

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 7월 4일 (04.07.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/100708 A1

- (51) 국제특허분류:
H01M 8/06 (2006.01) C01B 3/26 (2006.01)
H01M 8/14 (2006.01) C01B 3/38 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011766
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 28일 (28.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0147789 2011년 12월 30일 (30.12.2011) KR
10-2012-0155167 2012년 12월 27일 (27.12.2012) KR
- (71) 출원인: 두산중공업 주식회사 (DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO., LTD.) [KR/KR]; 642-792 경상남도 창원시 성산구 귀곡동 555, Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: 윤좌문 (YUN, Choamun); 305-755 대전시 유성구 용산동 푸르지오하임 206동 504호, Daejeon (KR).
박종승 (PARK, Jongseung); 305-756 대전시 유성구 송

강동 한마을아파트 102동 1301호, Daejeon (KR). 김태희 (KIM, Taehee); 305-761 대전시 유성구 전민동 엑스포아파트 301동 801호, Daejeon (KR). 이기풍 (LEE, Gipung); 305-770 대전시 유성구 지족동 열매마을 6단지아파트 604동 302호, Daejeon (KR). 이태원 (LEE, Taewon); 305-777 대전시 유성구 상대동 한라비발디 304동 901호, Daejeon (KR).

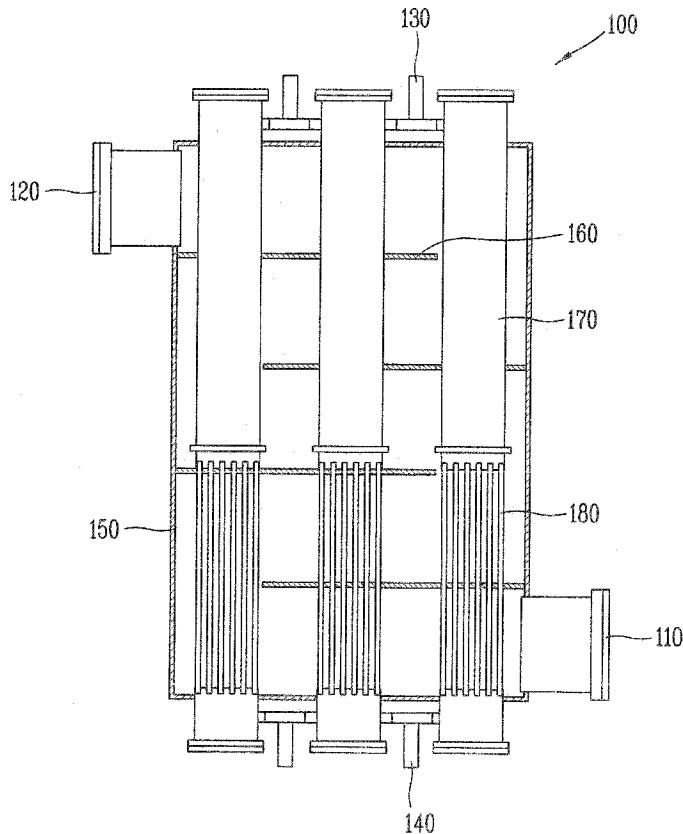
(74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 135-814 서울시 강남구 논현동 49-4 신영와코루빌딩 3층, Seoul (KR).

(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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HEAT EXCHANGE TYPE PREREFORMER

(54) 발명의 명칭 : 열교환형 선개질기



(57) Abstract: The present invention provides a heat exchange type prereformer comprising a shell side having a channel to which cathode exhaust gas is supplied and through which cathode exhaust gas flows so that heat can be exchanged between the cathode exhaust gas and the mixture gas supplied for preforming; a catalyst layer arranged so as to overlap one area of the shell side and formed to cause the mixture gas to have a prereforming reaction; and a tube side connected to the catalyst layer and arranged so as to overlap the other area of the shell side and formed to cause the preformed mixture gas to exchange heat with the cathode exhaust gas.

(57) 요약서: 본 발명은 공기극(cathod)의 배출가스가 선개질(prereforming)을 위해 공급되는 혼합가스와 열교환하도록 상기 배출가스가 공급되어 흐르는 채널을 구비하는 셸 사이드(shell side)와, 상기 셸 사이드의 일 영역과 중첩되게 배치되고 상기 혼합가스가 선개질 반응을 일으키도록 이루어지는 촉매층, 및 상기 촉매층과 연결되며 상기 셸사이드의 다른 일 영역과 중첩되게 배치되고 선개질된 상기 혼합가스가 상기 배출가스와 열교환하도록 형성되는 튜브 사이드(tube side)를 포함하는 열교환형 선개질기를 제공한다.

WO 2013/100708 A1



(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 열교환형 선개질기

기술분야

- [1] 본 발명은 연료전지의 연료극에 공급되는 가스를 전처리하는 선개질기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 연료 전지(fuel cell)는 연료의 산화에 의해서 생기는 화학 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 전지이다.
- [3] 대부분의 연료 전지는 수소를 연료로 사용한다. 그러나 현재와 같이 수소 연료에 대한 보급 체계가 구축되어 있지 않은 상태에서 수소를 이용한 연료 전지의 사용은 한계가 있다.
- [4] 따라서, 탄화수소계열의 연료를 선개질(preforming)하여 수소를 발생시키고, 상기 수소를 연료로 사용하는 과도기적 시스템이 필요하다. 현재 개발되고 있는 연료 전지 시스템은 이러한 이유로 선개질기(preformer)를 구비하고 있다.
- [5] 선개질기를 통해 탄화수소계열 중 CH_4 를 제외한 탄소수 2(C2) 이상의 탄화수소계열의 CH_4 화, 수소 전환 등이 이루어진다. 따라서, C2 이상이 연료전지 스택(stack)에 유입되어 발생하는 코킹(coking)으로 인한 연료전지 스택의 성능 저하가 방지될 수 있다. 또한, 생산된 수소가스는 연료전지 스택 내부의 환원 분위기를 유지하며, 열관리에 조절자 역할을 수행한다. 아울러, 일부 옥시던트(oxidant)가 유입될 경우 산화제(oxidizer) 역할을 수행하고, 부취제(황) 유입시 포집하여 연료전지 스택을 보호하는 버퍼(Buffer) 역할을 담당한다.
- [6] 선개질기의 주반응인 수증기 개질반응(steam reforming reaction)은 흡열 반응으로서, 연료극으로 공급되는 가스의 온도 조건을 만족시키지 못하는 경우가 발생한다. 이를 위해, 상기 온도 조건을 만족시키기 위한 구조가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 연료극에 공급되는 가스를 선개질할 뿐만 아니라, 온도 조건도 함께 만족시킬 수 있는 새로운 구조의 선개질기를 제안하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르는 열교환형 선개질기는 공기극(cathod)의 배출가스가 선개질(preforming)을 위해 공급되는 혼합가스와 열교환하도록 상기 배출가스가 공급되어 흐르는 채널을 구비하는 셸 사이드(shell side)와, 상기 셸 사이드의 일 영역과 중첩되게 배치되고 상기 혼합가스가 선개질 반응을 일으키도록 이루어지는 촉매층, 및 상기 촉매층과 연결되며 상기 셸사이드의

다른 일 영역과 중첩되게 배치되고 선개질된 상기 혼합가스가 상기 배출가스와 열교환하도록 형성되는 튜브 사이드(tube side)를 포함한다. 상기 혼합가스는 연료가스와 스팀을 포함할 수 있다.

- [9] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 셸 사이드에는 내부 공간을 분할하여 상기 채널을 형성하며 상기 배출가스의 흐름을 제어하도록 이루어지는 배플(baffle)이 설치된다. 상기 촉매층과 상기 튜브 사이드는 일 방향을 따라 연장되게 형성될 수 있고, 상기 배플은 상기 일 방향에 대하여 수직으로 배치될 수 있다.
- [10] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 튜브 사이드는 상기 배출가스가 유입되는 상기 셸 사이드의 일단에 인접하게 배치되며, 상기 촉매층은 상기 배출가스가 유출되는 상기 셸 사이드의 타단에 인접하게 배치된다.
- [11] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 튜브 사이드에는 촉매가 충전되지 않는다.
- [12] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 촉매층 및 상기 튜브 사이드는 세트를 이루고, 상기 세트는 복수 개로 형성되어 서로 이격되게 배치되며 일단은 연료가스가 유입되는 연료가스 유입구와 각각 연결되고 타단은 연료가스가 유출되는 연료가스 유출구와 각각 연결된다.
- [13] 상기 구조에서, 상기 촉매층은 상기 혼합가스가 분산되어 유입될 수 있도록 상기 연료가스 유입구와 각각 연결되는 복수 개의 파이프를 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 튜브 사이드는 상기 복수 개의 파이프에 각각 다발 형태로 연결되어, 열교환 면적을 증가시키도록 이루어지는 튜브 번들(tube bundle)을 포함할 수 있다.
- [15] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 튜브 사이드에서 유출되는 상기 혼합가스는 연료극(anode)으로 공급된다.
- [16] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 촉매층은 CRG F, CRG LH, C11PR, AR-301, RKNR, oxidizer 촉매, propane 개질 촉매 및 다중연료 처리 촉매 중 적어도 하나를 포함한다.

발명의 효과

- [17] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 혼합가스는 촉매층에서는 선개질 반응을 일으키고, 튜브 사이드에서는 공기극에서 방출되는 배출가스와 열교환을 통해 연료극으로 공급되는 가스의 온도 조건을 만족시키도록 이루어진다. 이는 별도의 장치를 이용하여 상기 온도 조건을 만족시키는 경우에 비해 차지하는 공간이 최소화될 수 있으며, 공기극에서 방출되는 배출가스를 이용하므로 효율이 향상될 수 있다.
- [18] 상기 구조는 열교환 방식이므로 촉매층의 냉점(cold spot)이 줄어들어 반응성이 향상되고, 기존 촉매보다 적은 양으로 같은 성능의 조건을 만족시킬 수 있다. 또한, 촉매층에 반응기 베슬(vessel)을 대신하여 상용 파이프를 이용할 수

있으므로, 비용 절감 측면에서도 장점을 갖는다.

- [19] 촉매층에는 튜브 번들이 연결되어 혼합가스의 유량을 제어하도록 이루어지므로, 선개질기의 열이 제어될 수 있고, 촉매층의 수명이 연장되며, 연료전지 스택에 일정한 농도의 가스를 공급함으로써 전력이 안정적으로 생산될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선개질기를 보인 개념도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 이하, 본 발명에 관련된 열교환형 선개질기에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다.
- [22] 본 발명의 열교환형 선개질기는 연료전지에 공급되는 수소 연료를 발생시키도록 이루어진다. 연료전지는 예를 들어, 용융탄산염 연료전지(MCFC: Molten Carbonate Fuel Cell)가 될 수 있다.
- [23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선개질기(100)를 보인 개념도이다.
- [24] 도 1을 참조하면, 선개질기(100)는 연료극(anode)으로 공급되는 가스를 선개질하고, 연료극에 공급되기 위한 가스의 온도 조건도 함께 만족시키도록 이루어진다.
- [25] 구체적으로, 공기극(cathod)으로부터 배출되는 고온의 배출가스는 배출가스 유입구(110)를 통해 셸 사이드(shell side, 150)로 유입된다. 셸 사이드(150)는 채널을 구비하며, 배출가스는 상기 채널을 따라 흐르면서 선개질을 위해 공급되는 혼합가스와 열교환하도록 이루어진다. 배출가스는 열교환 후 배출가스 유출구(120)를 통해 외부로 방출된다.
- [26] 혼합가스는 혼합가스 유입구(130)를 통해 촉매층(170)으로 유입된다. 혼합가스는 탄화수소계열의 연료가스(예를 들어, NG, NPG, Biogas 등)와 스팀이 일정 비율로 혼합된 가스로 이루어질 수 있다.
- [27] 촉매층(170)은 셸 사이드(150)의 일 영역과 중첩되게 배치되어 배출가스와 열교환하도록 형성된다. 촉매층(170)에 주입된 혼합가스는 수성가스 전환반응(water gas shift reaction), 수증기 개질반응(steam reforming reaction), 메탄화 반응(methanation reaction)의 주반응 외에 부반응을 포함한 반응을 발생하여 연료극에 공급되기 위한 가스의 성분 조건을 만족시키도록 이루어진다.
- [28] 촉매층(170)은 CRG F, CRG LH, C11PR, AR-301, RKNR 또는 필요에 따라 oxidizer 촉매, propane 개질 촉매, 다중연료 처리 촉매 등으로 혼합된 촉매층(170) 중 적어도 하나를 포함한다. 촉매층(170)에는 상용 파이프가 이용될 수 있다.
- [29] 촉매층(170)에는 튜브 사이드(tube side, 180)가 연결되고, 셸 사이드(150)의 다른 일 영역과 중첩되게 배치된다. 튜브 사이드(180)에는 촉매가 충전되지 않은

관 형태를 갖는다. 촉매층(170)을 통과하여 튜브 사이드(180)로 유입되는 선개질된 혼합가스는 셸 사이드(150)의 채널을 흐르는 배출가스와 열교환하여 연료극에 공급되기 위한 가스의 온도 조건을 만족시키도록 형성된다.

- [30] 튜브 사이드(180)에서 유출되는 성분 조건 및 온도 조건을 만족하는 혼합가스는 혼합가스 유출구(140)를 통해 방출되어 연료극으로 공급된다.
- [31] 배출가스의 흐름을 중심으로 설명하면, 공기극으로부터 배출되는 고온의 배출가스는 배출가스 유입구(110)에 공급되고, 촉매가 없는 튜브 사이드(180)를 흐르는 선개질된 혼합가스와 1차 열교환하여 상기 혼합가스가 연료극에 공급되기 위한 온도 조건을 만족시키도록 한다. 이후, 촉매층(170)을 지나면서 2차 열교환을 통해 반응을 야기한 후 배출가스 유출구(120)를 통해 선개질기(100)로부터 방출된다.
- [32] 셸 사이드(150)에는 내부 공간을 분할하여 배출가스가 흐르는 채널을 형성하는 배플(baffle, 160)이 설치된다. 배플(160)은 상기 배출가스의 흐름을 가이드하도록 이루어진다. 예를 들어, 배플(160)은 셸 사이드 내부의 양측면에 서로 엇갈리게 배치되어 상기 배출가스가 굽이굽이 흐를 수 있도록 그 흐름을 가이드한다.
- [33] 촉매층(170)의 파이프와 튜브 사이드(180)는 일 방향을 따라 연장되게 형성되고, 배플(160)은 상기 일 방향에 대하여 수직으로 배치될 수 있다. 또한, 튜브 사이드(180)는 배출가스가 유입되는 셸 사이드(150)의 일단[배출가스 유입구(110) 쪽]에 인접하게 배치되며, 촉매층(170)은 배출가스가 유출되는 셸 사이드(150)의 타단[배출가스 유출구(120) 쪽]에 인접하게 배치될 수 있다.
- [34] 상기 구조에 의하면, 배출가스 유입구(110)를 통해 유입되는 고온의 배출가스는 채널을 흐름에 따라 튜브 사이드(180), 촉매층(170)과 차례로 열교환을 하도록 형성되고, 상기 열교환이 어느 한 지점에 편중됨이 없이 전체적으로 이루어짐으로써 안정적인 동작이 가능하게 된다.
- [35] 촉매층(170) 및 튜브 사이드(180)는 하나의 세트를 이룬다. 상기 세트는 복수 개로 형성되어 서로 이격되게 배치되며, 일단은 연료가스가 유입되는 연료가스 유입구와 각각 연결되고 타단은 연료가스가 유출되는 연료가스 유출구와 각각 연결된다.
- [36] 이때, 혼합가스의 분배에 있어서 흡열로 인한 온도 감소로 차압이 줄어들어 유동 쏠림 현상, 즉 채널링(channeling)이 일어날 수 있다. 상기 채널링이 일어나는 부분에는 촉매의 저하(degradation)가 발생되어 촉매의 수명을 단축시키며, 결과적으로 유지 보수 비용을 증가시킨다.
- [37] 상기 채널링을 구조적으로 방지하기 위하여, 촉매층(170)은 복수 개의 파이프를 구성하여 혼합가스의 유량을 제어하도록 이루어질 수 있다. 상기 구조에 의하면, 혼합가스가 각 파이프에 적절히 분산되도록 이루어지므로, 유량이 어느 한 쪽에 집중되는 현상이 방지될 수 있다. 그 결과, 촉매층(170)의 수명이 연장될 수 있으며, 연료전지 스택(stack)에 일정한 농도의 가스를 공급함으로써 전력이 안정적으로 생산될 수 있다.

- [38] 또한, 튜브 사이드(180)는 튜브 번들(tube bundle)로 구성되어 열교환 면적의 증가를 통해 열교환 효율을 향상시키도록 이루어질 수 있다. 즉, 유동 쏠림 현상을 방지하도록 복수 개의 파이프로 구성된 촉매층(170)과 열교환 효율 향상을 위한 튜브 번들이 연결된 구조에 의하여, 선개질기(100)가 보다 콤팩트(compact)하게 구성될 수 있으며 그 효율이 향상될 수 있다. 본 도면에서는 촉매층(170)을 구성하는 각 파이프에 열교환을 위한 튜브 번들이 연결된 것을 보이고 있다.
- [39] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 혼합가스는 촉매층(170)에서는 선개질 반응을 일으키고, 튜브 사이드(180)에서는 공기극에서 방출되는 배출가스와의 열교환을 통해 연료극으로 공급되는 가스의 온도 조건을 만족시키도록 이루어진다. 이는 별도의 장치를 이용하여 상기 온도 조건을 만족시키는 경우에 비해 차지하는 공간이 최소화될 수 있으며, 공기극에서 방출되는 배출가스를 이용하므로 효율이 향상될 수 있다.
- [40] 상기 구조는 열교환 방식이므로 촉매층(170)의 냉점(cold spot)이 줄어들어 반응성이 향상되고, 기존 촉매보다 적은 양으로 같은 성능의 조건을 만족시킬 수 있다. 또한, 촉매층(170)에 반응기 베셀(vessel)을 대신하여 상용 파이프를 이용할 수 있으므로, 비용 절감 측면에서도 장점을 갖는다.
- [41] 이상에서 설명한 열교환형 선개질기는 위에서 설명된 실시예들의 구성과 방법에 한정되는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

산업상 이용가능성

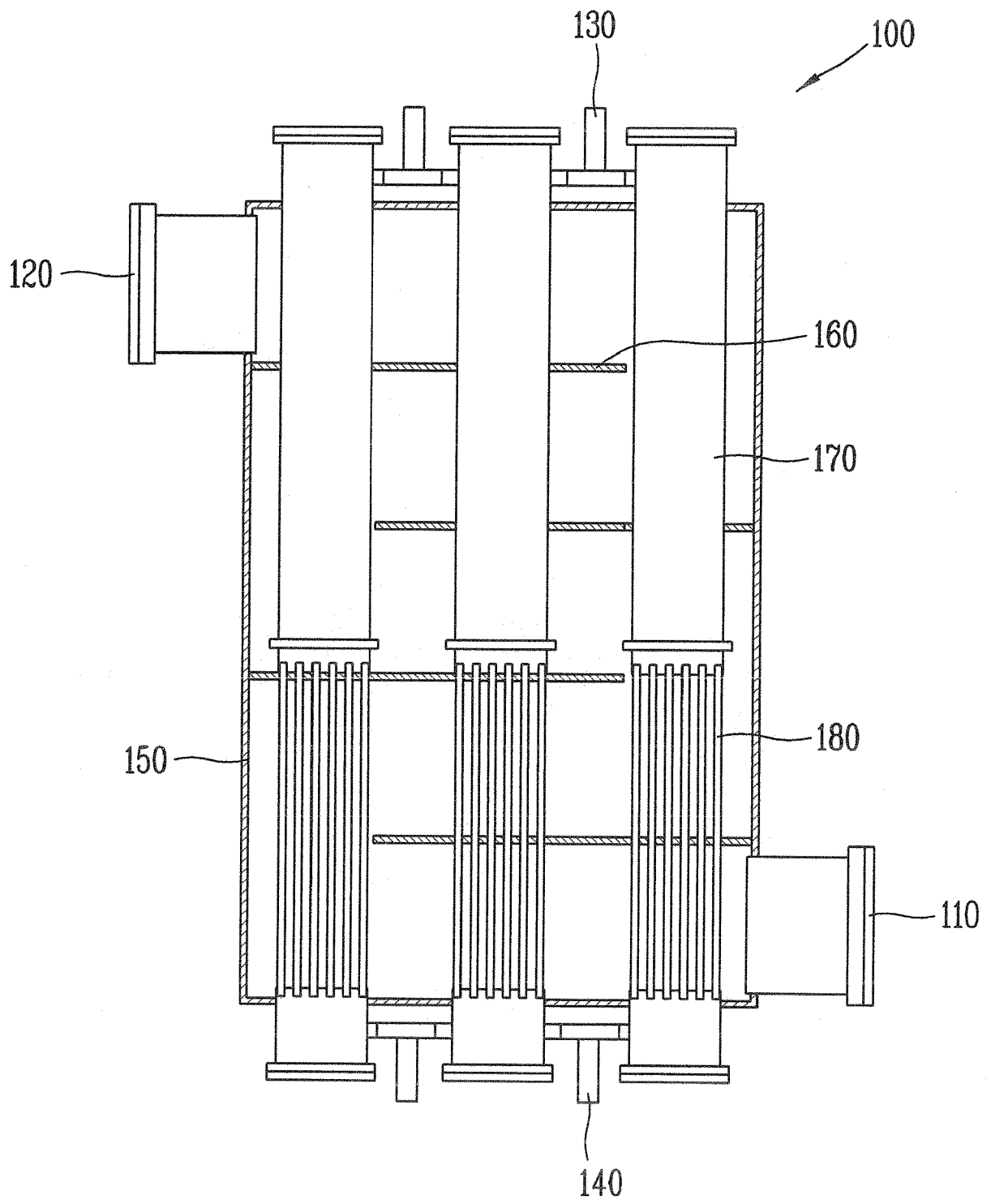
- [42] 본 발명의 실시예들은 연료극에 공급되는 가스를 선개질할 뿐만 아니라, 온도 조건도 함께 만족시킬 수 있는 새로운 구조의 선개질기를 제안함으로써, 이와 관련된 다양한 산업 분야에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 공기극(cathod)의 배출가스가 선개질(prereforming)을 위해 공급되는 혼합가스와 열교환하도록 상기 배출가스가 공급되어 흐르는 채널을 구비하는 셸 사이드(shell side);
상기 셸 사이드의 일 영역과 중첩되게 배치되고, 상기 혼합가스가 선개질 반응을 일으키도록 이루어지는 촉매층; 및
상기 촉매층과 연결되며, 상기 셸사이드의 다른 일 영역과 중첩되게 배치되고, 선개질된 상기 혼합가스가 상기 배출가스와 열교환하도록 형성되는 튜브 사이드(tube side)를 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 셸 사이드에는 내부 공간을 분할하여 상기 채널을 형성하며, 상기 배출가스의 흐름을 제어하도록 이루어지는 배플(baffle)이 설치되는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 촉매층과 상기 튜브 사이드는 일 방향을 따라 연장되게 형성되고,
상기 배플은 상기 일 방향에 대하여 수직으로 배치되는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 튜브 사이드는 상기 배출가스가 유입되는 상기 셸 사이드의 일단에 인접하게 배치되며,
상기 촉매층은 상기 배출가스가 유출되는 상기 셸 사이드의 타단에 인접하게 배치되는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 튜브 사이드에는 촉매가 충전되지 않은 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 촉매층 및 상기 튜브 사이드는 세트를 이루고,
상기 세트는 복수 개로 형성되어 서로 이격되게 배치되며, 일단은 연료가스가 유입되는 연료가스 유입구와 각각 연결되고 타단은 연료가스가 유출되는 연료가스 유출구와 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 촉매층은, 상기 혼합가스가 분산되어 유입될 수 있도록, 상기 연료가스 유입구와 각각 연결되는 복수 개의 파이프를 포함하는

- 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 튜브 사이드는, 상기 복수 개의 파이프에 각각 다발 형태로 연결되어, 열교환 면적을 증가시키도록 이루어지는 튜브 번들(tube bundle)을 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 튜브 사이드에서 유출되는 상기 혼합가스는 연료극(anode)으로 공급되는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서,
상기 촉매층은 CRG F, CRG LH, C11PR, AR-301, RKNGR, oxidizer 촉매, propane 개질 촉매 및 다중연료 처리 촉매 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환형 선개질기.

[Fig. 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/011766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/06(2006.01)i, H01M 8/14(2006.01)i, C01B 3/26(2006.01)i, C01B 3/38(2006.01)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 8/06; H01M 8/04; C01B 3/26; H01M 8/18; C01B 3/24; C01B 3/38; B01J 8/06; H01M 8/00; C01B 3/36

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: fuel cell, modification, shell, pipe, bundle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006-109095 A1 (JOHNSON MATTHEY PLC et al.) 19 October 2006 See main text page 8 lines 16-35, claim 1, figure 1.	1-10
A	JP 2001-155751 A (XCELLSIS GMBH) 08 June 2001 See claim 1, abstract, figure 1.	1-10
A	US 2007-0092436 A1 (ALEXANDRE ROJEY et al.) 26 April 2007 See claim 1, figure 1.	1-10
A	WO 02-02220 A1 (H2GEN INNOVATIONS INC.) 10 January 2002 See claim 1, figure 1.	1-10
A	US 2008-0093583 A1 (VAN DEN OOSTERKAMP PAUL FRANCOIS et al.) 24 April 2008 See claim 1, figure 1.	1-10
A	KR 10-2007-0112418 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23 November 2007 See claim 1, figure 1.	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

15 APRIL 2013 (15.04.2013)

Date of mailing of the international search report

22 APRIL 2013 (22.04.2013)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/011766

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
WO 2006-109095 A1	19.10.2006	AU 2006-235745 A1	19.10.2006		
		AU 2006-235745 B2	23.09.2010		
		BR P10610674 A2	20.07.2010		
		CN 100563810 C	02.12.2009		
		CN 101155630 A	02.04.2008		
		EA 011577 B1	28.04.2009		
		EA 200702219 A1	28.02.2008		
		GB 0507269 D0	18.05.2005		
		MY 143525 A	31.05.2011		
		NO 20075105 A	09.01.2008		
		NO 20075105 B	09.01.2008		
		NZ 562068 A	30.07.2010		
		US 2009-0123348 A1	14.05.2009		
		US 7731935 B2	08.06.2010		
		ZA 200708615 A	29.10.2008		
		JP 2001-155751 A	08.06.2001	DE 19956376 A1	13.06.2001
EP 1104039 A2	30.05.2001				
EP 1104039 A3	03.03.2004				
US 6632551 B1	14.10.2003				
US 2007-0092436 A1	26.04.2007			CA 2559850 A1	21.03.2007
US 2007-0092436 A1	26.04.2007	EP 1767492 A2	28.03.2007		
		EP 1767492 A3	04.04.2007		
		EP 1767492 B1	24.08.2011		
		FR 2890955 A1	23.03.2007		
		FR 2890955 B1	01.02.2008		
		JP 05124117 B2	02.11.2012		
		JP 2007-084429 A	05.04.2007		
		RU 2420450 C2	10.06.2011		
		US 8025862 B2	27.09.2011		
		WO 02-02220 A1	10.01.2002	CA 2413388 A1	10.01.2002
				CA 2413388 C	22.12.2009
EP 1294477 A1	26.03.2003				
EP 1294477 A4	07.06.2006				
JP 2004-501759 A	22.01.2004				
US 2002-0146359 A1	10.10.2002				
US 2005-0097819 A1	12.05.2005				
US 6497856 B1	24.12.2002				
US 6623719 B2	23.09.2003				
WO 02-02220 A1	10.01.2002				
US 2008-0093583 A1	24.04.2008			EP 1650160 A1	26.04.2006
				EP 1846323 A2	24.10.2007
				WO 2006-062403 A2	15.06.2006
		WO 2006-062403 A3	05.09.2006		
		KR 10-2007-0112418 A	23.11.2007	CA 2601322 A1	28.09.2006

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/011766

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 101132985 A	27.02.2008
		CN 101132985 B	16.02.2011
		CN 101132985 C0	27.02.2008
		EP 1860064 A1	28.11.2007
		EP 1860064 A4	18.06.2008
		EP 1860064 B1	28.10.2009
		JP 04450754 B2	14.04.2010
		JP 04450755 B2	14.04.2010
		JP 04450756 B2	14.04.2010
		JP 2006-256929 A	28.09.2006
		JP 2006-256932 A	28.09.2006
		JP 2006-256943 A	28.09.2006
		US 2009-0155141 A1	18.06.2009
		US 8034135 B2	11.10.2011
		WO 2006-100908 A1	28.09.2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 8/06(2006.01)i, H01M 8/14(2006.01)i, C01B 3/26(2006.01)i, C01B 3/38(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01M 8/06; H01M 8/04; C01B 3/26; H01M 8/18; C01B 3/24; C01B 3/38; B01J 8/06; H01M 8/00; C01B 3/36

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: 연료전지, 개질, 셀, 파이프, 변들

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2006-109095 A1 (JOHNSON MATTHEY PLC 외 3명) 2006.10.19 본문 8쪽 16-35줄, 청구항 1, 도면 1 참조.	1-10
A	JP 2001-155751 A (XCELLSIS GMBH) 2001.06.08 청구항 1, 요약, 도면 1 참조.	1-10
A	US 2007-0092436 A1 (ALEXANDRE ROJEY 외 3명) 2007.04.26 청구항 1, 도면 1 참조.	1-10
A	WO 02-02220 A1 (H2GEN INNOVATIONS INC.) 2002.01.10 청구항 1, 도면 1 참조.	1-10
A	US 2008-0093583 A1 (VAN DEN OOSTERKAMP PAUL FRANCOIS 외 1명) 2008.04.24 청구항 1, 도면 1 참조.	1-10
A	KR 10-2007-0112418 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2007.11.23 청구항 1, 도면 1 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
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2013년 04월 15일 (15.04.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 04월 22일 (22.04.2013)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 이동욱 전화번호 82-42-481-8163
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2006-109095 A1	2006. 10. 19	AU 2006-235745 A1	2006. 10. 19
		AU 2006-235745 B2	2010. 09. 23
		BR P10610674 A2	2010. 07. 20
		CN 100563810 C	2009. 12. 02
		CN 101155630 A	2008. 04. 02
		EA 011577 B1	2009. 04. 28
		EA 200702219 A1	2008. 02. 28
		GB 0507269 D0	2005. 05. 18
		MY 143525 A	2011. 05. 31
		NO 20075105 A	2008. 01. 09
		NO 20075105 B	2008. 01. 09
		NZ 562068 A	2010. 07. 30
		US 2009-0123348 A1	2009. 05. 14
		US 7731935 B2	2010. 06. 08
		ZA 200708615 A	2008. 10. 29
JP 2001-155751 A	2001. 06. 08	DE 19956376 A1	2001. 06. 13
		EP 1104039 A2	2001. 05. 30
		EP 1104039 A3	2004. 03. 03
		US 6632551 B1	2003. 10. 14
US 2007-0092436 A1	2007. 04. 26	CA 2559850 A1	2007. 03. 21
		EP 1767492 A2	2007. 03. 28
		EP 1767492 A3	2007. 04. 04
		EP 1767492 B1	2011. 08. 24
		FR 2890955 A1	2007. 03. 23
		FR 2890955 B1	2008. 02. 01
		JP 05124117 B2	2012. 11. 02
		JP 2007-084429 A	2007. 04. 05
		RU 2420450 C2	2011. 06. 10
		US 8025862 B2	2011. 09. 27
WO 02-02220 A1	2002. 01. 10	CA 2413388 A1	2002. 01. 10
		CA 2413388 C	2009. 12. 22
		EP 1294477 A1	2003. 03. 26
		EP 1294477 A4	2006. 06. 07
		JP 2004-501759 A	2004. 01. 22
		US 2002-0146359 A1	2002. 10. 10
		US 2005-0097819 A1	2005. 05. 12
		US 6497856 B1	2002. 12. 24
		US 6623719 B2	2003. 09. 23
		WO 02-02220 A1	2002. 01. 10
		US 2008-0093583 A1	2008. 04. 24
EP 1846323 A2	2007. 10. 24		
WO 2006-062403 A2	2006. 06. 15		
WO 2006-062403 A3	2006. 09. 05		
KR 10-2007-0112418 A	2007. 11. 23	CA 2601322 A1	2006. 09. 28

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 101132985 A	2008.02.27
		CN 101132985 B	2011.02.16
		CN 101132985 C0	2008.02.27
		EP 1860064 A1	2007.11.28
		EP 1860064 A4	2008.06.18
		EP 1860064 B1	2009.10.28
		JP 04450754 B2	2010.04.14
		JP 04450755 B2	2010.04.14
		JP 04450756 B2	2010.04.14
		JP 2006-256929 A	2006.09.28
		JP 2006-256932 A	2006.09.28
		JP 2006-256943 A	2006.09.28
		US 2009-0155141 A1	2009.06.18
		US 8034135 B2	2011.10.11
		WO 2006-100908 A1	2006.09.28