



- (51) 국제특허분류:
H01M 8/04 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/013869
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 17일 (17.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0186853 2014년 12월 23일 (23.12.2014) KR
- (71) 출원인: 코오롱인더스트리 주식회사 (KOLON INDUSTRIES, INC.) [KR/KR]; 427-709 경기도 과천시 코오롱로 11, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김경주 (KIM, Kyoung Ju); 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30, Gyeonggi-do (KR). 오영석 (OH, Young Seok); 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30, Gyeonggi-do (KR). 이진형 (LEE, Jin Hyung); 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 천지 (CHEON JEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 135-854 서울시 강

남구 논현로 28길 47 2층 (도곡동, 정우빌딩), Seoul (KR).

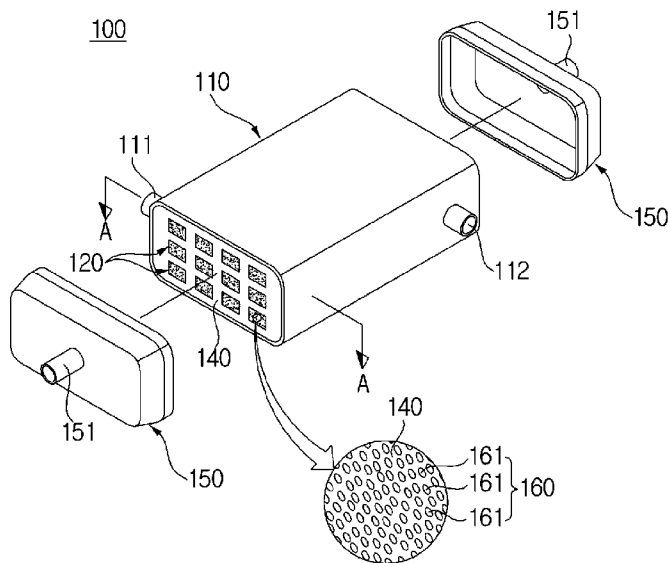
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HOLLOW FIBER MEMBRANE CARTRIDGE-TYPE HUMIDIFICATION MODULE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 중공사막 카트리지형 가습 모듈 및 그 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to a hollow fiber membrane cartridge-type humidification module and a method for manufacturing the same. The present invention comprises: a housing; commonly-used hollow fiber membrane cartridges fitted to both ends of a plurality of hollow fiber membrane bundles, which are inserted into the housing along the longitudinal direction of the housing; a delimiting unit provided inside the housing so as to delimit the plurality of hollow fiber membrane bundles; and a potting unit for potting the plurality of commonly-used hollow fiber membrane cartridges and the hollow fiber membrane bundles in a batch mode. The method for manufacturing the same according to the present invention comprises the steps of: preparing commonly-used hollow fiber membrane cartridges that are fitted to both ends of hollow fiber membrane bundles; determining the capacity according to the type and number of the commonly-used hollow fiber membrane cartridges and manufacturing a housing, which has a delimiting unit that delimits the hollow fiber membrane bundles; inserting and arranging the plurality of commonly-used hollow fiber membrane cartridges and the hollow fiber membrane bundles into the housing; and potting the plurality of arranged commonly-used hollow fiber membrane cartridges and the hollow fiber membrane bundles in a batch mode.

The present invention is advantageous in that the housing can be fabricated according to the type and number of the commonly-used hollow fiber membrane cartridges and can be expanded to products with various capacities, the efficiency of use can be improved given the type, number, and size ratio of the commonly-used hollow fiber membrane cartridges, and simple potting can reduce the manufacturing time and cost.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

**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))

본 발명은 중공사막 카트리지형 가습 모듈 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명은 하우징과, 하우징의 내부에 하우징의 길이방향을 따라 삽입되는 복수의 중공사막 다발의 양단부에 끼워지는 공용 중공사막 카트리지와, 하우징의 내부에 구비되어 복수의 중공사막 다발을 구획하는 구획부와, 복수의 공용 중공사막 카트리지와 중공사막 다발을 하우징에 한꺼번에 포팅하는 포팅부를 포함하며, 중공사막 다발의 양단부에 끼워지는 공용 중공사막 카트리지 준비하는 단계와, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 갯수에 따라 용량을 정하여 중공사막 다발을 구획하는 구획부가 구비된 하우징을 제조하는 단계와, 복수의 공용 중공사막 카트리지 및 중공사막 다발을 하우징 내에 삽입하여 배열하는 단계와, 배열된 복수의 공용 중공사막 카트리지와 중공사막 다발을 하우징에 한꺼번에 포팅하는 단계로 제조된다. 본 발명에 의하면, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 수량에 따라 하우징을 제작하여 다양한 용량의 제품으로 확장할 수 있고, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 수량과 그 크기 비율에 그 이용효율을 높일 수 있고, 간단한 포팅으로 제조시간과 비용을 줄일 수 있다는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 중공사막 카트리지형 가습 모듈 및 그 제조방법 기술분야

- [1] 본 발명은 중공사막 카트리지형 가습 모듈 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공용의 중공사막 카트리지를 하우징에 삽입하여 일체화함으로써 다양한 용량의 제품으로 확장할 수 있고 중공사막 카트리지의 이용효율을 높이고 간단한 포팅으로 제조시간과 비용을 줄이는 중공사막 카트리지형 가습 모듈 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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. 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. 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. 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 발전 장비뿐만 아니라 수송 시스템에서도 가장 유망한 것으로 알려져 있다.
- [3] 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. 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. 이들 중에서도 배기 가스 중에 포함되는 수증기만을 선택적으로 투과시키는 막을 이용하여 수증기를 고분자 전해질 막에 공급되는 가스에 제공함으로써

고분자 전해질 막을 가습하는 가습 막 방식이 가습기를 경량화 및 소형화할 수 있다는 점에서 유리하다.

- [4] 가습 막 방식에 사용되는 선택적 투과막은 모듈을 형성할 경우 단위 체적당 투과 면적이 큰 중공사막이 바람직하다. 즉, 중공사막을 이용하여 가습기를 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.
- [5] 그런데, 종래의 중공사막 모듈의 경우 용량을 높이기 위하여 중공사막을 다수 집적하게 될 경우 중공사막 외부로 흐르는 기체 흐름이 중공사막에 의한 불균일한 저항으로 균일하게 형성되지 못한다. 이를 극복하기 위하여 중공사막 변들을 분할하거나 단위 모듈을 카트리지화하여 대용량화 하는 기술이 이용되고 있다. 하지만 이러한 기술은 카트리지 개별모듈의 제조시간이 너무 길어 제조비용이 높아지게 되거나, 변들을 분할할 경우 작업성의 불리함으로 품질의 편차가 높아지게 되는 단점이 있다.
- [6] [선행기술문헌]
- [7] 한국공개특허 제2011-0109814호(공개일 : 2011.10.06.)
- [8] 한국공개특허 제2012-0074507호(공개일 : 2012.07.06.)
- [9] 한국공개특허 제2013-0034404호(공개일 : 2013.04.05.)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 목적은 복수의 공용 중공사막 카트리지를 하우징에 삽입하여 일체화함으로써 다양한 용량의 제품으로 확장할 수 있고 중공사막 카트리지의 이용효율을 높이고 간단한 포팅으로 제조시간과 비용을 줄이는 중공사막 카트리지형 가습 모듈 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명에 따른 중공사막 카트리지형 가습 모듈은 하우징과, 하우징의 내부에 하우징의 길이방향을 따라 삽입되는 복수의 중공사막 다발의 양단부에 끼워지는 공용 중공사막 카트리지와, 하우징의 내부에 구비되어 복수의 중공사막 다발을 구획하는 구획부와, 복수의 공용 중공사막 카트리지와 중공사막 다발을 하우징에 한꺼번에 포팅하는 포팅부를 포함한다.
- [12] 하우징의 내부에는 가습 용량 또는 가습도에 따라 중공사막 다발 없이 구획부 내에 끼워져 하우징에 한꺼번에 포팅되는 공용 빈통 카트리지를 추가로 구비할 수도 있다. 공용 중공사막 카트리지에는 유체가 중공사막 다발 내부로 쉽게 유입되게 하는 유체 통과부가 형성된다.
- [13] 공용 중공사막 카트리지의 중공사막 다발은 그 전체 부피에 대해 중공사막을 30~60부피%를 포함하는 것이 바람직하다.

- [14] 하우징은 횡단면 형상이 원형이나 타원형 또는 다각형으로 이루어질 수 있다.
- [15] 공용 중공사막 카트리지는 횡단면 형상이 원형이나 타원형 또는 다각형으로 이루어질 수 있다. 공용 중공사막 카트리지의 중공사막 다발의 상당직경(equivalent diameter)과 길이의 비율은 1:2 ~ 1:10인 것이 바람직하다.
- [16] 공용 빈통 카트리는 원형이나 타원형 또는 다각형으로서, 구획부의 삽입공간 내부로 유체가 흐르지 못하게 하도록 폐쇄되어 있다.
- [17] 본 발명에 따른 중공사막 카트리지형 가습 모듈의 제조방법은 중공사막 다발의 양단부에 끼워지는 공용 중공사막 카트리를 준비하는 단계와, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 개수에 따라 용량을 정하여 중공사막 다발을 구획하는 구획부가 구비된 하우징을 제조하는 단계와, 복수의 공용 중공사막 카트리지 및 중공사막 다발을 하우징 내에 삽입하여 배열하는 단계와, 배열된 복수의 공용 중공사막 카트리지와 중공사막 다발을 하우징에 한꺼번에 포팅하는 단계를 포함한다.
- [18] 하우징을 제조하는 단계에서 구획부는 하우징과 일체로 제작할 수 있다. 또한 하우징을 제조하는 단계에서 구획부는 하우징과 분리하여 제작하여 조립할 수 있다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 의한 중공사막 카트리지형 가습 모듈 및 그 제조방법에 의하면, 복수의 공용 중공사막 카트리를 하우징에 삽입하여 일체화함으로써, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 수량에 따라 하우징을 제작하여 다양한 용량의 제품으로 확장할 수 있고, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 수량과 그 크기 비율에 따라 그 이용효율을 높일 수 있다. 또한 복수의 공용 중공사막 카트리지 및 중공사막을 한꺼번에 포팅함으로써, 간단한 포팅으로 제조시간과 비용을 줄일 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 중공사막 카트리지형 가습 모듈을 일부 분해한 사시도이다.
- [21] 도 2는 도 1에서 화살표 A-A선에 따른 단면도(종단면도)이다.
- [22] 도 3은 도 2의 공용 중공사막 카트리를 나타내는 사시도이다.
- [23] 도 4은 본 발명의 제2실시예에 의한 중공사막 카트리지형 가습 모듈을 나타내는 단면도(종단면도)이다.
- [24] 도 5는 도 4의 공용 빈통 카트리를 나타내는 사시도이다.
- [25] 도 6는 본 발명의 제3실시예에 따른 중공사막 카트리지형 가습 모듈을 일부 분해한 사시도이다.
- [26] 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 중공사막 카트리지형 가습 모듈의 제조공정을 나타내는 플로우 차트이다.
- [27] 도 8은 종래 중공사막 모듈의 횡단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [29]
- [30] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 중공사막 카트리지형 가습 모듈을 일부 분해한 사시도이고, 도 2는 도 1에서 화살표 A-A선에 따른 단면도(종단면도)이며, 도 3은 도 2의 공용 중공사막 카트리지를 나타내는 사시도이다. 도시한 바와 같이 제1실시예에 의한 중공사막 카트리지형 가습 모듈(100)은 하우징(110)과, 공용 중공사막 카트리지(120)와, 구획부(130)와, 포팅부(140)와, 커버(150)를 포함한다.
- [31] 하우징(110)과 커버(150)들은 가습 모듈(100)의 외형을 이루며, 폴리카보네이트 등의 경질 플라스틱이나 금속으로 이루어질 수 있다. 또한, 하우징(110)과 커버(150)들은 폭 방향 단면 형상이 도 1에서 도시된 바와 같이 각형이거나, 또는 도 6에서 도시된 바와 같이 원형일 수 있다. 각형은 사각형, 정사각형, 사다리꼴형, 평행사변형, 오각형, 육각형 등일 수 있으며, 각형은 모서리가 라운드진 형태일 수도 있다. 또한, 원형은 타원형일 수도 있다.
- [32] 하우징(110)의 일단부에는 가습 유체가 공급되는 주입구(111)가 형성되고, 하우징(110)의 타단부에는 내부를 가습한 가습 유체가 빠져나가는 배출구(112)가 형성되어 있다. 커버(150)는 하우징(110)의 양단에 조립된다.
- [33] 공용 중공사막 카트리지(120)는 하우징(110)의 내부에 하우징의 길이방향을 따라 삽입되는 복수의 중공사막 다발(160)의 양단부에 끼워진다. 공용 중공사막 카트리지(120)는 양측이 트인 몸통(121)의 일단부 외면에 다수의 유체통과부(122)가 형성된 구조이며, 유체통과부(122)를 통해 유체가 중공사막 다발(160) 내부의 중공사막(161)의 사이 공간으로 쉽게 유입되게 한다. 또한 유체통과부(122)의 일부는 포팅부(140) 측에 위치되도록 조립하여 공용 중공사막 카트리지(120) 내부로 포팅을 용이하게 한다.
- [34] 공용 중공사막 카트리지(120)는 본 실시예에서는 횡단면 형상이 사각형으로 되어 있으나, 원형이나 타원형 또는 다각형으로 이루어질 수 있으며, 다각형은 모서리가 라운드진 형상으로 이루어질 수 있다. 공용 중공사막 카트리지 내의 중공사막 다발의 상당직경(equivalent diameter)과 길이의 비율은 1:2 ~ 1:10인 것이 바람직하다. 상당직경은 다각형 등의 경우 유체가 접하는 표면적을 같은 크기의 원형 모양으로 바꿔서 계산하기 위한 직경으로서, 유동의 마찰이나 유속, 열전달 같은 것을 구할 때 기본식이 원형인 관을 기준으로 하는 직경이다. 상당직경은 다각형 또는 다양한 형상에 따라 공지의 방법으로 계산될 수 있다.
- [35] 구획부(130)는 하우징(110)의 내부에 구비되어 복수의 중공사막 다발(160)을

구획한다. 구획부(130)는 하우징(110)과 일체로 형성되거나 분리하여 조립이 가능한 형태로 되어 있을 수 있다. 구획부(130)의 내부 각 삽입공간에는 중공사막 다발(160)이 삽입되어 배치된다.

[36] 포팅부(140)는 복수의 공용 중공사막 카트리지(120)의 단부(유체통과부 측)에서 중공사막 다발(160)의 중공사막(161)들을 결속하면서 중공사막(161)들 사이의 공극을 메우는 한편, 하우징(110)의 양단부의 내측면에 접하여 하우징(110)을 기밀시킨다. 포팅부(140)의 재질은 공지된 바에 따른 것으로 본 명세서에서 자세한 설명은 생략한다.

[37] 포팅부(140)는 하우징(110)의 양단 내부 각각에 형성됨으로써 공용 중공사막 카트리지(120) 내부의 중공사막 다발(160)은 양단부가 하우징(110)에 고정된다. 이로써 하우징(110)은 양단이 포팅부(140)에 의해 막히어 그 내부에는 가습 유체가 통과하는 유로가 형성된다. 본 발명에서 복수의 공용 중공사막 카트리지(120) 및 중공사막 다발(160)은 하우징(110)에 한꺼번에 포팅된다.

[38] 커버(150)는 하우징(110)의 각 양단에 결합된다. 커버(150)에는 유체 출입구(151)가 형성되어 있다. 일측 커버(150)의 유체 출입구(151)로 유입된 작동 유체는 중공사막 다발(160)의 중공사막(161)의 내부 관로를 통과하며 가습되고, 타측 커버(150)의 유체 출입구(151)로 빠져나가게 된다.

[39] 중공사막 다발(160)은 가습 모듈(100)의 용량에 따라 복수개가 구획부(130) 내의 삽입공간에 삽입 배열되어 설치된다. 중공사막 다발(160)의 중공사막(161)은 수분을 선택적으로 통과시킨다. 중공사막(161)의 재질은 공지된 바에 따른 것으로 본 명세서에서 자세한 설명은 생략한다. 중공사막 다발(160)은 그 전체 부피에 대해 중공사막(161)을 30 내지 60 부피%를 포함하는 것이 바람직하다.

[40]

[41] 도 4은 본 발명의 제2실시예에 의한 중공사막 카트리지형 가습 모듈(200)을 나타내는 단면도(종단면도)이고, 도 5는 도 4의 공용 빈통 카트리지를 나타내는 사시도이다. 도시한 바와 같이 하우징(110)의 내부에는 가습 용량 또는 가습도에 따라 중공사막 다발 없이 구획부(130) 내에 끼워져 하우징에 한꺼번에 포팅되는 공용 빈통 카트리지(170)를 추가로 구비할 수도 있다.

[42] 공용 빈통 카트리지(170)는 원형이나 타원형 또는 다각형으로서, 구획부(130)의 삽입공간 내부로 유체가 흐르지 못하게 하도록 폐쇄되어 있다. 제2실시예의 공용 빈통 카트리지(170)는 구획부(130)의 삽입공간에 맞추어진 사각통 형상으로 되어 있다. 공용 빈통 카트리지(170)가 삽입된 구획부(130)의 내부 삽입공간은 비어 있다. 제2실시예의 나머지 구성은 제1실시예와 동일하므로 동일한 부호를 붙이고 자세한 설명은 생략한다.

[43]

[44] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 중공사막 카트리지형 가습 모듈을 부분해한 사시도이다. 도시한 바와 같이 제3실시예에 의한 중공사막 카트리지형

가습 모듈(300)은 하우징(310)과, 공용 중공사막 카트리지(320)와, 구획부(도시안됨)와, 포팅부(340)와, 커버(350)와, 중공사막(361)이 결속된 중공사막 다발(360)을 포함한다. 제3실시예의 중공사막 카트리지형 가습 모듈(300)의 형태는 원통형이며, 나머지 구성은 제1실시예와 유사하므로 자세한 설명은 생략한다.

[45]

[46] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 의한 중공사막 카트리지형 가습 모듈(100)은 도 7에 도시한 바와 같이, 공용 중공사막 카트리지를 준비하는 단계(S110), 하우징을 제조하는 단계(S120), 카트리지를 배열하는 단계(S130), 카트리지를 포팅하는 단계(S140) 및 커버 조립단계(S150)를 거쳐 완성된다.

[47] 공용 중공사막 카트리지를 준비하는 단계(S110)는 공지의 사출, 압출, 가공 등의 방법을 통하여 제조된 다수의 공용 중공사막 카트리지(120)를 준비하는 단계이다. 하우징을 제조하는 단계(S120)는 공용 중공사막 카트리지(120)의 형태 및 개수에 따라 용량을 정하여 중공사막 다발(160)을 구획하는 구획부(130)가 구비된 하우징(110)을 제조하는 단계이다. 카트리지를 배열하는 단계(S130)는 복수의 공용 중공사막 카트리지(120) 및 중공사막 다발(160)을 하우징(110) 내의 구획부(130)에 삽입하여 배열하는 단계이다. 카트리지를 포팅하는 단계(S140)는 배열된 복수의 공용 중공사막 카트리지(120)와 중공사막 다발(160)을 하우징(110)에 한꺼번에 포팅하는 단계이다. 커버 조립 단계(S150)는 공용 중공사막 카트리지(120) 및 중공사막 다발(160)이 포팅된 하우징(110)의 양단에 커버(150)를 조립하는 단계이다.

[48] 공용 중공사막 카트리지(120)과 하우징(110)은 별도의 공정으로 제조되어 준비될 수 있다. 하우징을 제조하는 단계(S120)에서 구획부(130)는 하우징(110)과 일체로 제작할 수 있다. 또한 하우징을 제조하는 단계(S120)에서 구획부(130)는 하우징(110)과 분리 제작하여 조립할 수 있다.

[49] 이와 같은 중공사막 카트리지형 가습 모듈의 제조방법에 의하면, 공용의 중공사막 카트리지를 하우징에 삽입하여 일체화함으로써, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 수량에 따라 하우징을 제작하여 다양한 용량의 제품으로 확장할 수 있고, 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 수량과 그 크기 비율에 그 이용효율을 높일 수 있다. 또한 다수의 공용 중공사막 카트리지를 한번에 포팅함으로써, 간단한 포팅으로 제조시간과 비용을 줄일 수 있다.

[50]

[51] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따라 가습 모듈을 제조한 실시예와, 비교예 및 실험예를 통해 본 발명의 구성 및 효과를 더욱 상세히 설명하기로 한다. 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[52] [실시예: 가습 모듈의 제조]

[53] (비교예 1)

- [54] 폴리설폰 중공사막(외경 900um, 내경 800um) 4,200개를 12개(각각 350개)의 다발로 나눈 카트리지를 12개를 각각 포팅한 후, 포팅된 카트리지를 12개를 각각 하우징(가로 250mm, 세로 150mm, 길이 300mm) 내부에 배치시키고, 하우징 양단을 포팅한 후, 상기 하우징의 양단부에 커버를 씌워 가습모듈을 제조할 수 있다.
- [55] (비교예 2)
- [56] 도 8에 도시한 바와 같이, 폴리설폰 중공사막(외경 900um, 내경 800um) 6,000개를 하나의 다발(421)로 각형 하우징(가로 250mm, 세로 150mm, 길이 300mm)(410) 내부에 하나의 모듈(420)로 배치시켰다.
- [57] 상기 하우징 양단에 포팅부 형성용 캡을 씌우고, 상기 중공사막 다발의 사이 공간 및 상기 중공사막 다발과 상기 하우징 사이 공간에 포팅용 조성물을 주입한 후, 경화시켜 실(seal)하였다. 상기 포팅부 형성용 캡을 제거한 후, 상기 경화된 중공사막 포팅용 조성물의 끝단을 절단하여 상기 중공사막 다발의 끝단이 상기 포팅부 절단부에 드러나도록 하여 포팅부를 형성한 후, 상기 하우징의 양단부에 커버를 씌워 가습 모듈을 제조하였다.
- [58] (실시예 1)
- [59] 폴리설폰 중공사막(외경 900um, 내경 800um) 4,800개를 12개의 다발(각각 400개)로 분할하고 각 다발의 양단에 공용 중공사막 카트리지를 삽입하고, 각형 하우징(가로 250mm, 세로 150mm, 길이 300mm) 내부에 형성된 구획부의 삽입공간에 삽입하여 배치시켰다(도 1 참조).
- [60] 상기 하우징 양단에 포팅부 형성용 캡을 씌우고, 상기 중공사막 다발의 사이 공간, 및 카트리지와 상기 하우징 사이 공간에 포팅용 조성물을 주입한 후, 경화시켜 실(seal)하였다. 상기 포팅부 형성용 캡을 제거한 후, 상기 경화된 중공사막 포팅용 조성물의 끝단을 절단하여 상기 중공사막 다발의 끝단이 상기 포팅부 절단부에 드러나도록 하여 포팅부를 형성한 후, 상기 하우징의 양단부에 커버를 씌워 가습 모듈을 제조하였다.
- [61] (실시예 2)
- [62] 폴리설폰 중공사막(외경 900um, 내경 800um) 4,200개를 사각형상인 12개의 다발(각각 350개)로 분할하고 각 다발의 양단에 공용 중공사막 카트리지를 삽입하고, 각형 하우징(가로 250mm, 세로 150mm, 길이 300mm) 내부에 형성된 구획부의 삽입공간에 삽입하여 배치시켰다(도 1 참조).
- [63] 상기 하우징 양단에 포팅부 형성용 캡을 씌우고, 상기 중공사막 다발의 사이 공간, 및 상기 카트리지와 상기 하우징 사이 공간에 포팅용 조성물을 주입한 후, 경화시켜 실(seal)하였다. 상기 포팅부 형성용 캡을 제거한 후, 상기 경화된 중공사막 포팅용 조성물의 끝단을 절단하여 상기 중공사막 다발의 끝단이 상기 포팅부 절단부에 드러나도록 하여 포팅부를 형성한 후, 상기 하우징의 양단부에 커버를 씌워 가습 모듈을 제조하였다.
- [64] [실험예: 제조된 가습 모듈의 성능 측정]

[65] 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 가습 모듈의 중공사막 내부와 외부에 각각 50g/sec의 건조공기를 유입하고 중공사막 외부는 온도 70??, 습도 90% 로 고정하고, 중공사막 내부는 온도 40??, 습도 10%로 고정하여 기체-기체 가습을 실시하였다.

[66] 가습 성능은 상기 중공사막 내부를 흐르는 공기가 가습되어 나오는 지점의 온도와 습도를 측정하여 노점(Dew Point)으로 환산하여 측정하였고, 그 결과를 포팅 횟수와 함께 하기 표 1에 나타내었다.

[67] 표 1

[표1]

구분	비교예 1	비교예 2	실시예 1	실시예 2
가습막 수	4200	6000	4800	4200
가습성능(출구 노점)	52	43	52	54
모듈 제조횟수(포팅 횟수)	12	1	1	1

[68] 상기 표 1을 참조하면, 상기 실시예 1 및 실시예 2에서 제조된 가습 모듈은 비교예 1에 비해 포팅 횟수가 줄고 포팅이 간단하며, 비교예 2에 비해 가습막 수가 적으면서도 가습 성능이 더 우수함을 알 수 있다.

[69]

[70] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

[71] [부호의 설명]

[72] 100: 가습 모듈

[73] 110: 하우징 111: 주입구

[74] 112: 배출구 120: 공용 중공사막 카트리지

[75] 130: 구획부 140: 포팅부

[76] 150: 커버 151: 유체 출입구

[77] 160: 중공사막 다발 161: 중공사막

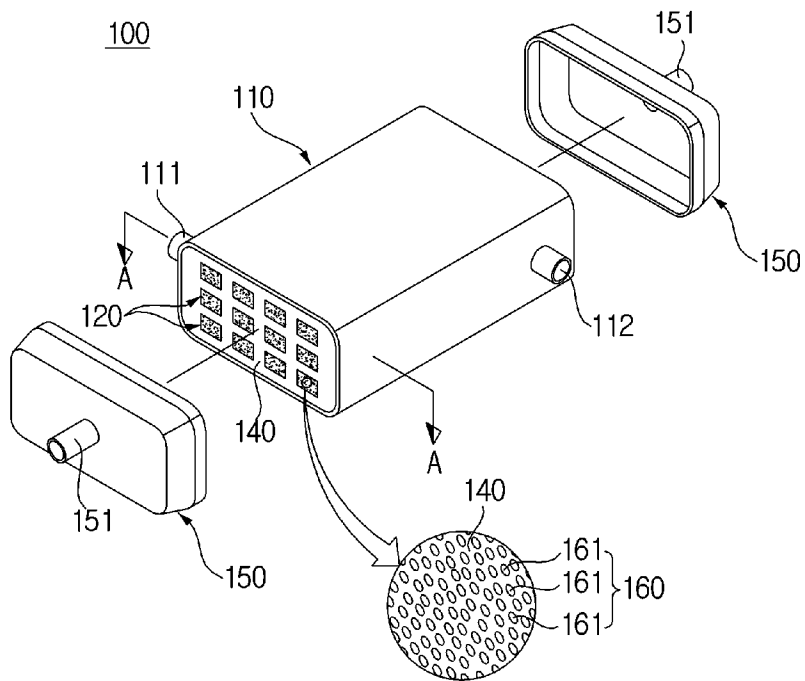
[78] 170: 공용 빈통 카트리지

청구범위

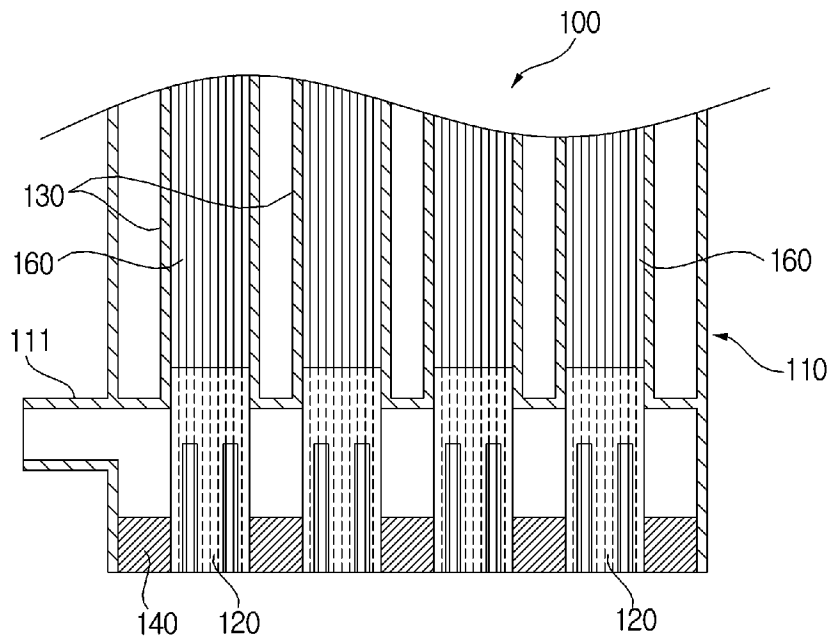
- [청구항 1] 하우징과,
상기 하우징의 내부에 상기 하우징의 길이방향을 따라 삽입되는 복수의 중공사막 다발의 양단부에 끼워지는 공용 중공사막 카트리지와,
상기 하우징의 내부에 구비되어 상기 복수의 중공사막 다발을 구획하는 구획부와,
상기 복수의 공용 중공사막 카트리지와 상기 중공사막 다발을 하우징에 한꺼번에 포팅하는 포팅부를 포함하는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 하우징의 내부에는 가습 용량 또는 가습도에 따라 중공사막 다발 없이 상기 구획부 내에 끼워져 상기 하우징에 한꺼번에 포팅되는 공용 빈통 카트리지를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 공용 중공사막 카트리지에는 유체가 상기 중공사막 다발 내부로 쉽게 유입되게 하는 유체 통과부가 형성되는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 공용 중공사막 카트리지의 상기 중공사막 다발은 그 전체 부피에 대해 중공사막을 30~60부피%를 포함하는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 하우징은 횡단면 형상이 원형이나 타원형 또는 다각형으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 공용 중공사막 카트리지는 횡단면 형상이 원형이나 타원형 또는 다각형으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 공용 중공사막 카트리지의 중공사막 다발의 상당직경(equivalent diameter)과 길이의 비율은 1:2 ~ 1:10인 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.
- [청구항 8] 청구항 2에 있어서,
상기 공용 빈통 카트리지는 원형이나 타원형 또는 다각형으로서, 상기 구획부의 삽입공간 내부로 유체가 흐르지 못하게 하도록 폐쇄되어 있는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지형 가습 모듈.

- [청구항 9] 중공사막 다발의 양단부에 끼워지는 공용 중공사막 카트리지를 준비하는 단계와,
상기 공용 중공사막 카트리지의 형태 및 개수에 따라 용량을 정하여 상기 중공사막 다발을 구획하는 구획부가 구비된 하우스징을 제조하는 단계와,
복수의 상기 공용 중공사막 카트리지와 중공사막 다발을 상기 하우스징 내에 삽입하여 배열하는 단계와,
배열된 복수의 상기 공용 중공사막 카트리지와 중공사막 다발을 상기 하우스징에 한꺼번에 포팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지지형 가습 모듈의 제조방법.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 하우스징을 제조하는 단계에서 상기 구획부를 상기 하우스징과 일체로 제작하거나 하우스징과 분리하여 제작하여 조립하는 것을 특징으로 하는 중공사막 카트리지지형 가습 모듈의 제조방법.

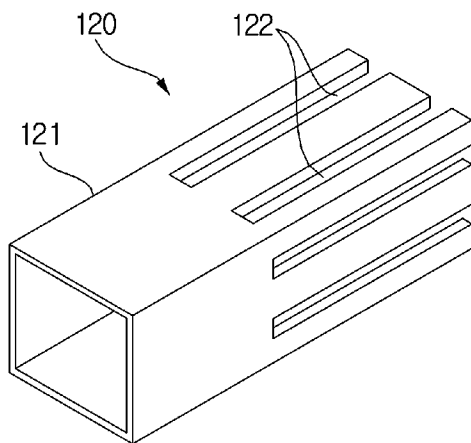
[도1]



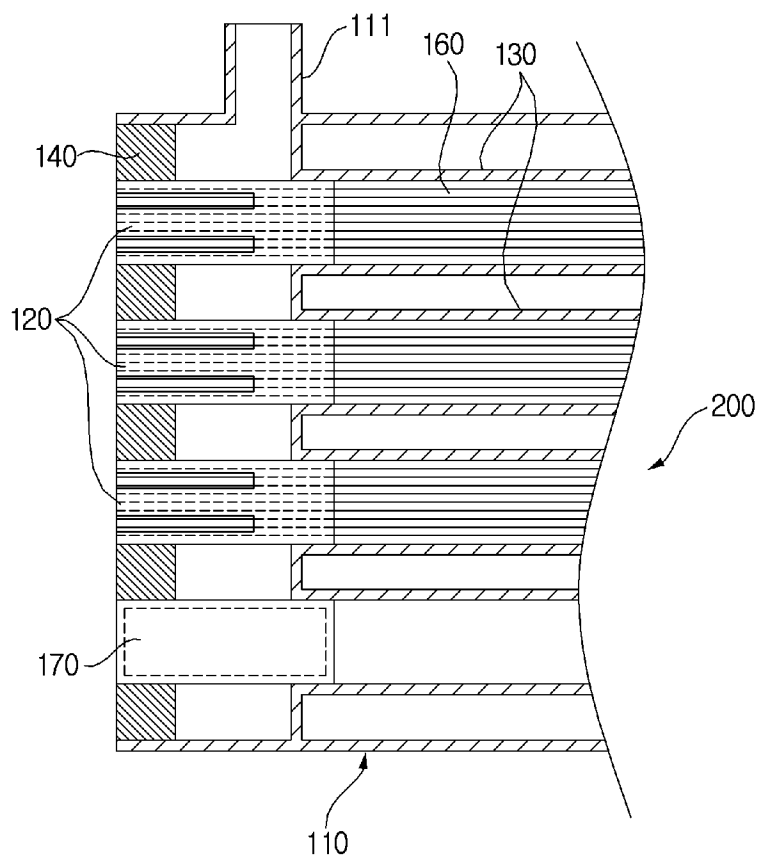
[도2]



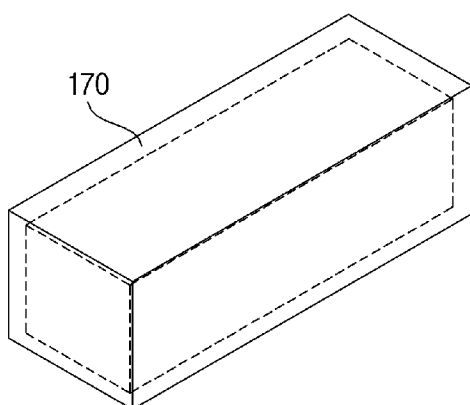
[도3]



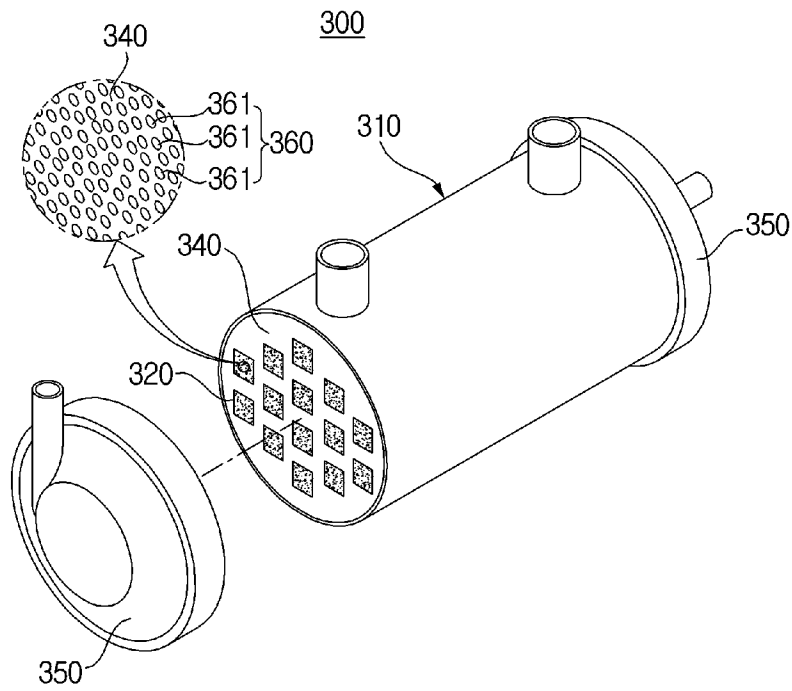
[도4]



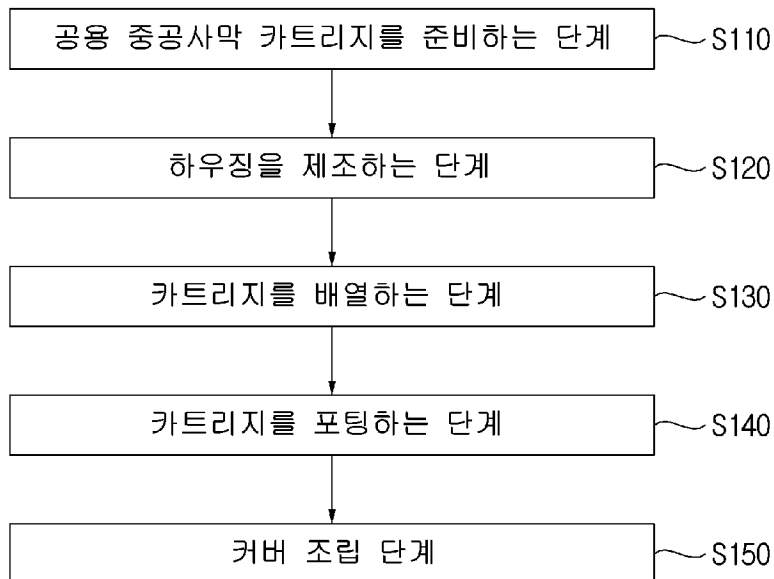
[도5]



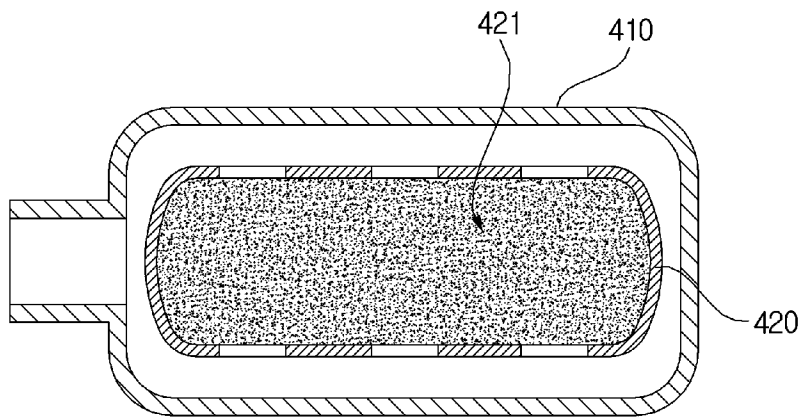
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/013869**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01M 8/04(2006.01)i, H01M 8/10(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 8/04; B01D 69/08; B01D 63/00; H01M 8/10; B01D 63/02; F24F 6/00

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: fuel cell, humidifying module, humidifying membrane, hollow fiber membrane, cartridge, rope, section part, potting, sealing, partition, distribution

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2013-0029306 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 22 March 2013 See abstract; paragraphs [0034]-[0064]; and figures 1-3.	1-10
A	KR 10-2012-0102988 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 19 September 2012 See abstract; paragraphs [0034]-[0054]; claims 1-3; and figures 1-4.	1-10
A	WO 2014-007138 A1 (TORAY INDUSTRIES INC.) 09 January 2014 See abstract; claims 1-9; and figures 1, 2.	1-10
A	KR 10-2013-0034404 A (KOLON INDUSTRIES, INC.) 05 April 2013 See abstract; paragraphs [0010]-[0078]; and figures 1-8.	1-10
A	KR 10-2013-0093666 A (ASAHI KASEI CHEMICALS CORPORATION) 22 August 2013 See abstract; paragraphs [0004]-[0037]; claims 1-10; and figures 1-6.	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

20 APRIL 2016 (20.04.2016)

Date of mailing of the international search report

20 APRIL 2016 (20.04.2016)

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/KR2015/013869

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0029306 A	22/03/2013	CN 103000919 A JP 2013-062225 A US 2013-0065140 A1 US 9034528 B2	27/03/2013 04/04/2013 14/03/2013 19/05/2015
KR 10-2012-0102988 A	19/09/2012	KR 10-1251256 B1 US 2012-0231357 A1 US 9178229 B2	01/04/2013 13/09/2012 03/11/2015
WO 2014-007138 A1	09/01/2014	CN 104394966 A KR 10-2015-0036156 A US 2015-0182916 A1	04/03/2015 07/04/2015 02/07/2015
KR 10-2013-0034404 A	05/04/2013	NONE	
KR 10-2013-0093666 A	22/08/2013	CA 02823157 A1 CN 103298544 A EP 2659951 A1 JP 5596178 B2 US 2013-0306545 A1 WO 2012-091070 A1	05/07/2012 11/09/2013 06/11/2013 24/09/2014 21/11/2013 05/07/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 8/04(2006.01)i, H01M 8/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 8/04; B01D 69/08; B01D 63/00; H01M 8/10; B01D 63/02; F24F 6/00

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, 가습 모듈, 가습 막, 중공사막, 카트리지, 다발, 구획부, 포팅, 실링, 분할, 분배

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2013-0029306 A (현대자동차주식회사 등) 2013.03.22 요약; 단락 [0034]-[0064]; 및 도면 1-3 참조.	1-10
A	KR 10-2012-0102988 A (현대자동차주식회사 등) 2012.09.19 요약; 단락 [0034]-[0054]; 청구항 1-3; 및 도면 1-4 참조.	1-10
A	WO 2014-007138 A1 (TORAY INDUSTRIES INC.) 2014.01.09 요약; 청구항 1-9; 및 도면 1, 2 참조.	1-10
A	KR 10-2013-0034404 A (코오롱인더스트리 주식회사) 2013.04.05 요약; 단락 [0010]-[0078]; 및 도면 1-8 참조.	1-10
A	KR 10-2013-0093666 A (아사히 가세이 케미칼즈 가부시카가이샤) 2013.08.22 요약; 단락 [0004]-[0037]; 청구항 1-10; 및 도면 1-6 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

“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

2016년 04월 20일 (20.04.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 04월 20일 (20.04.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

최상원

전화번호 +82-42-481-8291



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0029306 A	2013/03/22	CN 103000919 A JP 2013-062225 A US 2013-0065140 A1 US 9034528 B2	2013/03/27 2013/04/04 2013/03/14 2015/05/19
KR 10-2012-0102988 A	2012/09/19	KR 10-1251256 B1 US 2012-0231357 A1 US 9178229 B2	2013/04/01 2012/09/13 2015/11/03
WO 2014-007138 A1	2014/01/09	CN 104394966 A KR 10-2015-0036156 A US 2015-0182916 A1	2015/03/04 2015/04/07 2015/07/02
KR 10-2013-0034404 A	2013/04/05	없음	
KR 10-2013-0093666 A	2013/08/22	CA 02823157 A1 CN 103298544 A EP 2659951 A1 JP 5596178 B2 US 2013-0306545 A1 WO 2012-091070 A1	2012/07/05 2013/09/11 2013/11/06 2014/09/24 2013/11/21 2012/07/05