며, 공기극 배출 가스와 열교환을 수행할 수 있는한 그 구성은 특별히 제한되지 않음을 유의한다.
- [59] 연료극 가스 가열기(300)의 작동 원리에 대해서 보다 구체적으로 살펴보면, 연료극 가스 가열기(300)에는 연료극 가스가 유입되는 연료극 가스 입구(C)가 형성되어 연료극 가스가 유입되고, 유입된 연료극 가스는 U자형 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320)를 매개로 공기극 배출 가스 유로의 공기극 배출 가스와 열교환되어 승온되고 연료극 가스 출구(D)를 통하여 외부로 배출되는 것을 특징으로 한다.
- [60] 한편, 공기극 배출 가스는 공기극 배출 가스 유로의 공기극 폐열 입구(A)를 통하여 유입되고, 연료극 가스 가열기(300), 증기 과열기(200) 및 증기 발생기(100)와 각각 열교환을 수행하고, 공기극 배출 가스 유로의 공기극 폐열 출구(B)를 통하여 배출되게 된다.
- [61] 본 발명에 따른 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기는 전체적으로 600°C 이상의 승온을 요구하는 연료극 가스 가열기(300), 발생된 증기의 미세 액적까지 증발시키기 위한 증기 과열기(200), 정제된 물을 증기화하는 증기 발생기(100)의 순서로 공기극 배출 가스의 폐열을 활용함으로써 폐열 이용 효율을 극대화할 수 있으며, 고온용 연료전지에 추가되는 별도의 승온에 필요한 시스템을 제거함으로써 시스템 및 배관의 크기를 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [62]
- [63] 이상, 여기에서는 본 발명을 특정 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구의 범위는 본 발명의 정신과 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변형될 수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 알 수 있다.
- [64]

청구범위

- [청구항 1] 투입된 물을 가열하여 증기를 발생시키는 증기 발생기(100); 상기 증기를 승온시키기 위해 증기에 과열을 공급하는 증기 과열기(200); 및 연료극 가스를 승온시키기 위해 연료극 가스에 열을 공급하는 연료극 가스 가열기(300);가 일체로 구성되는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 증기 발생기(100)는 증기 발생기 챔버(110) 및 증기 발생기 튜브 시트(120)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 증기 과열기(200)는 증기 과열기 챔버(210), 증기 과열기 튜브 시트(220) 및 증기 과열기 입출구 분리판(230)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 연료극 가스 가열기(300)는 연료극 가스 가열기 챔버(310), 연료극 가스 가열기 튜브 시트(320) 및 연료극 가스 가열기 입출구 분리판(330)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 5] 제3항에 있어서, 상기 증기 과열기(200)는 압력 제어를 위한 압력 점검 연결부(240)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 증기 발생기(100) 및 상기 증기 과열기(200)는 수축 팽창 튜브(130)로 연결되는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 7] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 증기 발생기(100)는 선가열부(400)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 8] 제2항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 튜브 시트는 U자형 튜브 시트인 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.
- [청구항 9] 제1항 내지 제6항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기는 소형 열교환기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료극 가스 가열 겸용 연료전지용 증기 발생기.

[Fig. 1]

