

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 3월 5일 (05.03.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/045773 A1

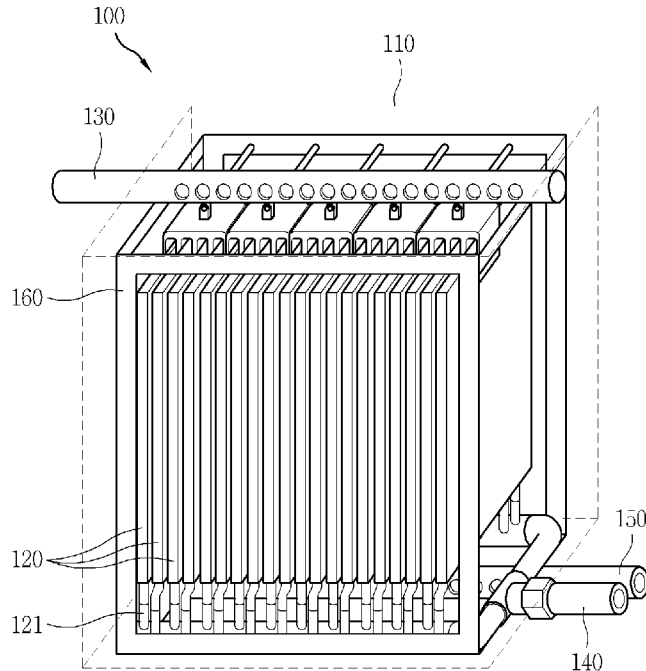
- (51) 국제특허분류: *B01D 63/08* (2006.01) *B01D 53/22* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/000494
- (22) 국제출원일: 2019년 1월 11일 (11.01.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0101528 2018년 8월 28일 (28.08.2018) KR
- (71) 출원인: 한국전력공사 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) [KR/KR]; 58322 전라남도 나주시 전력로 55, Jeollanam-do (KR). 주식회사 아스트로마 (ARSTROMA) [KR/KR]; 41519 대구시 북구 동북로 117, 8층 801호, Daegu (KR). 한국동서발전(주) (KOREA EAST-WEST POWER CO., LTD.) [KR/KR]; 44543 울산시 중구 종가로 395, Ulsan (KR). 한국남동발전 주식회사 (KOREA SOUTH-EAST POWER CO., LTD.)

[KR/KR]; 52852 경상남도 진주시 사들로123번길 32, Gyeongsangnam-do (KR). 한국서부발전 주식회사 (KOREA WESTERN POWER CO., LTD.) [KR/KR]; 32140 충청남도 태안군 태안읍 중앙로 285, Chungcheongnam-do (KR).

- (72) 발명자: 이중원 (LEE, Joongwon); 35248 대전시 서구 둔산로 155, 112동 206호, Daejeon (KR). 이정빈 (LEE, Jungbin); 34200 대전시 유성구 상대남로 26, 913동 1403호, Daejeon (KR). 김경민 (KIM, Kyungmin); 13610 경기도 성남시 분당구 느티로69번길 22, A동 1224호, Gyeonggi-do (KR). 김준한 (KIM, Junhan); 34049 대전시 유성구 엑스포로 448, 304동 804호, Daejeon (KR). 엄용석 (EOM, Yongseok); 34020 대전시 유성구 배울2로 61, 1002동 401호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 06044 서울시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,

(54) Title: FLAT SEPARATION MEMBRANE MODULE FOR SEPARATING GAS

(54) 발명의 명칭: 가스분리용 평판형 분리막 모듈



(57) Abstract: A separation membrane module according to the present invention comprises: an enclosure forming an inner space; a first pipe passing through any one surface of the enclosure and allowing a gas mixture to flow into the inner space; separation membrane assemblies forming a separated space and allowing a first gas in the gas mixture to flow into the separated space; a second pipe which passes through the enclosure, communicates with the separated space and is for discharging the first gas which has flowed into the separated space out of the enclosure; and a third pipe which passes through the enclosure, communicates with the inner space and is for discharging the rest of the gas mixture excluding the first gas out of the enclosure, wherein the separation membrane assemblies are in a flat shape and can be provided in a plurality in one direction.

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, 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, 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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명을 따르는 분리막 모듈은, 내부공간을 형성하는 합체, 상기 합체의 어느 일면을 관통하도록 형성되어 상기 내부공간에 가스 혼합물을 유입시키는 제1 배관, 분리공간을 형성하여 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 상기 분리공간으로 유입시키는 분리막 조립체, 상기 합체를 관통하도록 구비되며, 상기 분리공간과 연통되어 상기 분리공간에 유입된 제1 가스를 상기 합체의 외부로 배출시키는 제2 배관 및 상기 합체를 관통하며, 상기 내부공간과 연통되어 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 제외한 나머지를 상기 합체의 외부로 배출시키는 제3 배관을 포함하며, 상기 분리막 조립체는 평판 형상으로 형성되어 일 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 가스분리용 평판형 분리막 모듈

기술분야

- [1] 본 발명은 지구온난화 대응 방법으로서, 연소 후 배출되는 가스에서 이산화탄소를 포집하기 위한 분리막에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 지구온난화 대응 방법으로서 이산화탄소를 포집 및 이용·저장하는 기술에 대한 연구가 많이 이뤄지고 있다. 연소 후 이산화탄소를 포집하는 기술에 화학흡수, 흡착, 분리막 등이 있으며 이 중 분리막 기술은 화학물질이 사용되지 않는 친환경 공정으로 추가적인 스팀이 필요하지 않아 저에너지 사용 공정으로 각광받고 있다.
- [3] 분리막은 일반적으로 내압용기에 간극제 등과 함께 조립하여 모듈의 형태로 제작하여 사용하며 그 형태에 따라 평판형(Flat sheet type), 나권형(spiral wound), 튜브형(tube type), 중공사막(hollow fiber)으로 나뉘어진다.
- [4] 가스분리용 분리막 모듈은 주입된 가스 흐름으로부터 목표 성분을 선택적으로 투과시켜 투과부 흐름으로 배출하고 나머지는 잔여가스 흐름으로 배출하는 역할을 한다.
- [5] 동일 공간 내 넓은 면적의 분리막 설치를 위해 나권형, 중공사막의 분리막 모듈이 선호되고 있으나 주 이산화탄소 배출원인 연소 배기가스의 경우, 배기가스 내 먼지가 분리막의 성능저하의 원인으로 작용하여 나권형 혹은 중공사막 형태의 분리막 모듈의 적용이 어렵거나 잦은 유지 보수 혹은 전단에 먼지 제거 설비가 요구된다.
- [6] 또한, 기존 평판형 분리막은 대체로 수처리에 적용되며 가스분리에 적용할 경우 투과부 흐름을 음압상태로 운전하면서 분리막이 휘어지는 등 성능 저하가 되므로 분리막을 효과적으로 고정하기 위한 추가적인 장치를 필요로 하는 문제점이 발생한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 일 목적은 전술한 문제점을 해소하는 것으로서, 음압 상태로 작동되는 분리막이 휘어지는 것을 방지하기 위한 가스분리용 평판형 분리막 모듈의 구조를 제공하는 것이다.
- [8] 아울러, 본 발명의 다른 일 목적은 다수의 분리막을 효과적으로 고정하여 기체와 분리막의 접촉 면적을 효과적으로 향상시킬 수 있는 가스분리용 평판형 분리막 모듈의 구조를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명을 따르는 분리막 모듈은 내부공간을 형성하는 함체, 상기 함체의 어느

일면을 관통하도록 형성되어 상기 내부공간에 가스 혼합물을 유입시키는 제1 배관, 분리공간을 형성하여 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 상기 분리공간으로 유입시키는 분리막 조립체, 상기 합체를 관통하도록 구비되며, 상기 분리공간과 연통되어 상기 분리공간에 유입된 제1 가스를 상기 합체의 외부로 배출시키는 제2 배관 및 상기 합체를 관통하며, 상기 내부공간과 연통되어 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 제외한 나머지를 상기 합체의 외부로 배출시키는 제3 배관을 포함하며, 상기 분리막 조립체는 평판 형상으로 형성되어 일 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있다.

- [10] 여기서, 상기 분리막 조립체는, 서로 결합하여 상기 분리공간을 형성하는 제1 분리막과 제2 분리막, 상기 분리공간이 유지되도록 상기 제1 분리막과 상기 제2 분리막 사이에 배치되는 간극제, 및 상기 분리공간에 구비되며, 상기 간극제 양측에 각각 배치되어 상기 분리공간에 유입된 상기 제1 가스를 안내하는 도류관, 및 상기 제1 가스를 외부로 배출시키도록 일측이 상기 분리공간을 연통하여 상기 도류관의 일단에 결합되며, 타측이 상기 제2 배관과 연결되는 토출관을 포함할 수 있다.
- [11] 여기서, 상기 제1 및 제2 분리막은 다공성으로 형성되어, 혼합가스의 투과속도 또는 분자크기에 따라 상기 가스 혼합물을 선택적으로 투과시킬 수 있다.
- [12] 또한, 상기 간극제는 복수의 격자를 갖는 망으로 형성되며, 상기 복수의 격자는 각각 0.5 mm ~ 2 cm 크기를 가질 수 있다.
- [13] 또한, 상기 도류관은 상기 합체의 높이 방향으로 연장되는 원통 형상으로 형성되며, 상기 도류관의 상기 간극제를 바라보는 방향의 외주면은 개방되도록 형성될 수 있다.
- [14] 또한, 상기 토출관은, 형상의 변형이 가능한 재질로 이루어지며, 상기 제1 가스가 통과하는 유로가 유지되도록 상기 토출관 내부에 설치되는 토출관 스프링을 포함할 수 있다.
- [15] 본 발명에 따르면, 상기 분리막 모듈은, 상기 내부공간에 구비되며, 복수의 프레임으로 형성되는 카세트를 더 포함하며, 상기 복수의 분리막 조립체는 각각 상기 카세트에 장착될 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 분리막 모듈은, 상기 카세트에 장착되며, 상기 토출관과 상기 제2 배관 사이에 구비되는 집합관을 더 포함하며, 상기 집합관은 상기 일 방향을 따라 연장되어, 상기 복수의 분리막 조립체의 토출관과 각각 연결될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 집합관의 외주면에는 상기 토출관과 결합되는 복수의 튜브가 형성되며, 상기 복수의 튜브는 상기 일 방향을 따라 엇갈리며 형성될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 집합관은 상기 간극제 양측에 구비되는 상기 도류관과 각각 연결되는 제1 및 제2 집합관을 포함하며, 상기 제2 배관은 상기 제1 및 제2 집합관과 동시에 결합될 수 있다.
- [19] 또한, 상기 분리막 모듈은, 상기 분리막 조립체를 상기 카세트에 고정시키도록 형성되는 클립을 더 포함하며, 상기 클립에는 적어도 하나 이상의 분리막

조립체가 서로 기 설정된 간격을 두고 장착될 수 있다.

- [20] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 함체는 육면체 형상으로 형성되며, 상기 제1 배관은 상기 함체의 어느 일면을 관통하며, 상기 제2 및 제3 배관은 상기 일면과 마주하는 면을 관통할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 제1 배관은 상기 일 방향을 따라 연장되며, 상기 제1 배관의 외주면에는 상기 가스 혼합물이 유입되는 복수의 관통홀이 상기 일 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [22] 또한, 상기 제3 배관은 상기 일 방향을 따라 연장되며, 상기 제3 배관의 외주면에는 복수의 관통홀이 상기 일 방향을 따라 형성되어, 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 제외한 나머지가 유입될 수 있다.
- [23] 또한, 상기 제1 배관은 상기 분리막 조립체 상측에 구비되며, 상기 제2 배관은 상기 분리막 조립체 하측에 구비될 수 있다.
- [24] 본 발명에 따르면, 상기 제1 및 제2 분리막은 일체로 형성될 수 있다.
- [25] 본 발명에 따르는 분리막 장치는 상기 분리막 모듈은 복수개로 구비되며, 상기 복수개로 구비되는 분리막 모듈은 함체의 어느 일면을 공유할 수 있다.
- [26] 본 발명을 따르는 분리막 조립체는 다공성으로 형성되어 투과속도 또는 분자의 크기에 따라 가스 혼합물을 선택적으로 투과시키며, 내부공간을 형성하는 분리막, 상기 내부공간을 유지되도록 상기 내부공간에 구비되는 간극제, 상기 내부공간에 구비되며, 상기 간극제 양측에 각각 배치되어 상기 가스 혼합물 중 상기 내부공간에 유입된 가스를 안내하는 도류관, 및 상기 분리막을 관통하도록 형성되며, 일단이 상기 도류관과 결합되어 상기 도류관에 의해 안내된 가스가 외부로 통과하도록 형성되는 유로를 형성하는 토출관을 포함할 수 있다.
- [27] 여기서, 상기 간극제는 복수의 격자를 갖는 망으로 형성되며, 상기 복수의 격자는 각각 0.5 mm ~ 2 cm 크기를 가질 수 있다.
- [28] 여기서, 상기 토출관은 형상의 변형이 가능한 재질로 이루어지며, 상기 유로가 유지되도록 상기 토출관 내부에 설치되는 토출관 스프링을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [29] 본 발명에 따르는 가스분리용 평판형 분리막 모듈은 내부에 평판 형상의 복수의 분리막 조립체가 구비되어, 주입된 가스와의 접촉면적이 넓어져 혼합물의 분리가 용이해질 수 있다.
- [30] 또한, 본 발명에 따르면, 분리막 조립체는 내부에 간극제 및 도류관이 구비되어 분리막이 휘어짐에 따라 발생하는 성능 저하를 방지할 수 있다.
- [31] 나아가, 도류관에는 형상이 변형 가능하도록 연성 재질로 형성된 토출관을 결합시키며, 토출관 내부에 스프링이 구비되어 가스가 이동하는 유로를 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라, 토출관을 용이하게 변형시킬 수 있어 집합관과의 결합이 용이해질 수 있다. 이에 따라, 분리막 모듈의 조립이 용이해질 수 있다.
- [32] 또한, 다수의 분리막 조립체를 클립을 이용해 카세트에 일정 간격으로

이격시키도록 배열시키므로, 주입된 가스 혼합물과 분리막과의 접촉을 용이하게 할 수 있다.

- [33] 나아가, 클립에 의해 분리막 조립체가 복수개 단위로 구비될 수 있어, 유지보수가 용이할 수 있다. 이에 따라, 먼지 등이 포함된 가스 혼합물이 주입되어 먼지 등이 분리막 조립체에 부착되는 경우, 용이하게 세척 등 유지보수를 할 수 있다. 이로 인하여, 먼지 등이 분리막 조립체에 부착되어 발생하는 성능 저하를 최소화시킬 수 있다. 또한, 분리막 조립체의 고정을 클립으로 수행함으로써 제작 비용 및 모듈 무게를 저감할 수 있다.
- [34] 또한, 제1 및 제2 배관이 내부에서 연장되어 복수의 관통홀을 통해 가스를 분출/유입시킬 수 있으므로, 함체 내부에 가스 혼합물이 고르게 분포시킬 수 있다. 이에 따라, 주입된 가스 혼합물과 분리막과의 접촉이 용이해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 본 발명을 따르는 분리막 모듈을 나타내는 도면.
- [36] 도 2는 도 1에 도시된 분리막 조립체의 사시도.
- [37] 도 3은 도 2에 도시된 분리막 조립체의 분해 사시도.
- [38] 도 4은 본 발명에 따르는 카세트를 나타내는 도면.
- [39] 도 5는 도 1에 도시된 분리막 조립체와 클립의 결합된 상태는 나타내는 도면.
- [40] 도 6a와 도 6b는 본 발명을 따르는 클립을 나타내는 도면.
- [41] 도 7은 본 발명에 따르는 집합관을 나타내는 도면.
- [42] 도 8은 본 발명을 따르는 함체를 나타내는 도면.
- [43] 도 9는 본 발명에 따르는 분리막 장치를 나타내는 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [44] 상술한 본 발명의 특징 및 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다.
- [45] 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [46] 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [47] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한

것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [48] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용한다. 제1, 제2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [49] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [50] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다.
- [51] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [52] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야에 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명한다. 하기에서 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지의 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [53] 본 발명에 따르는 분리막 모듈은, 주입된 배기가스와 같은 다양한 가스가 혼합된 가스 혼합물에 있어서, 각각의 가스의 투과속도 또는 분자의 크기에 따라 가스를 선택적으로 투과시켜 가스 혼합물의 분리 및 목표 물질을 포집할 수 있다.
- [54] 이와 같은 분리막 모듈은 이산화탄소의 분리 및 포집은 물론 수소, 질소 화합물 등 다양한 분야에 적용이 가능할 수 있다.
- [55] 이하, 본 발명에 관련된 분리막 모듈에 대해, 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명을 따르는 분리막 모듈을 나타내는 도면이다.
- [56] 도면을 참고하면, 본 발명을 따르는 분리막 모듈(100)은 분리막 모듈(100)의 외형을 이루는 함체(110), 상기 함체(110) 내부에 구비되어 주입된 혼합가스를 분리하는 분리막 조립체(120), 상기 함체(110)에 장착되는 제1 내지 제3 배관(130, 140, 150), 상기 함체(110) 내부에서 분리막 조립체(120)를 고정시키는 카세트(160)를 포함할 수 있다.
- [57] 상기 함체(110)는 상기 분리막 모듈(100)의 외관을 이루며, 내부에 각각의 구성을 수용하는 내부공간을 형성한다. 도시된 바에 따르면, 상기 함체(110)는

육면체 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한하지 않으며, 필요 및 설계에 따라 다양한 형상으로 구비될 수 있다.

- [58] 상기 함체(110)에는 상기 함체(110)의 외부 및 내부공간을 연통하도록 결합되는 상기 제1 내지 제3 배관(130, 140, 150)이 결합될 수 있다. 상기 제1 내지 제3 배관(130, 140, 150)은 내부가 빈 원통형 관으로 구비될 수 있으며, 상기 가스 혼합물 또는 상기 분리막 조립체(120)에 의해 분리된 각각의 가스가 흐르는 유로를 형성할 수 있다.
- [59] 구체적으로, 상기 제1 배관(130)은 배기가스 등 분리시키려는 가스 혼합물을 상기 함체(110)의 내부공간에 주입시키도록 형성되며, 상기 제2 및 제3 배관(140)은 상기 분리막 조립체(120)에 의해 분리된 각각의 가스들이 배출되도록 형성될 수 있다.
- [60] 한편, 분리막 조립체(120)는 상기 함체(110) 내부에 구비되어 상기 함체(110) 내부에 유입된 가스 혼합물 중 적어도 어느 하나의 가스, 제1 가스를 선택적으로 투과시켜 가스 혼합물을 다른 가스들과 분리시킬 수 있다. 이하, 도면을 참고하여 구체적으로 설명한다.
- [61] 도 2는 도 1에 도시된 분리막 조립체의 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 분리막 조립체의 분해 사시도이다.
- [62] 도 1과 함께 본 도면들을 참고하면, 상기 분리막 조립체(120)는 일 방향을 따라 복수개로 구비될 수 있다. 또한, 상기 분리막 조립체(120) 각각은 분리막 조립체(120)는 제1 분리막(121), 제2 분리막(122), 간극제(123), 도류관(124) 및 토출관(125)을 포함할 수 있다.
- [63] 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 서로 결합하여 상기 함체(110)의 내부공간으로부터 밀폐되는 분리공간을 형성할 수 있다. 상기 분리공간에는 상기 가스 혼합물 중 제1 가스가 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)을 투과하여 유입될 수 있다.
- [64] 이러한, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 고분자막, 제올라이트, 그래파이트 또는 이들의 복합체로 이루어질 수 있다. 다만, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)의 소재는 이에 한정되지 않으며, 분자의 크기 및 분리막 표면의 용해도 등을 기작으로 기체 혼합물에서 일부 물질을 선택적으로 투과시킬 수 있는 소재의 경우 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)로 사용될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 분리막은 다공성으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 고분자 실리콘(silicone)막으로 형성될 수 있다.
- [65] 또한, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 분리막 조립체(120)가 평판 형상을 이루도록 평판 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 각각 사각형 형상을 지닐 수 있다.
- [66] 한편, 분리막 조립체(120)는 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)에 의해 형성된 상기 분리공간을 유지시키도록 형성되는 간극제(123)를 포함할 수

있다. 상기 간극제(123)는 상기 분리공간에 구비되며, 연성재질로 형성되는 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)이 휘어지지 않도록 지지하는 지지대 역할을 수행할 수 있다.

- [67] 또한, 간극제(123)는 상기 함체(110)의 사익 내부공간으로 유입되는 상기 가스 혼합물과 상기 분리공간으로 분리되어 유입된 상기 제1 가스간의 압력차에 의하여 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)이 수축, 팽창하는 경우, 이를 지지하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 간극제(123)는 복수의 격자를 갖는 망으로 형성될 수 있다. 이러한 복수의 격자는 각각 0.5 mm ~ 2 cm 크기를 갖도록 형성될 수 있다.
- [68] 상기 간극제(123)에 의하여, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 상기 함체(110)의 상기 내부공간과 분리공간의 압력 차이에 의해 분리막이 과하게 팽창되거나 압착되는 현상을 방지하여, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)을 상기 분리공간이 유지되도록 일정한 간격을 갖도록 유지시킬 수 있다.
- [69] 한편, 상기 간극제(123)의 양측에는 분리공간으로 유입된 제1 가스를 배출시키도록 안내하는 도류관(124)을 더 포함할 수 있다.
- [70] 상기 도류관(124)은 어느 일 방향을 따라 연장되는 원통형 관 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 일 방향을 따라 어느 일측이 개방되도록 형성될 수 있다. 즉, 상기 도류관(124)을 위에서 바라본 경우, C형상을 이루도록 형성될 수 있다. 다시 말해, 상기 도류관(124)의 상기 간극제(123)를 바라보는 방향의 외주면은 개방되도록 형성될 수 있다. 여기서, 상기 일 방향이란, 평판형 형상으로 형성되는 상기 분리막 조립체(120)의 면을 따르는 방향일 수 있다.
- [71] 상기 도류관(124)은 2개로 구비되어 상기 간극제(123)를 사이에 두고 배치될 수 있다. 다만, 이에 한하지 않으며, 어느 일측에만 구비될 수 있다. 또한, 상기 도류관(124)은 개방된 영역에 상기 간극제(123)가 끼워질 수 있다.
- [72] 상기 도류관(124)은 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)의 면을 통과하여 상기 분리공간으로 유입된 제1 가스를 후술할 토출관(125)으로 안내하는 안내 유로를 이룰 수 있다.
- [73] 또한, 상기 도류관(124)의 일 단부에는 토출관(125)이 결합될 수 있다. 상기 토출관(125)은 상기 분리공간으로 유입되는 제1 가스를 상기 함체(110)의 외부로 배출시키도록 상기 제2 배관(140)과 연결될 수 있다. 즉, 상기 토출관(125)은 상기 제1 가스의 배출 유로의 일부를 형성할 수 있다.
- [74] 상기 토출관(125)은 상기 분리공간과 상기 내부공간을 연통하도록 상기 제1 및 제2 분리막(121, 123) 사이에 구비될 수 있다.
- [75] 상기 토출관(125)은 상기 도류관(124) 및 후술할 집합관(180)과의 결합이 용이하도록 연질의 재질로 형성될 수 있다. 즉, 상기 토출관(125)은 형상 변형 가능한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 토출관(125)은 고무 소재, 고분자 소재, 테프론 등의 연질의 튜브로 형성될 수 있다.

- [76] 한편, 상기 토출관(125)의 내부에는 토출관 스프링(126)이 구비될 수 있다. 상기 토출관 스프링(126)은 연질의 재질로 형성되는 상기 토출관(125)이 눌리거나 꺾임 등에 따라 막히는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 토출관 스프링(126)은 상기 제1 가스의 배출 유로를 유지할 수 있다.
- [77] 이와 같은 상기 토출관(125)의 내부에 구비되는 상기 토출관 스프링(126)에 의하여 형상이 변형되면서도 제1 가스 배출유로를 유지할 수 있으므로, 분리막 모듈(100)의 조립이 용이해질 수 있다.
- [78] 도시된 바에 따르면, 상기 토출관(125)은 상기 분리막 조립체(120)의 하측에 구비되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한하지 않으며, 측면 또는 상측에 구비될 수 있다.
- [79] 이러한, 상기 토출관(125)은 후술한 집합관(180)에 결합될 수 있으며, 상기 집합관(180)은 상기 제2 배관(140)과 연결되어 상기 제1 가스를 상기 함체(110) 외부로 배출시킬 수 있다.
- [80] 한편, 이와 같은 상기 분리막 조립체(120)는 제작시, 별개의 부재로 이루어진 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)을 접합하여 제작할 수 있다. 구체적으로, 전술한 바와 같이 각각 사각형 형상으로 이루어진 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122) 사이에 간극제(123)를 배치하며, 상기 간극제(123)의 양측에 상기 도류관(124)을 접합시킨다.
- [81] 이후, 상기 도류관(124)의 일 단부에 상기 토출관(125)을 결합시키며, 상기 토출관(125)의 적어도 일부가 상기 제1 및 제2 분리막(121, 122)의 외측이 위치하도록 배치시킨 상태에서 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)의 테두리를 따라서 접착시킨다.
- [82] 여기서, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 사각형 형상으로 이루어지므로, 4측 테두리를 모두 접합시켜야 된다. 이와 달리, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제1 분리막(121)과 상기 제2 분리막(122)은 일체로 형성될 수 있다.
- [83] 예를 들어, 상기 제1 및 제2 분리막(121, 122)은 일측 및 타측이 개방된 원통형 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 간극제(123), 상기 도류관(124) 및 상기 토출관(125)을 내부에 배치시킨 상태에서 일측 및 타측을 접합시킴으로써 상기 분리막 조립체(120)를 형성할 수 있다.
- [84] 한편, 이와 같은 분리막 조립체(120)는 카세트(160)에 의해 상기 함체(110) 내부에서 고정될 수 있다.
- [85] 도 4은 본 발명에 따르는 카세트를 나타내는 도면이다. 상기 카세트(160)는 복수개로 구비되는 상기 분리막 조립체(120)를 고정시키는 구조로서 활용될 수 있다. 상기 카세트(160)는 경량화를 위하여 복수의 프레임(161)으로 형성되는 프레임 구조로 형성될 수 있으며, 도면을 참고하면, 상기 카세트(160)는 육면체 형상의 프레임 구조를 이루도록 형성될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 분리막 조립체(120)를 고정시킬 수 있는 다양한 구조를 포함할 수

있다.

[86] 상기 분리막 조립체(120)는 클립(170)에 의해 상기 카세트(160)에 결합될 수 있다. 도 5는 도 1에 도시된 분리막 조립체와 클립의 결합된 상태는 나타내는 도면. 도 6a와 도 6b는 본 발명을 따르는 클립을 나타내는 도면이다.

[87] 도 1과 함께 본 도면을 참고하면, 상기 분리막 조립체(120)는 클립(170)에 의해 상기 카세트(160)에 결합된다. 한 개의 상기 클립(170)에는 복수개의 상기 분리막 조립체(120)가 결합되도록 복수개의 집게가 형성될 수 있다. 상기 클립(170)은 서로 이격되는 복수개의 집게가 형성된다. 상기 집게는 탄성 변형 가능한 재질로 형성되어, 상기 분리막 조립체(120)가 상기 집게 사이 형성된 틈에 끼워지도록 결합될 수 있다. 상기 집게는 일방향을 따라 복수개가 구비되어, 복수개의 분리막 조립체(120)가 결합될 수 있다.

[88] 상기 틈은 일 방향을 따라 나란하게 형성될 수 있으며, 이에 따라, 복수개의 상기 분리막 조립체(120)는 기 설정된 거리 만큼 이격된 상태로 상기 클립(170)에 결합된다.

[89] 도시된 바에 따르면, 상기 클립(170)에는 4개의 분리막 조립체(120)가 결합될 수 있으나, 이에 한하지 않으며, 도 6b와 같이 2개의 분리막 조립체(120)가 결합될 수 있다.

[90] 또한, 도시된 바에 따르면, 상기 클립(170)은 상기 카세트(160)의 상측에 구비되는 지지봉(162)에 결합되어, 상기 분리막 조립체(120)를 상기 카세트(160)에 결합시킨다. 다만, 이에 한하지 않으며, 상기 클립(170)은 상측 뿐만 아니라, 하측에서도 상기 분리막 조립체(120)를 상기 카세트(160)에 결합시킬 수 있다. 이에 따라, 외부 충격에도 복수개의 상기 분리막 조립체(120)가 서로간의 간격이 달라지는 것을 방지할 수 있으며, 상기 분리막 조립체(120)의 외부 측, 상기 합체(110)의 상기 내부공간에 흐르는 가스 혼합물의 유로가 일정하게 유지될 수 있다.

[91] 다만, 도시된 클립(170)의 형상은 예시적인 것일 뿐, 복수개의 상기 분리막 조립체(120)를 고정시키기 위한 각종 실시예도 본 발명에 포함될 수 있다.

[92] 한편, 전술한 바와 같이, 상기 분리막 조립체(120)의 상기 토출관(125)은 상기 제2 배관(140)에 연결된다. 이 경우, 상기 토출관(125)은 상기 집합관(180)에 의해 상기 제2 배관(140)에 연결될 수 있다.

[93] 도 7은 본 발명에 따르는 집합관을 나타내는 도면이다. 본 도면을 도 1과 함께 참고하면, 상기 집합관(180)에는 복수개의 상기 토출관(125)이 결합될 수 있다.

[94] 본 발명에 따르면, 상기 분리막 모듈(100)은 복수개의 상기 분리막 조립체(120)를 구비하므로, 상기 토출관(125) 역시 상기 분리막 조립체(120)에 대응되는 숫자로 구비될 수 있다.

[95] 이 경우, 복수개의 토출관(125)은 각각 상기 집합관(180)에 결합될 수 있으며, 각각의 상기 분리막 조립체(120)에서 분리된 제1 가스는 상기 집합관(180) 및 제2 배관(140)을 통해 상기 합체(110)의 외부로 배출될 수 있다.

- [96] 한편, 상기 집합관(180)의 외주면에는 상기 토출관(125)이 결합될 수 있도록 튜브(181)가 형성될 수 있다. 즉, 연성 재질로 형성되는 토출관(125)이 상기 집합관(180)에 끼워져 결합될 수 있도록 상기 집합관(180)의 외주면는 복수개의 튜브(181)가 형성된다.
- [97] 상기 튜브(181)는 상기 집합관(180)이 연장되는 방향을 따라 복수개로 형성될 수 있다. 또한, 상기 튜브(181)는 상기 분리막 모듈(100)의 조립이 용이해지도록 서로 엇갈리게 형성될 수 있다. 도시된 바에 따르면, 하나의 상기 집합관(180)에는 20개의 상기 튜브(181)가 형성될 수 있다.
- [98] 또한, 상기 집합관(180)은 상기 카세트(160)에 결합되어 고정될 수 있다.
- [99] 한편, 본 발명에 따르면, 상기 분리막 조립체(120)에는 상기 토출관(125)이 상기 간극체(123)의 양측에 2개로 구비될 수 있다. 이에 따라, 상기 집합관(180)은 일측 및 타측에 구비되는 상기 토출관(125)에 각각 연결될 수 있도록 제1 및 제2 집합관(180a, 180b)을 구비할 수 있다.
- [100] 상기 제1 집합관(180a)과 제2 집합관(180b)은 하나의 상기 제2 배관(140)에 동시에 결합되어 상기 제1 가스를 상기 함체(110) 외부로 배출시킬 수 있다.
- [101] 한편, 도 8은 본 발명을 따르는 함체를 나타내는 도면이다.
- [102] 전술한 바와 같이 상기 함체(110)는 육면체 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 제1 배관(130), 상기 제2 배관(140) 및 상기 제3 배관(150)이 각각 상기 함체(110)에 결합될 수 있다.
- [103] 상기 제1 배관(130)은 상기 함체(110)의 어느 일면(111)을 관통하도록 결합된다. 제1 배관(130)은 분리하고자 하는 가스 혼합물을 주입시키는 배관으로서, 상기 함체(110)의 상측에 치우치게 결합될 수 있다.
- [104] 한편, 상기 제2 배관(140)과 상기 제3 배관(150)은 분리된 제1 가스와 제2 가스가 배출되는 배관으로서, 상기 제1 배관(130)이 결합된 상기 일면(111)과 마주하는 상기 타면(112)을 관통하도록 결합될 수 있다. 아울러, 상기 제2 배관(140)과 상기 제3 배관(150)은 상기 함체(110)의 하측에 치우치게 결합될 수 있다.
- [105] 상기 제1 배관(130)은 상기 함체(110)의 내부공간에 상기 가스 혼합물을 끌고루 퍼트리도록 상기 함체(110)의 내부공간에서 일 방향을 따라 연장될 수 있다. 또한, 상기 제1 배관(130)의 외주면에는 상기 일 방향을 따라 복수개의 관통홀이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 일 방향이란, 복수개의 상기 분리막 조립체(120)가 배치, 정렬되는 방향일 수 있다.
- [106] 여기서, 상기 제1 배관(130)은 상기 함체(110)의 상측에 치우치게 배치될 수 있으므로, 상기 함체(110)의 상기 내부공간에서 상기 분리막 조립체(120)의 상측에 배치될 수 있다.
- [107] 상기 제3 배관(150)은 상기 가스 혼합물 중 상기 분리막 조립체(120)의 분리 공간으로 투과되지 못한 제2 가스를 상기 함체(110)의 외부로 배출시키도록 형성된다.

- [108] 상기 제3 배관(150) 역시 상기 합체(110)의 내부공간에서 일 방향을 따라 연장될 수 있으며, 상기 제3 배관(150)의 외주면에는 상기 일 방향을 따라 복수개의 관통홀이 형성될 수 있다. 또한, 상기 제3 배관(150)은 상기 합체(110)의 하측에 치우치게 배치될 수 있으므로, 상기 합체(110)의 상기 내부공간에서 상기 분리막 조립체(120)의 하측에 배치될 수 있다.
- [109] 다만, 상기 제1 배관(130), 상기 제2 배관(140) 및 상기 제3 배관(150)의 결합 위치는 본 발명의 예시에 해당하는 것으로서 전술한 기재에 한정되는 것은 아니다.
- [110] 전술한 바와 같이 구성된 상기 분리막 모듈(100)의 작동 메커니즘은 다음과 같다. 상기 제1 배관(130)을 통해 유입된 상기 가스 혼합물이 상기 합체(110)의 상기 내부공간에 채워진다. 여기서, 상기 내부공간에 채워진 상기 가스 혼합물 중 특정 가스 예를 들어, 이산화탄소 등과 같은 제1 가스와 이를 제외한 나머지 제2 가스들은 분자의 투과 속도 또는 분자의 크기가 서로 다르다.
- [111] 한편, 상기 제1 가스는 상기 분리막 조립체(120)의 상기 제1 분리막(121) 또는 상기 제2 분리막(122)을 투과하여 상기 분리막 조립체(120)의 상기 분리공간으로 유입되며, 상기 분리공간으로 유입되지 않은 상기 제2 가스들은 상기 제3 배관(150)을 통해 상기 합체(110)의 외부로 배출된다. 상기 분리공간으로 유입된 상기 제1 가스는 상기 도류관(124), 상기 토출관(125), 상기 집합관(180) 및 상기 제2 배관(140)을 순차적으로 통과하여 상기 합체(110)의 외부로 배출된다.
- [112] 이로 인하여, 상기 분리막 모듈(100)은 상기 가스 혼합물을 선택적으로 분리시킬 수 있게 된다. 이와 같은 상기 분리막 모듈(100)은 이산화탄소의 분리 및 포집, 수소의 분리 및 포집을 비롯하여 다양한 분야에 활용될 수 있다.
- [113] 한편, 도 9는 본 발명에 따르는 분리막 장치를 나타내는 도면이다.
- [114] 본 발명에 따르면, 분리막 장치(1000)는 상기 분리막 모듈(100)을 복수개 포함할 수 있다.
- [115] 전술한 바와 같이 상기 분리막 모듈(100)의 외형은 육면체 형상으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 상기 분리막 모듈(100)은 상기 합체(110)의 어느 일면을 공유하도록 형성될 수 있다.
- [116] 즉, 복수개의 상기 분리막 모듈(100)은 서로 마주하는 일면이 접촉하도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 분리막 모듈(100)은 상기 제1 배관(130), 상기 제2 배관(140) 및 상기 제3 배관(150)이 형성되지 않는 상면, 하면 및 측면이 서로 접하도록 배치될 수 있다.
- [117] 도시된 바에 따르면, 분리막 장치(1000)는 3개의 상기 분리막 모듈(100)을 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않으며 설계 및 필요에 따라 더 많은 개수의 상기 분리막 모듈(100)을 포함할 수 있다.
- [118] 이와 같이 복수개로 구비되는 상기 복수의 분리막 모듈(100)이 집약됨에 따라, 상기 가스 혼합물의 시간당 분리할 수 있는 용량을 크게 증가시킬 수 있다.
- [119] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 분리막 모듈을 실시하기 위한

실시예들에 불과한 것으로서, 본 발명은 이상의 실시예들에 한정되지 않고, 이하의 청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 있다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [120] 본 발명은 연소 후 배출되는 배기가스뿐만 아니라, 이산화탄소를 포함하는 다양한 혼합 가스에서도 적용 가능하다.

청구범위

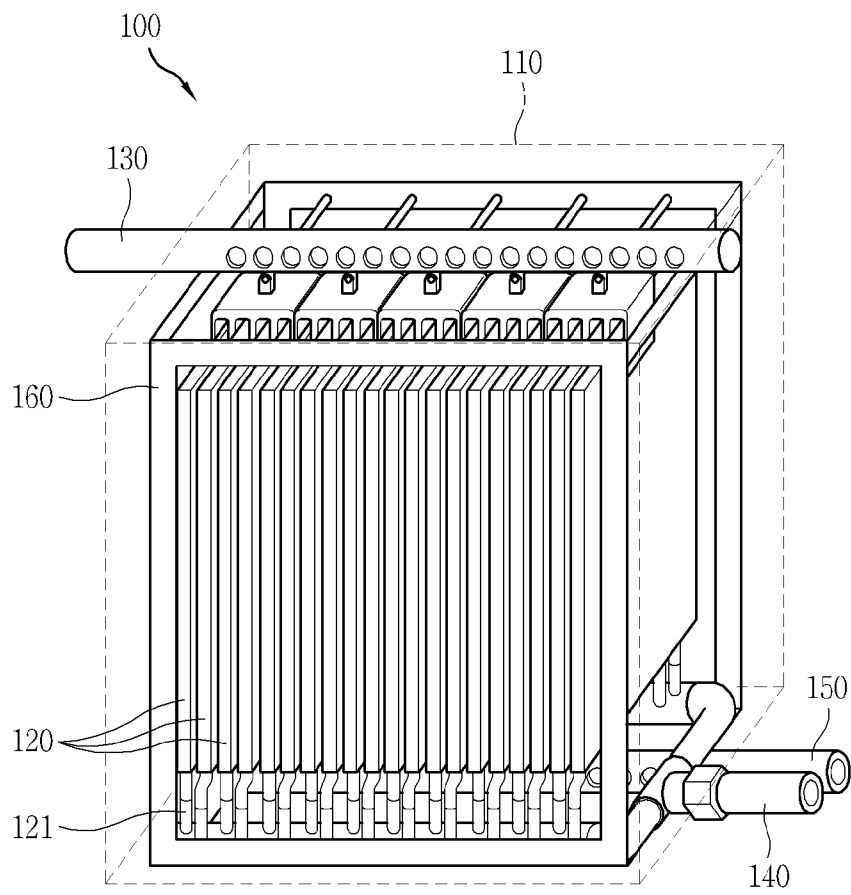
- [청구항 1] 내부공간을 형성하는 합체;
 상기 합체의 어느 일면을 관통하도록 형성되어 상기 내부공간에 가스 혼합물을 유입시키는 제1 배관;
 분리공간을 형성하여 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 상기 분리공간으로 유입시키는 분리막 조립체;
 상기 합체를 관통하도록 구비되며, 상기 분리공간과 연통되어 상기 분리공간에 유입된 제1 가스를 상기 합체의 외부로 배출시키는 제2 배관;
 및
 상기 합체를 관통하며, 상기 내부공간과 연통되어 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 제외한 나머지를 상기 합체의 외부로 배출시키는 제3 배관을 포함하며,
 상기 분리막 조립체는 평판 형상으로 형성되어 일 방향을 따라 복수개로 구비되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 분리막 조립체는,
 서로 결합하여 상기 분리공간을 형성하는 제1 분리막과 제2 분리막;
 상기 분리공간이 유지되도록 상기 제1 분리막과 상기 제2 분리막 사이에 배치되는 간극제; 및
 상기 분리공간에 구비되며, 상기 간극제 양측에 각각 배치되어 상기 분리공간에 유입된 상기 제1 가스를 안내하는 도류관; 및
 상기 제1 가스를 외부로 배출시키도록 일측이 상기 분리공간을 연통하여 상기 도류관의 일단에 결합되며, 타측이 상기 제2 배관과 연결되는 토출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 분리막은 다공성으로 형성되어, 혼합가스의 투과속도 또는 분자크기에 따라 상기 가스 혼합물을 선택적으로 투과시키는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 간극제는 복수의 격자를 갖는 망으로 형성되며,
 상기 복수의 격자는 각각 0.5 mm ~ 2 cm 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
 상기 도류관은 상기 합체의 높이 방향으로 연장되는 원통 형상으로 형성되며,
 상기 도류관의 상기 간극제를 바라보는 방향의 외주면은 개방되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.

- [청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 토출관은,
형상의 변형이 가능한 재질로 이루어지며,
상기 제1 가스가 통과하는 유로가 유지되도록 상기 토출관 내부에
설치되는 토출관 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 분리막 모듈은,
상기 내부공간에 구비되며, 복수의 프레임으로 형성되는 카세트를 더
포함하며,
상기 복수의 분리막 조립체는 각각 상기 카세트에 장착되는 것을
특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 분리막 모듈은,
상기 카세트에 장착되며, 상기 토출관과 상기 제2 배관 사이에 구비되는
집합관을 더 포함하며,
상기 집합관은 상기 일 방향을 따라 연장되어, 상기 복수의 분리막
조립체의 토출관과 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 집합관의 외주면에는 상기 토출관과 결합되는 복수의 튜브가
형성되며,
상기 복수의 튜브는 상기 일 방향을 따라 엇갈리며 형성되는 것을
특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 집합관은 상기 간극제 양측에 구비되는 상기 도류관과 각각
연결되는 제1 및 제2 집합관을 포함하며,
상기 제2 배관은 상기 제1 및 제2 집합관과 동시에 결합되는 것을
특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 분리막 모듈은,
상기 분리막 조립체를 상기 카세트에 고정시키도록 형성되는 클립을 더
포함하며,
상기 클립에는 적어도 하나 이상의 분리막 조립체가 서로 기 설정된
간격을 두고 장착되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 합체는 육면체 형상으로 형성되며,
상기 제1 배관은 상기 합체의 어느 일면을 관통하며,
상기 제2 및 제3 배관은 상기 일면과 마주하는 면을 관통하는 것을
특징으로 하는 분리막 모듈.

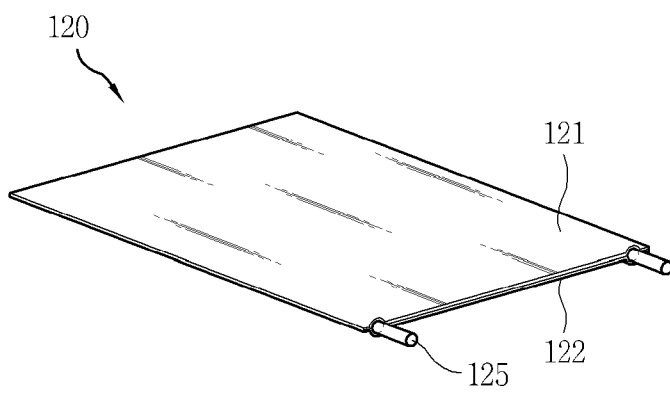
- 상기 제1 배관과 상기 제2 배관은 각각 서로 마주하는 면을 관통하는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제1 배관은 상기 내부공간에서 상기 일 방향을 따라 연장되며,
상기 제1 배관의 외주면에는 상기 가스 혼합물이 유입되는 복수의 관통홀이 상기 일 방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 제3 배관은 상기 내부공간에서 상기 일 방향을 따라 연장되며,
상기 제3 배관의 외주면에는 복수의 관통홀이 상기 일 방향을 따라 형성되어, 상기 가스 혼합물 중 제1 가스를 제외한 나머지가 유입되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 15] 제12항에 있어서,
상기 제1 배관은 상기 분리막 조립체 상측에 구비되며, 상기 제2 및 제3 배관은 상기 분리막 조립체 하측에 구비되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 16] 제2항에 있어서,
상기 제1 및 제2 분리막은 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 분리막 모듈.
- [청구항 17] 제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따르는 분리막 모듈을 포함하며,
상기 분리막 모듈은 복수개로 구비되며,
상기 복수개로 구비되는 분리막 모듈은 합체의 어느 일면을 공유하는 것을 특징으로 하는 분리막 장치.
- [청구항 18] 다공성으로 형성되어 투과속도 또는 분자의 크기에 따라 가스 혼합물을 선택적으로 투과시키며, 내부공간을 형성하는 분리막;
상기 내부공간을 유지되도록 상기 내부공간에 구비되는 간극제;
상기 내부공간에 구비되며, 상기 간극제 양측에 각각 배치되어 상기 가스 혼합물 중 상기 내부공간에 유입된 가스를 안내하는 도류관; 및
상기 분리막을 관통하도록 형성되며, 일단이 상기 도류관과 결합되어 상기 도류관에 의해 안내된 가스가 외부로 통과하도록 형성되는 유로를 형성하는 토출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 분리막 조립체.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 간극제는 복수의 격자를 갖는 망으로 형성되며,
상기 복수의 격자는 각각 0.5 mm ~ 2 cm 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 분리막 조립체.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 토출관은,
형상의 변형이 가능한 재질로 이루어지며,
상기 유로가 유지되도록 상기 토출관 내부에 설치되는 토출관 스프링을

포함하는 것을 특징으로 하는 분리막 조립체.

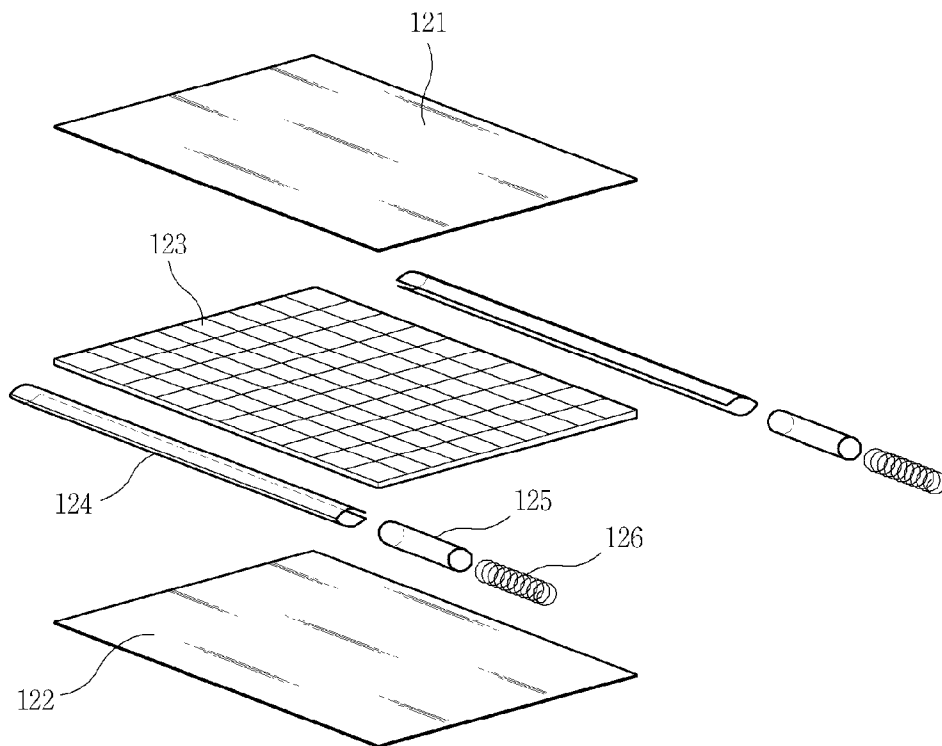
[도1]



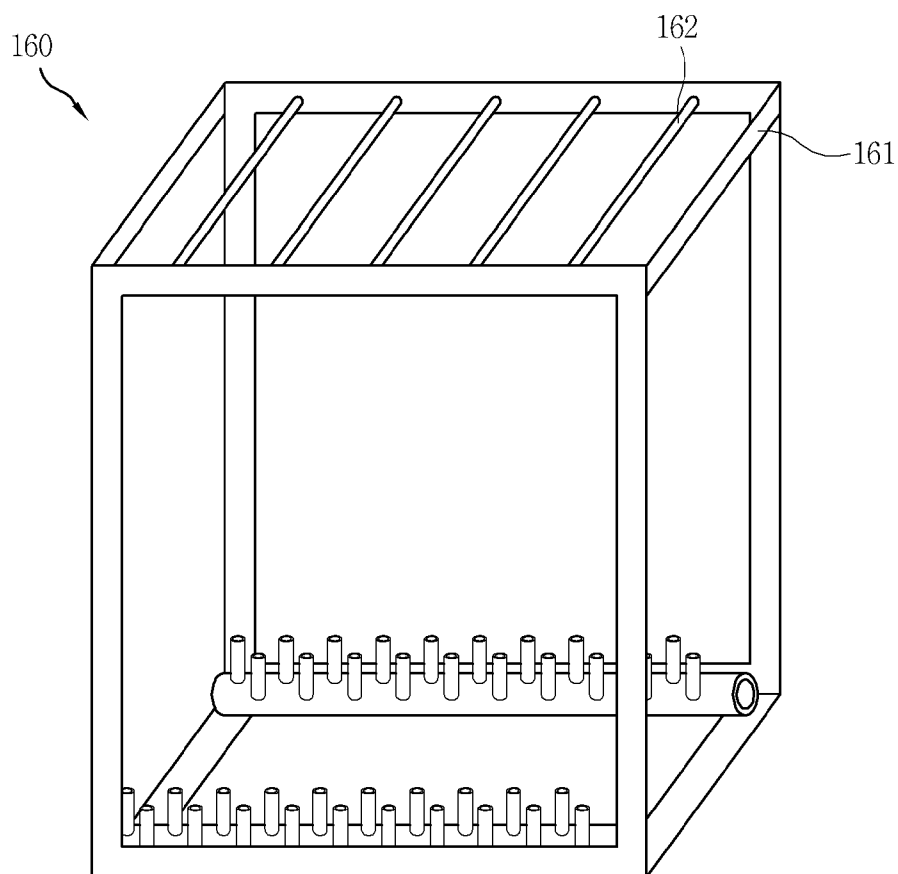
[도2]



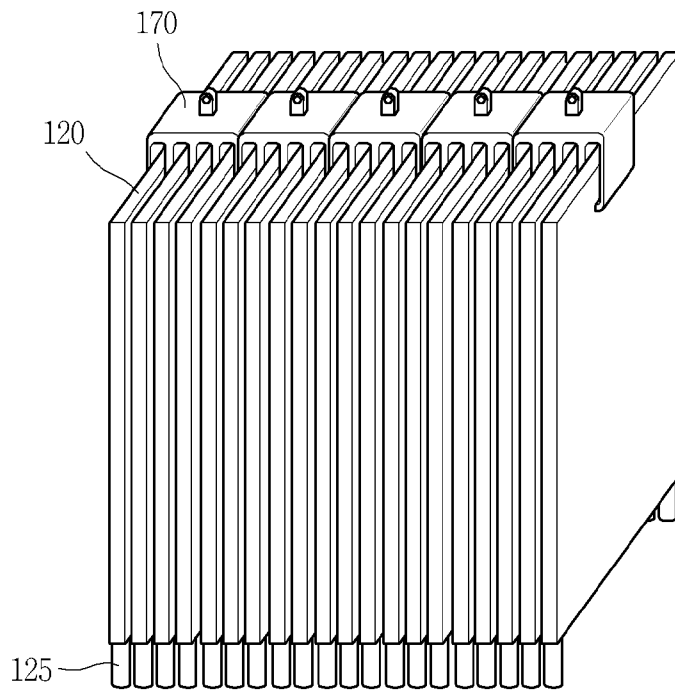
[도3]



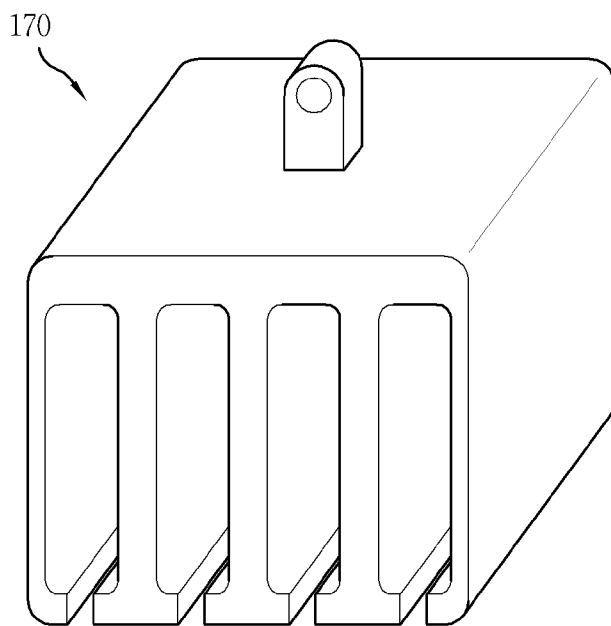
[도4]



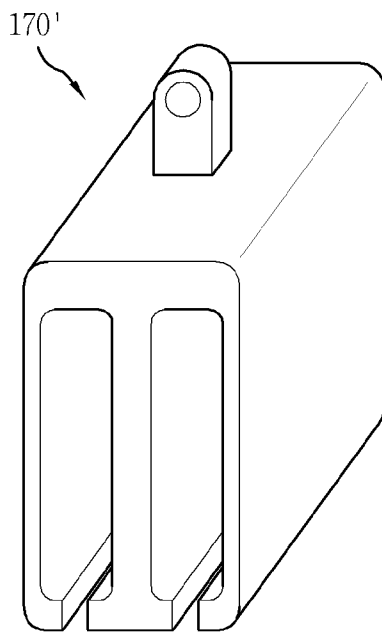
[도5]



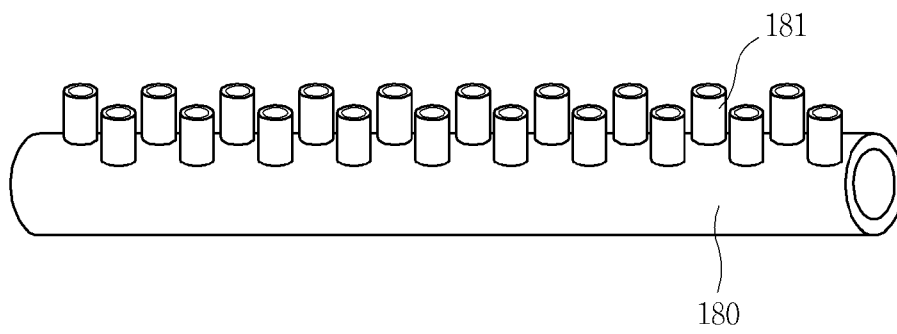
[도6a]



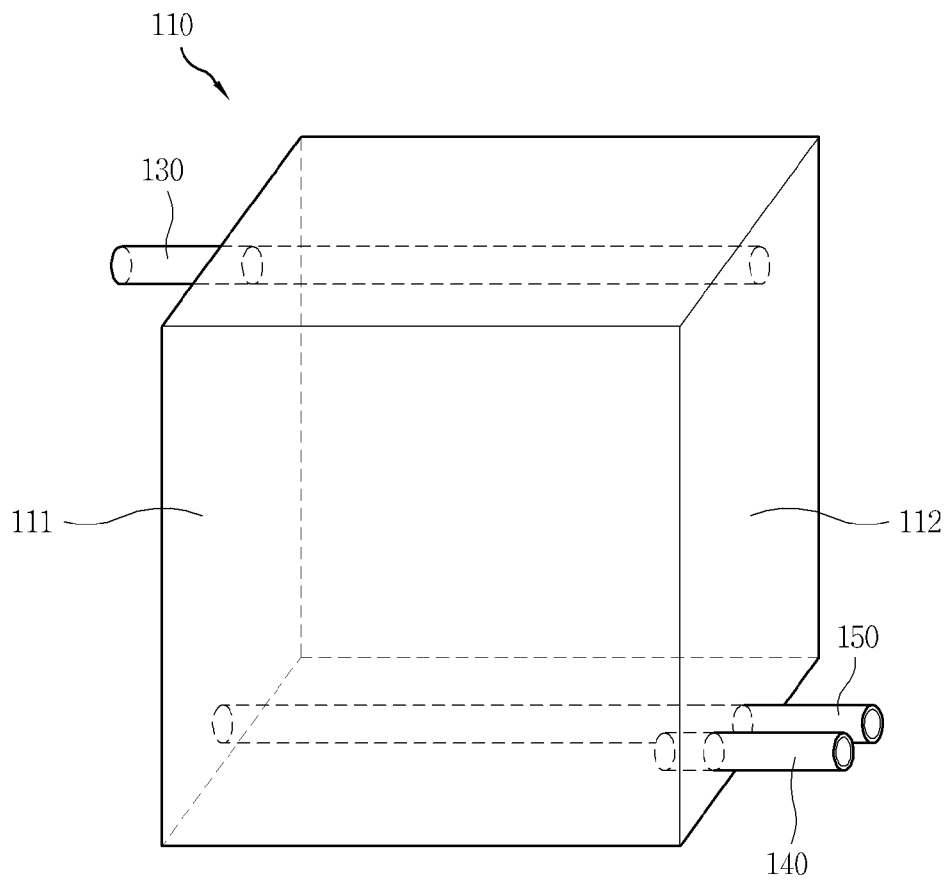
[도6b]



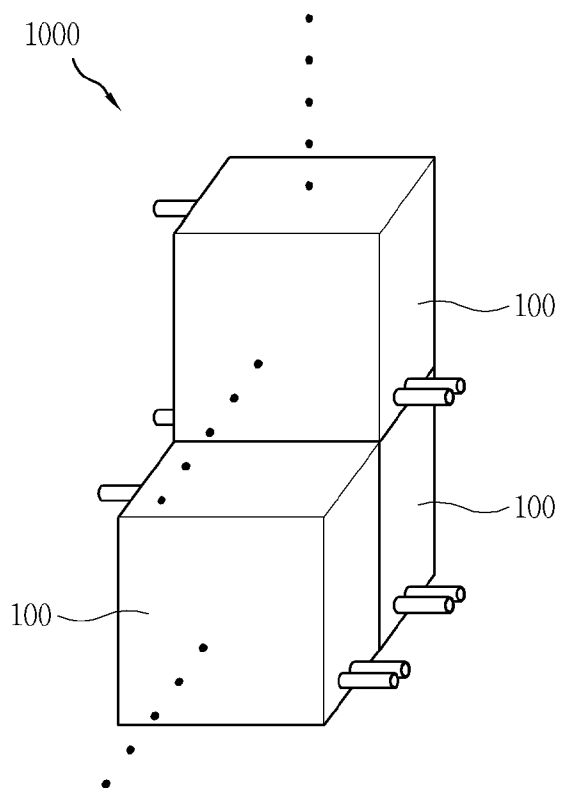
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/000494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 63/08(2006.01)i, B01D 53/22(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)

B01D 63/08; B01D 53/22; B01D 61/18; B01D 63/00; B01D 63/04; B01D 65/02; B01D 65/08; B01D 69/06

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: pipe, gas, separation, cassette, spring, separation membrane, pipe, gas, separation, cassette, membrane, spring

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5831888 B2 (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) 09 December 2015 See paragraphs [0058], [0082]-[0086], [0093] and figures 19-27.	1,12-14,17
Y		2-5,7,8,10,11,15,16
A		6,9,18-20
X	KR 10-2006-0023644 A (ENVI SYSTEMS, INC. et al.) 15 March 2006 See paragraphs [0029]-[0056] and figures 1-8.	18,19
Y		2-5,7,8,10,11,16
Y	KR 10-2017-0038511 A (LOTTE CHEMICAL CORPORATION) 07 April 2017 See paragraphs [0076]-[0079], [0082], [0086] and figures 1-5.	7,8,10,11,15
A	KR 10-2018-0018439 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 21 February 2018 See paragraphs [0023]-[0065] and figures 1-9.	1-20
A	KR 10-1533204 B1 (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 02 July 2015 See paragraphs [0038]-[0133] and figures 1-7.	1-20



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

16 MAY 2019 (16.05.2019)

Date of mailing of the international search report

16 MAY 2019 (16.05.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/000494

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 5831888 B2	09/12/2015	CN 103260728 A	21/08/2013
		CN 103260728 B	25/11/2015
		TW 201231145 A	01/08/2012
		TW 1523679 B	01/03/2016
		US 2013-0333569 A1	19/12/2013
		US 9132381 B2	15/09/2015
		WO 2012-081576 A1	21/06/2012
KR 10-2006-0023644 A	15/03/2006	KR 10-0637733 B1	25/10/2006
KR 10-2017-0038511 A	07/04/2017	None	
KR 10-2018-0018439 A	21/02/2018	KR 10-1946845 B1	13/02/2019
		KR 10-1946852 B1	13/02/2019
		KR 10-2018-0018360 A	21/02/2018
		KR 10-2018-0018361 A	21/02/2018
		KR 10-2019-0014030 A	11/02/2019
		WO 2018-030725 A1	15/02/2018
KR 10-1533204 B1	02/07/2015	CN 102333581 A	25/01/2012
		CN 102333581 B	26/02/2014
		EP 2402070 A1	04/01/2012
		JP 5274552 B2	28/08/2013
		KR 10-2011-0139692 A	29/12/2011
		KR 10-2014-0074965 A	18/06/2014
		SG 173759 A1	29/09/2011
		US 2012-0012514 A1	19/01/2012
		US 9446970 B2	20/09/2016
		WO 2010-098089 A1	02/09/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01D 63/08(2006.01)i, B01D 53/22(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01D 63/08; B01D 53/22; B01D 61/18; B01D 63/00; B01D 63/04; B01D 65/02; B01D 65/08; B01D 69/06

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: 배관, 가스, 분리, 카세트, 스프링, 분리막, pipe, gas, separation, cassette, membrane, spring

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 5831888 B2 (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) 2015.12.09 단락 [0058], [0082]-[0086], [0093] 및 도면 19-27 참조.	1, 12-14, 17
Y		2-5, 7, 8, 10, 11, 15, 16
A		6, 9, 18-20
X	KR 10-2006-0023644 A (주식회사 엔비시스템 등) 2006.03.15 단락 [0029]-[0056] 및 도면 1-8 참조.	18, 19
Y		2-5, 7, 8, 10, 11, 16
Y	KR 10-2017-0038511 A (롯데케미칼 주식회사) 2017.04.07 단락 [0076]-[0079], [0082], [0086] 및 도면 1-5 참조.	7, 8, 10, 11, 15
A	KR 10-2018-0018439 A (주식회사 아모그린텍) 2018.02.21 단락 [0023]-[0065] 및 도면 1-9 참조.	1-20
A	KR 10-1533204 B1 (미쯔비시 레이온 가부시끼가이샤) 2015.07.02 단락 [0038]-[0133] 및 도면 1-7 참조.	1-20

☐ 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

2019년 05월 16일 (16.05.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 05월 16일 (16.05.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



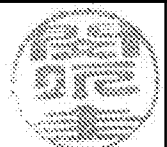
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 5831888 B2	2015/12/09	CN 103260728 A CN 103260728 B TW 201231145 A TW I523679 B US 2013-0333569 A1 US 9132381 B2 WO 2012-081576 A1	2013/08/21 2015/11/25 2012/08/01 2016/03/01 2013/12/19 2015/09/15 2012/06/21
KR 10-2006-0023644 A	2006/03/15	KR 10-0637733 B1	2006/10/25
KR 10-2017-0038511 A	2017/04/07	없음	
KR 10-2018-0018439 A	2018/02/21	KR 10-1946845 B1 KR 10-1946852 B1 KR 10-2018-0018360 A KR 10-2018-0018361 A KR 10-2019-0014030 A WO 2018-030725 A1	2019/02/13 2019/02/13 2018/02/21 2018/02/21 2019/02/11 2018/02/15
KR 10-1533204 B1	2015/07/02	CN 102333581 A CN 102333581 B EP 2402070 A1 JP 5274552 B2 KR 10-2011-0139692 A KR 10-2014-0074965 A SG 173759 A1 US 2012-0012514 A1 US 9446970 B2 WO 2010-098089 A1	2012/01/25 2014/02/26 2012/01/04 2013/08/28 2011/12/29 2014/06/18 2011/09/29 2012/01/19 2016/09/20 2010/09/02