

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2022년 8월 11일 (11.08.2022)



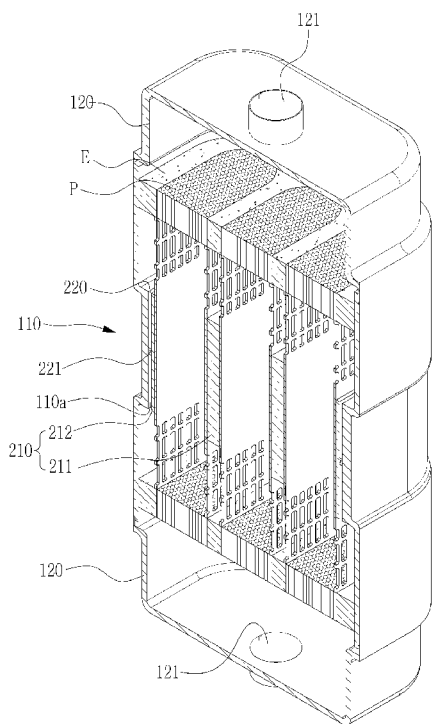
(10) 국제공개번호

WO 2022/169351 A1

- (51) 국제특허분류: *H01M 8/04119* (2016.01)    *B01D 63/02* (2006.01)    **Yoon**; 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/095017
- (22) 국제출원일: 2022년 1월 26일 (26.01.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2021-0017071 2021년 2월 5일 (05.02.2021) KR  
10-2021-0031930 2021년 3월 11일 (11.03.2021) KR
- (71) 출원인: 코오롱인더스트리 주식회사 (**KOLON INDUSTRIES, INC.**) [KR/KR]; 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김도우 (**KIM, Do Woo**); 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR). 김경주 (**KIM, Kyoung Ju**); 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR). 안나현 (**AHN, Na Hyun**); 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR). 김인호 (**KIM, In Ho**); 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR). 오영석 (**OH, Young Seok**); 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR). 이아름 (**LEE, Ah Reum**); 07793 서울특별시 강서구 마곡동로 110, Seoul (KR). 이지윤 (**LEE, Ji**
- (74) 대리인: 특허법인 천지 (**IPCJ PATENT & LAW FIRM**); 06224 서울특별시 강남구 논현로76길 24, 2층(역삼동, 신한빌딩), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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

(54) Title: FUEL CELL MEMBRANE HUMIDIFIER

(54) 발명의 명칭: 연료전지 막가습기



(57) Abstract: The present invention relates to a fuel cell membrane humidifier capable of preventing a humidification efficiency decrease caused by a pressure difference between the inside and the outside of a membrane humidifier. A fuel cell membrane humidifier according to an embodiment of the present invention comprises: a middle case having a module insertion part formed therein; a cap case coupled to the middle case; a hollow fiber membrane module inserted in the module insertion part; and an active pressure buffer part which is formed between the middle case and the module insertion part and prevents expansion of the module insertion part by a pressure difference between the inside and the outside of the middle case according to an output state of a fuel cell or relieves the pressure difference therebetween.

(57) 요약서: 본 발명은 막가습기 내외부의 압력차에 의해 발생하는 가습 효율 저하를 방지할 수 있는 연료전지 막가습기에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기는, 내부에 모듈 삽입부가 형성된 미들 케이스; 상기 미들 케이스와 결합되는 캡 케이스; 상기 모듈 삽입부에 삽입된 중공사막 모듈; 및, 상기 미들 케이스와 상기 모듈 삽입부 사이에 형성되며, 연료전지의 출력 상황에 따라 상기 미들 케이스의 내부와 외부의 압력차에 의한 상기 모듈 삽입부의 팽창을 방지하거나 또는 상기 압력차를 해소시키는 능동형 압력 버퍼부;를 포함한다.

WO 2022/169351 A1

(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: 연료전지 막가습기

#### 기술분야

[1] 본 발명은 연료전지 막가습기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 막가습기 내외부의 압력차에 의해 발생하는 가습 효율 저하를 방지할 수 있는 연료전지 막가습기에 관한 것이다.

[2]

#### 배경기술

[3] 연료 전지란 수소와 산소를 결합시켜 전기를 생산하는 발전(發電)형 전지이다. 연료 전지는 건전지나 축전지 등 일반 화학전지와 달리 수소와 산소가 공급되는 한 계속 전기를 생산할 수 있고, 열손실이 없어 내연기관보다 효율이 2배가량 높다는 장점이 있다.

[4] 또한, 수소와 산소의 결합에 의해 발생하는 화학 에너지를 전기 에너지로 직접 변환하기 때문에 공해물질 배출이 낮다. 따라서, 연료 전지는 환경 친화적일 뿐만 아니라 에너지 소비 증가에 따른 자원 고갈에 대한 걱정을 줄일 수 있다는 장점을 갖는다.

[5]

[6] 이러한 연료 전지는 사용되는 전해질의 종류에 따라 크게 고분자 전해질형 연료 전지(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell: PEMFC), 인산형 연료 전지(PAFC), 용융 탄산염형 연료 전지(MCFC), 고체 산화물형 연료 전지(SOFC), 및 알칼리형 연료 전지(AFC) 등으로 분류할 수 있다.

[7] 이들 각각의 연료 전지는 근본적으로 동일한 원리에 의해 작동하지만 사용되는 연료의 종류, 운전 온도, 촉매, 전해질 등이 서로 다르다. 이 가운데서 고분자 전해질형 연료 전지는 다른 연료 전지에 비해 저온에서 동작한다는 점, 및 출력밀도가 커서 소형화가 가능하기 때문에 소규모 거치형 발전장비뿐만 아니라 수송 시스템에서도 가장 유망한 것으로 알려져 있다.

[8]

[9] 고분자 전해질형 연료 전지의 성능을 향상시키는데 있어서 가장 중요한 요인 중 하나는, 막-전극 접합체(Membrane Electrode Assembly: MEA)의 고분자 전해질 막(Polymer Electrolyte Membrane 또는 Proton Exchange Membrane: PEM)에 일정량 이상의 수분을 공급함으로써 함수율을 유지하도록 하는 것이다. 고분자 전해질 막이 건조되면 발전 효율이 급격히 저하되기 때문이다.

[10] 고분자 전해질 막을 가습하는 방법으로는, 1) 내압용기에 물을 채운 후 대상 기체를 확산기(diffuser)로 통과시켜 수분을 공급하는 버블러(bubbler) 가습 방식, 2) 연료 전지 반응에 필요한 공급 수분량을 계산하여 솔레노이드 밸브를 통해 가스 유동관에 직접 수분을 공급하는 직접 분사(direct injection) 방식, 및 3)

고분자 분리막을 이용하여 가스의 유동층에 수분을 공급하는 가습 막 방식 등이 있다.

[11] 이들 중에서도 배기 가스 중에 포함되는 수증기만을 선택적으로 투과시키는 막을 이용하여 수증기를 고분자 전해질 막에 공급되는 가스에 제공함으로써 고분자 전해질 막을 가습하는 가습막 방식이 가습기를 경량화 및 소형화할 수 있다는 점에서 유리하다.

[12] 가습 막 방식에 사용되는 선택적 투과막은 모듈을 형성할 경우 단위 체적당 투과 면적이 큰 중공사막이 바람직하다. 즉, 중공사막을 이용하여 막가습기를 제조할 경우 접촉 표면적이 넓은 중공사막의 고집적화가 가능하여 소용량으로도 연료 전지의 가습이 충분히 이루어질 수 있고, 저가 소재의 사용이 가능하며, 연료 전지에서 고온으로 배출되는 미반응 가스에 포함된 수분과 열을 회수하여 가습기를 통해 재사용할 수 있다는 이점을 갖는다.

[13]

[14] 한편, 막가습기 가동시에 막가습기 내외부의 압력차에 의해 가습 효율이 저하되는 문제점이 발생한다. 이를 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다.

[15] 도 1 내지 도 3은 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기의 단면도이다. 설명의 편의를 위해, 도면에서 포팅부(P) 부분의 중공사막만 도시하였고, 나머지 부분의 중공사막은 생략해서 도시하였다. 종래 기술의 막가습기는 복수의 중공사막이 수용되는 중공사막 모듈(11)이 미들 케이스(10)의 내부에 수용된다. 도시된 바와 같이, 중공사막 모듈(11)은 카트리지 형태로 형성될 수 있다. 미들 케이스(10) 내부에는 카트리지 형태의 중공사막 모듈(11)이 삽입되는 모듈 삽입부(12)가 형성된다. 모듈 삽입부(12)는 미들 케이스(10) 내부에 형성된 복수개의 격벽(12a, 12b)으로 형성된다. 여기서, 모듈 삽입부(12)의 외곽을 이루는 격벽(12b)은 실질적으로 미들 케이스(10) 내벽의 일부분이다.

[16] 도 2에 도시된 바와 같이, 중공사막 모듈(11)의 양 측면을 격벽(12a, 12b)에 끼워서 중공사막 모듈(11)이 모듈 삽입부(12)에 삽입된다. 이때, 미들 케이스(10)는 중앙 부분이 함몰된 중앙 함몰부(10a)를 구비하고, 중앙 함몰부(10a)의 내벽과 중공사막 모듈(11)이 기밀하게 밀착된다. 그 결과, 미들 케이스(10)의 미함몰부들(10b)과 중공사막 모듈(11)이 형성하는 두 유체 유동공간(A, B)은 격리된다. 중앙 함몰부(10a)와 모듈 삽입부(12)의 외곽을 이루는 격벽(12b)은 실질적으로 동일하다.

[17] 한편, 연료전지 스택(미도시)에서 배출된 제2 유체는 미들 케이스(10)에 형성된 유체 유입구(미도시)를 통해 유입되어 중공사막 모듈(11)을 통해서 유동하면서 블로워로부터 공급되어 중공사막 내부를 유동하는 제1 유체와 수분 교환을 수행한다. 캡 케이스(20)는 미들 케이스(10)와 결합되며, 캡 케이스(20)에는 제1 유체가 유입/유출되는 유체 유입구(20a)가 형성된다.

[18] 그러나, 고압의 운전 조건, 즉, 미들 케이스(10)에 형성된 유체 유입구(미도시)에서 유입되는 제2 유체가 막가습기 외부의 대기 보다 압력이 큰

고압의 유체인 경우, 막가습기 내부와 외부는 압력차가 발생하고, 막가습기 내부를 유동하는 제2 유체의 압력이 외부의 대기압 보다 크므로, 막가습기 외부 방향으로 압력 구배가 형성되어 막가습기의 일부(구체적으로는 미들 케이스의 함몰된 부분)는, 도 3에 도시된 바와 같이 막가습기 외부의 방향으로 변형이 발생한다. 한편, 내부의 격벽(12a)은 격벽 양측의 압력이 동일하므로, 압력 구배가 형성되지 않아서 변형이 발생하지 않는다.

[19] 압력 구배에 의해 발생하는 미들 케이스(10)의 형상 변경은 중공사막 모듈(11)과 미들 케이스(10) 내벽 사이에 갭(gap)이 생기게 하고, 이러한 갭(gap)을 통해 유체 유동공간(A)의 제2 유체는, 중공사막 모듈(11)을 유동하지 않고 유체 유동공간(B)로 유동하게 된다. 중공사막 모듈(11)을 유동하지 않은 제2 유체는 중공사막을 통한 가습이 이루어지지 않은 유체이므로, 결과적으로 가습 효율이 떨어지게 되는 문제가 있다.

[20]

[21] 도 4는 도 1에 도시된 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기의 문제점을 해결하기 위한 또 다른 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기(한국공개특허 2019-0138288 참조)가 도시된 도면이다.

[22] 도 4에 도시된 바와 같이, 또 다른 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기는, 미들 케이스(10)의 내부에 모듈 삽입부(12)와 압력 버퍼부(22)를 형성하였다. 압력 버퍼부(22)는 외측 격벽(12b)과 미들 케이스(10)가 이격 형성됨으로써 생기는 공간과, 외측 격벽(12b)과 미들 케이스(10) 사이에 형성되는 연결부(21)를 포함한다. 연결부(21)는 유체 유동공간(A)과 유체 유동공간(B)를 격리시켜서 유체 출입구(20a)를 통해 유입된 유체가 중공사막 카트리지(C)를 통해서만 유동되도록 한다.

[23] 이와 같이 구성되는 압력 버퍼부(22)는 외측 격벽(12b) 양 측의 압력이 실질적으로 동일하게 한다. 압력 버퍼부(22)에 의해 외측 격벽(12b)의 양 측에는 압력 구배가 형성되지 않으므로, 외측 격벽(12b)은 변형되지 않게 된다. 따라서, 도 1에 도시된 연료전지 막가습기와는 달리 중공사막 카트리지(C)와 외측 격벽(12b) 사이에 갭(gap)이 발생하지 않게 되어, 유체 유동공간(A)의 유체가 중공사막 모듈을 유동하지 않고 유체 유동공간(B)로 유동하는 것을 방지할 수 있게 되고, 그 결과 가습 효율의 저하를 방지할 수 있게 된다.

[24]

[25] 한편, 도 4에 도시된 바와 같은 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기에서, 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에 의해, 미들 케이스(10)에 형성된 유체 유입구(미도시)에서 유입되는 제2 유체의 압력(내부 압력 P1)이 막가습기 외부의 대기압(외부 압력 P2) 보다 매우 큰 경우( $P1 \gg P2$ ), 도 5에 도시된 바와 같이, 압력 차에 의해 미들 케이스(10)는 외부 방향 압력을 받게 되어 외측으로 팽창(E1로 표시)할 수 있다. 이때, 외측 격벽(12b)은 연결부(21)와 연결되어 있으므로, 외측 격벽(12b)도 외측으로 팽창(E2로 표시)할 수 있다. 외측

격벽(12b)이 외측으로 팽창하면, 중공사막 카트리지(C)와 외측 격벽(12b) 사이에 갭(gap)이 발생할 수 있다. 따라서, 중공사막 모듈(11)을 유동하지 않은 제2 유체가 발생하게 되어 가습 효율이 떨어지게 되는 문제가 있다.

[26]

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

[27] 본 발명은 막가습기 내외부의 압력차에 의해 발생하는 가습 효율 저하를 방지할 수 있는 연료전지 막가습기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[28]

### 과제 해결 수단

[29] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기는, 내부에 모듈 삽입부가 형성된 미들 케이스; 상기 미들 케이스와 결합되는 캡 케이스; 상기 모듈 삽입부에 삽입된 중공사막 모듈; 및, 상기 미들 케이스와 상기 모듈 삽입부 사이에 형성되며, 연료전지의 출력 상황에 따라 상기 미들 케이스의 내부와 외부의 압력차에 의한 상기 모듈 삽입부의 팽창을 방지하거나 또는 상기 압력차를 해소시키는 능동형 압력 버퍼부;를 포함한다.

[30] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기에 있어서, 상기 모듈 삽입부는 상기 미들 케이스의 내벽과 이격되어 형성된 외측 격벽을 포함하고, 상기 능동형 압력 버퍼부는 상기 외측 격벽과 상기 미들 케이스의 내벽 사이에 형성되는 슬라이딩 구조체를 포함한다.

[31] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기에 있어서, 상기 슬라이딩 구조체는, 상기 외측 격벽에 고정되며 상기 미들 케이스 방향으로 돌출되되, 상기 미들 케이스의 내벽과 이격될 수 있도록 형성된 제1 슬라이딩부재와, 상기 미들 케이스의 내벽에 형성되며 상기 외측 격벽 방향으로 돌출되되, 상기 외측 격벽과 이격될 수 있도록 형성된 제2 슬라이딩부재를 포함할 수 있다.

[32] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기에 있어서, 상기 제1 슬라이딩부재와 제2 슬라이딩부재 중 적어도 어느 하나에 형성되며, 상기 외측 격벽과 상기 미들 케이스 사이의 팽창 압력 크기에 따라 개방 또는 닫힘 상태가 될 수 있는 바이패스홀을 포함할 수 있다.

[33] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기에 있어서, 상기 제1 슬라이딩부재와 제2 슬라이딩부재는 서로 대향하는 방향으로 돌출된 슬라이딩 돌기를 구비할 수 있다.

[34] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기에 있어서, 상기 제1 슬라이딩부재의 슬라이딩 돌기와 상기 제2 슬라이딩부재의 슬라이딩 돌기 사이에는 슬라이딩 공간이 형성될 수 있다.

[35] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기에 있어서, 상기 미들 케이스가 외측으로 팽창하면 상기 제2 슬라이딩부재가 상기 미들 케이스와 함께 외측으로

팽창하고, 상기 제1 슬라이딩부재는 상기 외측 격벽에 고정된 상태를 유지할 수 있다.

[36] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기에 있어서, 상기 중공사막 모듈은 복수의 중공사막들이 집적된 적어도 하나 이상의 중공사막 다발 또는 복수의 중공사막들이 수용된 적어도 하나 이상의 중공사막 카트리지를 포함할 수 있다.

[37]

[38] 기타 본 발명의 다양한 측면에 따른 구현예들의 구체적인 사항은 이하의 상세한 설명에 포함되어 있다.

[39]

### 발명의 효과

[40] 본 발명의 실시 형태에 따르면, 막가습기 내외부의 압력차에 의해 발생하는 가습 효율 저하를 방지할 수 있다. 또한, 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에서도 중공사막 카트리지와 외측 격벽 사이에는 갭이 발생하는 것을 방지하여 가습 효율의 저하를 방지할 수 있다.

[41]

### 도면의 간단한 설명

[42] 도 1 내지 도 3은 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

[43] 도 4는 도 1에 도시된 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기의 문제점을 해결하기 위한 또 다른 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기가 도시된 도면이다.

[44] 도 5는 도 4에 도시된 또 다른 종래 기술에 따른 연료전지 막가습기의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

[45] 도 6 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 다양한 형태가 도시된 도면이다.

[46] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 미들 케이스 일부가 도시된 단면도이다.

[47] 도 11 및 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 능동형 압력 버퍼부의 일 구성인 슬라이딩 구조체의 제1 실시예를 확대 도시한 단면도이다.

[48] 도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 능동형 압력 버퍼부의 일 구성인 슬라이딩 구조체의 제2 실시예를 확대 도시한 단면도이다.

[49] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 동작 상태를 설명하기 위한 단면도이다.

[50]

### 발명의 실시를 위한 형태

[51] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예를 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는

본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[52] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 연료전지 막가습기를 설명한다.

[53]

[54] 도 6 내지 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 다양한 형태가 도시된 도면이다. 도 6 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기(이하, '막가습기'라고도 함)는, 미들 케이스(110)와 캡 케이스(120)를 포함한다.

[55]

[56] 미들 케이스(110)는 캡 케이스(120)와 결합하여 막가습기의 외형을 형성한다. 미들 케이스(110)와 캡 케이스(120)는 폴리카보네이트 등의 경질 플라스틱이나 금속으로 이루어질 수 있다. 미들 케이스(110)와 캡 케이스(120)는, 도 6 및 도 7과 같이, 폭 방향 단면 형상이 다각형일 수 있다. 상기 다각형은 사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 오각형, 육각형 등일 수 있으며, 상기 다각형은 모서리가 라운드진 형태일 수도 있다. 또는 도 8 및 도 9와 같이, 폭 방향 단면 형상이 원형일 수 있다. 상기 원형은 타원형일 수도 있다. 도 6 내지 도 9는 막가습기의 예시적인 형상일 뿐, 이에 한정되는 것은 아니다.

[57]

미들 케이스(110)에는 각각 제2 유체가 공급되는 제2 유체 유입구(111)와 제2 유체가 배출되는 제2 유체 유출구(112)가 형성되어 있고, 미들 케이스(110) 내부에는 복수의 중공사막들이 수용된 중공사막 모듈(F)이 배치된다. 설계에 따라, 도면부호 111이 제2 유체가 배출되는 제2 유체 유출구가 될 수 있고, 도면부호 112가 제2 유체가 공급되는 제2 유체 유입구가 될 수 있다. 즉, 도면부호 111과 도면부호 112 중 어느 하나가 제2 유체 유입구가 되고, 나머지 하나는 제2 유체 유출구가 될 수 있다. 이하의 설명에서, 도면부호 111은 제2 유체 유입구이고, 도면부호 112은 제2 유체 유출구인 경우를 예시하여 설명하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[58]

중공사막 모듈(F)은 도 7 및 도 9와 같이 복수의 중공사막들이 집적된 중공사막 다발이거나, 도 6 및 도 8과 같이 중공사막들 또는 중공사막 다발들이 수용된 중공사막 카트리지들일 수 있다. 도 6 및 도 8에서 복수의 중공사막 카트리지들이 중공사막 모듈(F)을 형성하는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지

않고, 하나의 중공사막 카트리지로 중공사막 모듈(F)을 형성할 수도 있다. 이하의 설명에서는 도 6에 도시된 복수의 카트리지들(C)로 중공사막 모듈(F)을 형성하고, 폭 방향 단면 형상이 다각형인 막가습기를 예시로 설명하지만, 이는 도 7 내지 도 9의 막가습기에도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 카트리지(C)의 형상도 단면의 형상이 원형 또는 사각형인 경우를 예시하였으나, 카트리지(C)의 형상이 이에 한정되는 것은 아니다.

[59]

[60] 캡 케이스(120)는 미들 케이스(110)의 각 양단에 결합된다. 각각의 캡 케이스(120)에는 유체 출입구(121)가 형성되어 있으며, 이 중 하나는 제1 유체 유입구가 되고, 나머지 하나는 제1 유체 유출구가 된다. 일측 캡 케이스(120)의 유체 출입구(121)로 유입된 제1 유체는 중공사막 카트리지(C, 도 1 참조) 내부에 수용된 중공사막의 내부 관로를 통과한 후, 타측 캡 케이스(120)의 유체 출입구(121)로 빠져나가게 된다. 중공사막은, 예를 들어 나피온(Nafion) 재질, 폴리에테르이미드(polyetherimide) 재질, 폴리페닐설폰(polyphenylsulfone), 폴리이미드(PI), 폴리설폰(PS), 폴리에테르설폰(PES) 재질의 중공사막이 될 수 있다.

[61]

[62] 중공사막 카트리지(C)의 일단에는 제2 유체 유입구(111)를 통해 막가습기로 유입된 제2 유체가 중공사막 카트리지의 내부로 유입되게 하는 제1 메쉬부(M1, 도 1 참조)가 형성되고, 타단에는 중공사막 카트리지 내부에서 수분 교환을 수행한 제2 유체가 중공사막 카트리지 외부로 유출되도록 하는 제2 메쉬부(M2, 도 1 참조)가 형성될 수 있다. 중공사막 카트리지(C)의 양 측면은 격벽(211, 212, 도 10 참조)에 끼워져서 모듈 삽입부(210)에 삽입된다. 또한, 선택적으로 중공사막 카트리지의 양 측면에는 걸림턱(미도시)이 형성될 수 있고, 중공사막 카트리지(210)에 삽입될 때, 걸림턱은 모듈 삽입부(210)를 이루는 격벽(211, 212)에 걸쳐서 끼워질 수 있다.

[63]

중공사막 카트리지 또는 중공사막 다발의 양단부에는 중공사막들을 결속하면서 중공사막들의 사이의 공극을 메우는 포팅부(P)가 형성된다. 이로써, 중공사막 모듈의 양단부는 포팅부(P)에 막히어 그 내부에는 제2 유체가 통과하는 유로가 형성된다. 포팅부의 재질은 공지된 바에 따른 것으로 본 명세서에서 자세한 설명은 생략한다. 포팅부(P) 주위에는, 포팅부(P)와 미들 케이스(110) 사이를 채우는 수지층(E)이 형성되거나, 기계적으로 조립을 통해 포팅부(P)와 미들 케이스(110) 사이를 기밀하게 결합하는 가스켓 조립체(미도시)가 형성될 수 있다.

[64]

[65] 도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 미들 케이스 일부가 도시된 단면도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 미들 케이스(110)의 내부에는 모듈 삽입부(210)와 능동형 압력 버퍼부(220)가 형성된다.

- [66] 모듈 삽입부(210)에는 복수의 중공사막이 수용된 중공사막 카트리지(C)가 삽입된다. 모듈 삽입부(210)는 복수의 중공사막 카트리지(C)가 각각 삽입될 수 있도록 복수의 격벽(211, 212)으로 이루어진다. 한편, 단일의 중공사막 카트리지로 중공사막 모듈(F)을 이루는 경우, 내측 격벽(211)은 생략될 수 있다. 이 경우, 모듈 삽입부(210)는 외측 격벽(212)으로만 이루어질 수 있다.
- [67] 미들 케이스의 내벽(110a)은 모듈 삽입부(210)의 최외곽을 이루는 격벽(212)과 이격되어 형성된다. 외측 격벽(212)과 미들 케이스의 내벽(110a)이 이격 형성됨으로써 생기는 공간(S)은 능동형 압력 버퍼부(220)를 형성한다. 능동형 압력 버퍼부(220)는 외측 격벽(212)과 미들 케이스의 내벽(110a) 사이에 형성되는 슬라이딩 구조체(221)를 더 포함할 수 있다.
- [68] 능동형 압력 버퍼부(220)는 외측 격벽(212)의 둘레를 걸쳐 형성될 수 있다. 능동형 압력 버퍼부(220)는 유체 유동공간(A)과 유체 유동공간(B)를 격리시켜서 유체가 중공사막 카트리지(C)를 통해서만 유동되도록 한다.
- [69] 또한, 능동형 압력 버퍼부(220)의 일 구성인 슬라이딩 구조체(221)는, 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에 의해, 미들 케이스(110)에 형성된 유체 유입구(111)에서 유입되는 제2 유체의 압력(내부 압력 P1)이 막가습기 외부의 대기압(외부 압력 P2) 보다 매우 큰 경우에도 압력 차에 의한 외측 격벽(212)의 외측 팽창을 방지하여 가습 효율이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.
- [70]
- [71] 이하, 슬라이딩 구조체(221)의 제1 실시예에 대해 도 11 및 도 12를 참조하여 설명한다. 도 11 및 도 12은 능동형 압력 버퍼부(220)의 일 구성인 슬라이딩 구조체(221)의 제1 실시예를 확대 도시한 단면도이다.
- [72] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 슬라이딩 구조체(221)는 제1 슬라이딩부재(221a)와 제2 슬라이딩부재(221b)를 포함한다. 제1 슬라이딩부재(221a)는 외측 격벽(212)에 고정되며 미들 케이스(110) 방향으로 돌출되되, 미들 케이스(110)의 내벽(110a)과 이격될 수 있도록 형성된다. 제2 슬라이딩부재(221b)는 미들 케이스(110)의 내벽(110a)에 형성되며 외측 격벽(212) 방향으로 돌출되되, 외측 격벽(212)과 이격될 수 있도록 형성된다.
- [73] 제1 슬라이딩부재(221a)와 제2 슬라이딩부재(221b)는 서로 대향하는 방향으로 돌출된 슬라이딩 돌기(221aa, 221ba)를 구비하며, 두 슬라이딩 돌기(221aa, 221ba) 사이에는 슬라이딩 공간(SS)이 형성된다.
- [74] 연료전지의 저출력 상황에 비해 고출력 상황의 제2 유체의 압력은 상대적으로 크다. 또한, 연료전지의 정상 출력 상황에 비해 비정상 출력 상황의 제2 유체의 압력은 상대적으로 매우 크게 된다.
- [75] 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에서, 제2 유체의 압력이 상대적으로 크게 되면, 큰 압력 차에 의해 미들 케이스(110)는 외부 방향 압력을 받게 되어 외측으로 팽창(E1로 표시)하게 된다. 이때, 미들 케이스(110)에 형성된

- 제2 슬라이딩부재(221b)가 미들 케이스(110)와 함께 외측으로 팽창하면서 슬라이딩 공간(SS)은 점점 작아지게 된다. 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황이 지속되거나 더 악화되면 제2 유체의 압력이 더욱 커져서, 두 슬라이딩 돌기(221aa, 221ba)가 접촉한 상태가 되어 슬라이딩 공간(SS)이 일시적으로 없는 상태가 될 수 있다. 슬라이딩 공간(SS)이 없어질 때까지 제1 슬라이딩부재(221a)는 외측 격벽(212)에 고정된 상태를 유지한다. (도 12 참조)
- [76] 이후, 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황이 해소될 경우, 즉, 연료전지가 저출력 상황 또는 정상 출력 상황으로 복귀할 경우, 제2 유체의 압력이 상대적으로 작아지게 되므로, 팽창 압력이 점점 작아지게 되고 제2 슬라이딩부재(221b)는 외측 격벽(212) 방향으로 복귀하게 된다. 이에 따라, 슬라이딩 공간(SS)은 원상태로 복귀하게 된다. (도 11 참조)
- [77] 이와 같이 구성되는 능동형 압력 버퍼부(220)는, 연료전지의 출력 상황이 이상 압력을 발생시키는 비정상 출력 상황인 경우에도, 외측 격벽(212) 양 측의 압력이 실질적으로 동일하게 유지될 수 있도록 한다. 능동형 압력 버퍼부(220)에 의해 외측 격벽(212)의 양 측에는 압력 구배가 형성되지 않으므로, 외측 격벽(212)은 변형되지 않는다.
- [78]
- [79] 다음, 제2 실시예의 슬라이딩 구조체(221')에 대해 도 13 및 도 14를 참조하여 설명한다. 도 13 및 도 14는 능동형 압력 버퍼부(220)의 일 구성인 슬라이딩 구조체의 제2 실시예를 확대 도시한 단면도이다.
- [80] 도 13에 도시된 바와 같이, 슬라이딩 구조체(221')는 전술한 제1 실시예의 슬라이딩 구조체(220)와 유사하게, 제1 슬라이딩부재(221a)와 제2 슬라이딩부재(221b)를 포함하며, 본 실시예에서 제1 슬라이딩부재(221a)와 제2 슬라이딩부재(221b)는 바이패스홀(221ab, 221bb)을 더 포함한다. 바이패스홀(221ab, 221bb)은 제1 슬라이딩부재(221a)와 제2 슬라이딩부재(221b) 사이의 팽창 압력 크기에 따라 개방 또는 닫힘 상태가 될 수 있다.
- [81] 예를 들어, 제1 슬라이딩부재(221a)와 제2 슬라이딩부재(221b) 사이의 팽창 압력이 크지 않아서 슬라이딩 공간(SS)이 상대적으로 클 때에는, 바이패스홀(221ab, 221bb)은 슬라이딩부재(221a, 221b)에 의해 닫혀진 상태가 된다. (도 13 참조)
- [82] 연료전지의 저출력 상황에 비해 고출력 상황의 제2 유체의 압력은 상대적으로 크다. 또한, 연료전지의 정상 출력 상황에 비해 비정상 출력 상황의 제2 유체의 압력은 상대적으로 매우 크게 된다.
- [83] 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에서, 제2 유체의 압력이 상대적으로 크게 되면, 큰 압력 차에 의해 미들 케이스(110)는 팽창 압력을 받게 되어 외측으로 팽창(E1로 표시)하게 된다. 이때, 미들 케이스(110)에 형성된 제2 슬라이딩부재(221b)가 미들 케이스(110)와 함께 외측으로 팽창하면서 슬라이딩 공간(SS)은 점점 작아지게 된다.

- [84] 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황이 지속되거나 더 악화되면 제2 유체의 압력이 더욱 커지게 되고, 슬라이딩 공간(SS)은 더욱 작아지면서, 슬라이딩부재(221a, 221b)에 의해 닫혀진 상태에 있던 바이패스홀(221ab, 221bb)은 점점 개도(opening)가 커지면서 개방된 상태가 된다. (도 14 참조)
- [85] 도 14와 같이 바이패스홀(221ab, 221bb)이 개방된 상태가 되면, 유체 유동공간(A)의 유체가 바이패스홀(221ab, 221bb)을 통해 유체 유동공간(B)로 유동한 후, 제2 메쉬부(M2) 및 제2 유체 유출구(112)를 통해 배출되면서 유체 유동공간(A)를 유동하는 유체의 압력을 해소할 수 있게 된다.
- [86] 이후, 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황이 해소될 경우, 즉, 연료전지가 저출력 상황 또는 정상 출력 상황으로 복귀할 경우, 제2 유체의 압력이 상대적으로 작아지게 되므로, 팽창 압력이 점점 작아지게 되고 제2 슬라이딩부재(221b)는 외측 격벽(212) 방향으로 복귀하게 된다. 이에 따라, 슬라이딩 공간(SS)은 원상태로 복귀하면서 바이패스홀(221ab, 221bb)은 다시 닫힘 상태가 되어 유체 유동공간(A)의 유체가 중공사막 모듈(F)을 유동하지 않고 유체 유동공간(B)로 유동하는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [87]
- [88] 이와 같이 구성되는 능동형 압력 버퍼부(220)는, 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에서도 중공사막 카트리지와 외측 격벽 사이에 갭이 발생하는 것을 방지하거나 또는 압력차를 해소시켜서 가습 효율이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.
- [89] 이에 대해, 도 15를 참조하면, 내측 격벽(211) 사이에 중공사막 카트리지(C)가 배치되고, 연료전지 스택(미도시)에서 배출되어 제2 유체 유입구(111)로 유입된 제2 유체는, 제1 메쉬부(M1)를 통해 카트리지(C) 내부로 유입되어 중공사막 외부를 흐르면서 수분 교환을 수행한 후, 제2 메쉬부(M2)를 통해 카트리지 외부로 유출된다. 이때, 중공사막 카트리지(C)를 통해 유동하는 유체의 압력(P1)이 동일하므로, 내측 격벽(211) 양 측의 압력은 평형을 이루어서 변형이 발생하지 않는다.
- [90] 한편, 외측 격벽(212)에서는, 일 측에는 중공사막 카트리지(C)를 통해 고압(P1)의 제2 유체가 유동하고, 타 측에서는 중공사막 카트리지(C)를 유동하지 않는 고압(P1')의 제2 유체가 유동한다. 외측 격벽(212) 양 측을 유동하는 제2 유체는 실질적으로 동일한 압력(P1=P1')을 가지므로, 외측 격벽(212) 양 측의 압력은 평형을 이루어서 변형이 발생하지 않는다.
- [91] 한편, 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에서, 능동형 압력 버퍼부(220)를 유동하는 제2 유체의 압력(P1)과 미들 케이스(110) 외부의 대기압(P2) 간의 압력차가 클 경우에는, 슬라이딩 구조체(221)의 제2 슬라이딩부재(221b)가 미들 케이스(110)와 함께 외측으로 팽창할 뿐, 제1 슬라이딩부재(221a)는 외측 격벽(212)에 고정된 상태를 유지하게 된다. 따라서, 외측 격벽(212)과 중공사막 카트리지(C)의 기밀성은 유지되어, 제2 유체가 외측

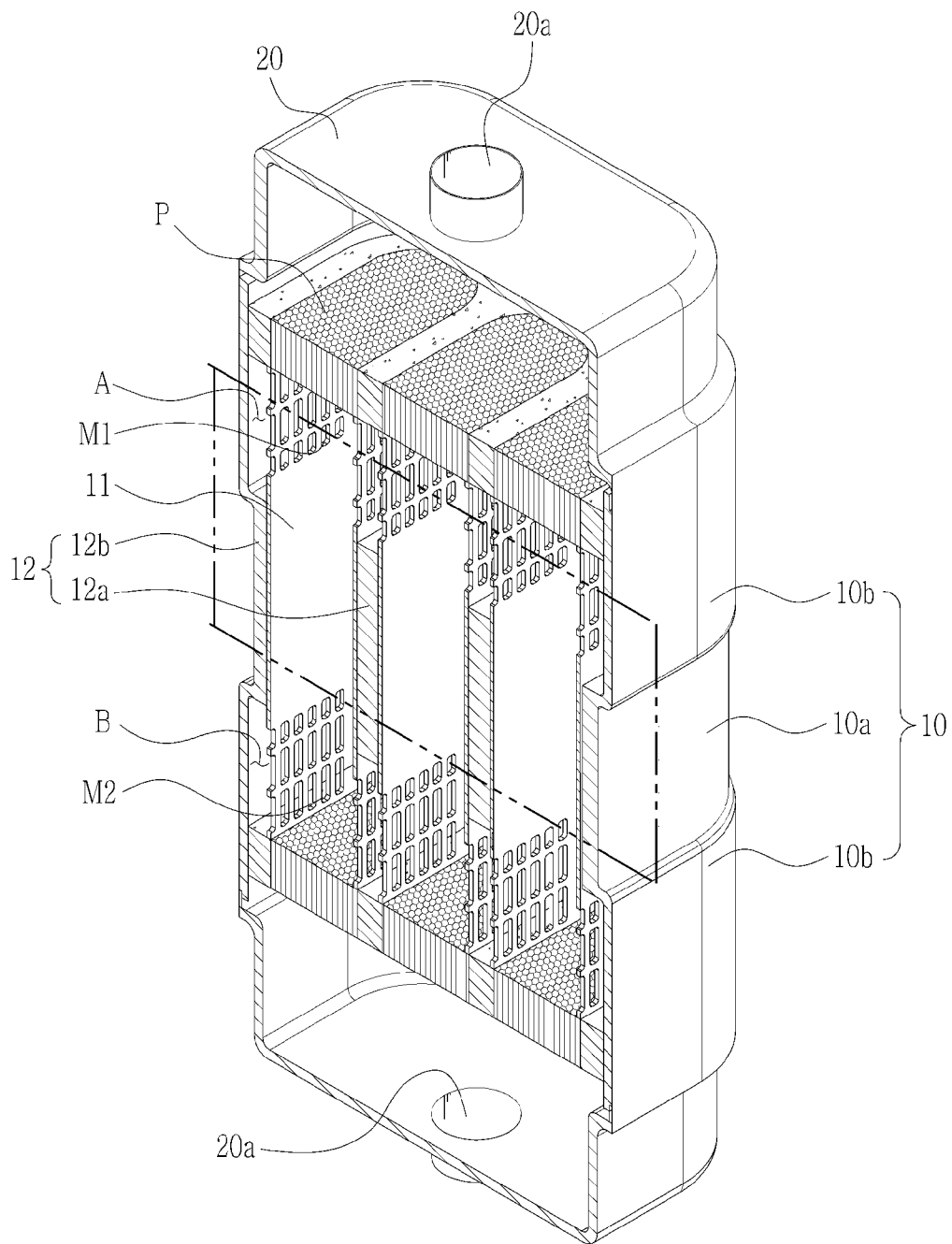
- 격벽(212)과 중공사막 카트리지(C) 사이로 유출되지 않는다.
- [92] 한편, 능동형 압력 버퍼부(220)로 유입된 제2 유체는 슬라이딩 구조체(221)에서 터닝한 후, 중공사막 카트리지(C) 내부로 흐르게 된다.
- [93] 따라서, 종래와는 달리, 연료전지의 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황에서도 중공사막 카트리지(C)와 외측 격벽(212) 사이에는 갭(gap)이 발생하지 않게 되어, 유체 유동공간(A)의 유체가 중공사막 모듈(F)을 유동하지 않고 유체 유동공간(B)로 유동하는 것을 방지할 수 있게 되고, 그 결과 가습 효율의 저하를 방지할 수 있게 된다.
- [94] 나아가, 고출력 상황 또는 비정상 출력 상황이 지속되거나 더 악화되면 제2 유체의 압력이 더욱 커지게 되고, 슬라이딩 공간(SS)은 더욱 작아지면서, 슬라이딩부재(221a, 221b)에 의해 닫혀진 상태에 있던 바이패스홀(221ab, 221bb)은 점점 개도(opening)가 커지면서 개방된 상태가 된다. 바이패스홀(221ab, 221bb)이 개방된 상태가 되면, 유체 유동공간(A)의 유체가 바이패스홀(221ab, 221bb)을 통해 유체 유동공간(B)로 유동한 후, 제2 메쉬부(M2) 및 제2 유체 유출구(112)를 통해 배출되면서 유체 유동공간(A)를 유동하는 유체의 압력을 해소할 수 있게 된다.
- [95]
- [96] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.
- [97]
- [98] [부호의 설명]
- [99] 110 : 미들 케이스 120 : 캡 케이스
- [100] 210 : 모듈 삽입부 211 : 내측 격벽
- [101] 212 : 외측 격벽 220 : 능동형 압력 버퍼부
- [102] 221 : 슬라이딩 구조체
- [103] 221a : 제1 슬라이딩부재 221b : 제2 슬라이딩부재
- [104] 221aa, 221ba : 슬라이딩 돌기 221ab, 221bb : 바이패스홀
- [105] SS : 슬라이딩 공간
- [106] A, B : 유체 유동공간
- [107] C : 중공사막 카트리지
- [108] F : 중공사막 모듈

## 청구범위

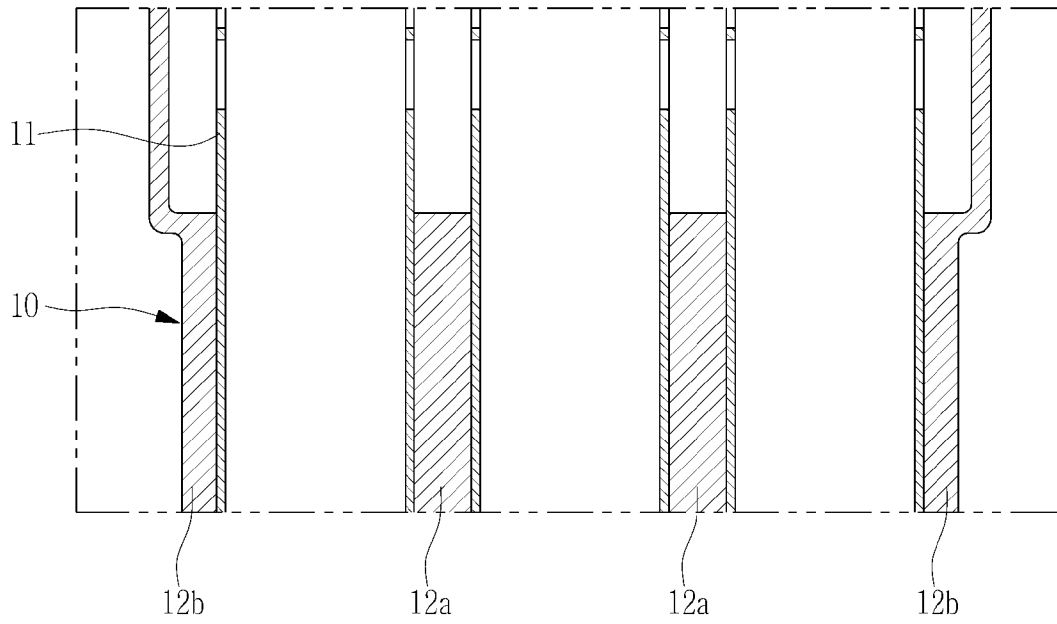
- [청구항 1] 내부에 모듈 삽입부가 형성된 미들 케이스;  
 상기 미들 케이스와 결합되는 캡 케이스;  
 상기 모듈 삽입부에 삽입된 중공사막 모듈; 및,  
 상기 미들 케이스와 상기 모듈 삽입부 사이에 형성되며, 연료전지의 출력  
 상황에 따라 상기 미들 케이스의 내부와 외부의 압력차에 의한 상기 모듈  
 삽입부의 팽창을 방지하거나 또는 상기 압력차를 해소시키는 능동형  
 압력 버퍼부;  
 를 포함하는 연료전지 막가습기.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
 상기 모듈 삽입부는 상기 미들 케이스의 내벽과 이격되어 형성된 외측  
 격벽을 포함하고,  
 상기 능동형 압력 버퍼부는 상기 외측 격벽과 상기 미들 케이스의 내벽  
 사이에 형성되는 슬라이딩 구조체를 포함하는 연료전지 막가습기.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서, 상기 슬라이딩 구조체는,  
 상기 외측 격벽에 고정되며 상기 미들 케이스 방향으로 돌출되되, 상기  
 미들 케이스의 내벽과 이격될 수 있도록 형성된 제1 슬라이딩부재와,  
 상기 미들 케이스의 내벽에 형성되며 상기 외측 격벽 방향으로 돌출되되,  
 상기 외측 격벽과 이격될 수 있도록 형성된 제2 슬라이딩부재  
 를 포함하는 연료전지 막가습기.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,  
 상기 제1 슬라이딩부재와 제2 슬라이딩부재 중 적어도 어느 하나에  
 형성되며, 상기 외측 격벽과 상기 미들 케이스 사이의 팽창 압력 크기에  
 따라 개방 또는 닫힘 상태가 될 수 있는 바이패스홀  
 을 포함하는 연료전지 막가습기.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,  
 상기 제1 슬라이딩부재와 제2 슬라이딩부재는 서로 대향하는 방향으로  
 돌출된 슬라이딩 돌기를 구비하는 연료전지 막가습기.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,  
 상기 제1 슬라이딩부재의 슬라이딩 돌기와 상기 제2 슬라이딩부재의  
 슬라이딩 돌기 사이에는 슬라이딩 공간이 형성되는 연료전지 막가습기.
- [청구항 7] 청구항 3에 있어서,  
 상기 미들 케이스가 외측으로 팽창하면 상기 제2 슬라이딩부재가 상기  
 미들 케이스와 함께 외측으로 팽창하고, 상기 제1 슬라이딩부재는 상기  
 외측 격벽에 고정된 상태를 유지하는 연료전지 막가습기.
- [청구항 8] 청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 중공사막 모듈은 복수의 중공사막들이 집적된 적어도 하나 이상의

중공사막 다발 또는 복수의 중공사막들이 수용된 적어도 하나 이상의 중공사막 카트리지를 포함하는 연료전지 막가습기.

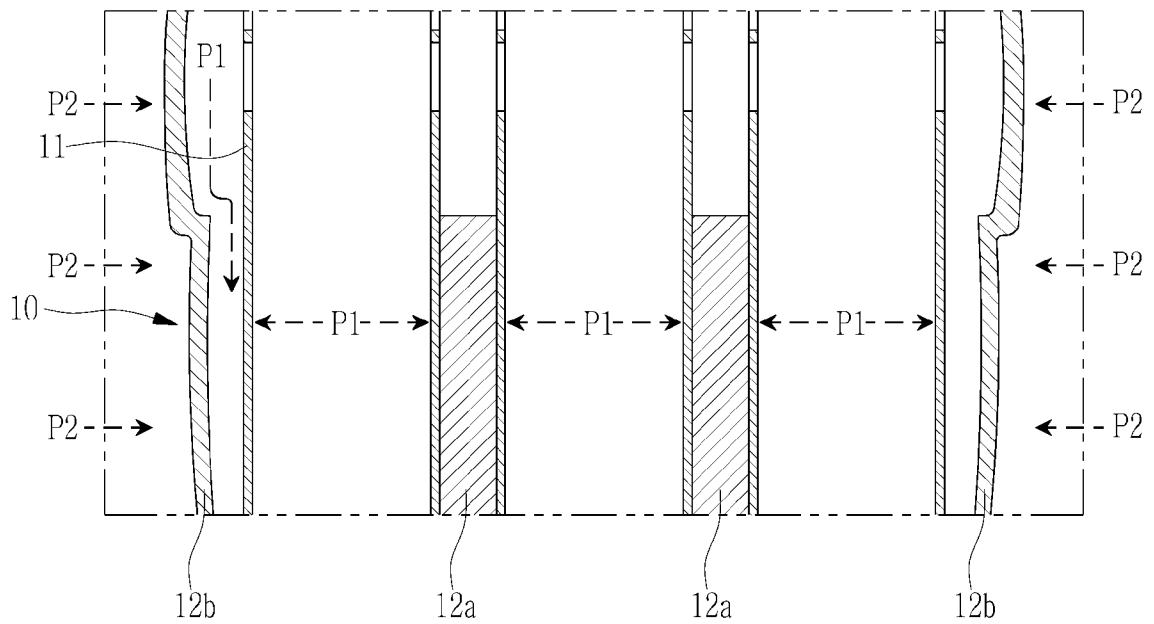
[도 1]



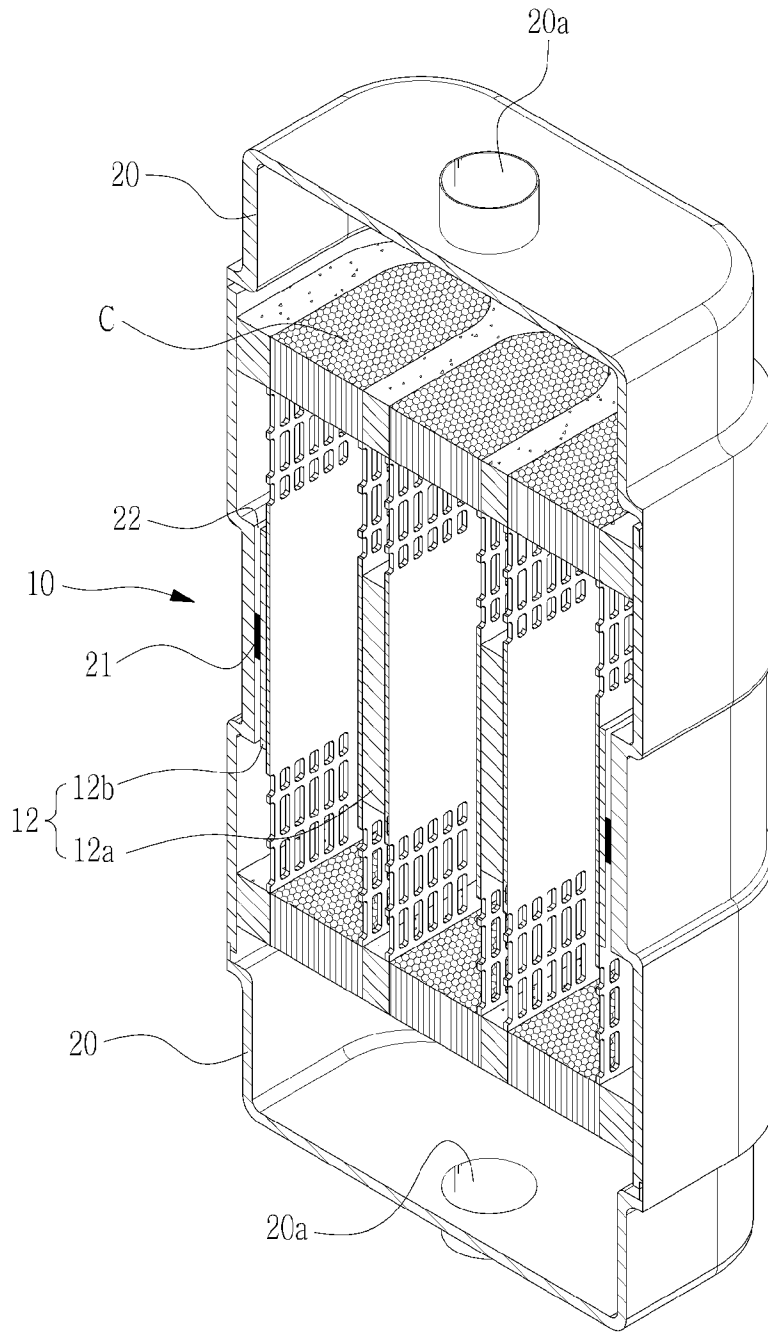
[도2]



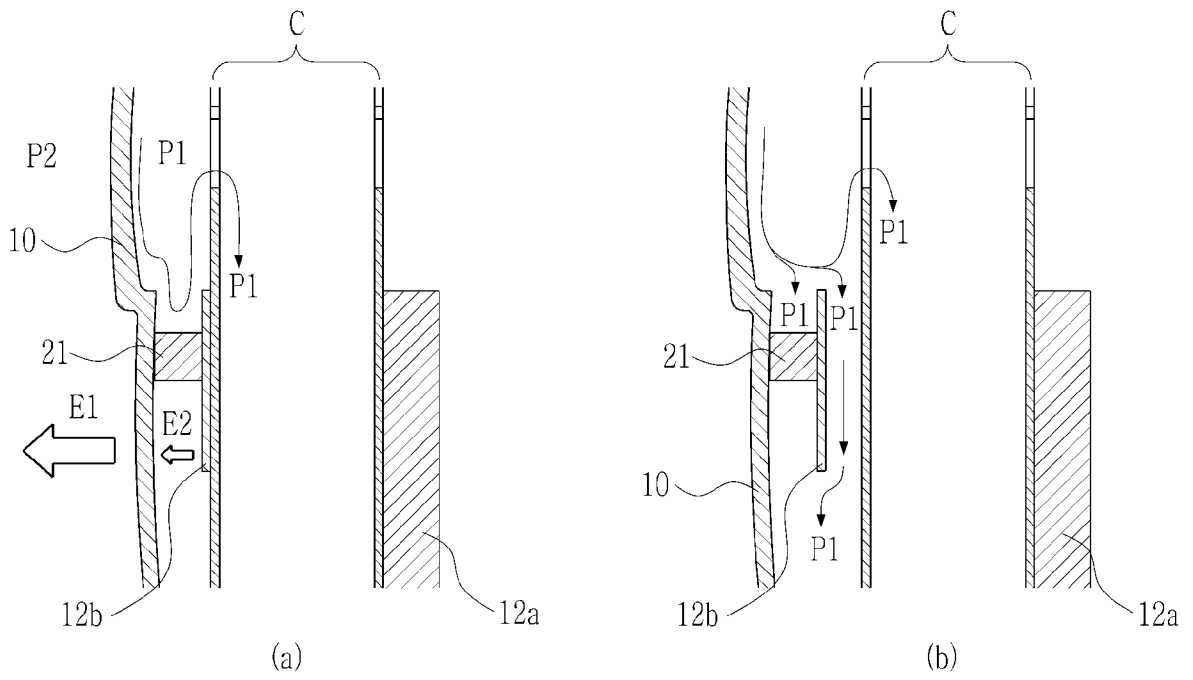
[도3]



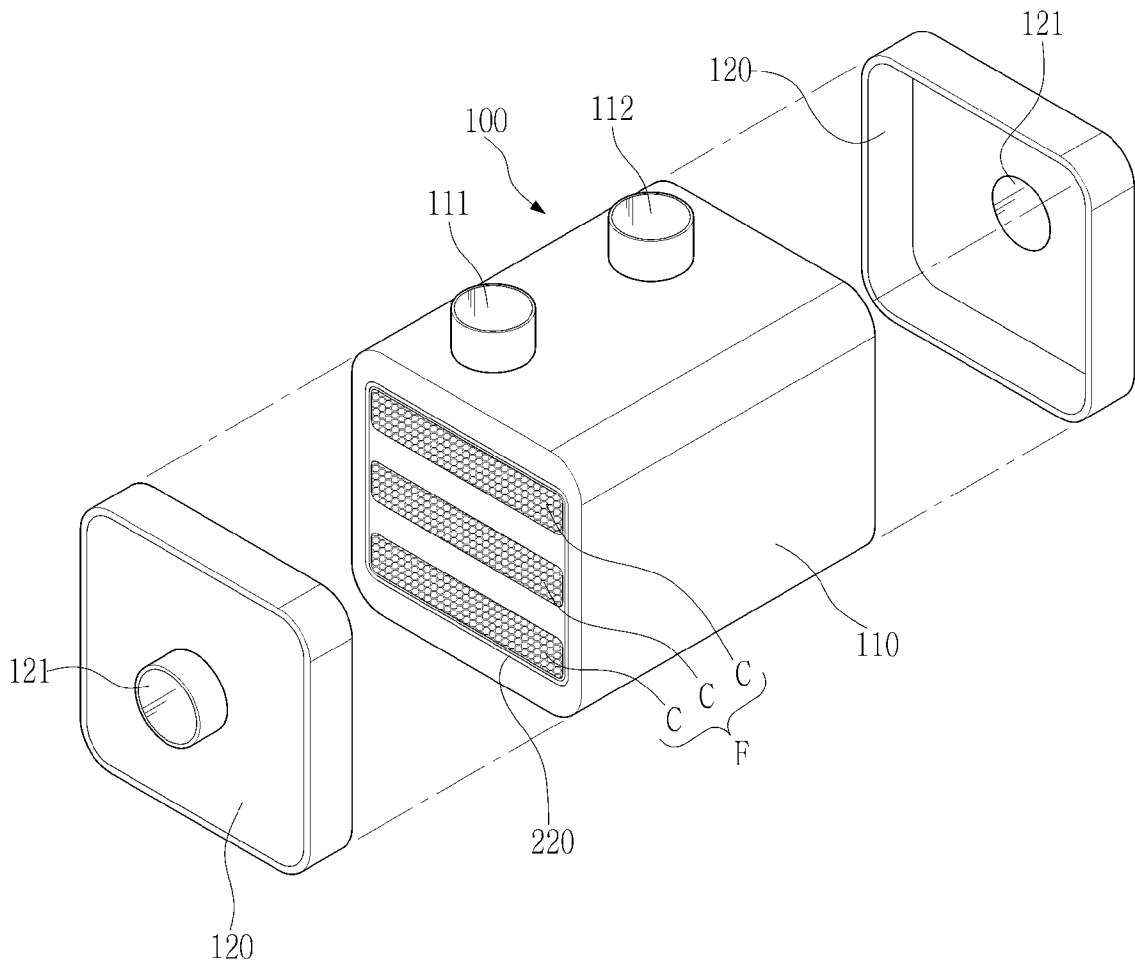
[도4]



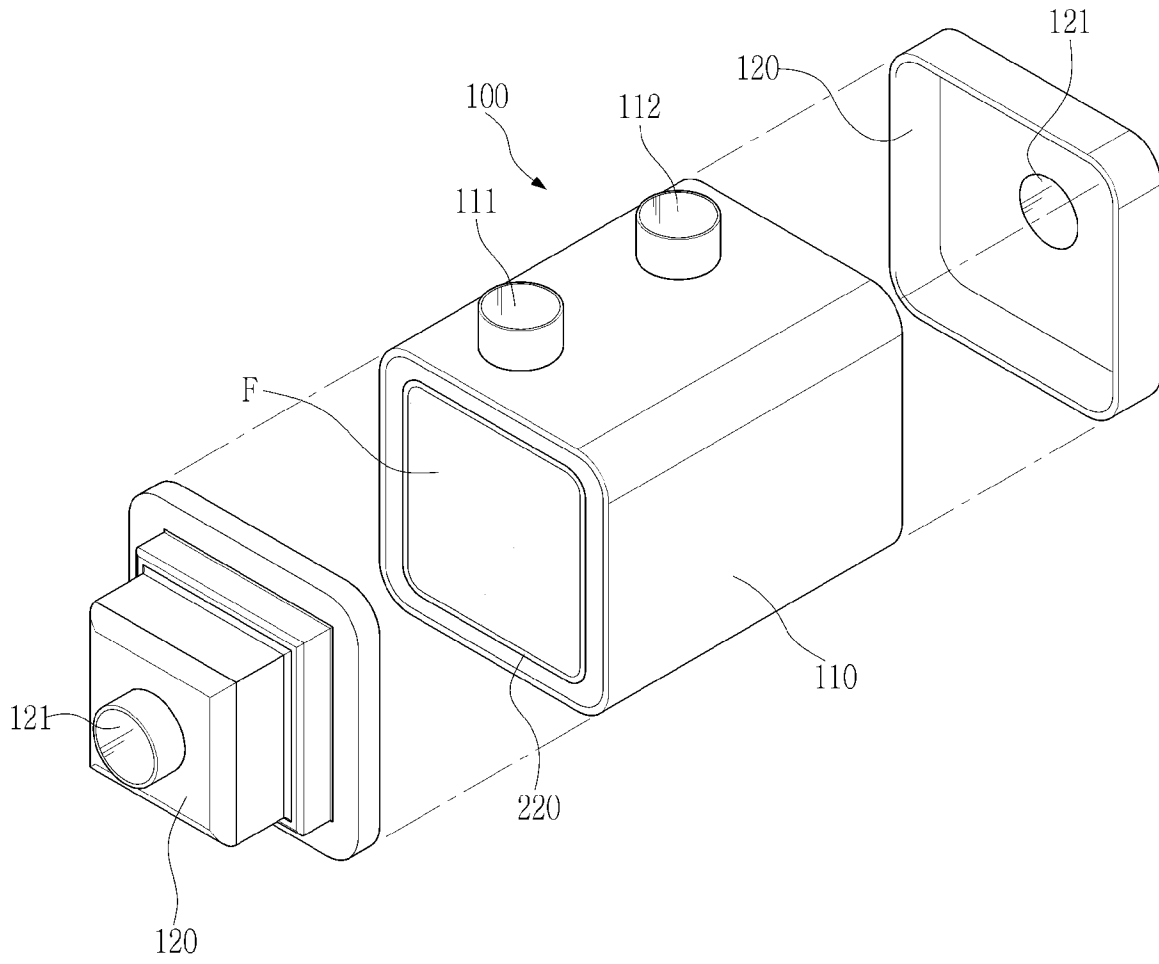
[도5]



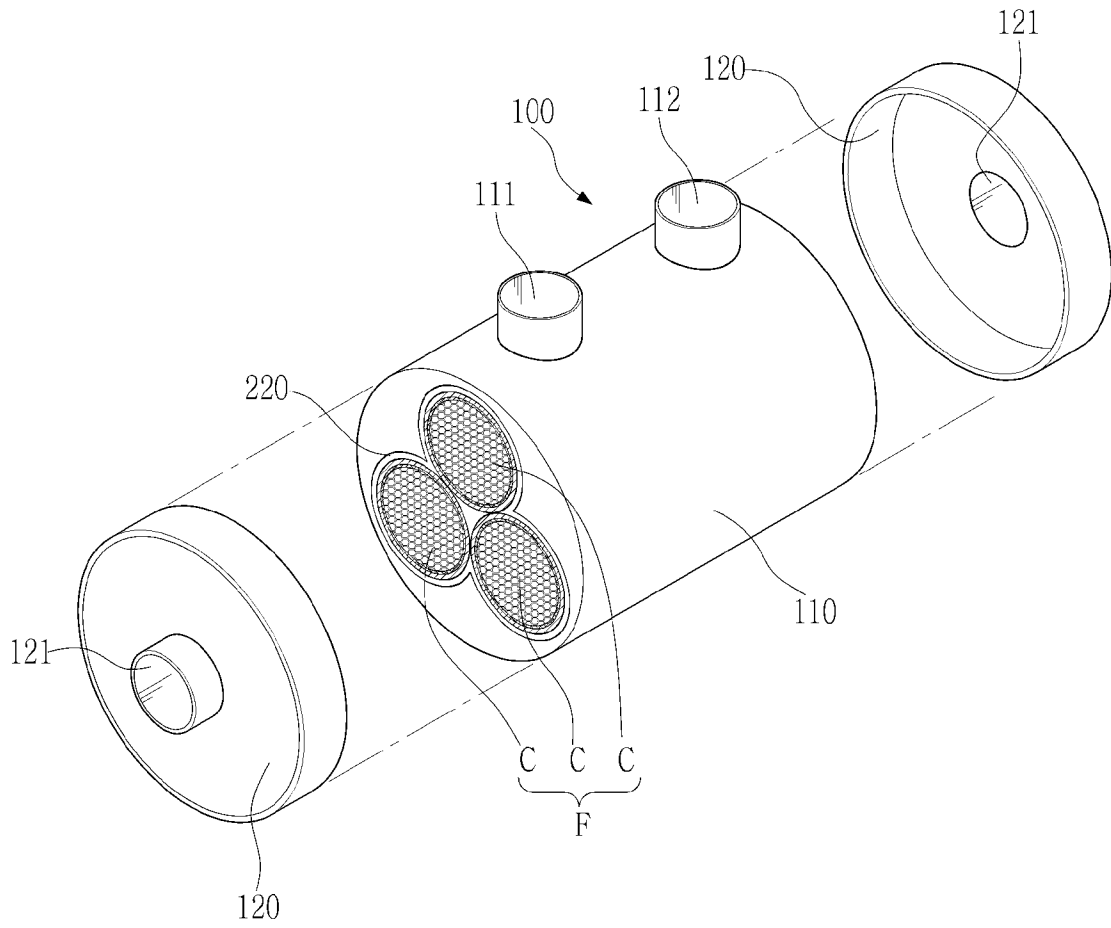
[도6]



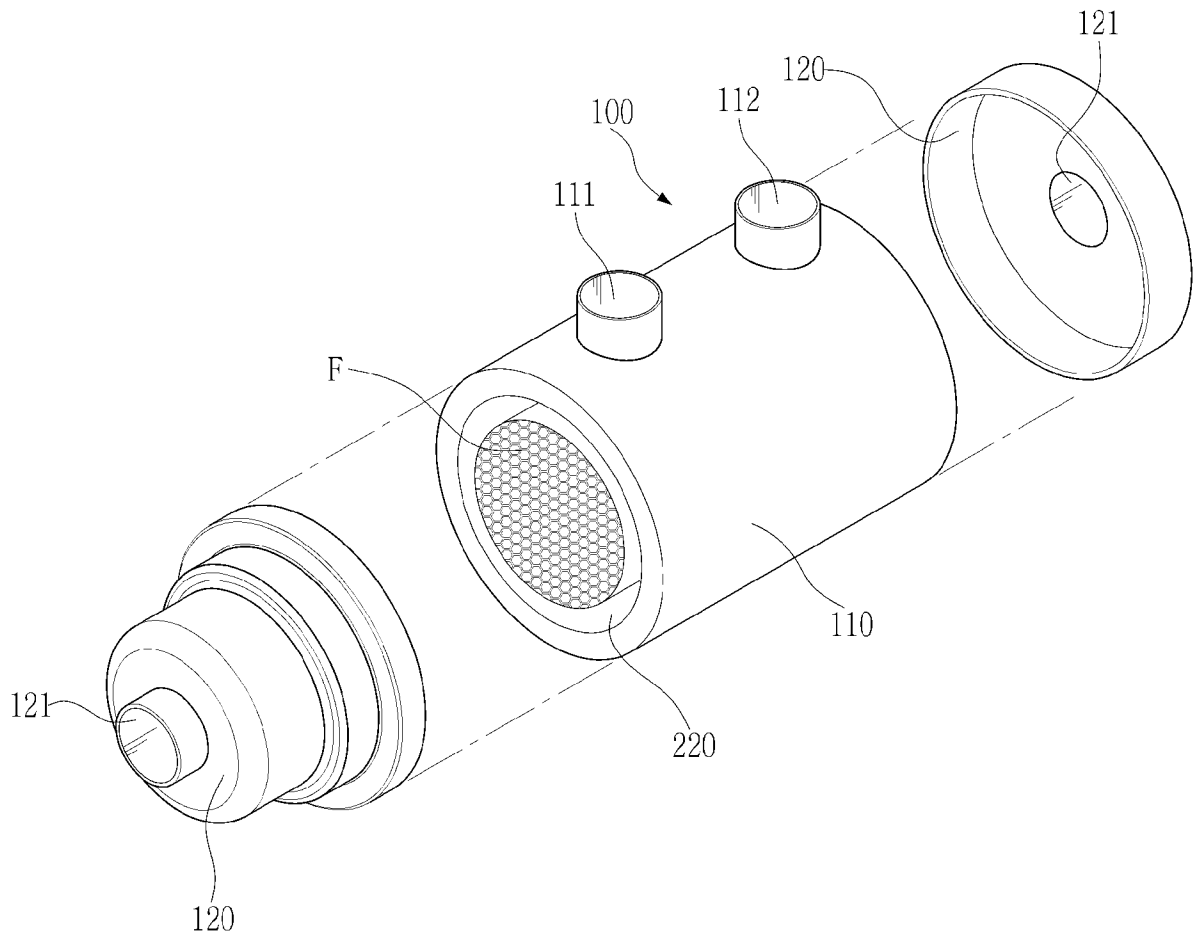
[도7]



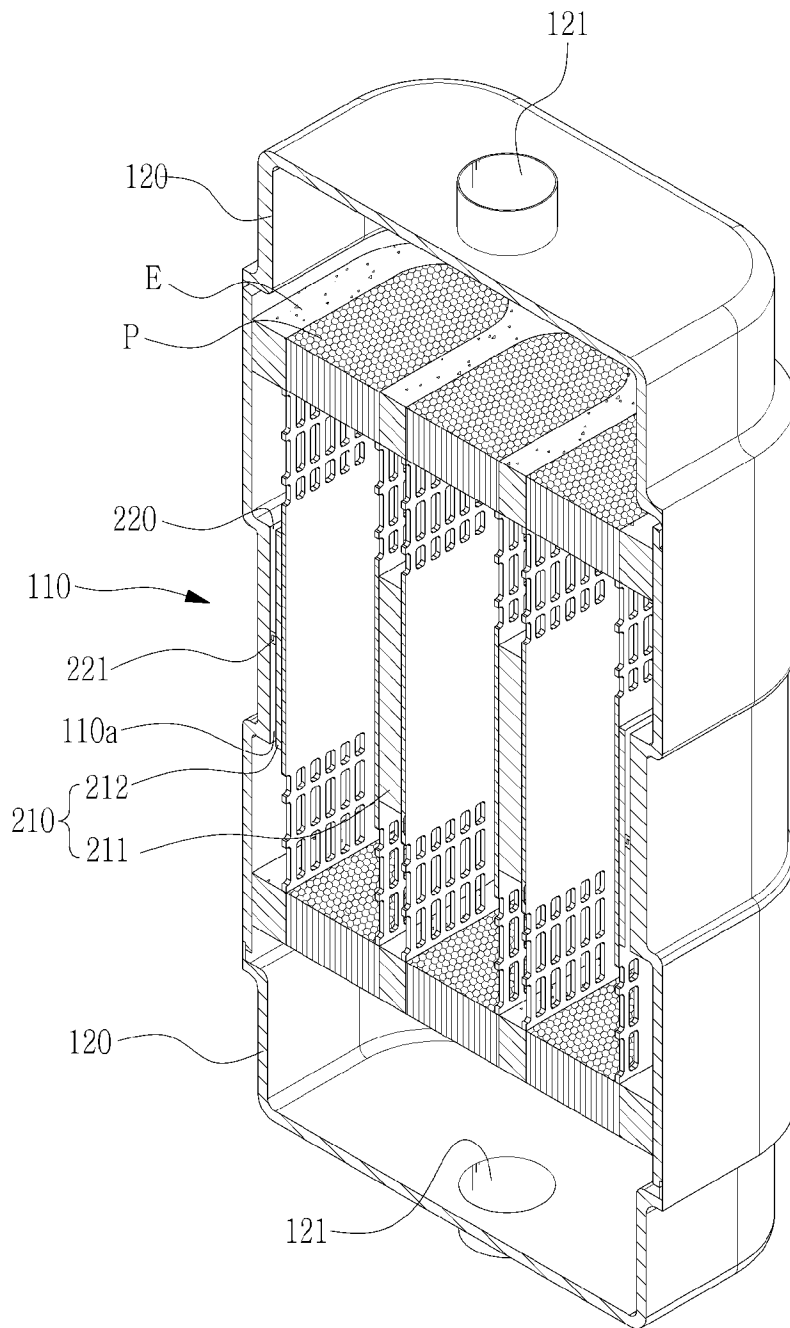
[도8]



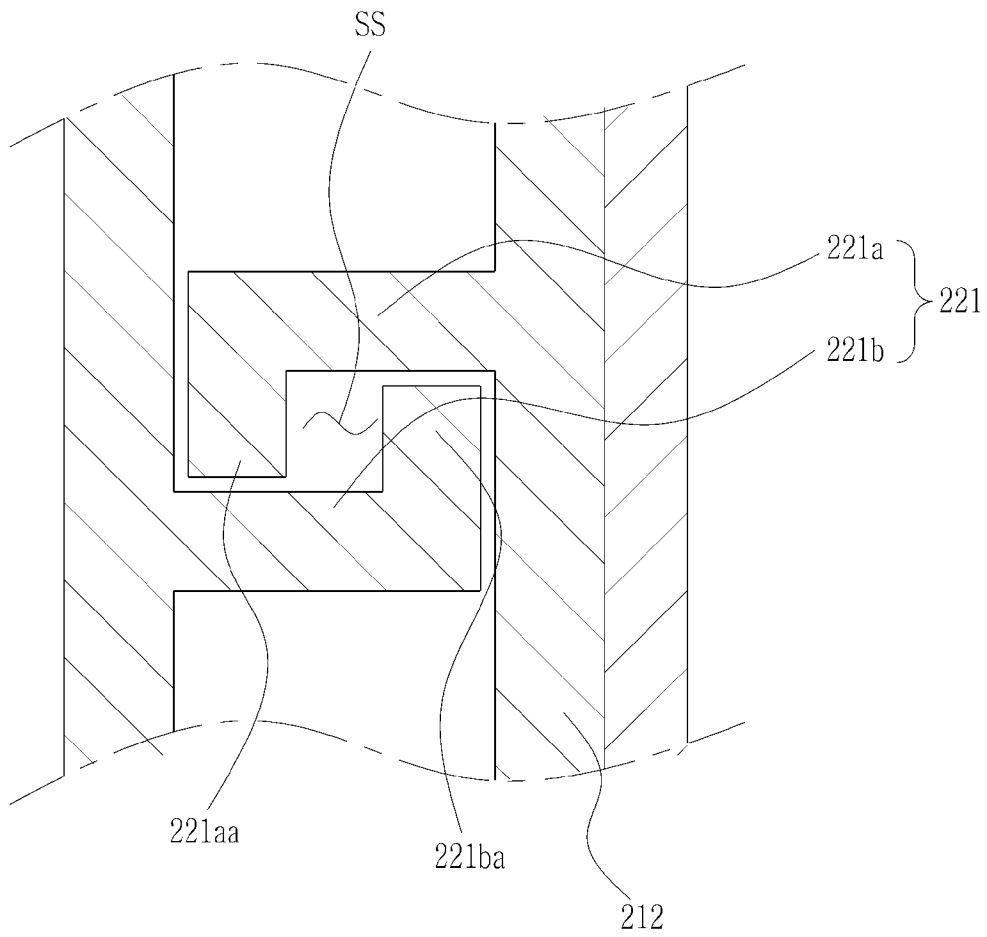
[도9]



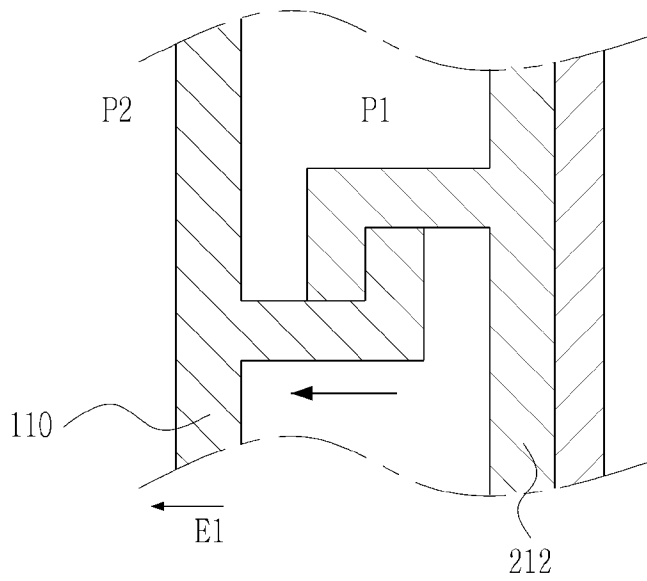
[도 10]



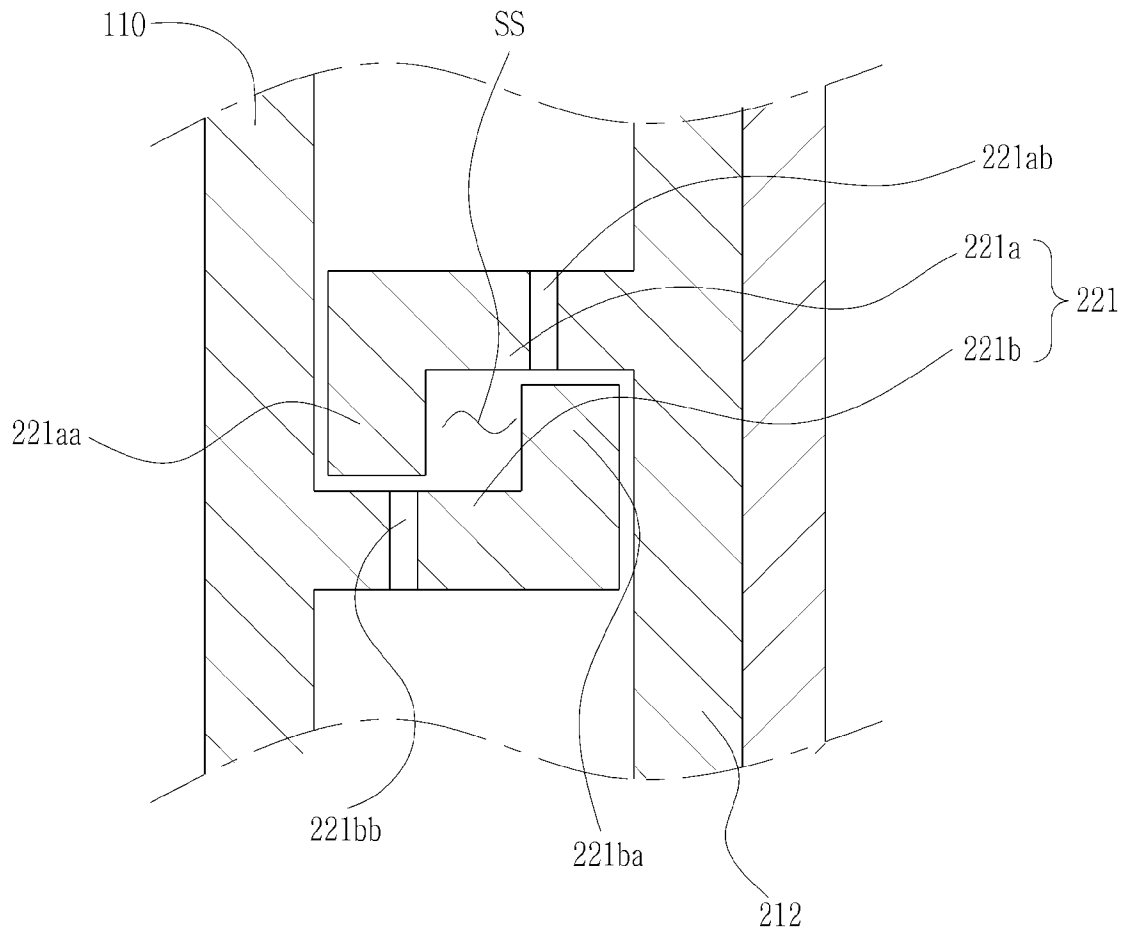
[도11]



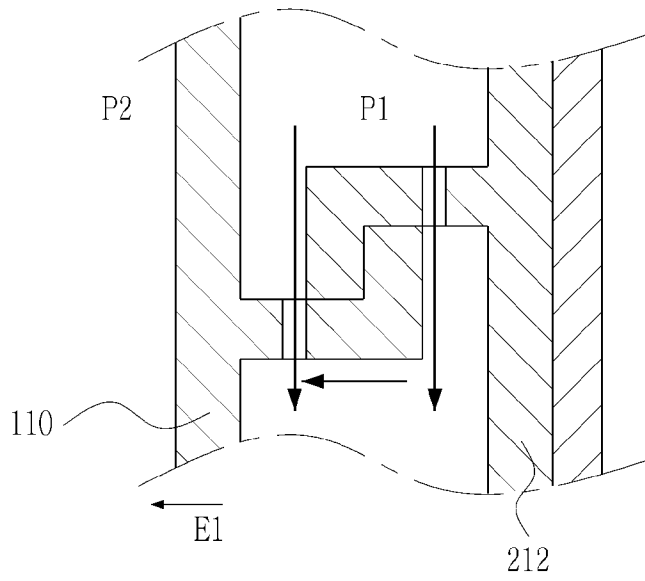
[도12]



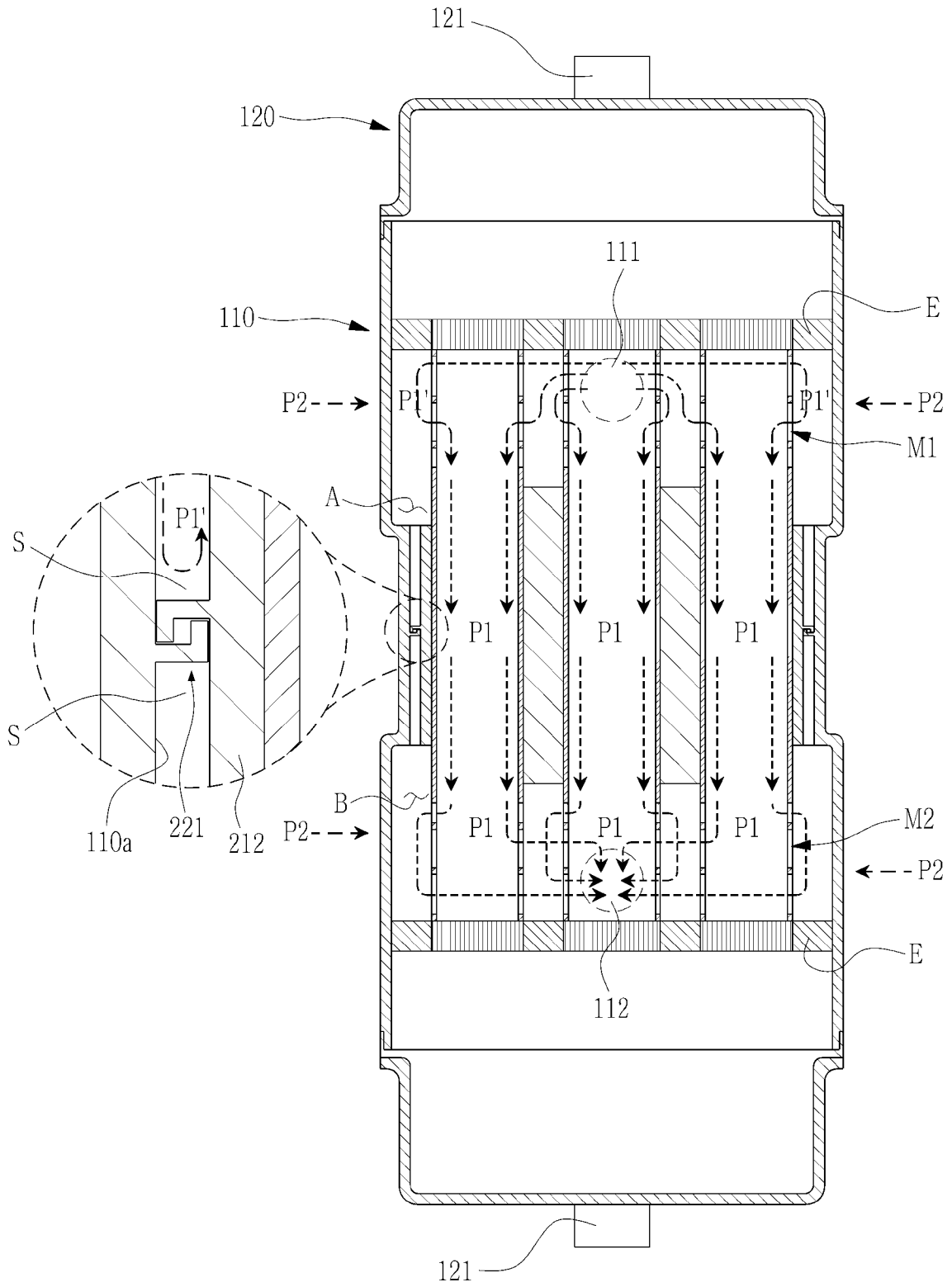
[도13]



[도14]



[도 15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/095017

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>H01M 8/04119</b> (2016.01)i; <b>B01D 63/02</b> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M 8/04119(2016.01); B01D 63/02(2006.01); B65D 45/16(2006.01); B65D 6/24(2006.01); H01M 8/04(2006.01); H01M 8/04089(2016.01)		
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: 연료 전지(fuel cell), 가습막(humidification membrane), 중공사막(hollow fiber membrane), 배가스(off-gas), 압력 버퍼(pressure buffer), 압력 차이(pressure difference), 고압(high pressure), 팽창(expansion)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2186188 B1 (KOLON INDUSTRIES, INC.) 03 December 2020 (2020-12-03) See paragraphs [0007], [0010], [0013], [0016] and [0021]-[0023]; and figures 1a and 2a.	1-8
A	KR 10-2018-0037390 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 12 April 2018 (2018-04-12) See entire document.	1-8
A	KR 10-2020-0056714 A (LG CHEM, LTD.) 25 May 2020 (2020-05-25) See entire document.	1-8
A	US 2014-0162150 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 12 June 2014 (2014-06-12) See entire document.	1-8
DA	KR 10-2019-0138288 A (KOLON INDUSTRIES, INC.) 12 December 2019 (2019-12-12) See entire document.	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>13 May 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 May 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2022/095017**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	WO 2021-107679 A1 (KOLON INDUSTRIES, INC.) 03 June 2021 (2021-06-03) See claim 1; paragraphs [0041], [0042], [0054] and [0055]; and figures 3, 4 and 7-9.	1,8
.....		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2022/095017**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
KR	10-2186188	B1	03 December 2020	KR 10-2018-0001227	A	04 January 2018
KR	10-2018-0037390	A	12 April 2018	KR 10-1896333	B1	07 September 2018
KR	10-2020-0056714	A	25 May 2020	CN 111936392	A	13 November 2020
				EP 3766792	A1	20 January 2021
				JP 2021-519898	A	12 August 2021
				KR 10-2020-0056713	A	25 May 2020
				US 2021-0159568	A1	27 May 2021
				WO 2020-101308	A1	22 May 2020
US	2014-0162150	A1	12 June 2014	CN 103872358	A	18 June 2014
				CN 103872358	B	29 March 2019
				DE 102013223266	A1	12 June 2014
				KR 10-1459455	B1	07 November 2014
				KR 10-2014-0076385	A	20 June 2014
KR	10-2019-0138288	A	12 December 2019	CN 112236890	A	15 January 2021
				EP 3806211	A1	14 April 2021
				JP 2021-524133	A	09 September 2021
				US 2021-0151780	A1	20 May 2021
				WO 2019-235800	A1	12 December 2019
WO	2021-107679	A1	03 June 2021	KR 10-2021-0067366	A	08 June 2021

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H01M 8/04119(2016.01)i; B01D 63/02(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 8/04119(2016.01); B01D 63/02(2006.01); B65D 45/16(2006.01); B65D 6/24(2006.01); H01M 8/04(2006.01); H01M 8/04089(2016.01) 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(fuel cell), 가습막(humidification membrane), 중공사막(hollow fiber membrane), 배가스(off-gas), 압력 버퍼(pressure buffer), 압력 차이(pressure difference), 고압(high pressure), 팽창(expansion)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2186188 B1 (코오롱인더스트리 주식회사) 2020.12.03 단락 [0007], [0010], [0013], [0016], [0021]-[0023]; 도면 1a, 2a	1-8
A	KR 10-2018-0037390 A (현대자동차주식회사) 2018.04.12 전문	1-8
A	KR 10-2020-0056714 A (주식회사 엘지화학) 2020.05.25 전문	1-8
A	US 2014-0162150 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 2014.06.12 전문	1-8
DA	KR 10-2019-0138288 A (코오롱인더스트리 주식회사) 2019.12.12 전문	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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	국제조사보고서 발송일	
2022년05월13일(13.05.2022)	2022년05월16일(16.05.2022)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	허주형	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5373	

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
PX	WO 2021-107679 A1 (KOLON INDUSTRIES, INC.) 2021.06.03 청구항 1; 단락 [0041], [0042], [0054], [0055]; 도면 3, 4, 7-9	1.8

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2186188 B1	2020/12/03	KR 10-2018-0001227 A	2018/01/04
KR 10-2018-0037390 A	2018/04/12	KR 10-1896333 B1	2018/09/07
KR 10-2020-0056714 A	2020/05/25	CN 111936392 A	2020/11/13
		EP 3766792 A1	2021/01/20
		JP 2021-519898 A	2021/08/12
		KR 10-2020-0056713 A	2020/05/25
		US 2021-0159568 A1	2021/05/27
		WO 2020-101308 A1	2020/05/22
US 2014-0162150 A1	2014/06/12	CN 103872358 A	2014/06/18
		CN 103872358 B	2019/03/29
		DE 102013223266 A1	2014/06/12
		KR 10-1459455 B1	2014/11/07
		KR 10-2014-0076385 A	2014/06/20
KR 10-2019-0138288 A	2019/12/12	CN 112236890 A	2021/01/15
		EP 3806211 A1	2021/04/14
		JP 2021-524133 A	2021/09/09
		US 2021-0151780 A1	2021/05/20
		WO 2019-235800 A1	2019/12/12
WO 2021-107679 A1	2021/06/03	KR 10-2021-0067366 A	2021/06/08