(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 2 월 23 일 (23.02.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/022343 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 8/04119 (2016.01) *B01D 63/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/008160

(22) 국제출원일: 2022 년 6 월 9 일 (09.06.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0108698 2021 년 8 월 18 일 (18.08.2021) KR

(71) 출원인: 엔브이에이치코리아(주) (**NVH KOREA, INC.**) [KR/KR]; 44246 울산광역시 북구 모듈화산업로 207-14 (연암동), Ulsan (KR).

(72) 발명자: 이철희 (**LEE, Cheol Hee**); 15454 경기도 안산시 단원구 초지1로 78 1007동 602호 (초지동, 행복한마을 아파트), Gyeonggi-do (KR). 유종현 (**RYU, Jong Hyun**); 15596 경기도 안산시 상록구 해양4로 31 106동 3901호 (사동, 그랑시티자이), Gyeonggi-do (KR).

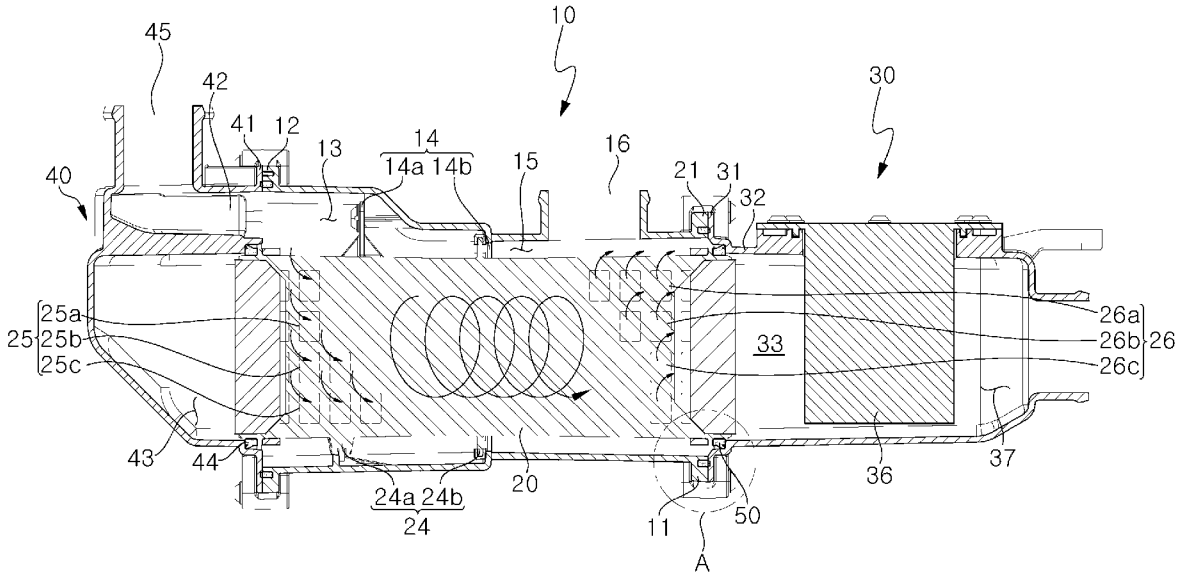
(74) 대리인: 이상필 (**LEE, Sang-Pil**); 44689 울산광역시 남구 돋질로 97 4층 (신정동, 울산상공회의소), Ulsan (KR).

(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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** FUEL CELL MEMBRANE HUMIDIFIER

(54) **발명의 명칭:** 연료전지 막가습기



(57) **Abstract:** The disclosure in the present specification relates to a fuel cell membrane humidifier comprising: a main housing; a hollow fiber membrane cartridge comprising a seal mount formed on an end of a cartridge housing so as to protrude, and a fixing layer for potting multiple membranes on both side ends of the body thereof, the hollow fiber membrane cartridge being installed inside the main housing; an inlet housing comprising a coupling portion mounted on a inlet connecting portion of the main housing, a seal ground portion formed inside the coupling portion, and a main chamber into which dry air is supplied through a cooler; an outlet housing comprising a coupling portion connected to an outlet connecting portion of the main housing, a gas inflow port through which gas is provided from a hydrogen fuel cell stack, a second chamber in which humid air formed through the membranes flows, and a cartridge insertion portion to which one side end of the cartridge housing is coupled; a variable seal comprising a body elastically grounded to the outer peripheral surface of the seal mount, and a rib elastically deformed with regard to the body portion and forced against the seal

WO 2023/022343 A1

[다음 쪽 계속]

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))

ground portion; and a back pressure passage extending between the main chamber and the seal ground portion. The ground pressure of the rib against the seal ground portion is formed to increase in response to the pressure of dry air in the main chamber introduced through the back pressure passage when the dry air is supplied.

(57) 요약서: 본 명세서에 개시된 내용은 메인 하우징; 카트리지 하우징의 단부에 돌출 형성된 시일 마운트와, 다수의 멤브레인을 본체 양측 단부에 포팅시키는 고정층을 구비하며, 상기 메인 하우징의 내부에 설치되는 중공사막 카트리지; 상기 메인 하이징의 인렛 연결부에 장착되는 커플링부와, 상기 커플링부의 내측에 형성되는 시일 접지부 및 쿨러를 통하여 건조공기가 내부에 공급되는 메인챔버를 구비하는 인렛 하우징; 상기 메인 하우징의 아웃렛 연결부에 장착되는 커플링부와, 수소연료전지 스택으로부터 가스가 제공되는 가스 유입구, 상기 멤브레인을 통하여 형성되는 다습공기가 유동하는 제2 챔버 및 상기 카트리지 하우징의 일측 단부가 결합되는 카트리지 삽입부를 구비하는 아웃렛 하우징; 상기 시일 마운트의 외주면에 탄성적으로 접지되는 바디와, 상기 바디부에 대해 탄성적으로 변형되며 상기 시일 접지부에 밀착되는 리브를 구비하는 가변 시일; 및 상기 메인챔버와 상기 시일 접지부 사이에 연통되는 배압통로;를 포함하며, 상기 건조공기 공급시 상기 배압통로를 통하여 도입되는 상기 메인챔버의 건조공기 압력에 상응하여 상기 시일 접지부에 대한 상기 리브의 접지압력이 증가되도록 형성되는 연료전지 막가습기에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 연료전지 막가습기

기술분야

[1] 본 명세서에 개시되는 내용은 연료전지 막가습기에 관한 것으로서, 막가습기 제조시 인렛 하우징과 카트리지 사이의 기밀성을 유지할 수 있으며, 건조공기 공급시에는 기밀성 및 씰링압력이 증가하게 되어 건조공기의 공급 및 연료전지 발전 효율을 안정적으로 유지할 수 있도록 개량된 연료전지 막가습기에 관한 것이다.

배경기술

[2] 본 명세서에서 달리 표시되지 않는 한, 이 섹션에 설명되는 내용들은 이 출원의 청구항들에 대한 종래 기술이 아니며, 이 섹션에 포함된다고 하여 종래 기술이라고 인정되는 것은 아니다.

[3] 일반적으로, 수소 연료와 산소의 반응시 발생하는 전기를 활용하는 수소연료전지는 고분자 전해질형 연료전지, 고분자 전해질형 연료 전지(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell: PEMFC), 인산형 연료 전지(PAFC), 이중교환막연료전지 등 여러가지 유형으로 개발되고 있다.

[4] 특히, 막가습 방식에 사용되는 선택적 투과막은 모듈을 형성할 경우 단위 체적당 투과 면적이 큰 중공사막이 바람직하다. 중공사막을 이용하여 가습기를 제조할 경우 접촉 표면적이 넓은 중공사막의 고집적화가 가능하여 소용량으로도 연료전지의 가습이 충분히 이루어질 수 있고, 저가 소재의 사용이 가능하며, 연료전지에서 고온으로 배출되는 가스(혹은 off-gas)에 포함된 수분과 열을 회수하여 가습기를 통해 재사용할 수 있다는 이점을 갖는다.

[5] 종래 기술의 하나로서 한국특허등록 제10-2265021호에 캡 케이스와 미들 케이스의 단부 사이에 조립부재가 구비된 연료전지 막가습기가 개시되어 있다.

[6] 보다 구체적으로, 전술한 종래의 연료전지 막가습기는, 복수의 중공사막이 수용되는 미들 케이스; 상기 미들 케이스와 결합되는 캡 케이스; 상기 복수의 중공사막 단부에 형성되어 있으며 상기 미들 케이스의 내면과 이격되도록 배치된 포팅부; 상기 캡 케이스와 상기 미들 케이스의 단부 사이에 배치되어 그 사이를 기밀하게 결합하는 조립부재; 및 상기 캡 케이스의 내측에서 상기 포팅부의 테두리 쪽으로 연장되어 상기 캡 케이스와 상기 포팅부 사이를 기밀하게 결합하는 돌출부를 포함하고, 상기 포팅부의 테두리부는 상기 돌출부에 의해 소정 깊이만큼 수축되어 있는 연료전지 막가습기를 개시하고 있다.

[7] 상기 연료전지 막가습기는, 패킹부재가 캡 케이스와 미들 케이스 각각 단부들이 서로 직접 접촉하도록 구성됨으로서 중공사막 내부로 가습을 위한 건조공기 공급 과정에서 중공사막 카트리지에 대한 기밀이 유지되는 설계

구조로서 제시되었다.

[8] 하지만, 전술한 종래의 막가습기는 비록 가습 모듈의 단부에 대한 패킹을 제공하기는 하지만 장기간 사용시 고압의 건조공기가 공급되는 캡 케이스와 미들 케이스 및 중공사막 카트리지 사이에 대한 기밀성이 떨어져 건조공기의 누출이 발생하게 되며, 이로 인해 가습공기의 공급 효율을 낮추게 됨은 물론 연결전지 발전 효율에 악영향을 주는 문제가 있다.

[9] 전술한 문제를 해결하기 위하여, 막가습기용 카트리지 및 메인하우징의 조립구조 및 패킹 설계 분야에서 여러 가지 연구개발이 다양하게 시도되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 개시된 발명은, 건조공기 공급시 인렛 하우징의 메인 챔버에 도입되는 공압이 배압통로를 통하여 가변 시일에 작용함으로서 카트리지 하우징과 인렛 하우징 사이에 기밀성을 증가시키고, 멤브레인에 대한 건조공기의 가습 흐름을 안정적으로 유지할 수 있는 연료전지 막가습기를 제공하는데 그 목적이 있다.

[11] 또한, 개시된 발명은, 중공사막 카트리지 내부에서 데드존 없이 가스의 순환 흐름 또는 와류를 형성시키면서 멤브레인에 대한 건조공기의 가습 흐름을 안정적으로 유지시킴으로서 연료전지 발전 효율을 안정적으로 유지할 수 있는 연료전지 막가습기를 제공하는데 목적이 있다.

[12]

과제 해결 수단

[13] 개시된 내용에 따른 발명의 한 특징은,

[14] 몸체 일단부에 형성된 인렛 연결부와, 몸체 타단부에 형성된 아웃렛 연결부 및 몸체 일측에 형성되는 가스 배출구를 구비한 메인 하우징; 카트리지 하우징의 단부에 돌출 형성된 시일 마운트와, 다수의 멤브레인을 본체 양측 단부에 포팅시키는 고정층을 구비하며, 상기 메인 하우징의 내부에 설치되는 중공사막 카트리지; 상기 메인 하이징의 인렛 연결부에 장착되는 커플링부와, 상기 커플링부의 내측에 형성되는 시일 접지부 및 쿨러를 통하여 건조공기가 내부에 공급되는 메인챔버를 구비하는 인렛 하우징; 상기 메인 하우징의 아웃렛 연결부에 장착되는 커플링부와, 수소연료전지 스택으로부터 가스가 제공되는 가스 유입구, 상기 멤브레인을 통하여 형성되는 다습공기가 유동하는 제2 챔버 및 상기 카트리지 하우징의 일측 단부가 결합되는 카트리지 삽입부를 구비하는 아웃렛 하우징; 상기 시일 마운트의 외주면에 탄성적으로 접지되는 바디와, 상기 바디부에 대해 탄성적으로 변형되며 상기 시일 접지부에 밀착되는 리브를 구비하는 가변 시일; 및 상기 메인챔버와 상기 시일 접지부 사이에 연통되는 배압통로;를 포함하며, 상기 건조공기 공급시 상기 배압통로를 통하여 도입되는 상기 메인챔버의 건조공기 압력에 상응하여 상기 시일 접지부에 대한 상기

리브의 접지압력이 증가되도록 형성되는 연료전지 막가습기를 제공함에 있다.

[15] 일실시예에 따른 발명의 다른 특징은, 상기 가변 시일이 상기 바디의 일측에 요홈된 제1 그루브와 상기 제1 그루부로부터 이격 형성되며 상기 건조공기 압력을 수용하는 제2 그루브를 구비한 연료전지 막가습기를 제공함에 있다.

[16] 일실시예에 따른 발명의 또 다른 특징은, 상기 리브는 소정의 가변 각도를 가지며 상기 제2 그루브로부터 외측으로 벌어지며 연장 형성되는 연료전지 막가습기를 제공함에 있다.

[17] 일실시예에 따른 발명의 또 다른 특징은, 상기 가변 시일이 상기 아웃렌 하우징의 카트리지 삽입부에 구성되는 연료전지 막가습기를 제공함에 있다.

[18] 일실시예에 따른 발명의 또 다른 특징은, 상기 가변 시일이 고무재를 포함하는 탄성부재로 구성되는 연료전지 막가습기를 제공함에 있다.

[19] 일실시예에 따른 발명의 또 다른 특징은, 상기 중공사막 카트리지가 상기 카트리지 하우징의 일측 측벽에 형성되는 상류 분배구와 중류 분배구 및 하류 분배구의 배열과, 상기 카트리지 하우징의 타측 측벽에 형성되는 상류 토출구와 중류 토출구 및 하류 토출구의 배열을 구비하며, 상기 분배구들은 상류로부터 하류로 갈수록 점직적으로 개구면적이 증가되도록 다수의 복층 배열으로 형성되고, 상기 토출구들은 하류로부터 상류로 갈수록 점직적으로 개구면적이 증가되도록 다수의 복층 배열으로 형성되는 연료전지 막가습기를 제공함에 있다.

[20]

발명의 효과

[21] 본 명세서에 개시된 일 실시예에 따르면, 막가습기용 가변 시일이 자체의 탄성력과 더불어 인렛 하우징의 메인 챔버에 형성되는 공기 압력에 의해 발생되는 배압에 의해 접지압력 혹은 씰링 압력이 증가됨으로서 인렛 하우징과 중공사막 카트리지 사이의 기밀 및 시일성능을 견고하게 유지함은 물론 건조공기의 흐름을 안정적으로 유지할 수 있는 장점이 있다.

[22] 또한, 본 명세서에 개시된 일 실시예에 따르면, 카트리지 하우징의 상류측으로부터 중류측 및 하류측에서 각각 상이한 개구면적을 갖는 분배구 및 토출구 배열 구조에 의해 다습가스는 중공사막모듈내에서 순환 유동하게 됨으로서 카트리지 내부 및 중공사막을 통과하는 건조한 압축 공기에 대해 데드존 없이 극대화된 가습효율을 제공하는 장점이 있다.

[23] 아울러, 이와 같은 기재된 본 발명의 효과는 발명자가 인지하는지 여부와 무관하게 기재된 내용의 구성에 의해 당연히 발휘되게 되는 것이므로 상술한 효과는 기재된 내용에 따른 몇 가지 효과일 뿐 발명자가 파악 또는 실재하는 모든 효과를 기재한 것이라 인정되어서는 안 된다.

[24] 또한, 본 발명의 효과는 명세서의 전체적인 기재에 의해서 추가로 파악되어야 할 것이며, 설사 명시적인 문장으로 기재되어 있지 않더라도 기재된 내용이

속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 명세서를 통해 그러한 효과가 있는 것으로 인정할 수 있는 효과라면 본 명세서에 기재된 효과로 보아야 할 것이다.

[25]

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 명세서에 개시된 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기의 단면도,

[27] 도 2는 도 1에 표기된 연료전지 막가습기의 요부 확대도,

[28] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 가변 시일의 개략적인 사시도,

[29] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기용 가변 시일의 초기 상태를 도시한 개략도,

[30] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기의 건조공기 공급시 가변 시일의 작용 상태를 도시한 개략도,

[31] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기의 개략적인 분해사시도,

[32]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[33] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예에 따른 연료전지 막가습기의 구성, 동작 및 작용효과에 대하여 살펴본다. 참고로, 이하 도면에서, 각 구성요소는 편의 및 명확성을 위하여 생략되거 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 반영하는 것은 아니다. 또한 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭하며 개별 도면에서 동일 구성에 대한 도면 부호는 생략하기로 한다.

[34] 도 1은 본 명세서에 개시된 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기의 단면도이며, 도 2는 도 1에 표기된 연료전지 막가습기의 요부 확대도, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 가변 시일의 개략적인 사시도, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기용 가변 시일의 초기 상태를 도시한 개략도, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기의 건조공기 공급시 가변 시일의 작용 상태를 도시한 개략도, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기의 개략적인 분해사시도이다.

[35]

[36] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지 막가습기는, 메인 하우징(10)과 상기 메인 하우징(10)의 내부에 설치되는 중공사막 카트리지(20), 상기 메인 하우징(10)의 양측에 각각 장착되는 인렛 하우징(30) 및 아웃렛 하우징(40)을 포함하여 구성된다.

[37] 상기 메인 하우징(10)은 몸체 일단부에 형성된 인렛 연결부(11)와, 몸체 타단부에 형성된 아웃렛 연결부(12), 몸체 일측에 형성되는 가스 배출구(16)를 구비한다.

[38] 상기 중공사막 카트리지(20)는 카트리지 하우징(21)의 단부에 돌출 형성된 시일 마운트(22)와, 다수의 멤브레인(M)을 본체 양측 단부에 포팅시키는 고정층(23)을 구비하며, 상기 메인 하우징(10)의 내부에 설치된다.

[39] 보다 구체적으로, 상기 메인하우징(10)은 연료전지로부터의 배출되는 가스의 유입부를 형성하는 플로우 인 섹션(13)과, 상기 가스의 배출부를 형성하는 플로우 아웃 섹션(15), 및 상기 플로우 인 섹션(13)과 플로우 아웃 섹션(15) 사이의 본체 내벽에 형성되는 적어도 하나 이상의 카트리지 지지부(14; 14a, 14b)를 포함하여 구성된다.

[40] 상기 중공사막 카트리지(20)는 상기 메인 하우징(10) 내부에서 상기 카트리지 지지부(14; 14a, 14b)에 장착시키기 위한 적어도 하나 이상의 지지부(24; 24a, 24b)를 구비한다.

[41] 상기 인렛 하우징(30)은, 상기 메인 하이징(10)의 인렛 연결부(11)에 장착되는 커플링부(31)와 상기 커플링부(31)의 내측에 형성되는 시일 접지부(32) 및 쿨러(36)를 통하여 건조공기가 내부에 공급되는 메인챔버(33)를 구비한다. 상기 인렛하우징(30)은 특정 형태로 한정되지 않으며, 하나의 예로서, 도면에 도시된 바와 같이, 커플링부(31)의 외측이 개방된 사각 함체 구조를 가질 수 있으며, 상기 인렛하우징(30)의 커플링부(31)의 타측에 에어유입구(37)가 형성된다.

[42] 상기 아웃렛 하우징(40)은, 상기 메인 하우징(10)의 아웃렛 연결부(12)에 장착되는 커플링부(41)와 수소연료전지 스택으로부터 가스가 제공되는 가스 유입부(42), 상기 멤브레인(M)을 통하여 형성되는 다습공기가 유동하는 제2 챔버(43) 및 상기 카트리지 하우징(21)의 일측 단부가 결합되는 카트리지 삽입부(44)를 구비한다. 상기 아웃렛 하우징(40)은, 종래기술과 같이 가스 유입구(45)와 에어배출구(46)을 구비할 수 있다.

[43] 조립시 상기 메인 하우징(10)의 플로우 인 섹션(13)은 수소연료전지에서 형성되는 고압의 높은 습도를 갖는 가스 혹은 수증기가 상기 아웃렛 하우징(40)의 가스 유입부(42)를 통하여 유입되는 유동공간을 형성하며, 상기 플로우 아웃 섹션(15)은 상기 가스가 상기 카트리지 하우징(21) 내부를 순환하며 상기 멤브레인(M) 혹은 중공사막에 대해 데드 존 없이 충분히 접촉된 이후 상기 카트리지 하우징(21) 외부로 배출되는 유동공간을 형성한다.

[44] 상기 인렛 하우징(30) 및 상기 아웃렛 하우징(40)들은, 카트리지 조립 및 막가습기 제조 과정에서, 상기 메인 하우징(10)의 인렛 연결부(11) 및 아웃렛 연결부(12)에 각각 볼팅 또는 가이드핀 조립공정을 통하여 고정될 수 있다.

[45]

[46] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 의한 막가습기는, 상기 시일 마운트(21)의 외주면에 탄성적으로 접지되는 바디(51)와 상기 바디부(51)에 대해 탄성적으로 변형되며 상기 시일 접지부(32)에 밀착되는 리브(52)를 구비하는 가변 시일(50)과, 상기 메인챔버(33)와 상기 시일 접지부(32) 사이에 연통되는 배압통로(34);를 구비하며, 상기 건조공기 공급시 상기 배압통로(34)를 통하여

도입되는 상기 메인챔버(33)의 건조공기 압력에 상응하여 상기 시일 접지부(32)에 대한 상기 리브(52)의 접지압력이 증가되도록 형성된다.

[47] 상기 가변 시일(50)은 상기 바디(51)의 일측에 요홈된 제1 그루브(53)와 상기 제1 그루부(53)로부터 이격 형성되며 상기 건조공기 압력을 수용하는 제2 그루브(54)를 구비하며, 상기 리브(52)는 소정의 가변 각도를 가지며 상기 제2 그루브(54)로부터 외측으로 연장 형성된다.

[48] 바람직하게는, 상기 가변 시일(50)은 고무재를 포함하는 탄성부재로 구성되며, 상기 리브(52)는 배압통로(34)를 통하여 가해지는 공기 압력에 상응하게 절곡 가능하도록 상기 바디(51)에 일체형으로 형성된다.

[49]

[50] 도 5를 참조하면, 인렛 하우징(30) 내부의 메인챔버(33)에 건조공기가 미리 설정된 압력으로 공급될 경우, 예를 들면 상기 메인챔버(33)에 카트리지 하우징(21)의 내부압력에 대해 상대적으로 높은 고압의 건조공기가 공급될 경우, 건조공기의 일부가 배압통로(34)를 따라 상기 제2 그루부(54) 상에서 배압을 형성하게 된다.

[51] 상기 배압은 제2 그루브(54)의 표면 상에 부딛혀 상기 리브(52)에 관하여 상기 인렛 하우징(30)의 시일 접지부(32) 측으로 밀어내는 힘으로 작용한다. 그에 따라, 상기 리브(52)는 자체의 탄성력과 더불어 전술한 배압에 의해 증가된 접지압력을 갖게 됨으로서 기밀 및 시일성능을 견고하게 유지한다.

[52]

[53] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 메인 하우징(10)에 장착되는 중공사막 카트리지(20)와 인렛 하우징(30) 사이에 공기의 흐름을 유도하여 중공사막 카트리지의 멤브레인(M) 입구 상에 안내하는 어뎁터(60)를 더 포함할 수 있으며, 이 경우 전술한 바와 같은 가변 시일(50)이 상기 중공사막 카트리지(20)의 단부에 구성될 수 있음은 물론이다.

[54] 한편, 본 발명에 의한 중공사막 카트리지(20)는, 카트리지 하우징(21)의 일측 측벽에 형성되는 상류 분배구(25a)와 중류 분배구(25b) 및 하류 분배구(25c)를 포함하는 분배구 배열(25)과, 상기 카트리지 하우징(10)의 타측 측벽에 형성되는 상류 토출구(26a)와 중류 토출구(26b) 및 하류 토출구(26c)를 포함하는 토출구 배열(26)을 포함하여 구성된다.

[55] 상기 분배구(25; 25a, 25b, 25c)들은 상류로부터 하류로 갈수록 점직적으로 개구면적이 증가되도록 다수의 복층 배열으로 형성된다. 예를 들면, 도시된 바와 같이 상류 분배구(25a)에 비하여 하류 분배구(25c) 측으로 갈수로 점진적으로 증가하는 갯수의 관통홀 구조를 가질 수 있다.

[56] 상기 분배구 배열(25)은 상기 플로우 인 섹션(13)으로부터 멀어질수록 개구면적이 커지는 관통홀을 포함하여 구성된다.

[57] 비록 도시하지는 않았으나, 다른 변형실시예로서 상기 상류 분배구(25a)와 중류 분배구(25b) 및 하류 분배구(25c)들은 각각 상이한 개구면적을 갖는 관통 홀

구조를 구비할 수 있으며, 원형 홀이나 삼각형 홀, 장방형 홀을 포함하는 여러가지 기하학적 변형을 가질 수 있다.

[58]

[59] 한편, 상기 토출구(26: 26a, 26b, 26c)들은 상류로부터 하류로 갈수록 점직적으로 개구면적이 증가되도록 다수의 복층 배열으로 형성된다. 예를 들면, 도시된 바와 같이 상류 토출구(26a)에 비하여 하류 토출구(26c)측으로 갈수록 점진적으로 증가하는 갯수의 관통홀 구조를 가질 수 있다.

[60] 상기 토출구 배열(26: 26a, 26b, 26c)은 상기 플로우 아웃 섹션(15)으로부터 멀어질수록 개구면적이 적어지는 관통홀을 포함하여 구성된다.

[61] 비록 도시하지는 않았으나, 다른 변형실시예로서 상기 상류 토출구(26a)와 중류 토출구(26b) 및 하류 토출구(26c)들은 각각 상이한 개구면적을 갖는 관통 홀 구조를 구비할 수 있으며, 원형 홀이나 삼각형 홀, 장방형 홀을 포함하는 여러가지 기하학적 변형을 가질 수 있다.

[62]

발명의 실시를 위한 형태

[63] 건조공기에 대한 가습작동에 있어서, 수소연료전지 스택(미도시함)에서 생성된 가스는 통상적으로 미리 설정된 고압의 수증기 형태로 제공되는 바, 상기 아웃렛 하우징(40)의 가스 유입부(42)를 통하여 공급되며, 상기 메인하우징(10)의 플로우 인 섹션(13)에 1차적으로 충진된다.

[64] 이어서, 상기 플로우 인 섹션(13)에 충진된 가스는 카트리지 하우징(21)의 일측벽에 순차적으로 구비된 상류 분배구(25a)와 중류 분배구(25b) 및 하류 분배구(25c)를 통하여 카트리지 하우징(21)의 내부에 유입된다.

[65] 이 과정에서, 상기 가스는 카트리지 하우징(20) 내의 중공사막모듈 상부,중부 및 하부 영역들 사이에서 소정의 순환기류 및 와류(도 1의 나선형 화살표 참조)를 형성하면서 데드존 없이 멤브레인(M) 및 중공사막 모듈을 순환하며 습기를 형성한 후, 토출구(26a, 26b, 26c)들을 통하여 메인 하우징(10)의 플로우 아웃 섹션(15)에 진출한다.

[66] 한편, 가습이 요구되는 외부의 건조공기는 인렛 하우징(30)의 메인챔버(33) 내에 소정의 압력으로 충진됨과 더불어 배압통로(34)를 따라 가변 시일(50)의 제2 그루브(54) 상에 도입된다.

[67] 상기 가변 시일(50)의 제2 그루브(54) 상에 도입된 배압은 리브(54)를 외측 혹은 인렛하우징(30)의 접지부(42) 측으로 밀어내는 힘으로 작용한다. 예를 들면, 가변 시일(50)에 주어지는 배압은 바디(51) 및 리브(52)를 통하여 도면상 수평방향 및 수직방향의 힘(F)으로 작용하여, 기밀성이 견고하게 유지됨으로서 인렛 하우징(30) 및 멤브레인 모듈(M)을 통과하는 건조공기의 흐름이 안정적으로 유지된다.

[68] 전술한 바와 같이, 인렛 하우징(30)의 메인챔버(33)으로부터 멤브레인 혹은

중공사막 (M) 내부를 유동하는 건조공기는 안정된 흐름으로 충분히 가습된 후, 아웃렛 하우징(40)의 제2 챔버(43) 및 에어 배출구(46)을 통하여 수소연료전지 스택에 제공된다.

[69] 이와 같이, 본 발명에 의한 연료전지 막가습기는, 수소연료전지 스택으로부터 공급되는 가스에 대해 멤브레인 모듈(M) 혹은 중공사막 모듈의 상-중-하 배열 전체적으로 고른 접촉이 형성되어 가습 효율이 향상됨과 더불어, 인렛 하우징(30)의 메인챔버(33)의 기밀이 견고하게 유지되어 건조공기의 공급 효율이 증가됨으로서, 막가습기 성능을 크게 향상시키게 된다.

[70] 본 발명의 설명에 있어서, 전술한 가스 및 건조공기의 유동 과정에서, 멤브레인 영역의 수분여과 작용은 공지이므로 자세한 설명은 생략한다.

[71] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였지만, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[72]

산업상 이용가능성

[73] 본 발명에 의한 연료전지 막가습기는 인렛 하우징과 카트리지 사이의 기밀성을 유지할 수 있으며, 건조공기 공급시에 기밀성 및 씰링압력이 증가하게 되어 건조공기의 공급 및 연료전지 발전 효율을 안정적으로 유지하는데 유용하다.

청구범위

[청구항 1] 몸체 일단부에 형성된 인렛 연결부와, 몸체 타단부에 형성된 아웃렛 연결부 및 몸체 일측에 형성되는 가스 배출구를 구비한 메인 하우징;
카트리지 하우징의 단부에 돌출 형성된 시일 마운트와, 다수의 멤브레인을 본체 양측 단부에 포팅시키는 고정층을 구비하며, 상기 메인 하우징의 내부에 설치되는 중공사막 카트리지;
상기 메인 하이징의 인렛 연결부에 장착되는 커플링부와, 상기 커플링부의 내측에 형성되는 시일 접지부 및 쿨러를 통하여 건조공기가 내부에 공급되는 메인챔버를 구비하는 인렛 하우징;
상기 메인 하우징의 아웃렛 연결부에 장착되는 커플링부와, 수소연료전지 스택으로부터 가스가 제공되는 가스 유입구, 상기 멤브레인을 통하여 형성되는 다습공기가 유동하는 제2 챔버 및 상기 카트리지 하우징의 일측 단부가 결합되는 카트리지 삽입부를 구비하는 아웃렛 하우징;
상기 시일 마운트의 외주면에 탄성적으로 접지되는 바디와, 상기 바디부에 대해 탄성적으로 변형되며 상기 시일 접지부에 밀착되는 리브를 구비하는 가변 시일; 및
상기 메인챔버와 상기 시일 접지부 사이에 연통되는 배압통로;를 포함하며,
상기 건조공기 공급시 상기 배압통로를 통하여 도입되는 상기 메인챔버의 건조공기 압력에 상응하여 상기 시일 접지부에 대한 상기 리브의 접지압력이 증가되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 막가습기.

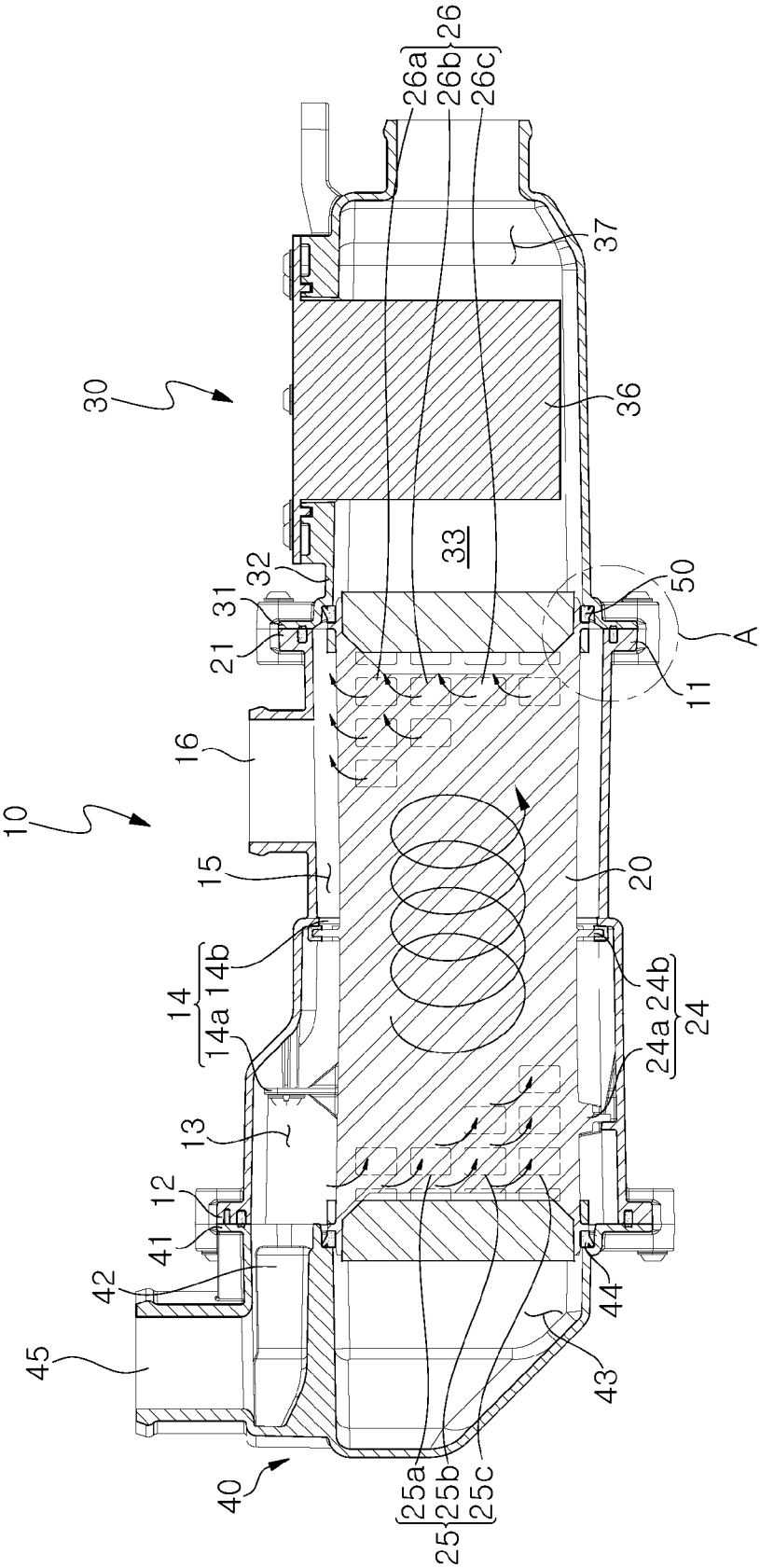
[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 가변 시일은,
상기 바디의 일측에 요홈된 제1 그루브와 상기 제1 그루부로부터 이격 형성되며 상기 건조공기 압력을 수용하는 제2 그루브를 구비하며,
상기 리브는,
소정의 가변 각도를 가지며 상기 제2 그루브로부터 외측으로 벌어지며 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 막가습기.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 가변 시일은,
상기 바디의 일측에 요홈된 제1 그루브와 상기 제1 그루부로부터 이격 형성되며 상기 건조공기 압력을 수용하는 제2 그루브를 구비하며,
상기 리브는,
소정의 가변 각도를 가지며 상기 제2 그루브로부터 외측으로 벌어지며 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 막가습기.

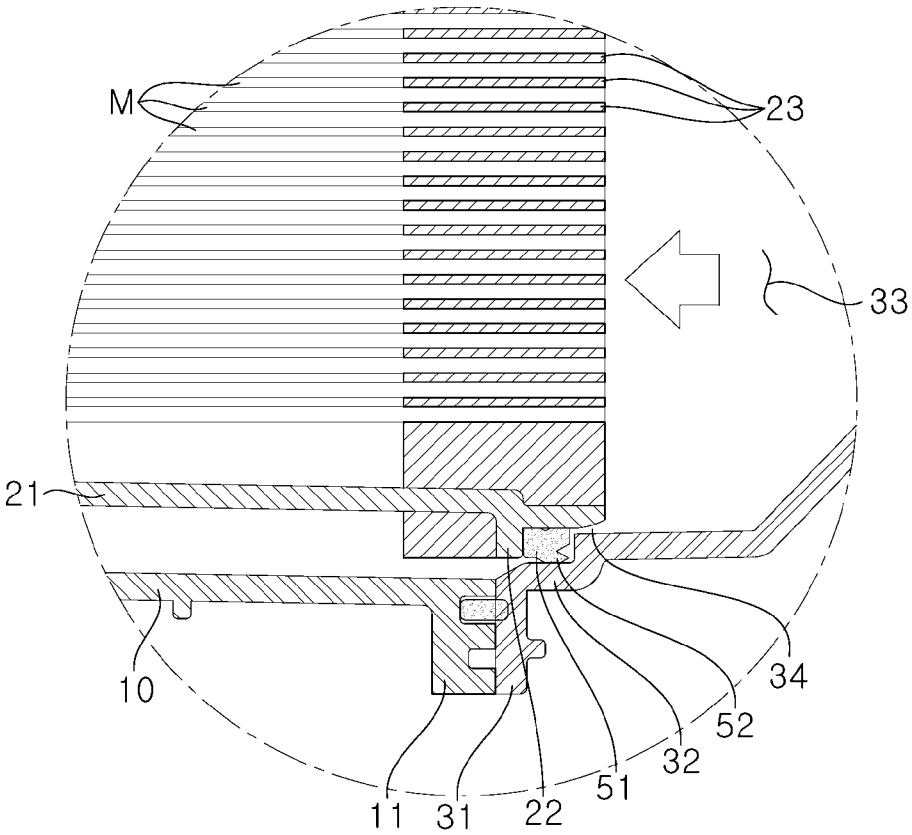
[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 가변 시일이 고무재를 포함하는 탄성부재로 구성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 막가습기.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 중공사막 카트리지는,
상기 카트리지 하우징의 일측 측벽에 형성되는 상류 분배구와 중류 분배구 및 하류 분배구의 배열과,
상기 카트리지 하우징의 타측 측벽에 형성되는 상류 토출구와 중류 토출구 및 하류 토출구의 배열을 구비하며,
상기 분배구들은 상류로부터 하류로 갈수록 점직적으로 개구면적이 증가되도록 다수의 복층 배열으로 형성되고,
상기 토출구들은 하류로부터 상류로 갈수록 점직적으로 개구면적이 증가되도록 다수의 복층 배열으로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 막가습기.

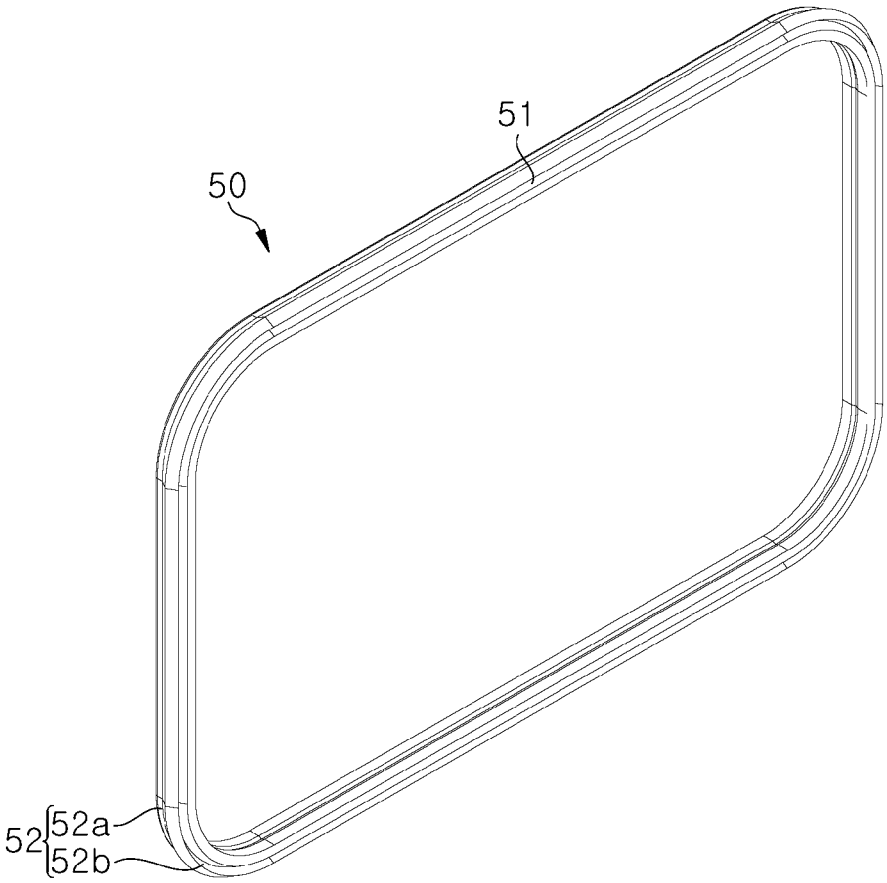
[도1]


26
26a
26b
26c
37
36
30
33
32
31
21
50
A
11
16
10
15
20
14
14b
14a
24b
24
24a
13
12
41
42
44
45
43
40
25
25a
25b
25c

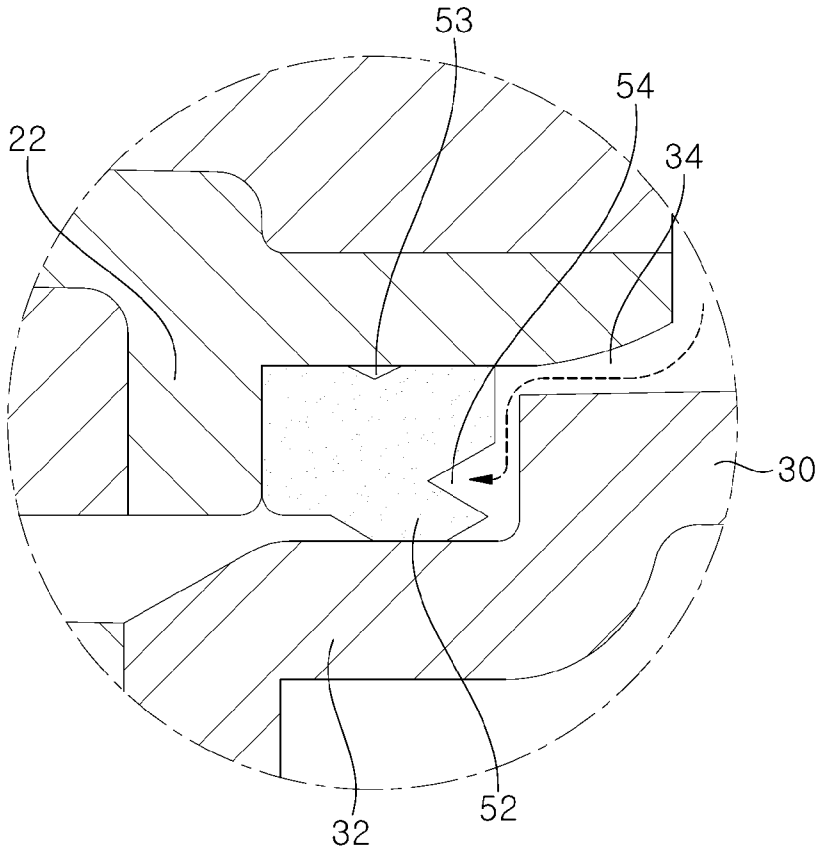
[도2]



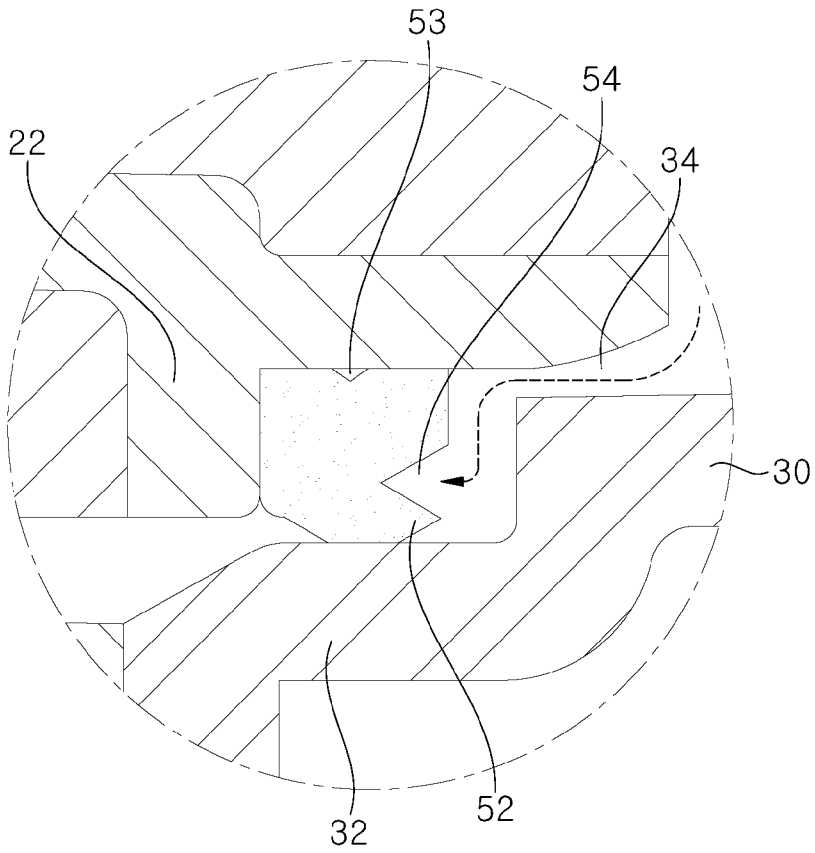
[도3]



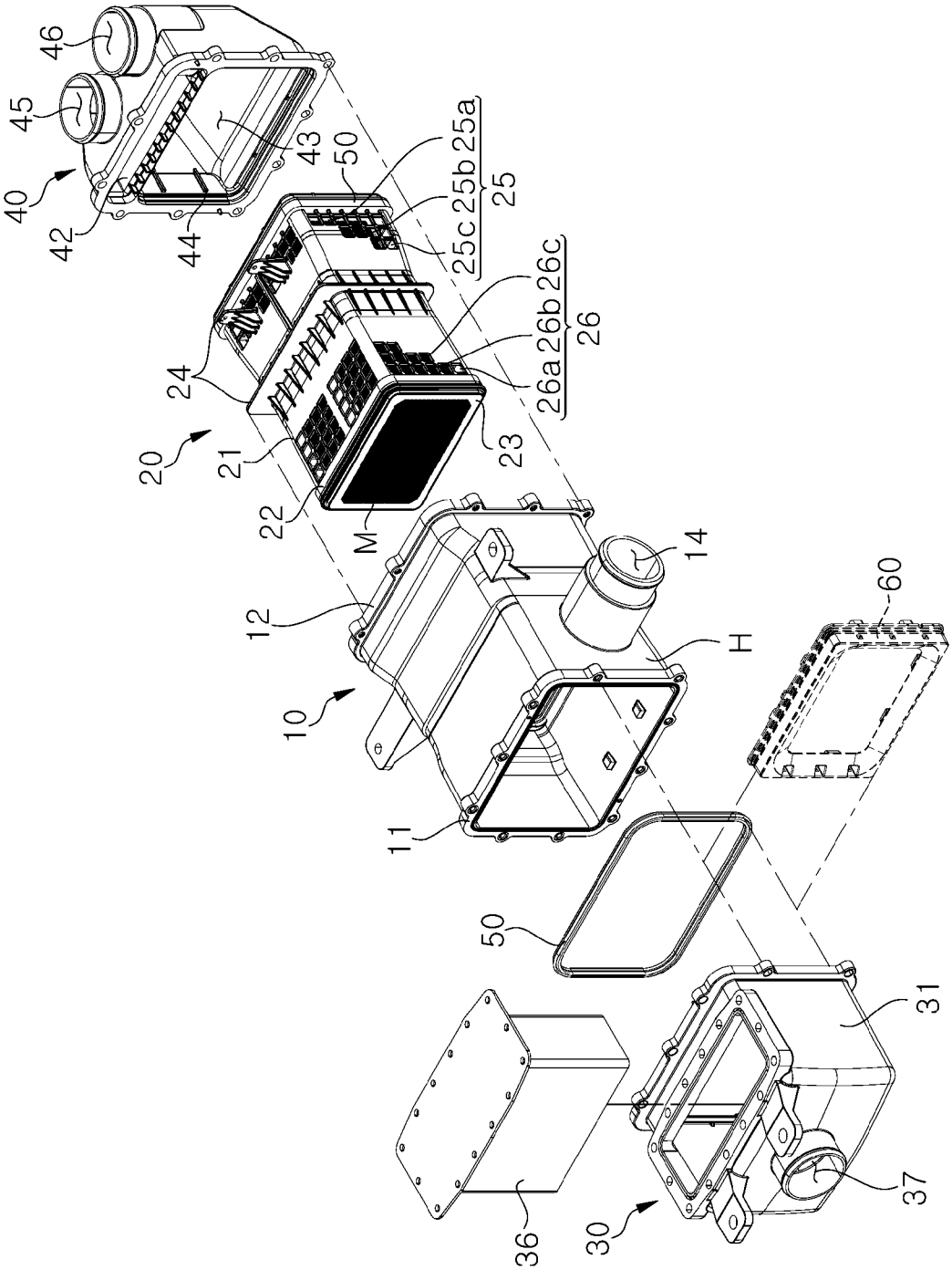
[도4]



[도5]



[도6]


46
45
40
42
44
43
50
25a
25b
25c
25
26c
26b
26a
26
24
20
21
22
23
M
14
12
10
11
H
60
50
31
37
36
30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/008160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/04119(2016.01)i; **B01D 63/02**(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 8/04119(2016.01); F16J 9/08(2006.01); F17C 13/00(2006.01); G01M 3/26(2006.01); H01M 8/04(2006.01); H01M 8/10(2006.01); H01M 8/1018(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: 연료전지 (fuel cell), 막가습기 (membrane humidifier), 중공사막 (hollow fiber membrane), 그루브 (groove), 배압 (back pressure)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0122260 A (KOLON INDUSTRIES, INC.) 27 October 2020 (2020-10-27) See abstract; paragraphs [0063], [0067] and [0074]; claims 1-8; and figure 2.	1-5
A	KR 10-2000-0022481 A (BUCKNELL, John Wentworth) 25 April 2000 (2000-04-25) See entire document.	1-5
A	KR 10-2011-0109814 A (KOLON INDUSTRIES, INC.) 06 October 2011 (2011-10-06) See entire document.	1-5
A	JP 2014-228105 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 08 December 2014 (2014-12-08) See entire document.	1-5
A	KR 10-2018-0066418 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 19 June 2018 (2018-06-19) See entire document.	1-5

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
21 September 2022	**21 September 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/008160

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0122260 A	27 October 2020	CN 113711400 A	26 November 2021
		EP 3958361 A1	23 February 2022
		JP 2022-528103 A	08 June 2022
		KR 10-2020-0122211 A	27 October 2020
		KR 10-2430374 B1	08 August 2022
		US 2022-0181655 A1	09 June 2022
		WO 2020-213990 A1	22 October 2020
KR 10-2000-0022481 A	25 April 2000	KR 10-0458912 B1	02 June 2005
KR 10-2011-0109814 A	06 October 2011	CN 102834958 A	19 December 2012
		CN 102834958 B	26 August 2015
		DK 2514016 T3	11 September 2017
		EP 2514016 A2	24 October 2012
		EP 2514016 B1	28 June 2017
		JP 2013-519976 A	30 May 2013
		JP 5564580 B2	30 July 2014
		KR 10-1185326 B1	26 September 2012
		US 2012-0270120 A1	25 October 2012
		US 9070913 B2	30 June 2015
		WO 2011-122822 A2	06 October 2011
		WO 2011-122822 A3	02 February 2012
JP 2014-228105 A	08 December 2014	None	
KR 10-2018-0066418 A	19 June 2018	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/008160

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 8/04119(2016.01)i; **B01D 63/02**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 8/04119(2016.01); F16J 9/08(2006.01); F17C 13/00(2006.01); G01M 3/26(2006.01); H01M 8/04(2006.01); H01M 8/10(2006.01); H01M 8/1018(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), 막가습기 (membrane humidifier), 중공사막 (hollow fiber membrane), 그루브 (groove), 배압 (back pressure)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2020-0122260 A (코오롱인더스트리 주식회사) 2020.10.27 요약; 단락 [0063], [0067], [0074]; 청구항 1-8; 도면 2	1-5
A	KR 10-2000-0022481 A (버크넬 존 웬트워드) 2000.04.25 전체 문헌	1-5
A	KR 10-2011-0109814 A (코오롱인더스트리 주식회사) 2011.10.06 전체 문헌	1-5
A	JP 2014-228105 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2014.12.08 전체 문헌	1-5
A	KR 10-2018-0066418 A (현대자동차주식회사) 2018.06.19 전체 문헌	1-5

☐ 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
"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
2022년09월21일(21.09.2022)	**2022년09월21일(21.09.2022)**

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**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/008160

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0122260 A	2020/10/27	CN 113711400 A	2021/11/26
		EP 3958361 A1	2022/02/23
		JP 2022-528103 A	2022/06/08
		KR 10-2020-0122211 A	2020/10/27
		KR 10-2430374 B1	2022/08/08
		US 2022-0181655 A1	2022/06/09
		WO 2020-213990 A1	2020/10/22
KR 10-2000-0022481 A	2000/04/25	KR 10-0458912 B1	2005/06/02
KR 10-2011-0109814 A	2011/10/06	CN 102834958 A	2012/12/19
		CN 102834958 B	2015/08/26
		DK 2514016 T3	2017/09/11
		EP 2514016 A2	2012/10/24
		EP 2514016 B1	2017/06/28
		JP 2013-519976 A	2013/05/30
		JP 5564580 B2	2014/07/30
		KR 10-1185326 B1	2012/09/26
		US 2012-0270120 A1	2012/10/25
		US 9070913 B2	2015/06/30
		WO 2011-122822 A2	2011/10/06
		WO 2011-122822 A3	2012/02/02
JP 2014-228105 A	2014/12/08	없음	
KR 10-2018-0066418 A	2018/06/19	없음	