

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 12월 19일 (19.12.2024)



WIPO PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/257911 A1

(51) 국제특허분류:

F25D 23/06 (2006.01)

B29C 45/14 (2006.01)

F16L 59/065 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/008145

(22) 국제출원일:

2023년 6월 13일 (13.06.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 정원영 (JUNG, Wonyeong); 08592 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 윤덕현 (YOUN, Deokhyun); 08592 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김봉진 (KIM, Bongjin); 08592 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이성섭 (LEE, Sungsub); 08592 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 배재현 (BAE, Jaehyun); 08592 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 허용록 (HAW, Yong Noke); 06252 서울특별시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, 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, CV, 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, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

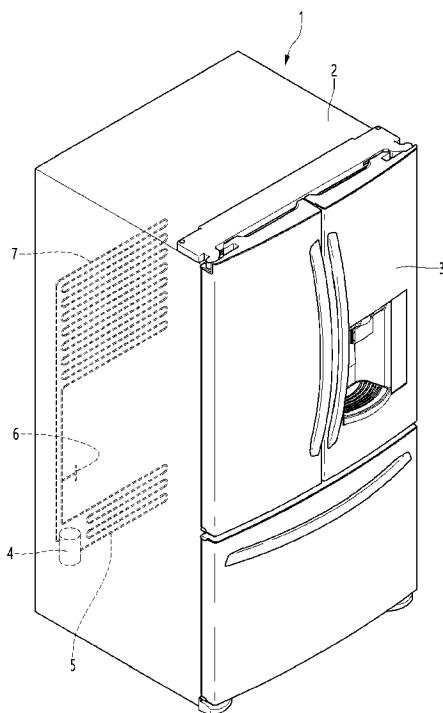
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, 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).

(54) Title: VACUUM ADIABATIC BODY AND METHOD FOR MANUFACTURING VACUUM ADIABATIC BODY

(54) 발명의 명칭: 진공단열체 및 진공단열체의 제조방법

(57) Abstract: The vacuum adiabatic body according to the present invention may comprise: a first plate having a first temperature; a second plate having a second temperature different from the first temperature; and a vacuum space provided between the first and second plates.

(57) 요약서: 본 발명의 진공단열체는, 제 1 온도를 가지는 제 1 플레이트; 상기 제 1 온도와 다른 제 2 온도를 가지는 제 2 플레이트; 상기 제 1, 2 플레이트 사이에 제공되는 진공공간부를 포함할 수 있다.





공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 진공단열체 및 진공단열체의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 진공단열체 및 진공단열체의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 진공으로 단열벽을 구성하여 단열성능을 향상시킬 수 있다. 내부공간의 적어도 일부가 진공으로 이루어지고 단열효과를 얻는 형성하는 장치를 진공단열체라고 할 수 있다.
- [3] 출원인은 다양한 장치 및 가전기기에 사용이 가능한 진공단열체를 얻기 위하여 기술을 개발하였고, 대한민국특허공개번호 1020200001396A호, 진공단열체 및 냉장고를 개시한 바가 있다. 상기 인용문헌의 진공단열체는 진공공간내부에 열교환기가 설치되는 것을 개시한다.
- [4] 상기 인용문헌은 진공공간에 놓이는 열교환기의 자체구성과 지지구조를 제시한다. 상기 인용문헌은 열교환기의 구체적인 설치구조 및 타 부재와의 관계에 대해서는 개시하지 않는다. 예를 들어, 열교환기와 진공공간 내부의 다른 부재와의 관계, 열교환기의 안착방법에 대해서는 개시하지 않는다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 단열효과의 손실없는 열교환기의 설치구조를 제안한다.
- [6] 본 발명은 상기 제시한 예시 외에, [과제의 해결 수단] 및 [발명을 실시하기 위한 구체적인 내용]에서 구체적인 해결과제 및 이를 해결하기 위한 해결수단을 제안하고 있다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 진공단열체는, 제 1 온도를 가지는 제 1 플레이트; 상기 제 1 온도와 다른 제 2 온도를 가지는 제 2 플레이트; 상기 제 1, 2 플레이트 사이에 제공되는 진공공간부를 포함할 수 있다. 상기 진공공간부를 제공할 수 있도록 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 밀봉하는 밀봉부를 포함할 수 있다. 상기 진공공간부에 장착되는 열교환기가 포함될 수 있다.
- [8] 선택적으로, 상기 열교환기는 적어도 두 개의 냉매관이 접촉하여 제공될 수 있다. 상기 열교환기는 적어도 두 개의 상하로 연장하는 직선부를 가질 수 있다. 상기 열교환기의 적어도 일부는 중력에 대하여 상하방향으로 연장하여 기액분리를 수행할 수 있다. 상기 진공단열체는, 후면, 상하면, 좌우면, 및 기계실면 중의 적어도 두 개를 가질 수 있다. 상기 제 1 플레이트의 형상을 유지하기 위하여 상기 제 1 플레이트의 개구를 잇는 지지 프레임이 마련될 수 있다. 상기 지지 프레임은 'ㄷ' 형상을 가질 수 있다. 상기 열교환기는 제 1 단 및 제 2 단을 가질 수 있

다. 상기 제 1 단은 벤딩하여 인출되거나, 상기 제 2 단은 벤딩하지 않고 인출될 수 있다.

- [9] 선택적으로, 본 발명은 상기 진공공간부를 지지하는 서포트가 포함될 수 있다. 상기 서포트는 공용으로 사용되는 공용화 단위체가 체결하여 단일구조체를 제공할 수 있다. 상기 공용화 단위체는 상기 진공단열체의 여러 면 중에서 가장 큰 면에 적어도 하나가 사용될 수 있다. 상기 진공단열체의 그 외의 면은 상기 공용화 단위체가 절개 및 절단하여 제공될 수 있다. 상기 서포트는 공용으로 사용되는 공용화 단위체가 체결하여 단일구조체를 제공할 수 있다. 상기 공용화 단위체는 상기 진공단열체의 여러 면 중에서 가장 작은 면에 적어도 하나가 사용될 수 있다. 상기 진공단열체의 그 외의 면은 상기 공용화 단위체가 복수 개 제공될 수 있다. 상기 서포트는 적어도 두 개의 단위체가 결합되어 제공되고, 상기 적어도 두 개의 단위체의 사이에는 간격이 제공될 수 있다. 상기 적어도 두 개의 단위체는 상기 간격에서 서로 만나지 않을 수 있다. 상기 서포트는 적어도 두 개의 단위체가 결합되어 제공되고, 상기 적어도 두 개의 단위체의 사이에는 간격이 제공될 수 있다. 인접하는 두 개의 서포트에 제공되는 간격은 서로 만나지 않을 수 있다. 상기 서포트는, 상기 공용화 단위체, 및 상기 공용화 단위체의 절개, 및 상기 공용화 단위체 절단 중의 적어도 하나의 방법으로 제공된 부재를 조립하여 제공될 수 있다. 상기 열교환기는 상기 진공공간부를 지지하는 서포트에 지지될 수 있다.

- [10] 선택적으로, 상기 진공단열체는, 후면, 상하면, 좌우면, 및 기계실면 중 적어도 두개를 가질 수 있다. 인접하는 어느 두 면에 놓이는 인접하는 두 개의 서포트는 서로 접촉할 수 있다. 인접하는 어느 두 면에 놓이는 인접하는 두 개의 서포트는 어느 일측의 서포트의 측면이 어느 타측의 서포트의 내면에 접촉할 수 있다. 인접하는 어느 두 면에 놓이는 인접하는 두 개의 서포트는 어느 일측의 서포트의 측면의 전부 또는 일부가 어느 타측의 서포트의 내면에 접촉할 수 있다. 인접하는 어느 두 면에 놓이는 인접하는 두 개의 서포트는 어느 일측의 서포트의 내면의 전부 또는 일부가 어느 타측의 서포트의 측면에 접촉할 수 있다. 상기 진공단열체의 어느 면을 수직으로 관찰할 때, 상기 서포트가 진공공간부의 길이방향으로 연장하는 제 1 영역, 및 상기 서포트가 진공공간부의 두께방향으로 연장하는 제 2 영역을 가질 수 있다. 포트는 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역 중의 어느 하나 또는, 상기 제 1 영역과 제 2 영역에 중첩하여 배치될 수 있다. 상기 포트는 상기 서포트와 진공공간부의 두께방향으로 중첩하지 않도록 배치될 수 있다. 상기 열교환기의 적어도 어느 일단은 상기 제 1 영역에 배치될 수 있다. 상기 열교환기의 적어도 어느 일단은 상기 제 2 영역에 배치될 수 있다. 상기 제 1, 2 공간을 잇는 관통공은 제 1 영역에 배치될 수 있다.

- [11] 선택적으로, 상기 진공단열체의 어느 면에는 적어도 두 개의 단위체가 체결되어 제공되는 단일구조체로서 서포터가 장착될 수 있다. 상기 열교환기의 일단은 진공공간부의 절곡방향을 따라서 적어도 한 번 절곡될 수 있다. 상기 제 2 플레이트에 상기 서포트를 장착한 후에, 상기 제 1 플레이트를 장착할 수 있다. 상기 서

포트는 상기 제 2 플레이트에 클립에 의해서 가조립될 수 있다. 상기 서포트와 상기 열교환기가 한 몸으로 제 2 플레이트에 장착될 수 있다. 상기 한 몸은 제 2 플레이트에서 이동이 가능하거나, 상기 열교환기는 상기 서포트에 대하여 이동이 가능할 수 있다.

- [12] 선택적으로, 상기 서포트의 사출 시에 제공되는 인젝션 구조물에 상기 열교환기가 지지될 수 있다. 상기 인젝션 구조물에는 인젝션 베이스와 가이드바가 포함될 수 있다. 상기 가이드바에 상기 열교환기가 지지될 수 있다. 사출 시에 사출액은 상기 가이드바를 통과한 뒤에 상기 인젝션 베이스로 유입될 수 있다. 상기 서포트는 상하로 이격되는 제 1, 2 지지 플레이트를 포함될 수 있다. 상기 가이드바는 상기 제 1, 2 지지 플레이트 중의 어느 하나와 연결될 수 있다. 상기 가이드바의 크기는 상기 서포트의 바보다 클 수 있다. 상기 가이드바의 자유단에 체결되는 캡블럭이 포함될 수 있다. 상기 진공공간부를 지지하는 서포트를 포함할 수 있다. 상기 진공공간부에 장착되는 열교환기가 포함될 수 있다. 상기 열교환기를 지지하는 구조물은 개곡선으로 상기 열교환기를 지지할 수 있다. 적어도 일부는 상기 열교환기의 외형과 대응하는 형상인 안착부가 포함될 수 있다. 상기 안착부는 상기 열교환기의 삽입 중, 및 삽입 완료 후에 변형할 수 있다. 상기 안착부에 캡블럭이 추가로 마련될 수 있다.
- [13] 선택적으로, 상기 열교환기는 상기 서포트의 사출 시에 제공되는 인젝션 구조물에 지지될 수 있다. 상기 열교환기를 지지하는 구조물은, 상기 제 1, 2 플레이트의 간격을 유지하는 바와 일체로 제공될 수 있다. 상기 열교환기를 지지하는 구조물은, 상기 서포트에서 한 몸으로 연장하는 연장바를 포함할 수 있다. 상기 연장바는 한 쌍으로 제공될 수 있다. 상기 열교환기를 지지하는 구조물은, 상기 제 1 지지 플레이트의 안착부, 및 상기 제 2 지지 플레이트의 캡블럭을 포함할 수 있다. 상기 안착부 및 상기 캡블럭은 상기 서포트와 일체로 제공될 수 있다.
- [14] 선택적으로, 상기 열교환기를 지지하는 구조물은, 인젝션 구조물일 수 있다. 상기 인젝션 구조물에는, 사출액을 주입하는 가이드바, 및 사출액이 확산되는 인젝션 베이스가 포함될 수 있다. 상기 열교환기는 상기 제 1 플레이트 및 상기 제 2 플레이트 중의 적어도 하나에 지지될 수 있다. 상기 열교환기는 상기 진공공간부를 유지하는 서포트에 접촉하지 않을 수 있다.
- [15] 선택적으로, 상기 열교환기에는 상하방향이 우세하도록 연장하는 제 1 연장부 및 제 3 연장부가 포함될 수 있다. 좌우방향이 우세하도록 연장하는 제 2 연장부가 포함될 수 있다. 상기 제 1 연장부는 증발기에 인접할 수 있다. 상기 제 1 연장부는 상기 제 3 연장부에 비하여 짧을 수 있다. 상기 제 1 연장부는 상기 제 2 연장부에 비하여 길 수 있다. 상기 열교환기는 증발기와 인접하는 제 1 단, 및 압축기의 인접하는 제 2 단을 가질 수 있다. 상기 제 1 단의 적어도 일부는 수직방향으로 벤딩하여 인출될 수 있다. 상기 제 2 단의 적어도 일부는 벤딩없이 인출될 수 있다. 상기 제 1 단의 흡입배관은 두 번 벤딩될 수 있다. 상기 제 1 단의 토출배관은 한 번 벤딩될 수 있다. 상기 제 2 단의 흡입배관은 절곡하여 인출될 수 있다. 상기

제 2 단의 토출배관은 벤딩없이 인출될 수 있다. 상기 제 1 단 및 상기 제 2 단 중의 적어도 하나는 상기 진공공간부의 내부에서 분지될 수 있다.

- [16] 선택적으로, 상기 열교환기는 상기 진공공간부의 두께 방향으로 절곡되지 않을 수 있다. 상기 복사저항쉬트는, 상기 열교환기가 놓이는 영역에서 상기 복사저항쉬트의 적어도 일부가 제거된 제거부를 가질 수 있다. 상기 복사저항쉬트는 하나의 판이 절개되어 상기 제거부를 제공할 수 있다. 상기 복사저항쉬트는 상기 열교환기의 흡입배관이 놓이는 곳의 적어도 일부는 제거되지 않을 수 있다. 상기 복사저항쉬트의 적어도 일부는 상기 열교환기와 접하지 않을 수 있다. 상기 복사저항쉬트는 상기 열교환기가 놓이는 격자의 바에 지지될 수 있다.
- [17] 선택적으로, 상기 서포트는 적어도 두 개의 단위체의 체결로 제공될 수 있다. 상기 적어도 두 개의 단위체의 사이에는 간격이 제공될 수 있다. 상기 열교환기는 상기 간격에 놓일 수 있다. 상기 복사저항쉬트는 상기 서포트의 상기 단위체보다 클 수 있다. 상기 간격 중 일부는 상기 복사저항쉬트에 덮힐 수 있다. 상기 간격 중 일부는 상기 복사저항쉬트에 덮히지 않을 수 있다. 상기 열교환기의 단부는 상기 서포트의 다른 격자에서 인출될 수 있다. 상기 열교환기의 단부는 상기 서포트를 이루는 격자의 연장방향과 비스듬히 경사지는 방향으로 연장하는 부분을 가질 수 있다.
- [18] 선택적으로, 상기 진공공간부에 장착되고, 상기 제 1 플레이트 및 상기 제 2 플레이트 중의 적어도 하나를 통과하는 배관을 가지는 열교환기가 포함될 수 있다. 상기 열교환기의 단부와 제 1, 2 플레이트 중의 적어도 하나의 사이에 조인트가 포함될 수 있다. 상기 조인트는 조인트 튜브이거나, 밀봉관으로 제공될 수 있다. 상기 조인트는 상기 배관에 비하여 크게 제공될 수 있다. 상기 조인트는, 상기 배관 및 상기 제 1, 2 플레이트 중의 적어도 하나와 같은 재질을 사용할 수 있다. 상기 조인트는 플레이트로부터 멀어지면 크기가 작아질 수 있다. 상기 조인트는 상기 플레이트로부터 멀어질수록 연속적으로 작아질 수 있다. 상기 조인트는 상기 플레이트로부터 멀어지면 크기가 작아지도록 단차가 제공될 수 있다. 상기 조인트가 상기 플레이트에 체결되기 위한 플랜지가 형성될 수 있다. 상기 플랜지는 상기 플레이트에 한 몸으로 제공될 수 있다.
- [19] 본 개시의 진공단열체의 제조방법은, 상기 연결관의 단부를 확관하는 단계, 열교환기를 상기 진공공간부에 배치하는 단계, 상기 열교환기를 플레이트에 체결하는 단계, 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결물체를 뒤집는 단계, 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계, 및 냉동시스템을 조립하는 단계를 포함할 수 있다.
- [20] 선택적으로, 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결물체를 뒤집는 단계는, 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계의 전에 수행될 수 있다. 상기 연결관과 상기 연결관의 단부가 체결된 이후에, 상기 진공단열체를 다시 뒤집을 수 있다. 상기 연결관의 단부를 확관하는 단계, 및 열교환기를 상기 진공공간부에 배치하는 단계 중의 적어도 하나는, 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결부품

을 뒤집는 단계 및 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계 중의 적어도 하나보다 앞에 수행될 수 있다. 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계, 및 냉동시스템을 조립하는 단계는, 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결부품을 뒤집는 단계의 후에 수행될 수 있다.

- [21] 선택적으로, 상기 서포트는 상기 열교환기와 접하지 않도록 상기 열교환기가 배치될 수 있다. 상기 서포트의 바는 상기 열교환기에 접하지 않을 수 있다. 상기 열교환기의 경로에 있는 서포트의 바는 제거될 수 있다. 상기 바가 제거되는 영역에서 인접하는 인접바는 강도가 보장될 수 있다. 상기 인접바는 다른 바에 비하여 크게 제공되거나, 별도의 부재에 의해서 강도가 보장될 수 있다. 상기 복사저항쉬트는, 상기 열교환기가 놓이는 영역에서 적어도 그 일부가 제거되는 제거영역을 가질 수 있다. 상기 제거영역은 배관 중의 적어도 일부가 통과할 수 있다. 상기 배관 중의 적어도 일부가 통과하지만 상기 복사저항쉬트가 제거되지 않은 미제거영역이 포함될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명에 따르면, 단열효율이 높은 진공단열체를 제안할 수 있다.
 [23] 본 발명에 따르면, 진공단열체를 편리하게 제조할 수 있다.
 [24] 본 발명의 효과는 [발명을 실시하기 위한 구체적인 내용]에 더 상세하게 개시된다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 실시예에 따른 냉장고의 사시도.
 [26] 도 2는 냉장고의 본체 및 도어에 사용되는 진공단열체를 개략적으로 나타내는 도면.
 [27] 도 3은 진공공간부를 유지하는 서포트의 실시예를 보이는 도면.
 [28] 도 4는 열전달저항체를 중심으로 하는 진공단열체의 실시예를 설명하는 도면.
 [29] 도 5는 서포트가 사용되는 경우에 진공단열체의 내부를 배기하는 공정을 시간과 압력으로 관찰하는 그래프.
 [30] 도 6은 진공압과 가스전도도를 비교하는 그래프.
 [31] 도 7은 진공단열체의 제조방법을 설명하는 도면.
 [32] 도 8은 서포트와 열교환기가 설치되는 일 예.
 [33] 도 9는 서포트와 열교환기가 설치되는 일 예.
 [34] 도 10은 열교환기가 제 2 플레이트의 후면에 안착되는 도면.
 [35] 도 11은 후면을 제외하는 다른 면의 서포트가 안착되는 도면.
 [36] 도 12는 제 1 플레이트가 안착되는 것을 도시하는 도면.
 [37] 도 13은 다른 면의 서포트의 넘어짐을 방지하는 구성을 보이는 도면.
 [38] 도 14는 진공단열체의 어느 모서리를 보이는 도면.
 [39] 도 15는 제 3 공간에 삽입된 서포트를 보이는 도면.
 [40] 도 16은 각 서포트를 분리하여 보이는 도면.

- [41] 도 17은 열교환기의 구성을 상세하게 설명하는 도면.
- [42] 도 18은 서포트의 장착과 플레이트의 관계를 순차로 보이는 측면도.
- [43] 도 19는 도 18의 보조도면.
- [44] 도 20은 인접하는 서포트 간의 지지에 대한 실시예를 보이는 도면.
- [45] 도 21은 제 1 플레이트를 장착하는 것을 보이는 도면.
- [46] 도 22는 밀봉단과 제 2 단 위치를 설명하는 다양한 실시예를 보이는 도면.
- [47] 도 23은 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면.
- [48] 도 24는 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면.
- [49] 도 25는 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면.
- [50] 도 26은 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면.
- [51] 도 27은 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면.
- [52] 도 28은 실시예로서 열교환기와 플레이트의 관계를 보이는 도면.
- [53] 도 29는 서포트와 복사저항쉬트와 열교환기의 관계를 보이는 도면.
- [54] 도 30은 열교환기의 냉매흐름과 관련되는 작용을 설명하는 도면.
- [55] 도 31은 열교환기와 복사저항쉬트와 서포트의 배치상태를 보이는 도면.
- [56] 도 32는 열교환기의 진공공간부의 배치를 보이는 도면.
- [57] 도 33은 제 1 단의 절개사시도.
- [58] 도 34는 제 1 단의 주변부의 단면도.
- [59] 도 35는 밀봉단의 단면도.
- [60] 도 36은 제 2 단 주변부의 평면도.
- [61] 도 37은 제 2 단 주변부의 단면도.
- [62] 도 38은 제 2 단 주변부의 사시도.
- [63] 도 39는 열교환기 단부의 인출에 대하여 상세하게 설명하는 도면.
- [64] 도 40은 열교환기의 관이 격자내에 배치되는 경우를 보이는 도면.
- [65] 도 41은 배관과 플레이트의 밀봉을 위한 실시예.
- [66] 도 42는 일측 조인트의 단면도.
- [67] 도 43은 열교환기 단부와 연결관의 접합을 보이는 도면.
- [68] 도 44는 브레이징 작업 전후의 진공단열체의 상태를 보이는 도면.
- [69] 도 45는 열교환기의 단부와 서포트와 복사저항쉬트의 관계를 보이는 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [70] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 이하에 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 구성요소나 구성요소에 대한 한정사항의 부가, 변경, 삭제, 및 추가 등에 의해서 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명 사상의 범위 내에 포함된다고 할 것이다.

- [71] 본 발명은, 그 사상이 구현되는 많은 실시예를 가질 수 있고, 각 실시예는, 어느 일 부분이 다른 실시예의 대응되는 부분 또는 연관작용을 하는 부분으로 치환될 수 있다. 본 발명은, 아래에서 제시되는 예들 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다.
- [72] 본 발명은, 제 1 플레이트; 제 2 플레이트; 상기 제 1, 2 플레이트 사이에 제공되는 진공공간부를 포함하는 진공단열체일 수 있다. 상기 진공단열체는, 상기 진공상태의 공간부(진공공간부)를 제공하기 위한 밀봉부를 포함할 수 있다. 상기 진공공간부는 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이의 내부공간에 제공되는 진공상태의 공간일 수 있다. 상기 밀봉부는 진공 상태로 제공되는 내부공간을 제공하도록 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 밀봉할 수 있다. 상기 진공단열체는 선택적으로 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 연결하는 사이드 플레이트를 포함할 수 있다. 본 발명에서, 플레이트라는 표현은 상기 제 1, 2 플레이트 및 상기 사이드 플레이트 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 상기 제 1, 2 플레이트 및 사이드 플레이트는 적어도 일부가 일체로 형성되거나 적어도 일부가 서로 밀봉될 수 있다. 선택적으로, 상기 진공단열체는 상기 진공공간부를 유지하는 서포트를 포함할 수 있다. 상기 진공단열체는 선택적으로 상기 제 1 플레이트의 인근에 제공되는 제 1 공간과 상기 제 2 플레이트의 인근에 제공되는 제 2 공간 간의 열전달량을 감소시키거나, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 간의 열전달량을 감소시키기 위한 열전달저항체를 포함할 수 있다.
- [73] 선택적으로 상기 진공단열체는 상기 플레이트의 적어도 일부에 형성되는 부품 체결부를 포함할 수 있다. 선택적으로 상기 진공단열체는 추가적인 단열체를 포함할 수 있다. 상기 추가적인 단열체는 상기 진공단열체에 연결되도록 제공될 수 있다. 상기 추가적인 단열체는 상기 진공단열체와 진공도가 같거나 다른 단열체일 수 있다. 상기 추가적인 단열체는 상기 진공단열체보다 진공도가 낮거나 그 내부에 진공상태인 부분을 포함하지 않는 단열체일 수 있다. 이 경우, 상기 추가적인 단열체에 다른 물체를 연결하는데 유리할 수 있다.
- [74] 본 발명에서, 상기 진공공간부를 정의하는 벽을 따르는 방향은, 상기 진공공간부의 길이방향과 상기 진공공간부의 높이방향을 포함할 수 있다. 상기 진공공간부의 높이 방향은, 상기 진공공간부를 관통하면서 후술할 제 1 공간과 제 2 공간을 연결하는 가상선 중 어느 하나의 방향으로 정의될 수 있다. 상기 진공공간부의 길이 방향은, 상기 설정된 진공공간부의 높이 방향에 대해 수직인 방향으로 정의될 수 있다.
- [75] 본 발명에서, 물체 A가 물체 B에 연결된다는 것은, 물체 A의 적어도 일부와 물체 B의 적어도 일부가 직접 연결되거나, 물체 A의 적어도 일부와 물체 B의 적어도 일부가 상기 물체 A, B 사이에 개재된 매개체를 통해 연결되는 것으로 정의할 수 있다. 상기 매개체는 물체 A와 물체 B 중 적어도 하나에 제공될 수 있다. 상기 연결은, 상기 물체 A는 상기 매개체에 연결되고, 상기 매개체는 상기 물체 B에 연결되는 것을 포함할 수 있다.

- [76] 상기 매개체의 일부는, 물체A와 물체B 중 어느 하나에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 상기 매개체의 다른 일부는, 물체A와 물체B 중 다른 하나에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 변형예로, 물체 A가 물체 B에 연결된다는 것은, 물체 A와 물체 B가 전술한 방법으로 연결된 형상으로 일체로 준비되는 것을 포함할 수 있다. 본 발명에서, 상기 연결의 실시예가 후술할 지지, 결합, 밀봉일 수 있다.
- [77] 본 발명에서, 물체 A가 물체 B에 의해 지지된다는 것은, 물체 A가 물체 B에 의해 +X, -X, +Y, -Y, +Z, 및 -Z축 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동이 제한된다는 것을 정의할 수 있다. 본 발명에서, 상기 지지의 실시예가 후술할 결합, 밀봉일 수 있다. 본 발명에서, 물체 A가 물체 B에 결합된다는 것은, 물체 A가 물체 B에 의해 X, Y, 및 Z축 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동이 제한된다는 것을 정의할 수 있다.
- [78] 본 발명에서, 상기 결합의 실시예가 후술할 밀봉일 수 있다. 본 발명에서, 물체 A가 물체 B에 밀봉된다는 것은, 상기 물체 A와 물체 B가 연결된 부분에서 유체의 이동이 허용되지 않는 상태를 정의할 수 있다. 본 발명에서, 하나 이상의 물체, 즉, 물체 A 및 물체 B의 적어도 일부는, 물체 A의 일부, 물체 A의 전체, 물체 B의 일부, 물체 B의 전체, 물체 A의 일부와 물체 B의 일부, 물체 A의 일부와 물체 B의 전체, 물체 A의 전체와 물체 B의 일부, 및 물체 A의 전체와 물체 B의 전체를 포함하는 것으로 정의할 수 있다. 본 발명에서, 플레이트A가 공간A을 정의하는 벽일 수 있다는 것은, 플레이트A의 적어도 일부가 공간A의 적어도 일부를 형성하는 벽일 수 있다는 것으로 정의할 수 있다. 즉 플레이트A의 적어도 일부가 공간 A를 형성하는 벽이거나 플레이트A가 공간A의 적어도 일부를 형성하는 벽일 수 있다. 본 발명에서, 상기 물체의 중앙부는 상기 물체의 길이방향을 기준으로 상기 물체를 3등분할 경우에, 상기 3등분된 부분 중 중앙에 위치하는 부분으로 정의할 수 있다. 상기 물체의 주변부는 상기 3등분된 부분 중 상기 중앙부의 좌측이나 우측에 위치하는 부분으로 정의할 수 있다. 상기 물체의 주변부는 상기 중앙부와 접하는 면과 그 반대편의 면을 포함할 수 있다. 그 반대편의 면을 상기 물체의 테두리 혹은 에지로 정의할 수 있다. 상기 물체의 예로는, 본 발명에서 소개될 진공단열체, 플레이트, 열전달저항체, 서포트, 진공공간부 및 각종 부품일 수 있다. 본 발명에서 열전달저항도는, 물체가 열전달에 저항하는 정도를 나타내는 것으로, 물체의 두께를 포함한 형상, 물체의 재질, 및 물체의 가공방법 등에 의해 결정되는 값으로 정의할 수 있다. 상기 열전달저항도는 전도저항도, 복사저항도 및 대류저항도의 합으로 정의될 수 있다.
- [79] 본 발명의 진공단열체는, 서로 온도가 다른 공간사이에 형성되는 열전달경로를 포함하거나, 서로 온도가 다른 플레이트 사이에 형성되는 열전달경로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 진공단열체는, 온도가 낮은 플레이트로부터 온도가 높은 플레이트를 향해 콜드가 전달되는 열전달경로를 포함할 수 있다. 본 발명에서, 곡선부는, 물체가 제1방향으로 연장되는 제 1 부분과 상기 물체가 상기

제1방향과는 다른 제2방향으로 연장되는 제 2 부분을 포함할 경우, 상기 제 1 부분과 상기 제 2 부분을 연결하는 부분으로 정의할 수 있다(90도 포함).

- [80] 본 발명에서, 진공단열체는 선택적으로 부품체결부를 포함할 수 있다. 상기 부품체결부는 플레이트에 제공되어 부품이 연결되는 부분으로 정의할 수 있다. 상기 플레이트에 연결되는 부품은, 상기 플레이트의 적어도 일부를 관통하도록 배치되는 관통부품과 상기 플레이트의 적어도 일부의 표면에 연결되도록 배치되는 표면부품으로 정의할 수 있다.
- [81] 상기 부품체결부에 관통부품 및 표면부품 중 적어도 하나가 연결될 수 있다. 상기 관통부품은, 주로 유체(전기, 냉매, 물, 및 공기 등)가 통과하는 경로를 형성하는 부품일 수 있다. 본 발명에서 유체는 흐르는 모든 종류의 물체로 정의된다. 상기 유체는 이동하는 고체, 액체 및 기체 및 전기 등을 포함한다. 일 예로, 상기 부품은, SLHX나 냉매관과 같이 열교환을 위한 냉매가 통과하는 경로를 형성하는 부품일 수 있다.
- [82] 상기 부품은 장치에 전기를 공급하는 전선일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 부품은 냉기덕트, 열기덕트, 및 배기포트 등과 같이 공기가 통과할 수 있는 경로를 형성하는 부품일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 부품은 냉각수, 온수, 얼음, 및 제상수 등과 같은 유체가 통과할 수 있는 경로일 수 있다. 상기 표면부품은, 주변부 단열재, 사이드 패널, 주입되는 발포품, 미리 준비된 수지, 힌지, 래치, 바스켓, 서랍, 선반, 조명, 센서, 증발기, 전면데코, 및 핫라인, 히터, 외장커버, 추가적인 단열체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [83] 상기 진공단열체가 적용된 예로, 본 발명은 상기 진공단열체를 가지는 장치를 포함할 수 있다. 상기 장치의 예로 기기를 들 수 있다. 상기 기기의 예로, 냉장고, 조리기기, 세탁기기, 식기세척기, 및 공조기 등을 포함하는 가전기기를 들 수 있다. 상기 진공단열체가 기기에 적용된 예로, 상기 진공단열체는 기기의 본체 및 도어의 적어도 일부를 이룰 수 있다.
- [84] 상기 도어의 예로, 상기 진공단열체는 상기 본체에 직접 접하는 일반도어 및 도어 인 도어의 적어도 일부를 이룰 수 있다. 여기서, 상기 도어 인 도어는 상기 일반도어 안에 놓이는 작은 도어를 의미할 수 있다. 상기 진공단열체가 적용된 다른 예로, 본 발명은 상기 진공단열체를 가지는 벽을 포함할 수 있다. 상기 벽의 예로 창문을 포함한 건축물의 벽을 들 수 있다.
- [85] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 구체적으로 설명한다. 실시예와 동반되는 각 도면은, 실제 물품과는 다르거나 과장되거나 간단하게 표시될 수 있고, 세밀한 부품은 특징부가 간략하게 표시될 수 있다. 실시예는 도면에 제시되는 크기와 구조와 형상 만으로 제한되어 해석되지 않아야 한다. 각 도면에 동반하는 실시예에 있어서, 설명이 서로 충돌하지 않는다면, 어느 실시예의 도면의 일부 구성이 다른 실시예의 도면의 일부 구성에 적용될 수 있고, 어느 실시예의 일부 구조가 다른 실시예의 일부 구조에 적용될 수 있다.

- [86] 실시예를 위한 도면 설명에서 실시예를 이루는 특정 구성요소의 부호는, 서로 다른 도면에 대해서도 같은 부호가 부여될 수 있다. 같은 도면번호를 가지는 구성요소는 같은 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 진공단열체를 이루는 제 1 플레이트는, 모든 실시예를 걸쳐서 제 1 공간에 대응하는 부분을 가지고 도면번호 10으로 지시한다. 상기 제 1 플레이트는 모든 실시예에 대하여 동일한 번호를 가지고, 제 1 공간에 대응하는 부분을 가질 수 있지만, 상기 제 1 플레이트의 형상은 각 실시예에서 달라질 수 있다. 상기 제 1 플레이트뿐만 아니라, 사이드 플레이트, 제 2 플레이트, 및 추가적인 단열체 등도 마찬가지로 이해할 수 있다.
- [87] 도 1은 실시예에 따른 냉장고의 사시도이고, 도 2는 냉장고의 본체 및 도어에 사용되는 진공단열체를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 냉장고(1)는, 저장물을 저장할 수 있는 캐비티(9)가 제공되는 본체(2)와, 상기 본체(2)를 개폐하도록 마련되는 도어(3)를 포함할 수 있다.
- [88] 상기 도어(3)는 회동 또는 슬라이딩 가능하게 배치되어 캐비티(9)를 개폐할 수 있다. 상기 캐비티(9)는 냉장실 및 냉동실 중의 적어도 하나를 제공할 수 있다.
- [89] 상기 캐비티에 냉기를 공급하는 냉원가 마련될 수 있다. 일례로, 상기 냉원은 냉매를 증발시켜 열을 빼앗는 증발기(7)일 수 있다. 상기 증발기(7)는 상기 냉원에 상기 증발된 냉매를 압축하는 압축기(4)와 연결될 수 있다. 상기 증발기(7)는 상기 냉원에 상기 압축된 냉매를 응축하는 응축기(5)가 연결될 수 있다. 상기 증발기(7)는 상기 냉원에 상기 응축된 냉매를 팽창시키는 팽창기(6)와 연결될 수 있다.
- [90] 상기 증발기 및 상기 응축기에 대응하는 팬이 마련되어 열교환작용을 촉진시킬 수 있다. 다른 예로, 상기 냉원은 열전소자의 흡열면일 수 있다. 상기 열전소자의 흡열면에 흡열싱크가 연결될 수 있다. 상기 열전소자의 방열면에 방열싱크가 연결될 수 있다. 상기 흡열면 및 상기 방열면에 대응하는 팬이 마련되어 열교환작용을 촉진시킬 수 있다.
- [91] 도 2를 참조하면, 플레이트(10,15,20)는, 상기 진공공간부를 정의하는 벽일 수 있다. 상기 플레이트는 상기 진공공간부와 상기 진공공간부의 외부공간을 구획하는 벽일 수 있다. 상기 플레이트의 예는 아래와 같다. 본 발명은 아래의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다.
- [92] 상기 플레이트는 하나의 부분으로 제공되거나 서로 연결되는 적어도 두 개의 부분을 포함하도록 제공될 수 있다.
- [93] 첫째 예로, 상기 플레이트는 상기 진공공간부를 정의하는 벽을 따르는 방향으로 서로 연결되는 적어도 두 개의 부분을 포함할 수 있다. 상기 두 개의 부분 중 어느 하나는, 상기 진공공간부를 형성하는 부분 (예, 제1부분)을 포함할 수 있다. 상기 제1부분은 하나의 부분이거나 서로 밀봉되는 적어도 두 개의 부분을 포함할 수 있다. 상기 두 개의 부분 중 다른 하나는, 상기 제 1 플레이트의 제1부분으로부터 상기 진공공간부와 멀어지는 방향으로 연장되거나 상기 진공공간부의 내부방향으로 연장되는 부분 (예, 제2부분)을 포함할 수 있다.

- [94] 두번째 예로, 상기 플레이트는 상기 플레이트의 두께방향으로 서로 연결되는 적어도 두 개의 층을 포함할 수 있다. 상기 두 개의 층 중 어느 하나는, 상기 진공공간부를 형성하는 층 (예, 제1부분)을 포함할 수 있다. 상기 두 개의 층 중 다른 하나는, 상기 진공공간부의 외부공간 (예, 제1공간, 제2공간)에 제공되는 부분 (예, 제2부분)을 포함할 수 있다.
- [95] 이 경우, 상기 제2부분은 상기 플레이트의 외측커버로 정의할 수 있다. 상기 두 개의 층 중 다른 하나는, 상기 진공공간부에 제공되는 부분 (예, 제2부분)을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제2부분은 상기 플레이트의 내측커버로 정의할 수 있다.
- [96] 상기 플레이트는, 제 1 플레이트(10) 및 제 2 플레이트(20)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 플레이트의 일면(제 1 플레이트의 내면을 지칭할 수 있다)은 상기 진공공간부를 정의하는 벽을 제공하고, 상기 제 1 플레이트의 다른 면(제 1 플레이트의 외면을 지칭할 수 있다)은 제1공간을 정의하는 벽을 제공할 수 있다. 상기 제1공간은 상기 제 1 플레이트의 인근에 제공되는 공간이거나 상기 장치가 형성하는 공간이거나 상기 장치의 내부공간일 수 있다. 이 경우, 상기 제 1 플레이트를 내측케이스로 칭할 수 있다. 상기 제 1 플레이트와 추가적인 부재가 상기 내부공간을 형성하는 경우에는 상기 제 1 플레이트와 상기 추가적인 부재를 내측케이스로 칭할 수 있다.
- [97] 상기 내측케이스는 두 개 이상의 층을 포함할 수 있다. 이 경우, 복수의 층 중 하나를 내측패널로 칭할 수 있다. 상기 제 2 플레이트의 일면(제 2 플레이트의 내면을 지칭할 수 있다)은 상기 진공공간부를 정의하는 벽을 제공하고, 상기 제 2 플레이트의 다른 면(제 2 플레이트의 외면을 지칭할 수 있다)은 제2공간을 정의하는 벽을 제공할 수 있다. 상기 제2공간은 상기 제 2 플레이트의 인근에 제공되는 공간이거나 상기 장치가 형성하는 다른 하나의 공간이거나 상기 장치의 외부공간일 수 있다. 이 경우, 상기 제 2 플레이트를 외측케이스로 칭할 수 있다. 상기 제 2 플레이트와 추가적인 부재가 상기 외부공간을 형성할 경우에는 상기 제 2 플레이트와 상기 추가적인 부재를 외측케이스로 칭할 수 있다. 상기 외측케이스를 두 개 이상의 층을 포함할 수 있다. 이 경우, 복수의 층 중 하나를 외측패널로 칭할 수 있다.
- [98] 상기 제 2 공간은 상기 제 1 공간보다 온도가 높은 공간이거나 상기 제 1 공간보다 온도가 낮은 공간일 수 있다. 선택적으로 상기 플레이트는 사이드 플레이트 (15)를 포함할 수 있다. 도 2에서, 사이드 플레이트는 배치되는 위치에 따라, 후술할 전도저항쉬트(60)의 기능도 수행할 수 있다. 상기 사이드 플레이트는, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이에 형성된 공간의 높이 방향으로 연장된 부분을 포함할 수 있다.
- [99] 상기 사이드 플레이트는, 상기 진공공간부의 높이방향으로 연장되는 부분을 포함할 수 있다.

- [100] 상기 사이드 플레이트의 일면은 상기 진공공간부를 정의하는 벽을 제공할 수 있다. 상기 사이드 플레이트의 다른 면은 상기 진공공간부의 외부공간을 정의하는 벽을 제공할 수 있다. 상기 진공공간부의 외부공간은, 상기 제1공간 및 상기 제2공간 중 적어도 하나일 수 있다. 상기 진공공간부의 외부공간은, 후술할 추가적 단열재가 배치되는 공간일 수 있다. 상기 사이드 플레이트는 상기 제 1 플레이트 및 상기 제 2 플레이트 중 적어도 하나가 연장되어 일체로 형성될 수 있다. 상기 사이드 플레이트는 상기 제 1 플레이트 및 상기 제 2 플레이트 중 적어도 하나에 연결되는 별도의 부품일 수 있다.
- [101] 상기 플레이트는 선택적으로 곡선부를 포함할 수 있다. 본 발명에서, 곡선부를 포함하는 플레이트를 절곡 플레이트라 칭할 수 있다. 상기 곡선부는, 상기 제 1 플레이트, 제 2 플레이트, 사이드 플레이트, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이, 상기 제 1 플레이트와 상기 사이드 플레이트 사이, 및 상기 제 2 플레이트와 상기 사이드 플레이트 사이 중, 적어도 하나에 제공될 수 있다. 상기 플레이트는 제1곡선부 및 제2곡선부 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 그 예는 다음과 같다.
- [102] 첫째로, 상기 사이드 플레이트는 상기 제 1 곡선부를 포함할 수 있다. 상기 제 1 곡선부의 일부는 상기 제 1 플레이트에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 상기 제 1 곡선부의 다른 일부가 제 2 곡선부에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 이 경우는, 상기 제 1 곡선부와 상기 제 2 곡선부의 곡률반경이 큰 경우일 수 있다. 상기 제 1 곡선부의 다른 일부는 상기 제 1 곡선부와 상기 제 2 곡선부 사이에 제공되는 추가적인 직선부나 추가적인 곡선부와 연결될 수 있다. 이 경우는, 상기 제 1 곡선부와 상기 제 2 곡선부의 곡률반경이 작은 경우일 수 있다.
- [103] 둘째, 상기 사이드 플레이트는 상기 제 2 곡선부를 포함할 수 있다. 상기 제 2 곡선부의 일부는 상기 제 2 플레이트에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 상기 제 2 곡선부의 다른 일부는 상기 제 1 곡선부에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 이 경우는, 상기 제 1 곡선부와 상기 제 2 곡선부의 곡률반경이 큰 경우일 수 있다. 상기 제 2 곡선부의 다른 일부는 상기 제 1 곡선부와 상기 제 2 곡선부의 사이에 제공되는 추가적인 직선부나 추가적인 곡선부와 연결될 수 있다. 이 경우는, 상기 제 1 곡선부와 상기 제 2 곡선부의 곡률반경이 작은 경우일 수 있다. 여기서, 직선부는 곡선부보다 곡률반경이 큰 부분으로 정의될 수 있다. 직선부는 완전한 평면이나 상기 곡선부보다 큰 곡률반경을 가지 부분으로 이해될 수 있다. 셋째, 상기 제 1 플레이트는 상기 제 1 곡선부를 포함할 수 있다. 상기 제 1 곡선부의 일부는 상기 사이드 플레이트에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 상기 사이드 플레이트에 연결되는 부분은, 상기 제 1 플레이트가 상기 진공공간부의 길이방향으로 연장된 부분에서 상기 제 2 플레이트로부터 멀어지는 위치에 제공될 수 있다.
- [104] 넷째, 상기 제 2 플레이트는 상기 제 2 곡선부를 포함할 수 있다. 상기 제 2 곡선부의 일부는 상기 사이드 플레이트에 연결되는 부분을 포함할 수 있다. 상기 사

이드 플레이트에 연결되는 부분은, 상기 제 2 플레이트가 상기 진공공간부의 길이방향으로 연장된 부분에서 상기 제 1 플레이트로부터 멀어지는 위치에 제공될 수 있다. 본 발명은, 전술한 첫 번째 예와 두 번째 예의 어느 하나와 전술한 세 번째 예와 네 번째 예의 어느 하나의 조합을 포함할 수 있다.

- [105] 본 발명에서, 상기 진공공간부(50)는 제 3 공간으로 정의할 수 있다. 상기 진공공간부는 진공압이 유지되는 공간일 수 있다. 본 발명에서, A가 B보다 진공도가 높다는 표현은 A의 진공압이 B의 진공압보다 낮다는 것을 의미한다.
- [106] 본 발명에서 밀봉부(61)는, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이에 제공되는 부분일 수 있다. 밀봉에 관련된 예는 다음과 같다. 본 발명은 다음의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다. 상기 밀봉은 복수 개의 물체의 적어도 일부를 녹여서 상기 복수 개의 물체를 결합하는 용접을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트가 매개체가 개재되지 않은 상태에서, 레이저 용접 등에 의해 용접될 수 있다. 다른 예로 상기 제 1, 2 플레이트의 일부와 상기 부품체결부의 일부가, 용가재 등 매개체가 개재된 상태에서 고주파 브레이징 등에 의해 용접될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 복수 개의 물체가 발열하는 매개체에 의해 용접될 수 있다. 상기 밀봉은 복수 개의 물체의 적어도 일부에 가해진 압력에 의해, 상기 복수 개의 물체를 결합하는 압접을 포함할 수 있다.
- [107] 예를 들어, 상기 부품체결부에 연결되는 부품으로서, 상기 플레이트 보다 내변형도가 작은 재질의 물체가 펀치오프 등 방법에 의해 압접될 수 있다.
- [108] 상기 진공단열체의 외측에는 기계실(8)이 선택적으로 제공될 수 있다. 상기 기계실은 상기 냉원에 연결되는 부품이 수납되는 공간으로 정의될 수 있다. 선택적으로 상기 진공단열체는 관(40)을 포함할 수 있다. 상기 관은 상기 진공단열체의 어느 일측에 제공될 수 있다. 상기 관은 상기 진공공간부(50)의 공기를 배기하기 위해 제공될 수 있다.
- [109] 선택적으로 상기 진공단열체는 상기 제1공간과 상기 제2공간에 연결되는 부품의 설치를 위하여 상기 진공공간부(50)를 관통하는 관로(64)를 포함할 수 있다. 전술한 관의 예는 배기포트나 게터포트 등 포트일 수 있다.
- [110] 도 3은 상기 진공공간부를 유지하는 서포트의 실시예를 보이는 도면이다. 상기 서포트의 예는 아래와 같다. 본 발명은 아래의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다.
- [111] 상기 서포트(30,31,33,35)는, 외력에 의해 상기 진공공간부(50), 상기 플레이트, 및 후술할 열전달 저항체 중 적어도 일부가 변형되는 것을 줄일 수 있다.
- [112] 이를 위하여, 상기 플레이트 및 후술할 열전달저항체 중 적어도 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 상기 외력은 진공압, 및 상기 진공압을 제외한 외력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 변형이 상기 진공공간부의 높이가 낮아지는 방향으로 발생할 수 있다. 이 경우에, 상기 서포트는 후술할 복사열전도, 가스열전

도, 표면열전도, 및 서포터열전도 중 적어도 하나가 증가하는 것을 저감할 수 있다.

- [113] 상기 서포트는 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이 간격을 유지하도록 제공되는 물체일 수 있다. 상기 서포트는 상기 열전달저항체를 지지하도록 제공되는 물체일 수 있다. 상기 서포트는 상기 플레이트보다 큰 내변형도를 가질 수 있다. 상기 서포트는, 상기 진공단열체, 상기 진공단열체를 가지는 장치, 및 상기 진공단열체를 가지는 벽 등을 구성하는 부분들 중에서, 상기 내변형도가 취약한 부분에 제공될 수 있다.
- [114] 본 발명에서 내변형도는, 물체가 물체에 가해지는 외력에 의한 변형에 대해 저항하는 정도를 나타낼 수 있다. 상기 내변형도는 물체의 두께를 포함한 형상, 물체의 재질, 및 물체의 가공방법 등에 의해 결정되는 값으로 정의할 수 있다. 상기 내변형도가 취약한 부분의 예는, 상기 플레이트가 형성하는 곡선부의 인근, 상기 곡선부의 적어도 일부, 상기 플레이트가 제공하는 장치의 본체에 형성된 개구부의 인근, 및 상기 개구부의 적어도 일부 등 일 수 있다.
- [115] 상기 서포트는 상기 곡선부나 상기 개구부의 적어도 일부를 둘러싸도록 배치될 수 있다. 상기 서포트는 상기 곡선부나 상기 개구부의 형상에 대응하도록 제공될 수 있다. 그러나, 상기 서포트가 그 외에 다른 부분에 제공되는 것을 배제하지 않는다. 상기 개구부는, 본체 및 본체에 형성된 개구부를 열고 닫을 수 있는 도어를 포함하는 장치가 가진 부분으로 이해할 수 있다.
- [116] 상기 서포트가 플레이트를 지지하도록 제공되는 예는 다음과 같다. 첫째, 상기 서포트의 적어도 일부가 상기 플레이트의 내부에 형성된 공간에 제공될 수 있다. 상기 플레이트는 복수의 층을 가지는 부분을 포함할 수 있다. 상기 서포트는 상기 복수의 층 사이에 제공될 수 있다. 선택적으로, 상기 서포트가 상기 복수의 층 중 적어도 일부와 연결되도록 제공될 수 있다. 상기 서포트는 상기 복수의 층 중 적어도 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 둘째, 상기 서포트의 적어도 일부는 상기 플레이트의 외부에 형성된 표면에 연결되도록 제공될 수 있다. 상기 서포트는 상기 진공공간부 혹은 상기 진공공간부의 외부공간에 제공될 수 있다. 일 예로, 상기 플레이트는 복수의 층을 포함할 수 있다. 상기 서포트는 상기 복수의 층 중 어느 하나로 제공될 수 있다. 선택적으로, 상기 서포트는 상기 복수의 층 다른 하나를 지지하도록 제공될 수 있다. 다른 예로, 상기 플레이트는 길이방향으로 연장되는 복수의 부분을 포함할 수 있다.
- [117] 상기 서포트는 상기 복수의 부분 중 어느 하나로 제공될 수 있다. 선택적으로, 상기 서포트는 상기 복수의 부분 중 다른 하나를 지지하도록 제공될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 서포트는 상기 플레이트와 구분되는 부품으로서 상기 진공공간부 혹은 상기 진공공간부의 외부공간에 제공될 수 있다. 선택적으로, 상기 서포트는 상기 플레이트의 외부에 형성된 표면 중 적어도 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 선택적으로, 상기 서포트는 상기 제 1 플레이트의 일면과 상기 제 2 플레이트의 일면을 지지하도록 제공될 수 있다.

- [118] 상기 제 1 플레이트의 일면과 상기 제 2 플레이트의 일면은 서로 마주보도록 제공될 수 있다.
- [119] 셋째, 상기 서포트는 상기 플레이트와 일체로 제공될 수 있다. 상기 서포트가 상기 열전달저항체를 지지하도록 제공되는 예는, 상기 서포트가 상기 플레이트를 지지하도록 제공되는 예로 대체하여 이해할 수 있다. 중복된 설명을 생략한다.
- [120] 상기 서포트를 경유하는 열전달이 저감되도록 설계되는 예는 다음과 같다. 첫째, 상기 서포트의 인근에 배치되는 부품의 적어도 일부는, 상기 서포트와 접촉하지 않도록 제공될 수 있다. 상기 서포트의 인근에 배치되는 부품의 적어도 일부는, 상기 서포트가 제공하는 빈 공간에 배치되도록 제공될 수 있다. 상기 부품의 예는, 후술할 열전달저항체, 배기포트, 게터포트, 상기 플레이트에 연결되는 관이나 부품, 상기 진공공간부를 관통하는 관이나 부품, 및 적어도 일부가 상기 진공공간부에 배치되는 관이나 부품의 적어도 하나를 포함할 일 수 있다.
- [121] 전술한 관의 예는 배기포트나 게터포트 등 포트일 수 있다. 상기 빈 공간의 예는, 상기 서포트의 내부에 제공된 빈 공간, 복수의 서포트 사이에 제공되는 빈 공간, 서포트 및 상기 서포트와 구분되는 별도의 부품 사이에 제공되는 빈 공간의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [122] 선택적으로, 상기 부품의 적어도 일부는, 상기 서포트에 형성된 관통공에 배치되거나 복수의 바 사이, 복수의 연결 플레이트 사이, 및 복수의 지지 플레이트 사이의 적어도 하나에 배치될 수 있다. 선택적으로, 상기 부품의 적어도 일부는, 복수의 바 사이에 이격된 공간, 복수의 연결 플레이트 사이에 이격된 공간, 및 복수의 지지 플레이트 사이에 이격된 공간의 적어도 하나에 배치될 수 있다. 둘째, 단열재가 상기 서포트의 적어도 일부에 혹은 상기 서포트의 적어도 일부의 인근에 제공될 수 있다.
- [123] 상기 단열재는 상기 서포트와 접촉하도록 제공되거나 접촉하지 않도록 제공될 수 있다. 상기 단열재는 상기 서포트와 상기 플레이트가 접촉하는 부분에 제공될 수 있다. 상기 단열재는, 상기 서포트의 일면 및/또는 타면의 적어도 일부의 위에 제공될 수 있다. 상기 단열재는, 상기 서포트의 일면 및/또는 타면의 적어도 일부를 덮도록 제공될 수 있다. 상기 단열재는 상기 서포트의 일면의 인근과 상기 서포트의 타면의 인근 중 적어도 일부의 위에 제공될 수 있다.
- [124] 상기 단열재는, 상기 서포트의 일면의 인근과 상기 서포트의 타면의 인근 중 적어도 일부를 덮도록 제공될 수 있다. 상기 서포트는 복수의 바를 포함할 수 있다. 상기 단열재는, 상기 복수의 바 중 어느 하나가 위치한 지점으로부터, 상기 어느 하나의 바와 주변의 바 사이의 중간지점까지의 영역에, 배치될 수 있다. 셋째, 상기 서포트를 통해 냉기가 전달되는 경우에는, 상기 두 번째 예에서 설명한 단열재가 배치되는 위치에 열원을 배치할 수 있다. 상기 제 1 공간의 온도가 상기 제 2 공간의 온도보다 낮은 경우에는, 상기 열원이 상기 제 2 플레이트나 상기 제 2 플레이트의 인근에 배치될 수 있다. 상기 서포트를 통해 열기가 전달되는 경우에

는, 상기 두 번째 예에서 설명한 단열재가 배치되는 위치에 냉원이 배치될 수 있다.

- [125] 상기 제 1 공간의 온도가 상기 제 2 공간의 온도보다 높은 경우에는, 상기 냉원이 상기 제 2 플레이트나 상기 제 2 플레이트의 인근에 배치될 수 있다. 네 번째 예로, 상기 서포트는 금속보다 높은 열전달저항도를 가질 수 있다. 상기 서포트는 상기 플레이트보다 높은 열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 상기 서포트는 추가적인 단열체보다 낮은 열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다.
- [126] 상기 서포트는 비금속재질, PPS 및 GF, 및 LCP 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그 이유는, 높은 압축강도, 낮은 아웃게싱 및 물흡수율, 낮은 열전도율, 고온에서 높은 압축강도, 및 우수한 가공성을 얻을 수 있기 때문이다.
- [127] 상기 서포트의 예는, 바(30,31), 연결 플레이트(35), 지지 플레이트(35), 다공성 물질(33), 및 충전재(33) 등 일 수 있다. 본 발명에서 서포트는, 상기 예 중 어느 하나이거나, 적어도 두 개가 결합된 예를 포함할 수 있다.
- [128] 첫번째 예로, 상기 서포트는 바(30,31)를 포함할 수 있다. 상기 바는 제 1 플레이트와 제 2 플레이트의 사이 간격을 지지할 수 있다. 이를 위하여, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 연결하는 방향으로 연장되는 부분을 포함할 수 있다. 상기 바는, 상기 진공공간부의 높이방향으로 연장되는 부분, 및 상기 플레이트가 연장되는 방향에 대해 실질적으로 수직인 방향으로 연장되는 부분 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 바가 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 중 어느 하나만 지지하도록 제공될 수 있다. 상기 바가 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 모두 지지하도록 제공될 수 있다.
- [129] 일례로, 상기 바의 일면은 상기 플레이트의 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 상기 바의 타면은 상기 플레이트의 다른 일부와 접촉하지 않도록 제공될 수 있다. 다른 예로, 상기 바의 일면은 상기 플레이트의 적어도 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 상기 바의 타면은 상기 플레이트의 다른 일부를 지지하도록 제공될 수 있다.
- [130] 상기 서포트는 그 내부에 빈 공간이 제공되는 바를 포함할 수 있다. 상기 서포트는 복수의 바를 포함하고 상기 복수의 바 사이에 빈 공간이 제공될 수 있다. 상기 서포트는 바를 포함하고 상기 바는 상기 바와 구분되어 제공되는 별도의 부품 사이에 빈 공간이 제공되도록 배치될 수 있다. 상기 서포트는 상기 바와 연결되는 부분을 포함할 수 있다.
- [131] 상기 서포트는 상기 복수의 바를 연결하는 부분을 포함하는 연결 플레이트(35)를 선택적으로 포함할 수 있다. 상기 연결 플레이트는, 상기 진공공간부의 길이 방향으로 연장되는 부분, 및 상기 플레이트가 연장되는 방향을 따라 연장되는 부분 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 연결 플레이트의 XZ면 단면적은 상기 바의 XZ면 단면적보다 클 수 있다. 상기 연결 플레이트는 상기 바의 일면과 타면 중 적어도 하나에 제공되거나 상기 바의 일면과 타면 사이에 제공될 수 있다.

- [132] 상기 바의 일면과 타면 중 적어도 하나는, 상기 바가 상기 플레이트를 지지하는 면일 수 있다. 상기 연결 플레이트의 형상은 제한되지 않는다. 상기 서포트는 그 내부에 빈 공간이 제공되는 연결 플레이트를 포함할 수 있다. 상기 서포트는 복수의 연결 플레이트를 포함하고 상기 복수의 연결 플레이트 사이에는 빈 공간이 제공될 수 있다. 상기 서포트는 연결 플레이트를 포함할 수 있다.
- [133] 상기 연결 플레이트는 상기 연결 플레이트와 구분되어 제공되는 별도의 부품 사이에 빈 공간이 제공되도록 배치될 수 있다. 두번째 예로, 상기 서포트는 지지 플레이트(35)를 포함할 수 있다. 상기 지지 플레이트는 상기 진공공간부의 길이 방향으로 연장되는 부분, 및 상기 플레이트가 연장되는 방향으로 따라 연장된 부분 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 지지 플레이트는, 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 중 어느 하나만 지지하도록 제공될 수 있다.
- [134] 상기 지지 플레이트는 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 모두 지지하도록 제공될 수 있다. 일례로, 상기 지지 플레이트의 일면은 상기 플레이트의 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 상기 지지 플레이트의 타면은 상기 플레이트의 다른 일부와 접촉하지 않도록 제공될 수 있다. 다른 예로, 상기 지지 플레이트의 일면은 상기 플레이트의 적어도 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 상기 지지 플레이트의 타면은 상기 플레이트의 다른 일부를 지지하도록 제공될 수 있다. 상기 지지 플레이트의 단면 형상은 제한이 없다.
- [135] 상기 서포트는 그 내부에 빈 공간이 제공되는 지지 플레이트를 포함할 수 있다. 상기 서포트는 복수의 지지 플레이트를 포함하고 상기 복수의 지지 플레이트 사이에 빈 공간이 제공될 수 있다. 상기 서포트는 지지 플레이트를 포함하고 상기 지지 플레이트는 상기 지지 플레이트와 구분되어 제공되는 별도의 부품 사이에 빈 공간이 제공되도록 배치될 수 있다.
- [136] 세번째 예로, 상기 서포트는 다공성 물질(33)이나 충전재(33)를 포함할 수 있다. 상기 진공공간부의 내부는 다공성 물질이나 충전재에 의해 지지될 수 있다. 상기 진공공간부의 내부는 상기 다공성 물질이나 충전재에 의해 완전히 충전될 수 있다. 상기 서포트는 복수 개의 다공성 물질이나 복수의 충전재를 포함할 수 있다. 상기 복수 개의 다공성 물질이나 복수의 충전재는 각각 또는 서로 접촉하도록 배치될 수 있다.
- [137] 상기 다공성 물질의 내부에 빈 공간이 제공될 수 있다. 복수의 다공성 물질 사이에 빈 공간이 제공될 수 있다. 상기 다공성 물질 및 상기 다공성 물질과 구분되는 별도의 부품 사이에 빈 공간이 제공될 수 있다. 이 경우에, 상기 다공성 물질은 전술한, 바, 연결 플레이트, 및 지지 플레이트 중 어느 하나를 포함하는 것으로 이해될 수 있다.
- [138] 상기 충전재의 내부에 빈 공간이 제공되거나, 복수의 충전재 사이에 빈 공간이 제공되거나, 상기 충전재 및 상기 충전재와 구분되는 별도의 부품 사이에 빈 공간이 제공될 수 있다. 이 경우에, 상기 충전재는 전술한, 바, 연결 플레이트, 지지

플레이트 중 어느 하나를 포함하는 것으로 이해할 수 있다. 본 발명의 서포트는, 전술한 예 중 어느 하나이거나 두 개 이상이 결합된 예를 포함할 수 있다.

[139] 도 3a를 참조하면, 실시예로서 상기 서포트는, 바(31), 및 연결 플레이트 겸 지지 플레이트(35)를 포함할 수 있다. 상기 연결 플레이트와 지지 플레이트는 분리되어 설계될 수 있다. 도 3b를 참조하면, 실시예로서 상기 서포트는, 상기 서포트는 바(31), 연결 플레이트 겸 지지 플레이트(35), 및 진공공간부 내부에 충전된 다공성물질(33)을 포함할 수 있다.

[140] 상기 다공성물질(33)은 플레이트의 재질인 스테인레스 스틸보다는 방사율이 높을 수 있다. 그러나, 진공공간부를 충전하고 있으므로 복사열전달의 저항효율이 높다. 상기 다공성물질은 후술할 열전달저항체의 기능도 수행할 수 있다. 더 바람직하게는, 상기 다공성물질은 후술할 복사저항쉬트의 기능을 수행할 수 있다. 도 3c를 참조하면, 실시예로서 상기 서포트는 다공성 물질(33) 및 충전재(33) 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 다공성물질(33)과 상기 충전재는 진공공간부의 간격을 유지할 수 있도록 압축된 상태로 제공될 수 있다.

[141] 필름(34)은 예시적으로 PE재질로서 구멍이 뚫려 있는 상태로 제공될 수 있다. 상기 다공성물질(33)이나 충전재는, 후술할 열전달저항체의 기능과 상기 서포트의 기능을 함께 수행할 수 있다. 더 바람직하게는, 상기 다공성물질은 후술할 복사저항쉬트의 기능과 상기 서포트의 기능을 함께 수행할 수 있다.

[142] 도 4는 열전달저항체를 중심으로 진공단열체의 실시예를 설명하는 도면이다. 본 발명의 진공단열체는, 선택적으로 열전달저항체를 포함할 수 있다. 상기 열전달저항체의 예는 아래와 같다. 본 발명은 아래의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다.

[143] 상기 열전달저항체(32,33,60,63)는, 상기 제 1 공간과 상기 제 2 공간 사이의 열전달량을 감소시키는 물체일 수 있다. 상기 상기 열전달저항체(32,33,60,63)는, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이의 열전달량을 감소시키는 물체일 수 있다. 상기 열전달저항체는 상기 제 1 공간에서 상기 제 2 공간 사이에 형성되는 열전달경로상에 배치될 수 있다. 상기 열전달저항체(32,33,60,63)는, 상기 제 1 플레이트에서 상기 제 2 플레이트 사이에 형성되는 열전달경로 상에 배치될 수 있다. 상기 열전달저항체는 상기 진공공간부를 정의하는 벽을 따르는 방향으로 연장되는 부분을 포함할 수 있다.

[144] 상기 열전달저항체는 상기 플레이트가 연장되는 방향을 따라 연장되는 부분을 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 열전달저항체는, 상기 플레이트로부터 상기 진공공간부에서 멀어지는 방향으로 연장되는 부분을 포함할 수 있다. 상기 열전달저항체는, 상기 제 1 플레이트의 주변부, 및 상기 제 2 플레이트의 주변부 중 적어도 하나의 적어도 일부에 제공될 수 있다.

[145] 상기 열전달저항체는, 상기 제 1 플레이트의 테두리 및 상기 제 2 플레이트의 테두리 중 적어도 하나의 적어도 일부에 제공될 수 있다. 상기 열전달저항체는 관통공이 형성된 부분에 제공될 수 있다. 상기 열전달저항체는, 상기 관통공에 연

결되는 관으로써 제공될 수 있다. 상기 관의 내부에 상기 관과 구분되는 별도의 관이나 별도의 부품이 배치될 수 있다.

- [146] 전술한 관의 예는 배기포트나 케터포트 등 포트일 수 있다. 상기 열전달저항체는 상기 플레이트 보다 더 큰 열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 이 경우, 진공단열체의 단열성능이 더욱 향상될 수 있다. 상기 열전달저항체의 외부에는 차폐부(62, shield)가 제공되어 단열될 수 있다. 상기 열전달저항체 내부는 진공공간부에 의해서 단열될 수 있다. 상기 차폐부는, 상기 열전달저항체 내부의 외부에 접하는 다공성물질이나 충전재로 제공될 수도 있다.
- [147] 상기 차폐부는, 단열구조물로 제공될 수 있다. 상기 차폐부는, 상기 열전달저항체 내부의 외부에 놓이는 별도의 가스켓으로 예시할 수 있다. 상기 열전달저항체는 상기 제3공간을 정의하는 벽일 수 있다.
- [148] 상기 열전달저항체가 상기 플레이트에 연결되어 제공되는 예는, 상기 서포트가 플레이트를 지지하도록 제공되는 예에서, 상기 서포트를 상기 열전달저항체로 대체하는 것으로 이해할 수 있다. 중복된 설명은 생략한다. 열전달저항체가 상기 서포트에 연결되어 제공되는 예는, 상기 열전달저항체가 플레이트에 연결되어 제공되는 예에서 상기 플레이트를 상기 서포트로 대체하는 것으로 이해할 수 있다. 중복된 설명은 생략한다. 상기 열전달체를 경유하는 열전달을 저감하는 예는, 상기 서포트를 경유하는 열전달을 저감하는 예에 대체하는 것으로 적용될 수 있다. 동일한 설명은 생략한다.
- [149] 본 발명에서 상기 열전달저항체는, 복사저항쉬트(32), 다공성 물질(33), 충전제(33), 및 전도저항쉬트 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 본 발명에서 상기 열전달저항체는, 복사저항쉬트(32), 다공성 물질(33), 충전제(33) 및 전도저항쉬트 중 적어도 두개가 혼합된 것을 포함할 수 있다. 첫번째 예로, 상기 열전달저항체는 복사저항쉬트(32)를 포함할 수 있다.
- [150] 상기 복사저항쉬트는 상기 플레이트보다 더 큰 열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 이때 상기 열전달저항도는 복사에 의한 열전달에 저항하는 정도일 수 있다. 상기 서포트가 상기 복사저항쉬트의 기능을 함께 수행할 수 있다. 후술할 전도저항쉬트가 상기 복사저항쉬트의 기능을 함께 수행할 수 있다. 두번째 예로, 상기 열전달저항체는 전도저항쉬트(60,63)를 포함할 수 있다.
- [151] 상기 전도저항쉬트는 상기 플레이트보다 더 큰 열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 이때 상기 열전달저항도는 전도에 의한 열전달에 저항하는 정도일 수 있다. 일례로, 상기 전도저항쉬트는 상기 플레이트의 적어도 일부보다 작은 두께를 가질 수 있다. 다른 예로, 상기 전도저항쉬트는 일단과 타단을 포함할 수 있다. 상기 전도저항쉬트의 길이는 상기 전도저항쉬트의 일단과 상기 전도저항쉬트의 타단을 연결하는 직선거리보다 길 수 있다.
- [152] 또다른 예로, 상기 전도저항쉬트는 상기 플레이트보다 전도에 의한 열전달저항도가 큰 재질을 포함할 수 있다. 또다른 예로, 상기 열전달저항체는 상기 플레이트보다 곡률반경이 작은 부분을 포함할 수 있다.

- [153] 도 4a를 참조하면, 일 예로, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 연결하는 사이드 플레이트에 전도저항쉬트가 제공될 수 있다. 도 4b를 참조하면, 일례로, 상기 제 1 플레이트 및 상기 제 2 플레이트의 적어도 일부에 전도저항쉬트(60)가 제공될 수 있다. 상기 전도저항쉬트의 바깥쪽으로는 연결프레임(70)이 더 제공될 수 있다. 상기 연결프레임은 상기 제 1 플레이트나 상기 제 2 플레이트가 연장된 부분일 수 있다. 상기 연결프레임은 상기 사이드 플레이트가 연장된 부분일 수 있다.
- [154] 선택적으로, 상기 연결프레임(70)은, 도어와 본체와의 실링을 위한 제 1 부품, 및 배기공정에 필요한 배기포트와 진공유지를 위한 게터포트 등 상기 진공공간부의 외측에 배치되는 제 2 부품이, 서로 연결되는 부분을 포함할 수 있다.
- [155] 도 4c를 참조하면, 일례로, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트를 연결하는 사이드 플레이트에 전도저항쉬트가 제공될 수 있다. 상기 전도저항쉬트는 상기 진공공간부를 관통하는 관통공에 설치될 수 있다. 상기 전도저항쉬트의 외측에 상기 관로(64)가 별도로 제공될 수도 있다. 상기 전도저항쉬트는 주름형으로 제공될 수 있다. 이를 통해, 열전달경로를 길게 할 수 있고, 압력차에 의한 변형을 방지할 수 있다. 상기 전도저항쉬트(63)의 단열을 위한 별도의 차폐부재도 제공될 수 있다. 상기 전도저항쉬트는 상기 플레이트, 복사저항쉬트, 및 서포트 중 적어도 하나보다 작은 내변형도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 상기 복사저항쉬트는 상기 플레이트, 및 서포트 중 적어도 하나보다 작은 내변형도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 상기 플레이트는 상기 서포트보다 작은 내변형도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 상기 전도저항쉬트는 상기 플레이트, 복사저항쉬트, 및 서포트 중 적어도 하나보다 큰 전도열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 상기 복사저항쉬트는 상기 플레이트, 전도저항쉬트, 및 서포트 중 적어도 하나보다 큰 복사열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다. 상기 서포트는 상기 플레이트보다 큰 열전달저항도를 가지는 부분을 포함할 수 있다.
- [156] 예를 들어, 상기 플레이트, 전도저항쉬트, 및 연결프레임 중 적어도 하나는 스테인레스 스틸재질을 포함할 수 있다. 상기 복사저항쉬트는 알루미늄재질을 포함할 수 있다. 상기 서포트는 수지 재질을 포함할 수 있다.
- [157] 도 5는 서포트가 사용되는 경우에 진공단열체의 내부를 배기하는 공정을 시간과 압력으로 관찰하는 그래프이다. 상기 진공단열체 진공배기단계의 예는 아래와 같다. 본 발명은 아래의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다.
- [158] 상기 배기단계가 수행되는 중에, 상기 진공공간부의 기체, 및 상기 진공단열체의 부품에 남아있는 잠재적인 기체가 배기되는 과정인 아웃게싱단계가 수행될 수 있다. 상기 아웃게싱단계의 일례로, 상기 배기단계는, 상기 진공단열체를 가열하거나 건조하는 단계, 상기 진공단열체에 진공압이 제공되는 단계, 및 상기 진공단열체에 게터가 제공되는 단계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 진공공간부에 제공된 부품에 남아있는 잠재적인 기체가 기화되어 배기되

는 것을 촉진할 수 있다. 상기 배기단계는, 상기 진공단열체를 냉각하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 냉각단계는, 상기 진공단열체가 가열되거나 건조되는 단계가 수행된 이후에 수행될 수 있다. 바람직하게, 상기 진공단열체를 가열하거나 건조하는 단계 및, 상기 진공단열체에 진공압이 제공되는 단계가 함께 수행될 수 있다.

[159] 바람직하게, 상기 진공단열체를 가열하거나 건조하는 단계, 및 상기 진공단열체에 게터가 제공되는 단계가 함께 수행될 수 있다. 바람직하게, 상기 진공단열체를 가열하거나 건조하는 단계가 수행된 이후에, 상기 진공단열체가 냉각되는 단계가 수행될 수 있다. 바람직하게, 상기 진공단열체에 진공압이 제공되는 단계, 및 상기 진공단열체에 게터가 제공되는 단계는 서로 중첩되지 않도록 수행될 수 있다.

[160] 예를 들어, 상기 진공단열체에 진공압이 제공되는 단계가 수행된 이후에, 상기 진공단열체에 게터가 제공되는 단계가 수행될 수 있다. 상기 진공단열체에 진공압이 제공되는 경우, 상기 진공공간부의 압력은 일정 수준까지 하강한 후 더 이상 하강하지 않을 수 있다. 이때, 상기 진공단열체에 진공압을 제공하는 단계를 중단한 후, 게터를 투입할 수 있다. 상기 진공단열체에 진공압을 제공하는 단계를 중단하는 예로, 상기 진공공간부에 연결된 진공펌프의 작동이 중단되는 것일 수 있다. 상기 게터를 투입할 때, 상기 진공단열체를 가열 및/또는 건조단계는 함께 수행할 수 있다. 이를 통해, 아웃게싱을 촉진할 수 있다. 다른 예로, 상기 진공단열체에 게터가 제공되는 단계가 수행된 이후에, 상기 진공단열체에 진공압이 제공되는 단계가 수행될 수 있다.

[161] 상기 진공단열체 진공배기단계가 수행되는 시간을 진공배기시간이라고 칭할 수 있다. 상기 진공배기시간은, 상기 진공단열체가 가열 및/또는 건조 단계가 수행되는 시간(Δt_1), 상기 진공단열체에 게터가 투입된 상태로 유지되는 단계가 수행되는 시간(Δt_2), 및 상기 진공단열체가 냉각되는 단계가 수행되는 시간(Δt_3) 중 적어도 하나의 시간을 포함할 수 있다. Δt_1 , Δt_2 , Δt_3 에 대한 예는 아래와 같다. 본 발명의 아래의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다. 상기 진공단열체 진공배기단계에서 상기 Δt_1 은 t_{1a} 이상이고 t_{1b} 이하일 수 있다. 첫 번째 예로, 상기 t_{1a} 는 0.2hr보다 크거나 같고 0.5hr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 t_{1b} 는 1hr보다 크거나 같고 24.0hr보다 작거나 같을 수 있다.

[162] 바람직하게, 상기 Δt_1 은 0.3hr이상이고 12.0hr이하일 수 있다. 바람직하게, 상기 Δt_1 은 0.4hr이상이고 8.0hr이하일 수 있다. 더 바람직하게, 상기 Δt_1 은 0.5hr이상이고 4.0hr이하일 수 있다. 이 경우는, Δt_1 을 가능한 짧게 유지하여도 아웃게싱이 충분한 진공단열체에 적용될 수 있다. 일례로, 상기 진공단열체의 부품 중에서 상기 진공공간부에 노출되는 부품이, 상기 진공단열체의 부품 중에서 상기 진공공간부의 외부공간에 노출되는 되는 부품 중 어느 하나보다, 더 적은 아웃게싱을 가지는 부분을 포함하는 경우일 수 있다. 구체적으로, 상기 진공공간부에 노

출되는 부품이 열가소성 플라스틱보다 더 적은 아웃게싱율을 가지는 부분을 포함할 수 있다.

[163] 더 구체적으로, 서포트나 복사저항쉬트가 상기 진공공간부에 배치되고, 상기 서포트의 아웃게싱율은 상기 열가소성 플라스틱보다 낮을 수 있다. 다른 예로, 진공단열체의 부품 중에서 상기 진공공간부에 노출되는 부품이, 상기 진공단열체의 부품 중에서 상기 진공공간부의 외부공간에 노출되는 되는 부품 중 어느 하나보다 더 높은 사용온도를 가지는 부분을 포함하는 경우일 수 있다.

[164] 이 경우, 상기 진공단열체를 더 높은 온도로 가열할 수 있어, 아웃게싱율을 높일 수 있다. 예를 들어, 상기 진공공간부에 노출되는 부품이 열가소성 플라스틱보다 더 높은 사용온도를 부분을 포함할 수 있다. 더 구체적인 예로, 서포트나 복사저항쉬트가 상기 진공공간부에 배치되고, 상기 서포트의 사용온도는 상기 열가소성 플라스틱보다 높을 수 있다.

[165] 또 다른 예로, 상기 진공단열체의 부품 중에서 상기 진공공간부에 노출되는 부품은, 비금속재질부분보다 금속재질부분을 더 많이 포함할 수 있다. 즉 상기 금속재질부분의 질량이 비금속재질부분의 질량보다 클 수 있다. 상기 금속재질부분의 체적이 비금속재질부분의 체적보다 클 수 있다. 상기 금속재질부분이 상기 진공공간부에 노출된 면적이 상기 비금속재질부분이 상기 진공공간부에 노출된 면적보다 클 수 있다. 상기 진공공간부에 노출되는 부품이 복수인 경우에는, 제1부품이 포함하는 금속재질의 체적과 제2부품이 포함하는 금속재질의 체적의 합산이, 제1부품이 포함하는 비금속재질의 체적과 제2부품이 포함하는 비금속재질의 체적의 합산보다 큰 경우일 수 있다. 상기 진공공간부에 노출되는 부품이 복수인 경우에는, 제1부품이 포함하는 금속재질의 질량과 제2부품이 포함하는 금속재질의 질량의 합산이, 제1부품이 포함하는 비금속재질의 질량과 제2부품이 포함하는 비금속재질의 질량의 합산보다 큰 경우일 수 있다. 상기 진공공간부에 노출되는 부품이 복수인 경우에는, 제1부품이 포함하는 금속재질이 상기 진공공간부에 노출된 면적과 제2부품이 포함하는 금속재질이 상기 진공공간부에 노출된 면적의 합산이, 제1부품이 포함하는 비금속재질이 상기 진공공간부에 노출된 면적과 제2부품이 포함하는 비금속재질이 상기 진공공간부에 노출된 면적의 합산보다 큰 경우일 수 있다.

[166] 두번째 예로, 상기 t_{1a} 는 0.5hr보다 크거나 같고 1hr보다 작거나 같은 값일 수 있다. 상기 t_{1b} 는 24.0hr보다 크거나 같고 65hr보다 작거나 같을 수 있다. 바람직하게, 상기 Δt_1 은 1.0hr이상이고 48.0hr이하일 수 있다. 바람직하게, 상기 Δt_1 은 2hr이상이고 24.0hr이하일 수 있다. 더 바람직하게, 상기 Δt_1 은 3hr이상이고 12.0hr이하일 수 있다.

[167] 이 경우는, Δt_1 을 가능한 길게 유지할 필요성이 있는 진공단열체일 수 있다. 이 경우는, 상기 첫번째 예에서 기술한 예들의 반대 경우이거나 상기 진공공간부에 노출되는 부품이 열가소성 물질인 경우 등을 그 예로 가질 수 있다. 중복된 설명을 생략한다. 상기 진공단열체 진공배기단계에서 상기 Δt_2 은 t_{2a} 이상이고 t_{2b} 이

- 하일 수 있다. 상기 t_{2a} 는 0.1hr보다 크거나 같고 0.3hr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 t_{2b} 는 1hr보다 크거나 같고 5.0hr보다 작거나 같을 수 있다.
- [168] 바람직하게, 상기 Δt_2 은 0.2hr이상이고 3.0hr이하일 수 있다. 더 바람직하게, 상기 Δt_2 은 0.3hr이상이고 2.0hr이하일 수 있다. 더 바람직하게, 상기 Δt_2 은 0.5hr이상이고 1.5hr이하일 수 있다. 이 경우는, Δt_2 을 가능한 짧게 유지하여도 게터를 통한 아웃게싱이 충분한 진공단열체일 수 있다.
- [169] 상기 진공단열체 진공배기단계에서 상기 Δt_3 은 t_{3a} 이상이고 t_{3b} 이하일 수 있다.
- [170] 상기 t_{3a} 는 0.2hr보다 크거나 같고 0.8hr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 t_{3b} 는 1hr보다 크거나 같고 65.0hr보다 작거나 같을 수 있다. 바람직하게, 상기 Δt_3 은 0.2hr이상이고 48.0hr이하일 수 있다. 바람직하게, 상기 Δt_3 은 0.3hr이상이고 24.0hr이하일 수 있다. 더 바람직하게, 상기 Δt_3 은 0.4hr이상이고 12.0hr이하일 수 있다. 더 바람직하게, 상기 Δt_3 은 0.5hr이상이고 5.0hr이하일 수 있다. 상기 배기단계 중 가열 및/또는 건조단계가 수행된 이후에, 상기 냉각단계가 수행될 수 있다.
- [171] 일 예로, 상기 가열 및/또는 건조단계가 수행된 시간이 긴 경우에, Δt_3 가 길어질 수 있다. 본 발명의 진공단열체는 Δt_1 이 Δt_2 보다 크도록 제작되거나, Δt_1 이 Δt_3 보다 작거나 같도록 제작되거나, Δt_3 은 Δt_2 보다 크도록 제작될 수 있다.
- [172] 바람직하게는, $\Delta t_2 < \Delta t_1 \leq \Delta t_3$ 일 수 있다. 본 발명의 진공단열체는 $\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$ 이, 0.3hr보다 크거나 같고 70hr보다 작거나 같도록 제작될 수 있다. 본 발명의 진공단열체는 $\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$ 이, 1hr보다 크거나 같고, 65hr보다 작거나 같도록 제작될 수 있다.
- [173] 본 발명의 진공단열체는 $\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$ 이, 2hr보다 크거나 같고, 24hr보다 작거나 같도록 제작될 수 있다. 더 바람직하게는, $\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$ 이 3hr보다 크거나 같고, 6hr보다 작거나 같도록 제작될 수 있다.
- [174] 상기 배기단계 중 진공압 조건에 대한 예는 아래와 같다. 본 발명은 아래의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다. 상기 배기단계 중에 상기 진공공간부 진공압의 최저값은 $1.8E-6$ Torr보다 클 수 있다. 바람직하게, 상기 진공압의 최저값은 $1.8E-6$ Torr보다 크고 $1.0E-4$ Torr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 진공압의 최저값은 $0.5E-6$ Torr보다 크고, $1.0E-4$ Torr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 진공압의 최저값은 $0.5E-6$ Torr보다 크고, $0.5E-5$ Torr보다 작거나 같을 수 있다. 더 바람직하게, 상기 진공압의 최저값은 $0.5E-6$ Torr보다 크고 $1.0E-5$ Torr보다 작은 값일 수 있다.
- [175] 이와 같이, 상기 배기단계 중에 제공되는 진공압의 최저값을 제한할 수 있다. 그 이유는, 상기 배기단계 중에 진공펌프로 감압을 수행하여도, 일정수준이하에서는 진공압이 내려가는 정도가 둔화되기 때문이다.
- [176] 실시예로서, 상기 배기단계가 수행된 이후에 상기 진공공간부의 진공압은 $1.0E-5$ Torr보다 크거나 같고, $5.0E-1$ Torr보다 작거나 같은 압력으로 유지될 수 있다. 상기 유지되는 진공압은 $1.0E-5$ Torr보다 크거나 같고, $1.0E-1$ Torr보다 작거나

같을 수 있다. 상기 유지되는 진공압은 $1.0\text{E-}5$ Torr보다 크거나 같고, $1.0\text{E-}2$ Torr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 유지되는 진공압은 $1.0\text{E-}4$ Torr보다 크거나 같고, $1.0\text{E-}2$ Torr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 유지되는 진공압은 $1.0\text{E-}5$ Torr보다 크거나 같고, $1.0\text{E-}3$ Torr보다 작거나 같을 수 있다. 상기 유지되는 진공압은 $1.0\text{E-}4$ Torr보다 크거나 같고, $1.0\text{E-}3$ Torr보다 작거나 같은 압력일 수 있다. 실시예의 진공단열체는, 두 대의 예시 제품의 가속실험으로 상기 진공압의 변화를 예측한 결과를 제시한다. 하나는 16.3년 이후에도 $1.0\text{E-}04\text{Torr}$ 이하로 진공압이 유지되는 것을 확인하고, 다른 하나는 17.8년 이후에도 $1.0\text{E-}04\text{Torr}$ 이하로 진공압이 유지되는 것을 확인할 수 있었다.

[177] 진공단열체의 진공압은 경년변화가 있더라도 소정의 수준 이하로 유지되어야만 산업적인 바람직하게 이용할 수 있다.

[178] 도 5a는 일 예에 따른 배기공정의 경과시간과 압력의 그래프이고, 도 5b는 128 리터의 내부용적을 가지는 냉장고의 진공단열체의 가속실험으로 장기 진공유지 실험을 한 결과를 설명한다.

[179] 도 5b를 참조하면, 경년변화에 따라서 상기 진공압은 점진적으로 상승하는 것을 볼 수 있다. 예를 들어, 4.7년이 경과한 후에 $6.7\text{E-}04\text{Torr}$ 이고, 10년이 경과한 후에 $1.7\text{E-}03\text{Torr}$ 이고, 59년이 경과한 후에 $1.0\text{E-}02\text{Torr}$ 에 이르는 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 실험결과에 따르면 실시예에 따른 진공단열체는 충분히 산업적인 적용이 가능한 것을 확인할 수 있다.

[180] 도 6은 진공압과 가스전도도를 비교하는 그래프이다. 도 6을 참조하면, 상기 진공공간부(50) 내부의 사이 갭의 크기에 따라서 진공압에 따른 가스전도열을 실질 열전달계수(eK)의 그래프로 나타내었다. 상기 진공공간부의 갭은 3mm, 4.5mm, 및 9mm의 세 가지 경우로 측정하였다. 상기 진공공간부의 갭은 다음과 같이 정의된다. 상기 진공공간부의 내부에 상기 복사저항쉬트(32)가 있는 경우는 상기 복사저항쉬트와 인접한 플레이트 사이의 거리일 수 있다. 상기 진공공간부의 내부에 복사저항쉬트가 없는 경우는 상기 제 1 플레이트 및 상기 제 2 플레이트 사이의 거리일 수 있다. 폴리우레탄을 발포하여 단열재를 제공하는 종래의 실질 열전달계수 0.0196 W/mk 과 대응되는 지점은 갭의 크기가 작아서 3mm인 경우에도 $5.0\text{E-}1$ Torr 인 것을 볼 수 있었다.

[181] 한편, 진공압이 낮아지더라도 가스전도열에 의한 단열효과의 저감효과가 포화되는 지점은 대략 $4.5\text{E-}3\text{Torr}$ 인 지점인 것을 확인할 수 있었다. 상기 $4.5\text{E-}3\text{Torr}$ 의 압력은 가스전도열의 저감효과가 포화되는 지점으로 확정할 수 있다.

[182] 또한, 실질 열전달계수가 0.01 W/mk 일 때에는 $1.2\text{E-}2\text{Torr}$ 이다. 갭에 따른 진공공간부의 진공압의 범위를 제시하는 예를 제시한다. 상기 서포트는, 바, 연결 플레이트, 및 지지 플레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 진공공간부의 갭은 3mm보다 크거나 같은 경우에, 상기 진공압은 A(A는 후술한다)보다 크거나 같고 $5\text{E-}1$ Torr보다 작을 수 있다. 상기 진공압은 $2.65\text{E-}1$ Torr보다 크고, $5\text{E-}1$ Torr보다 작을 수 있다.

- [183] 다른 예로, 상기 서포트는, 바, 연결 플레이트 및 지지 플레이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 진공공간부의 갭은 4.5mm보다 크거나 같을 수 있다. 이 경우, 상기 진공압은 A보다 크거나 같고 $3E-1$ Torr보다 작을 수 있다. 상기 진공압은 $1.2E-2$ Torr보다 크고, $5E-1$ Torr보다 작을 수 있다. 또다른 예로, 상기 서포트는, 바, 연결 플레이트 및 지지 플레이트 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 진공공간부의 갭은 9mm보다 크거나 같을 수 있다. 이 경우, 상기 진공압은 A보다 크거나 같고 1.0×10^{-1} Torr보다 작을 수 있다. 상기 진공압은 $4.5E-3$ Torr보다 크고, $5E-1$ Torr보다 작을 수 있다.
- [184] 여기서, A는 1.0×10^{-6} Torr보다 크거나 같고, $1.0E-5$ Torr보다 작거나 같은 값일 수 있다. 바람직하게, A는 1.0×10^{-5} Torr보다 크거나 같고, $1.0E-4$ Torr보다 작거나 같은 값일 수 있다. 상기 서포트가 다공성 물질이나 충전재를 포함하는 경우에, 상기 진공압은 $4.7E-2$ Torr보다 크거나 같고, $5E-1$ Torr보다 작거나 같을 수 있다. 이 경우는, 갭의 크기가 수 마이크로미터에서 수백 마이크로미터인 것으로 이해될 수 있다. 상기 진공공간부에 상기 서포트와 상기 다공성물질이 함께 제공되는 경우에는 상기 서포트만을 사용하는 경우와 상기 다공성물질만을 사용하는 경우의 중간 정도의 진공압을 조성하여 사용할 수 있다.
- [185] 도 7은 진공단열체의 제작공정을 설명하는 도면이다.
- [186] 선택적으로, 상기 진공단열체는 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트가 미리 준비되는 진공단열체 부품준비단계에 의해 제작될 수 있다. 선택적으로, 상기 진공단열체는 상기 제 1 플레이트와 제 2 플레이트가 조립되는 진공단열체 부품조립단계에 의해 제작될 수 있다. 선택적으로, 상기 진공단열체는 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이에 형성된 공간의 기체가 배출되는 진공단열체 진공배기단계에 의해 제작될 수 있다. 선택적으로, 상기 진공단열체 부품준비단계가 수행된 이후에, 상기 진공단열체 부품조립단계 및/또는 상기 진공단열체 진공배기단계가 수행될 수 있다.
- [187] 선택적으로, 상기 진공단열체 부품조립단계가 수행된 이후에, 상기 진공단열체 진공배기단계가 수행될 수 있다. 선택적으로, 상기 진공단열체는 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이의 공간이 밀봉되는 진공단열체 부품밀봉단계(S3)에 의해 제작될 수 있다. 상기 진공단열체 부품밀봉단계는 상기 진공단열체 진공배기단계(S4) 이전에 수행될 수 있다. 상기 진공단열체는, 상기 진공단열체가 장치를 구성하는 부품과 결합되는 장치조립단계(S5)에 의해 제작될 수 있다. 상기 진공단열체는, 장치조립단계(S5)에 의해서 소정의 목적을 가진 물건으로 제작될 수 있다. 상기 장치조립단계는 상기 진공단열체 진공배기단계 이후에 수행될 수 있다.
- [188] 여기서, 장치를 구성하는 부품은, 상기 진공단열체와 함께 상기 장치를 구성하는 부품을 의미할 수 있다.
- [189] 상기 진공단열체 부품준비단계(S1)는 상기 진공단열체를 구성하는 부품이 준비되거나 제작되는 단계일 수 있다. 상기 진공단열체를 구성하는 부품의 예로,

플레이트, 서포트, 열전달저항체, 및 관 등 각종 부품이 포함될 수 있다. 상기 진공단열체 부품조립단계(S2)는 상기 준비된 부품이 조립되는 단계일 수 있다. 상기 진공단열체 부품조립단계는, 상기 플레이트의 적어도 일부에 상기 서포트 및 상기 열전달저항체 중 적어도 일부가 배치되는 단계를 포함할 수 있다.

[190] 예를 들어, 상기 진공단열체 부품조립단계는, 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이에 상기 서포트 및 상기 열전달저항체 중 적어도 일부가 배치되는 단계를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 진공단열체 부품조립단계는, 상기 플레이트의 적어도 일부에 관통부품이 배치되는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 진공단열체 부품조립단계는, 상기 제1,2플레이트 사이에 관통부품이나 표면부품이 배치되는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이에 상기 관통부품이 배치된 이후에, 상기 관통부품이 상기 관통부품 체결부에 연결되거나 밀봉될 수 있다.

[191] 상기 진공단열체 진공배기단계의 예는 아래와 같다. 본 발명은, 아래의 예 중 어느 하나이거나 2개 이상이 조합된 예일 수 있다. 상기 진공단열체 진공배기단계는, 진공단열체가 배기로에 투입되는 단계, 게터 활성화단계, 진공누설 점검단계, 및 배기포트 폐쇄단계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 부품체결부가 형성되는 단계는, 상기 진공단열체 부품준비단계, 상기 진공단열체 부품조립단계, 및 장치조립단계 중 적어도 하나의 단계를 포함할 수 있다. 상기 진공단열체 진공배기단계가 수행되기 전에, 상기 진공단열체를 구성하는 부품이 세척되는 단계가 수행될 수 있다. 선택적으로, 상기 세척단계는, 상기 진공단열체를 구성하는 부품에 초음파가 인가되는 단계, 및/또는 상기 진공단열체를 구성하는 부품의 표면에 에탄올이나 에탄올이 함유된 물질이 제공되는 단계를 포함할 수 있다. 상기 초음파는 10khz에서 50khz사이의 강도를 가질 수 있다. 상기 물질 중 에탄올의 함유량은 50%이상일 수 있다. 일례로, 상기 물질 중 에탄올의 함유량은 50%에서 90%이하일 수 있다. 다른 예로, 상기 물질 중 에탄올의 함유량은 60%에서 80%이하일 수 있다.

[192] 또 다른 예로, 상기 물질 중 에탄올의 함유량은 65%에서 75%이하일 수 있다. 선택적으로, 상기 세척단계가 수행된 이후에, 상기 진공단열체를 구성하는 부품이 건조되는 단계가 수행될 수 있다. 선택적으로, 상기 세척단계가 수행된 이후에, 상기 진공단열체를 구성하는 부품이 가열되는 단계가 수행될 수 있다.

[193] 진공단열체에는 열교환기가 설치될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 열교환기는 상기 제 1 공간과 상기 제 2 공간을 연결할 수 있다. 상기 열교환기는 증발기에서 토출되는 냉매와, 증발기로 흡입되는 냉매를 열교환할 수 있다. 상기 열교환기의 적어도 일부는 상기 제 3 공간에 놓일 수 있다.

[194] 본 문서의 어느 도면에 개시되는 사항 및 설명은 서로 다른 실시예를 제공할 수 있다. 본 문서의 어느 도면에 개시되는 내용은 다른 도면의 내용으로 적용될 수 있다.

[195] 도 8은 서포트와 열교환기가 설치되는 일 예를 보인다.

- [196] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 도 8을 참조하면, 상기 열교환기(57)는 진공 단열체의 후면에 설치될 수 있다. 상기 열교환기를 이루는 냉매관의 제 1 단부는 기계실(8)로 인출될 수 있다. 상기 기계실은 제 2 공간에 놓일 수 있다. 상기 열교환기를 이루는 냉매관의 제 2 단부는 저온공간으로 인출될 수 있다. 상기 저온공간은 제 1 공간에 놓일 수 있다. 상기 열교환기는 소정의 길이로 제공되어 충분한 열교환이 가능하도록 할 수 있다. 상기 열교환기는 벤딩되는 벤딩부를 가질 수 있다. 상기 열교환기는 직선으로 연장하는 직선부를 가질 수 있다. 상기 직선부는 적어도 두 개 이상 제공될 수 있다. 상기 직선부의 사이에는 벤딩부가 제공될 수 있다. 적어도 어느 하나의 벤딩부는 상기 제 3 공간의 연장방향으로 벤딩될 수 있다. 적어도 어느 하나의 벤딩부는 상기 제 3 공간의 두께방향으로 벤딩될 수 있다.
- [197] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 진공단열체의 후면에 놓이는 서포트(30)는 한 몸의 단일구조체로 제공될 수 있다. 상기 단일구조체는 적어도 두 개의 개별 단위체가 서로 결합되는 구조로 제공될 수 있다. 상기 단위체(301)는 상하로 각각 체결될 수 있다. 상기 단위체(301)는 아래의 단위체와 위의 단위체가 서로 엇갈리게 체결될 수 있다. 이에 따라서 상기 단일구조체를 제공할 수 있다. 상기 단위체의 좌우로는 좌우간격이 있을 수 있다. 상기 벤딩부는 각 단위체의 좌우간격에는 놓이지 않을 수 있다. 이에 따라 벤딩부의 자리잡음이 편리할 수 있다. 이에 따라 상기 열교환기를 안정되게 지지할 수 있다. 상기 벤딩부가 두 개 있는 경우에는, 두 개의 벤딩부가 같은 단위체에 놓일 수 있다. 상기 열교환기는 적어도 두 개 이상의 단위체를 통과할 수 있다.
- [198] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 서포트는 격자구조로 제공될 수 있다. 상기 격자 사이를 상기 열교환기가 통과할 수 있다. 상기 단일구조체에 상기 열교환기가 놓여진 상태로 이동할 수 있다. 상기 단일구조체에 상기 열교환기가 놓여진 상태로 상기 플레이트에 놓일 수 있다. 상기 서포트는 PPS를 재질로 할 수 있다. 상기 서포트는 유리섬유가 포함되는 PPS를 재질로 할 수 있다.
- [199] 도 9는 서포트와 열교환기가 설치되는 예를 보인다.
- [200] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 열교환기(57)는 진공단열체의 측면에 설치될 수 있다. 상기 열교환기는 다른 면에 설치될 수 있다. 도 8의 설명은 도 9에도 적용될 수 있다. 상기 열교환기는 진공단열체의 적어도 어느 일 면에 설치될 수 있다. 상기 열교환기는 진공단열체의 어느 두면에 설치될 수도 있다.
- [201] 도 10 내지 도 12는 상기 열교환기의 설치과정을 순차적으로 보이는 도면이다. 도 10은 열교환기가 제 2 플레이트의 후면에 안착되는 것을 도시한다. 도 11은 후면을 제외하는 다른 면의 서포트가 안착되는 것을 도시한다. 도 12는 제 1 플레이트가 안착되는 것을 도시한다.
- [202] 도 10을 참조한다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 단일구조체의 후면 서포트(30a)와 상기 열교환기(57)는 함께 제 2 플레이트(20)에 놓일 수 있다. 상기 제 2 플레이트는 개구가 위를 향하게 배치될 수 있다. 상기 개구는 냉장고 본체의 개

구일 수 있다. 상기 열교환기는 상기 서포트에서 빠지지 않게 고정될 수 있다. 상기 열교환기는 서포트의 단위 격자의 길이 만큼 제 3 공간의 연장방향으로 움직일 수 있다. 상기 열교환기는 서포트의 높이 만큼 제 3 공간의 두께방향으로 움직일 수 있다.

- [203] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 열교환기는 증발기로 나가는 제 1 단(65a)를 가질 수 있다. 나간다는 것은, 제 3 공간의 바깥으로 나가는 것으로 이해할 수 있다. 상기 제 1 단은 제 3 공간에서 벤딩하여 인출될 수 있다. 상기 열교환기는 압축기로 나가는 제 2 단(65b)를 가질 수 있다. 상기 제 2 단은 벤딩하지 않고 인출될 수 있다. 상기 제 2 플레이트(20)에는 포트(40)가 설치될 수 있다. 상기 포트는 진공단열체의 배기 및 게터링 중의 적어도 하나의 기능을 수행할 수 있다. 상기 제 2 플레이트에는 관통공(64)이 제공될 수 있다. 상기 관통공은 제 1 공간과 제 2 공간을 이어줄 수 있다.
- [204] 도 11을 참조한다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 후면 서포트가 장착된 다음에, 다른 면의 서포트가 장착될 수 있다. 상기 다른 면의 서포트에는, 좌우 서포트(30b), 상하 서포트(30c), 및 기계실 서포트(30d) 중의 적어도 하나가 포함될 수 있다. 상기 다른 면의 서포트의 적어도 하나는 단일구조체로 제공될 수 있다. 상기 서포트 중에서 인접하는 어느 두 개의 서포트는 서로 접촉할 수 있다. 상기 서포트 중에서 인접하는 어느 두 개의 서포트는 서로 지지될 수 있다.
- [205] 도 12를 참조한다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 서포트가 장착된 다음에 제 1 플레이트(10)가 장착될 수 있다. 상기 제 1, 2 플레이트(10)(20)의 사이에는 상기 서포트(30)가 놓일 수 있다. 상기 제 1 플레이트(10)는 상기 개구를 가질 수 있다. 상기 제 1 플레이트의 형상을 유지하기 위하여, 지지 프레임이 상기 제 1 플레이트의 내면에 제공될 수 있다. 상기 지지 프레임은 제 1 플레이트에 용접, 기계적 체결 등의 방법 중의 적어도 하나에 의해서 체결될 수 있다.
- [206] 상기 지지 프레임에는, 상기 개구를 잇는 제 1 지지 프레임(11), 및 제 1 플레이트의 좌우면에 제공되는 제 2 프레임(112) 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제 2 프레임(112)은 상기 제 1 플레이트의 좌우면 끝단까지 연장할 수 있다. 상기 제 2 프레임(112)은 제 1 플레이트의 좌우면이 휘어지지 않도록 할 수 있다. 상기 제 1 지지 프레임(11)은 상기 제 1 플레이트의 좌우면의 끝단에 제공되지 않을 수 있다. 상기 제 1 지지 프레임(11)은 상기 제 1 플레이트의 좌우면의 끝단에서 소정거리(D) 이격하는 위치에 제공될 수 있다. 상기 제 1 지지 프레임(11) 및 상기 제 2 프레임(112)은 'ㄷ'구조로 제공될 수 있다. 상기 제 1 지지 프레임은 제 1 프레임의 끝단에 추후에 장착되는 부품과의 직접 접촉이 차단될 수 있다. 이에 따라서 단열성능을 높일 수 있다. 여기서 부품에는 냉장고 전면패널, 열선, 및 도어가 포함될 수 있다. 상기 제 1 지지 프레임(11)은 제 1 플레이트의 좌우면이 서로 멀어지지 않도록 할 수 있다. 즉, 철판부재의 배부름 현상, 및 제 1 플레이트의 파손 중의 적어도 하나를 방지할 수 있다. 상기 제 2 프레임(112)은 제 1 플레이트의 좌

우면이 서로 멀어지지 않도록 할 수 있다. 상기 제 2 프레임(112)의 작용보다 상기 제 1 프레임(112)의 작용이 더 클 수 있다.

[207] 도 11의 상태에서 상기 후면 서포트를 제외하는 상기 다른 면의 서포트는 넘어질 수 있다. 예를 들어, 도 11의 상태에서 상기 좌우 서포트(30b)는 상기 후면방향으로 넘어질 수 있다. 이 상태에서는 상기 제 1 플레이트(10)의 장착이 불가능할 수 있다. 상기 다른 면의 서포트가 넘어지지 않도록 가조립 구조가 제공될 수 있다.

[208] 도 13은 상기 다른 면의 서포트의 넘어짐을 방지하는 구성을 보이는 도면이다. 도 13을 참조한다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 다른 면의 서포트(30b)와 제 2 플레이트를 고정하는 클립(32)이 제공될 수 있다. 상기 클립(32)은 상기 제 2 플레이트의 외면과 상기 지지 플레이트(35)의 내면을 잡을 수 있다. 상기 클립(32)에는 헤드(321)가 포함될 수 있다. 상기 헤드(32)는 클립(32)의 몸체에 비하여 크게 제공될 수 있다. 상기 몸체는 상기 헤드가 오무라드는 형태일 수 있다. 상기 헤드(321)는 보강프레임(202)를 수용할 수 있는 크기로 제공될 수 있다. 상기 헤드(321)는 상기 진공단열체의 에지에 놓일 수 있다. 상기 클립(32)은 꼬리(322)가 마련될 수 있다. 상기 꼬리(322)는 두개의 가지가 탄성지지되는 구조로 제공될 수 있다. 상기 두 개의 가지는 상기 레드(321)에서 연장되는 두 가지로 제공될 수 있다. 상기 꼬리(322)는 상기 측면의 아래로 길게 삽입될 수 있다. 상기 꼬리(322)가 상기 측면으로 삽입될 때, 상기 서포트의 격자를 통과할 수 있다. 상기 꼬리(322)가 상기 격자를 통과하는 중에는 상기 꼬리(322)의 두 가지가 벌어질 수 있다. 상기 꼬리의 두 가지는 격자를 통과한 후에는 오무라들 수 있다. 상기 꼬리에 의해서 상기 클립(32)은 잘 빠지지 않고 위치고정될 수 있다. 상기 꼬리는 상기 바(31)를 피해서 삽입될 수 있다.

[209] 도 14는 진공단열체의 어느 모서리를 보이는 도면이다. 도 14는 상기 포트, 상기 관통공, 및 상기 열교환기의 단부가 놓이는 구성을 설명한다. 도 14를 참조한다.

[210] 상기 제 1 플레이트(10)와 제 2 플레이트(2)의 사이는 진공공간인 제 3 공간으로 제공될 수 있다. 상기 서포트(30)는 상기 제 1, 2 플레이트의 사이에 삽입될 수 있다. 상기 서포트(30)는 상기 제 3 공간의 형태를 유지할 수 있다. 진공단열체의 어느 면을 그 면과 수직하게 관찰하면, 서포트가 제 3 공간의 길이방향으로 연장하는 제 1 영역, 및 서포트가 제 3 공간의 두께방향으로 연장하는 제 2 영역이 제공될 수 있다. 도면에서 상기 제 1 영역은 A로 표시하고, 상기 제 2 영역은 B로 표시하였다.

[211] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 포트(40)는 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역 중의 어느 하나에 배치될 수 있다. 상기 포트(40)는 상기 제 1 영역과 제 2 영역에 중첩하여 배치될 수 있다. 상기 포트(40)는 상기 서포트와 제 3 공간의 두께방향으로 중첩하지 않도록 배치될 수 있다. 상기 열교환기의 제 2 단(65b)은 상기 제 1 영역에 배치될 수 있다. 상기 열교환기의 제 1 단(65a)은 제 2 영역에 배치될 수 있다. 상기 관통공(64)은 제 1 영역에 배치될 수 있다. 위 구성에 의해서 단열효

과를 크게 할 수 있다. 위 구성에 의해서 진공단열체의 제조를 편리하게 할 수 있다.

[212] 도 15는 제 3 공간에 삽입된 서포트를 보이는 도면이다. 도 16은 각 서포트를 분리하여 보이는 도면이다. 도 15 및 도 16을 참조한다.

[213] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 후면 서포트(30a), 좌우 서포트(30b), 상하 서포트(30c), 및 기계실 서포트(30d) 중의 적어도 하나가 모듈로서 포함될 수 있다. 각 모듈은 서로 접촉할 수 있다. 각 서포트는 상기 단일구조체로 제공될 수 있다. 상기 단일구조체는 상기 단위체(301)로 제공될 수 있다. 상기 단위체의 사이는 상기 간격이 제공될 수 있다. 상기 간격에서는 서포트의 지지력이 약할 수 있다. 어느 인접하는 두 개의 단일구조체에 발생하는 간격을 따라서 연장하는 한 쌍의 연장선(L1)(L2)이 제공될 수 있다. 상기 두 연장선은 서로 만나지 않도록 할 수 있다. 상기 두 연장선은 서로 직각으로 꼬일 수 있다. 이 구성에 의해서 상기 지지력의 취약지점이 중첩하지 않도록 할 수 있다. 이를 통하여 진공단열체의 내변형력을 크게 할 수 있다. 상기 한 쌍의 연장선의 관계는 L3 및 L4에도 생성될 수 있다. 상기 단위체는 공용화하여 사용할 수 있다. 단위체의 공용화를 이용하여 부품의 제조비용을 줄일 수 있다. 그것을 공용화 단위체라고 할 수 있다.

[214] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 후면 서포트(30a), 좌우 서포트(30b), 상하 서포트(30c), 및 기계실 서포트(30d) 중 적어도 두 개의 단일구조체 중에서 가장 큰 면적의 단일구조체에, 적어도 하나의 상기 공용화 단위체를 사용할 수 있다. 실시예는 좌우폭이 큰 후면 서포트(30a)가 가장 클 수 있다. 이 경우에 상기 후면 서포트에는 적어도 하나의 공용화 단위체가 사용될 수 있다. 상기 후면 서포트에는 복수의 공용화 단위체가 사용될 수 있다. 상기 후면 서포트 외의 다른 서포트에는, 상기 공용화 단위체를 절개하여 조립할 수 있다. 상기 다른 서포트에는 상기 공용화 단위체를 잘라서 조립할 수 있다.

[215] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 후면 서포트(30a), 좌우 서포트(30b), 상하 서포트(30c), 및 기계실 서포트(30d) 중 적어도 두 개의 단일구조체 중에서 가장 작은 면적의 단일구조체에, 적어도 하나의 상기 공용화 단위체를 사용할 수 있다. 실시예는 기계실 서포트(30d)가 가장 작을 수 있다. 이 경우에 상기 기계실 서포트에는 적어도 하나의 공용화 단위체가 사용될 수 있다. 상기 기계실 서포트에는 복수의 공용화 단위체가 사용될 수 있다. 상기 기계실 서포트 외의 다른 서포트에는, 상기 공용화 단위체를 사용할 수 있다. 상기 다른 서포트에는 복수의 공용화 단위체를 사용할 수 있다. 상기 다른 서포트에는 상기 공용화 단위체를 절개 또는 절단하여 조립할 수 있다.

[216] 상기 간격에는 상기 플레이트와 상기 서포트가 접하지 않을 수 있다. 이를 통하여 플레이트를 통한 열전달을 저감시킬 수 있다. 상기 간격에는 인접하는 단위체가 서로 접하지 않을 수 있다. 이를 통하여 상기 단위체 간의 열전도가 차단될 수 있다. 이를 통하여 서포트를 통한 열전달을 저감시킬 수 있다.

[217] 도 17은 열교환기의 구성을 상세하게 설명하는 도면이다.

- [218] 도 17을 참조한다. 상기 열교환기에는 제 1 단(65a), 및 제 2 단(65b)이 포함될 수 있다. 상기 열교환기에는 냉매관(65)이 포함될 수 있다. 상기 열교환기에는 증발기에서 냉매가 토출되는 토출배관(651)이 포함될 수 있다. 상기 열교환기에는 증발기로 냉매가 흡입되는 흡입배관(652)이 포함될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 제 1 단(65a) 및 상기 제 2 단(65b) 중의 적어도 하나는, 제 3 공간의 내부에서 상기 토출배관 및 흡입배관이 분지될 수 있다. 상기 토출배관 및 상기 흡입배관이 분지된 후에는, 열교환이 일어나지 않을 수 있다. 상기 열교환기에는 상승부(571)가 포함될 수 있다. 상기 상승부(571)는 중력에 평행한 방향으로 연장할 수 있다. 상기 상승부(571)는 증발기에서 토출되는 기체상태의 냉매가 상승할 수 있다. 상기 상승부 내의 액체상태의 냉매는 중력에 의해서 상승하지 않을 수 있다. 상기 상승부(571)는 소정의 길이를 가질 수 있다. 상기 상승부(571)는 냉동 시스템의 기액분리기의 역할을 수행할 수 있다. 상기 열교환기에는 하강부(573)가 포함될 수 있다. 상기 하강부(573)는 상기 상승부(571)에 비하여 길이가 길게 제공될 수 있다. 이에 따라서 충분한 열교환거리를 확보할 수 있다. 상기 하강부(573)와 상기 상승부(571)를 잇는 연결부(572)가 마련될 수 있다. 상기 연결부(572)는 중력에 교차하는 방향으로 연장할 수 있다. 상기 하강부(573)와 인접하는 서포트의 에지간의 거리(L2)는, 상기 상승부(571)와 인접하는 서포트의 에지간의 거리(L1)에 비하여 짧을 수 있다. 이를 통하여 증발기와 기계실 배치구조를 최적화 할 수 있다. 상기 열교환기(57)의 충분한 열교환거리를 확보하기 위한 구성으로서, 열교환기는 적어도 두 개의 상기 단위체를 통과할 수 있다. 상기 상승부(571) 및 상기 하강부(573) 중 적어도 하나는 적어도 두 개의 상기 단위체를 통과할 수 있다. 상기 연결부(572)는 단일의 단위체에 놓일 수 있다.
- [219] 도 18은 서포트의 장착과 플레이트의 관계를 순차로 보이는 측면도이다. 도 19는 도 18의 보조도면이다. 도 18 및 도 19를 참조한다.
- [220] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 도 18(a)에는, 서포트(30)와 열교환기(57)가 한 몸으로 이동할 수 있다. 상기 한 몸은, 제 2 플레이트(20)의 개구를 통하여 하방이동할 수 있다. 도 19(a)는 도 18(a)의 A부분을 평면으로 본 도면이다. 도 19(a)에는 열교환기(57)가 상기 서포트의 한 피치(P)의 범위 내에서 이동자유로운 것을 도시한다. 인접하는 한 쌍의 상기 바(31) 사이 간격에서 상기 열교환기(57)는 이동할 수 있다. 상기 한 쌍의 바(31) 사이 간격에는 상기 복사저항쉬트(20)가 제공되지 않을 수 있다. 상기 한 몸은 제 2 플레이트(20)의 바닥에 이를 수 있다. 도 18(b)는 상기 한 몸이 놓인 상태를 도시한다.
- [221] 도 19(b)는 도 18(b)의 A의 확대도면이다. 도 18(b)와 도 19(b)를 참조한다.
- [222] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 서포트(30)의 하단과 제 2 플레이트(20)의 제 1 간격(A)이 소정의 크기로 제공될 수 있다. 이에 따라서, 상기 제 2 단(65b)이 상기 밀봉단에 체결될 수 있다. 상기 제 1 간격(A)은 밀봉단(611)의 제 1 길이(B)보다 크게 제공될 수 있다. 이에 따라서, 상기 제 2 단(65b)이 상기 밀봉단을 통과하여 인출될 수 있다. 상기 열교환기(57)는 상기 서포트의 피치(P)의 범위 내에서 이

동할 수 있다. 상기 열교환기(57)는, 상기 제 1 간격(A)과 상기 피치(P)를 더한 길이만큼 이동할 수 있다. 상기 제 1 간격(A)과 상기 피치(P)를 더한 길이는 상기 밀봉단의 제 1 길이(B)보다 길 수 있다. 상기 피치(P)는 상기 제 1 간격(A)보다 클 수 있다. 이에 따라서 가급적 제 1 간격(A)의 크기를 작게 할 수 있다. 이에 따라서 서포트가 지지되지 않는 제 3 공간의 면적을 줄일 수 있다. 다시 말하면, 제 2 단(65b)의 인출을 위한 서포트 이동거리를 최소화 시킬 수 있다.

- [223] 도 18(c)는 상기 제 2 단이 인출되도록 상기 한 몸이 이동한 것을 나타낸다. 도 19(c)는 도 18(c)의 A부분의 확대도이다. 도 18(c)와 도 19(c)를 참조한다.
- [224] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 제 2 단(65b)이 인출되면, 서포터(30)의 하단과 상기 제 2 플레이트(20)의 제 2 간격(C)이, 소정의 크기로 제공될 수 있다. 상기 제 2 간격(C)은 상기 서포트(30)의 높이(H)보다 같거나 작을 수 있다. 이에 따라서, 후면 서포트(30a)와, 그와 인접하는 다른 서포트(여기서는, 기계실 서포트)가 서로 접촉할 수 있다. 상기 제 2 간격(C)은 상기 밀봉단(611)의 제 1 길이(B)보다 짧을 수 있다. 이에 따라서 서포터 간의 지지를 더 원활히 할 수 있다.
- [225] 도 20은 인접하는 서포트 간의 지지에 대한 실시예를 보이는 도면이다. 도 20을 참조한다.
- [226] 도 20(a)는 기계실 서포트(30d)가 바닥에 접한 상태이다. 도 20(b)는 후면 서포트(30a)가 바닥까지 이동한 상태이다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 이 때에는 상기 기계실 서포트의 내면에 다른 서포트의 측면이 접할 수 있다. 상기 기계실 서포트는 상기 제 2 단(65b)이 통과하도록 개구를 가질 수 있다. 이 경우에는 큰 지지력을 얻을 수 있다. 도 20(b)의 상태에는 상기 기계실 서포트의 측면에 후면 서포트의 내면이 접할 수 있다. 이 경우에는 큰 지지력을 얻을 수 있다. 상기 두 경우는 큰 지지력을 얻을 수 있다. 다만, 조립 및 체결에서 어려움이 발생할 수 있다.
- [227] 도 20(c) 및 도 20(d)는 두 서포트가 중첩하는 부분이 있는 것을 도시한다. 도 18 및 도 19의 실시예에 상당할 수 있다. 도 19(c)와 그 설명을 참조할 수 있다. 도 20(c)는 상기 제 2 간격(C)과 상기 서포트의 높이(H)가 같은 경우를 의미할 수 있다. 도 20(d)는 상기 제 2 간격(C)이 상기 서포트의 높이(H)보다 작은 것을 의미할 수 있다.
- [228] 도 21은 제 1 플레이트를 장착하는 것을 보이는 도면이다. 도 21을 참조한다.
- [229] 도 21(a)는 제 1 플레이트가 이동하는 것을 도시한다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 제 1 단(65a)의 두 냉매관(65)은 밀봉단(611)을 통하여 인출될 수 있다. 상기 제 1 단(65a)은 상기 밀봉단(611)을 통과할 수 있다. 작업자가 상기 제 1 단(65a)의 올바른 인출을 유도 및 확인할 수 있다. 이를 위하여 상기 제 1 단(65a)의 길이(H2)는 제 1 플레이트의 전후 길이(H1)에 비하여 길 수 있다. 제 1 플레이트를 장착할 때, 상기 밀봉단(611)과 상기 제 1 단(65a)의 배치가 기준으로 될 수 있다. 도 21(b)는 제 1 플레이트가 이동하는 것을 도시한다. 제 1 플레이트가 끝까지 이동한 것은 도 21(c)에 도시된다. 상기 서포트(30)는 상기 제 2 플레이트의 내

부에 놓일 수 있다. 이를 위하여 상기 서포트는 상기 제 2 플레이트보다 작을 수 있다. 상기 서포트의 높이는 상기 제 2 플레이트의 높이보다 작을 수 있다. 상기 서포트의 넓이는 상기 제 2 플레이트의 넓이보다 작을 수 있다.

- [230] 도 22는 상기 밀봉단과 상기 제 2 단의 위치를 설명하는 다양한 실시예를 보이는 도면이다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다.
- [231] 도 22(a)는 제 1 영역(도 14의 A영역)에 밀봉단(611b)이 위치하는 것이다. 도 18 내지 도 21에 제시되는 설명이 적용될 수 있다. 상기 제 1 단의 곡률반경은 상기 제 1, 2 플레이트의 코너의 곡률반경보다 클 수 있다.
- [232] 도 22(b)는 상기 제 2 영역(도 14의 B영역)에 밀봉단(611b)이 위치하는 것이다. 본 실시예에서는, 상기 제 2 단(65b)이 분지된 후에, 두 번 절곡될 수 있다. 상기 제 2 단(65b)는 수평부와 수직부를 가질 수 있다. 본 실시예는 상기 도 22(a)에 비하여 절곡부의 갯수가 두 개 증가할 수 있다. 본 실시예는 제 2 단(65b)이 기계실의 중앙부에서 인출되도록 할 수 있다. 본 실시예는 기계실의 내부 구조 변화에 대응하여 적용될 수 있다.
- [233] 도 22(c)는 상기 진공단열체의 하면에 밀봉단이 위치한다. 본 실시예에서는, 상기 제 2 단(65b)이 분지된 후에, 네 번 절곡될 수 있다. 상기 제 2 단(65b)은 수평부와 수직부를 가질 수 있다. 본 실시예는 상기 도 22(b)에 비하여 절곡부의 갯수가 두 개 증가할 수 있다. 본 실시예는 제 2 단(65b)이 진공단열체의 하면에서 인출되도록 할 수 있다. 본 실시예는 긴 분지관의 경로를 확보할 수 있다. 본 실시예는 진공단열체의 하면을 활용할 수 있다.
- [234] 도 22(d)는 상기 기계실의 수직벽에 밀봉단이 위치한다. 본 실시예에서는, 상기 제 2 단(65b)이 분지된 후에, 세 번 절곡될 수 있다. 상기 제 2 단(65b)은 수평부와 수직부를 가질 수 있다. 본 실시예는 상기 서포트의 안착과 동시에 제 2 단이 밀봉단에 삽입될 수 있다. 본 실시예는 제 2 단(65b)이 기계실의 측면에서 인출되도록 할 수 있다. 본 실시예는 긴 분지관의 경로를 확보할 수 있다. 본 실시예는 기계실의 내부 공간을 다양한 방법으로 활용할 수 있다.
- [235] 도 22(b) 내지 도 22(d)의 실시예는 상기 서포트에 격자구조가 아닌 다른 지지구조가 제공되는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 상기 다공성 물질이 제공될 수 있다. 제 2 단(65b)과 대응하는 격자구조의 서포트를 함께 설치하는 것이 어렵기 때문이다. 상기 제 2 단이 진공공간부의 벽의 절곡방향을 따라서 연장하기 때문이다. 상기 제 2 단은 진공공간부의 벽을 따라 절곡된 후에 장착될 수 있다. 상기 제 2 단은 냉매관(651)(652)가 접촉된 상태에서 절곡될 수 있다. 상기 제 2 단은 냉매관(651)(652)의 측면이 결합된 상태일 수 있다. 상기 제 2 단은 냉매관(651)(652)이 수평방향으로 결합된 상태일 수 있다.
- [236] 도 23은 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면이다. 도 23(a)는 사시도이다. 도 23(b)는 일측의 지지 플레이트를 제거한 상태의 사시도이다. 도 23(c)는 평면도, 도 23(d)는 정면도이다. 도 23을 참조한다.

- [237] 상기 열교환기(57)는 인젝션 구조물에 지지될 수 있다. 상기 열교환기는 상기 서포트(30) 및 플레이트(10)(20)에 접촉하지 않을 수 있다. 상기 열교환기는 완벽한 고정이지 않고 조금은 움직일 수 있다. 상기 인젝션 구조물은 닫힌 상태가 아닌 열린 상태로 상기 열교환기를 지지할 수 있다. 상기 인젝션 구조물은 상기 열교환기와 적어도 일부는 이격할 수 있다.
- [238] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 인젝션 구조물에는 인젝션 베이스(34)와 가이드바(341)가 포함될 수 있다. 상기 가이드바(341)는 상기 인젝션 베이스(34)를 중심으로 좌우에 제공될 수 있다. 상기 가이드바(341)의 간격은 상기 바(31)의 간격보다 작을 수 있다. 상기 가이드바(341)는 열교환기를 좁은 간격으로 정확한 위치로 가이드할 수 있다. 사출액은 사출시에 먼저, 상기 가이드바(341)를 통하여 사출액이 유입될 수 있다. 사출액은 사출시에 먼저, 제거되는 별도의 구조물을 통해서 유입된 후에 상기 가이드바(341)로 유입될 수 있다. 이후에, 상기 사출액은 인젝션 베이스(34)를 통하여 지지 플레이트(35)로 확산될 수 있다. 상기 가이드바(341)는 일반적인 사출품에서는 불필요한 부분으로서 제거될 수 있다. 실시예에서 상기 가이드바(341)는 상기 열교환기(57)의 위치를 안내할 수 있다. 상기 가이드바는 상기 지지 플레이트(35)의 연장방향에 대하여 교차하는 방향으로 있을 수 있다. 상기 가이드바가 어느 일 측의 지지 플레이트에 일체를 이룰 수 있다. 상기 가이드바가 다른 일 측의 지지 플레이트에 체결되지 않을 수 있다. 상기 가이드바를 통해서 서포트의 상하방향으로 열전도가 일어나지 않을 수 있다. 상기 가이드바에 열교환기가 접하더라도 제 3 공간을 통하여 열전달이 일어나지는 않을 수 있다. 상기 가이드바(341)의 크기(W1)는 서포트의 바(31)의 크기보다 클 수 있다. 상기 가이드바(341)의 크기(W1)는 서포트의 바(31)의 평균크기(W2)보다 클 수 있다. 상기 가이드바(341)의 크기(W1)는 서포트의 바(31)의 가장 큰 부분의 크기보다 클 수 있다. 이 구성에 따르면 상기 가이드바가 상기 열교환기를 견고하게 지지할 수 있다. 상기 가이드바는 복수 개가 마련될 수 있다.
- [239] 도 24는 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면이다. 도 24(a)는 사시도, 도 24(b)는 열교환기가 제거한 상태의 사시도, 도 24(c)는 정면도이다. 도 14를 참조한다.
- [240] 상기 열교환기가 상기 가이드바(341)의 열린 곳으로 인출을 막는 캡블럭(342)이 포함될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 캡블럭(342)은 상기 가이드바(341)의 자유단에 체결될 수 있다. 상기 캡블럭(342)은 적어도 두개의 상기 가이드바(341)의 자유단에 함께 체결될 수 있다. 상기 캡블럭(342)의 적어도 하나는 상기 가이드바(341)와 한 몸을 이룰 수 있다. 상기 캡블럭(342)의 적어도 하나는 상기 가이드바(341)와 다른 별도의 부재로 제공된 다음에, 상기 가이드바에 체결될 수 있다. 본 실시예의 가이드바는 상기 도 9의 실시예에 비하여 높이가 낮을 수 있다. 상기 가이드바는 복수 개가 마련될 수 있다.

- [241] 도 25는 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면이다. 도 25(a)는 사시도, 도 25(b)는 열교환기가 제거한 상태의 사시도, 도 25(c)는 정면도이다. 도 25를 참조한다.
- [242] 적어도 일부는 상기 열교환기(57)의 외형과 대응하는 형상인 안착부(343)가 제공될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 안착부(343)에는 상기 열교환기가 정확하게 자리잡을 수 있다. 자리잡은 열교환기는 외력으로도 움직이지 않을 수 있다. 상기 안착부는 상기 가이드바(341)의 끝단에 제공될 수 있다. 상기 안착부는 상기 가이드바와 일체로 또는 별도의 부품으로 제공될 수 있다. 상기 안착부는 상기 열교환기가 안착되는 홈(344)을 가질 수 있다. 상기 홈(344)에는 상기 토출배관(651)이 놓이는 큰 제 1 홈(344a), 및 상기 흡입배관(652)이 놓이는 작은 제 2 홈(344b)이 포함될 수 있다. 상기 제 2 홈은 상기 제 1 홈보다 작을 수 있다. 상기 안착부는 플라스틱을 재질로 할 수 있다. 상기 열교환기 삽입되는 중에 상기 안착부는 변형할 수 있다. 상기 열교환기의 삽입 후에 상기 안착부는 원래 형상으로 복귀할 수 있다.
- [243] 도 26은 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면이다. 도 26(a)는 사시도, 도 26(b)는 정면도, 도 26(c)는 정면도이다. 도 26을 참조한다.
- [244] 적어도 일부는 상기 열교환기(57)의 외형과 대응하는 형상인 갭블럭(345)가 제공될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 갭블럭(345)은 상기 안착부(343)과 함께 제공될 수 있다. 상기 갭블럭은 상기 안착부(343)와 별도의 부품으로 제공될 수 있다. 상기 갭블럭과 상기 안착부는 마주보는 서로 다른 지지 플레이트(35)에 각각 형성될 수 있다. 상기 갭블럭은 윗쪽의 제 1 지지 플레이트에 제공될 수 있다. 상기 안착부는 아랫쪽의 제 2 지지 플레이트에 제공될 수 있다. 상기 갭블럭과 상기 안착부는 벌어질 수 있다. 상기 갭블럭과 상기 안착부의 사이에는 소정의 간격이 제공될 수 있다. 상기 갭블럭과 상기 안착부를 이어도 폐곡선이 되지 않을 수 있다. 상기 갭블럭과 상기 안착부를 잇는 선은 개곡선을 이룰 수 있다. 이는 기존의 다른 실시예도 마찬가지일 수 있다. 상기 갭블럭, 및 안착부는 상기 서포트와 같은 재질로 제공될 수 있다.
- [245] 도 27은 실시예로서 서포트와 열교환기의 관계를 보이는 도면이다. 도 27(a)는 사시도, 도 27(b)는 열교환기가 제거된 사시도, 도 27(c)는 정면도이다. 도 27을 참조한다.
- [246] 상기 바에서 연장하는 연장바(346)가 제공될 수 있다. 상기 연장바(346)에 상기 열교환기가 지지될 수 있다. 도면은 바에서 연장바가 연장하는 것을 예시한다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 연장바(346)는 상기 바(31), 상기 가이드바(341), 및 상기 인젝션 구조물 중의 적어도 하나에서 연장할 수 있다. 상기 연장바(346)는 상기 바(31), 상기 가이드바(341), 및 상기 인젝션 구조물 중의 적어도 하나와 한 몸으로 제공될 수 있다. 상기 연장바(346)는 상기 열교환기(57)를 향하여 연장할 수 있다. 예를 들어, 상기 가이드바(341)가 제 1 방향으로 연장하면, 상기 연장바(346)는 제 2 방향인 열교환기를 향하여 연장할 수 있다. 상기 연장바

(346)는 인접하는 두 개의 구조물에 적어도 두 개가 쌍으로 제공될 수 있다. 적어도 두 개의 연장바(346)는 열교환기의 서로 다른 곳을 지지할 수 있다. 상기 연장바(346)의 일측에는 절곡된 절곡부가 제공될 수 있다. 상기 절곡부는 상기 열교환기와 인접하는 방향으로 절곡될 수 있다. 상기 절곡부에 의해서 상기 열교환기가 빠지지 않게 지지될 수 있다.

[247] 도 28은 실시예로서 열교환기와 플레이트의 관계를 보이는 도면이다. 도 28을 참조한다.

[248] 상기 열교환기(57)는 상기 플레이트(10)(20) 중의 적어도 하나에 지지될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 열교환기의 일단은 상기 제 1 플레이트(10)에 고정될 수 있다. 상기 열교환기의 타단은 상기 제 2 플레이트(20)에 고정될 수 있다. 상기 열교환기의 단부와 상기 플레이트는 밀봉단(611)에 의해서 고정될 수 있다. 상기 열교환기와 상기 플레이트는 용접으로 체결될 수 있다. 상기 열교환기와 상기 플레이트가 고정될 수 있다. 상기 플레이트와 상기 열교환기는, 상기 열교환기의 단부 외에 다른 곳은 직접 접촉하지 않을 수 있다. 상기 서포트(30)는 상기 열교환기를 지지하지 않을 수 있다.

[249] 도 29는 서포트와 복사저항쉬트와 열교환기의 관계를 보이는 도면이다. 도 29(a)는 세 부재의 배치관계를 보이는 사시도이고, 도 29(b)는 열교환기의 제 2 단을 보이는 도면이고, 도 29(c)는 열교환기의 제 1 단을 보이는 도면이고, 도 29(d)는 열교환기의 상단부를 보이는 도면이다. 도 29를 참조한다.

[250] 상기 열교환기가 놓이는 곳은 상기 복사저항쉬트(32)의 적어도 일부가 제거될 수 있다. 복사저항쉬트의 제거부(321)에는 서포트(30)의 적어도 일부가 제거될 수 있다. 상기 열교환기에는 냉매관(65)이 포함될 수 있다. 상기 열교환기에는 제 1 단(65a), 및 제 2 단(65b)이 포함될 수 있다. 상기 제 1 단은 증발기와 연결될 수 있다. 상기 제 2 단은 압축기와 연결될 수 있다. 상기 열교환기에는 증발기에서 냉매가 토출되는 토출배관(651)이 포함될 수 있다. 상기 열교환기에는 증발기로 냉매가 흡입되는 흡입배관(652)이 포함될 수 있다. 상기 토출배관은 기체상태의 냉매가 포함될 수 있다. 상기 토출배관은 상기 흡입배관에 비하여 크게 제공될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 서포트는 복수개의 단위체가 체결되어 제공될 수 있다. 상기 복사판은 하나의 판이 절개되어 제공될 수 있다. 상기 복사판은 상기 단위체보다 크게 제공될 수 있다. 상기 복사판은 적어도 두개의 상기 단위체 간의 간격을 덮을 수 있다. 이를 통하여 열전달을 줄일 수 있다. 복사판이 진공공간부의 두께 방향으로 중첩될 수 있다. 복사판의 중첩을 통하여 어느 한 복사판이 열린 곳은 다른 하나의 복사판이 덮을 수 있다. 이를 통하여 열복사를 줄일 수 있다. 상기 단위체 간의 간격에는 상기 열교환기가 놓일 수 있다. 이를 통하여 공간을 효율적으로 이용할 수 있다.

[251] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 토출배관(651)의 관경이 크기 때문에 바(31)와의 간섭이 발생할 수 있다. 상기 배관(651)(652)의 연결시에 배관을 당길 때 배관이 변형하여 서포트(30)를 파손시킬 수 있다. 이 때문에 상기 제 2 단은 절곡

없이 직선으로 관통할 수 있다. 상기 흡입배관(652)은 분지된 후에 벤딩이 될 수 있다. 이를 통하여 두 배관(651)(652)가 서로 이격할 수 있다. 이를 통하여 각 배관을 플레이트에 밀봉할 수 있다. 두 배관이 붙은 상태로 밀봉하는 것이 용이하지 않다. 상기 두 배관의 이격간격은 상기 바간의 간격을 피치라고 할 때 1피치 이상 되는 것이 바람직하다.

[252] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 제 1 단은 상기 플레이트를 수직으로 관통할 수 있다. 상기 제 1 단(65a)의 높이는 상기 기계실(8)의 윗쪽일 수 있다. 상기 제 1 단의 상기 제 1 단(65a)의 높이는 진공단열체의 전체 높이의 절반 이하일 수 있다. 이를 통하여 최적의 길이로 증발기와 연결될 수 있다. 이를 통하여 제상을 수행할 수 있는 위치에 제 1 단이 놓일 수 있다. 이를 통하여 냉기손실을 줄일 수 있다. 상기 제 1 단에서 토출배관(651)은 수직으로 벤딩하여 인출될 수 있다. 상기 제 1 단에서 흡입배관(652)은 분지된 후에 제 1 회 벤딩될 수 있다. 상기 제 1 회 벤딩 후에 수직으로 제 2 회 벤딩될 수 있다. 상기 흡입배관(652)은 상기 제 1, 2 회 벤딩 후에 인출될 수 있다. 상기 제 2 회 벤딩부의 곡률반경(도 13의 R2참조)은 상기 제 1 회 벤딩부의 곡률반경(도 13의 R1참조)보다 작을 수 있다. 상기 제 1 회 벤딩은 흡입배관의 인출을 용이하게 하기 위한 것이다. 상기 제 1 회 벤딩은 도 19에서 더 상세하게 설명한다.

[253] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 토출배관과 상기 흡입배관은 진공공간부의 연장방향으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 상기 진공공간부가 좌우로 연장되면, 상기 토출배관과 상기 흡입배관은 좌우로 배열될 수 있다. 서로 열교환될 수 있다. 상기 열교환기의 가장 높은 위치는, 진공단열체의 전체 높이의 절반 이상에 놓일 수 있다. 상기 열교환기의 가장 높은 위치는, 진공단열체의 가장 높은 곳 보다 낮을 수 있다. 이를 통하여 열교환 성능을 확보할 수 있다. 상기 배관의 배치는 도 40에서 더 상세하게 설명한다.

[254] 도 30은 열교환기의 냉매흐름과 관련되는 작용을 설명하는 도면이다. 도 30을 참조한다.

[255] 상기 열교환기(57)에는, 열교환을 위한 간격을 제공하는 연장부가 포함될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상하방향이 우세하도록 연장하는 제 1 연장부(571) 및 제 3 연장부(573) 중의 적어도 하나가 포함될 수 있다. 상기 열교환기(57)에는 좌우방향이 우세하도록 연장하는 제 2 연장부(572)가 포함될 수 있다. 상기 연장부는 진공공간부의 연장방향으로 연장할 수 있다. 상기 연장부는 상기 진공공간부의 두께방향으로 연장하지 않을 수 있다. 열교환기의 접촉면을 균일하게 하기 어렵기 때문이다. 상기 제 1, 2 연장부(571)(572)의 사이 및 상기 제 2, 3 연장부(572)(573)의 사이 중 적어도 하나에는, 연장방향을 바꾸는 절곡부(131)(132)가 마련될 수 있다. 상기 제 1, 2, 3 연장부의 전체 길이는 열교환기의 전체길이라고 할 수 있다. 상기 제 1 연장부(571)의 영역에서, 상기 토출배관은 기액분리기의 역할을 수행할 수 있다. 상기 증발기에서 증발한 냉매 중의 기체 냉매가 제 2 연장부(572)로 이동할 수 있다. 상기 증발기에서 증발한 냉매 중의 액체 냉매는

제 1 연장부(571)에서 중력에 의해 낙하할 수 있다. 액체 냉매는 제 2 연장부(572)로 이동하지 못할 수 있다. 상기 제 1 연장부는 상승부라고 이름할 수 있다. 상기 제 1 연장부는 기액분리기의 역할을 수행할 수 있다. 상기 제 1 연장부(571)의 길이는 상기 열교환기 전체길이의 10%보다 길고, 50%보다 짧을 수 있다. 상기 제 1 연장부(571)의 길이는 상기 열교환기 전체길이의 25%보다 길고, 40%보다 짧을 수 있다. 상기 제 1 연장부(571)의 길이는 상기 열교환기 전체길이의 30%보다 길고, 40%보다 짧을 수 있다. 상기 제 3 연장부(573)는 가장 길게 제공될 수 있다. 열교환기의 전체길이를 만족하여 열교환 성능을 얻어낼 수 있다. 상기 제 1 연장부는 상기 제 3 연장부의 길이의 50%보다 길고, 100%보다 짧을 수 있다. 상기 제 2 연장부(572)는 가장 짧을 수 있다. 진공단열체의 좌우폭이 제한되기 때문이다. 상기 제 1 연장부는 상기 제 2 연장부의 길이보다 길 수 있다. 상기 제 1 연장부는 상기 제 2 연장부 길이의 세 배보다 짧을 수 있다.

[256] 도 31은 열교환기와 복사저항쉬트와 서포트의 배치상태를 보이는 도면이다. 도 31을 참조한다.

[257] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 열교환기는 서포트의 단위체 간의 간격에 놓일 수 있다. 상기 간격 중 일부는 상기 복사저항쉬트에 덮히는 제 1 부분(A)이 있을 수 있다. 상기 간격 중 일부는 상기 복사저항쉬트에 덮히지 않는 제 2 부분(B)이 있을 수 있다. 상기 제 2 부분은 복사저항쉬트의 제거부(321)가 될 수 있다.

[258] 도 32는 열교환기의 진공공간부의 배치를 보이는 도면이다. 도 32를 참조한다.

[259] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 제 1, 2 단(65a)(65b) 중의 적어도 하나는 밀봉단(611)에 의해서 밀봉될 수 있다. 상기 열교환기가 지나가는 곳은 복사저항쉬트가 제거될 수 있다. 상기 열교환기가 없는 곳은 복사저항쉬트가 제공될 수 있다. 상기 열교환기는 상기 서포트의 연장방향과 같은 방향으로 연장될 수 있다. 상기 열교환기는 진공공간부의 두께 방향으로 절곡되는 부분을 가지지 않을 수 있다. 서로 다른 서포트에는 서로 다른 복사저항쉬트가 놓일 수 있다.

[260] 도 33은 제 1 단의 절개사시도이고, 도 34는 제 1 단의 주변부의 단면도이다. 도 33 및 도 34를 참조한다.

[261] 상기 제 1 단의 토출배관과 흡입배관은 벤딩한 후에 인출될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 토출배관(651)은 수직벤딩 후에 외부로 인출될 수 있다. 상기 흡입배관(652)은 직선부(a, b, c)와 곡선부(c)를 가질 수 있다. 상기 제 1 회 벤딩에 의한 곡선부의 곡률반경(R1)은 상기 제 2 회 벤딩에 의한 곡선부의 곡률반경(R2)에 비하여 클 수 있다. 상기 제 1 회 벤딩에 의해서 상기 흡입배관은 서포트의 격자의 가운데로 이동할 수 있다. 상기 제 2 회 벤딩에 의해서 외부로 인출될 수 있다. 상기 제 1 단은 상기 서포트의 다른 격자를 통하여 인출될 수 있다. 상기 제 1 단은 각 격자의 중앙을 통과할 수 있다. 이로써, 상기 밀봉단을 각 배관별로 제공할 수 있다. 이로써, 서포터의 격자와의 간섭을 가급적 방지할 수 있다. 이로써, 두 배관의 온도차이에 의한 영향을 감소시킬 수 있다. 이로써, 열충격에

의한 파손을 방지할 수 있다. 이로써, 각 격자 내부의 플레이트 영역의 응력집중을 방지할 수 있다. 상기 제 1 단은 제 1 플레이트를 통과하여 인출할 수 있다. 상기 제 1 단의 인접영역에서, 상기 열교환기는 제 2 플레이트에 인접할 수 있다. 상기 제 1 단의 인접영역에서, 상기 열교환기는 제 1 플레이트에 비하여 제 2 플레이트에 인접할 수 있다. 이로써 상기 열교환기가 수직으로 벤딩할 수 있는 여유를 확보할 수 있다.

[262] 도 35는 밀봉단의 단면도이다. 도 35를 참조한다.

[263] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 밀봉단(611)에는 제 1, 2 밀봉단(611a)(611b)가 포함될 수 있다. 상기 제 1 플레이트(10)에는 제 1 밀봉단(611a)가 체결될 수 있다. 상기 제 1 플레이트(10)와 상기 제 1 밀봉단(611a)은 용접될 수 있다. 제 1 밀봉단(611a)에 제 1 단(65a)이 삽입될 수 있다. 상기 제 2 밀봉단(611b)이 제 1 밀봉단(611a)에 체결될 수 있다. 상기 제 1, 2 밀봉단의 체결 중에 패럴이 제 1 단(65a)의 경계면을 밀봉할 수 있다. 상기 밀봉단은 스웨즐락을 사용할 수 있다. 상기 밀봉을 위하여 상기 밀봉단 외에, 용접, 체결, 맞춤, 유니언, 브레이징, 및 피팅 등의 다양한 체결방법이 적용될 수 있다.

[264] 도 36 내지 도 38은 제 2 단의 주변부를 설명하는 도면이다. 도 36은 제 2 단 주변부의 평면도이다. 도 37은 제 2 단 주변부의 단면도이다. 도 38은 제 2 단 주변부의 사시도이다. 도 36 내지 도 38을 참조한다.

[265] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 제 2 단(65b)의 토출배관은 절곡없이 바로 인출될 수 있다. 상기 제 2 단(65b)의 흡입배관(652)은 진공공간부의 연장방향으로 절곡한 후에 인출될 수 있다. 상기 흡입배관의 절곡은 격자의 연장방향에 대하여 비스듬히 경사지는 방향으로 연장할 수 있다. 상기 흡입배관의 절곡된 부분은 상기 바(31)와 접촉하지 않을 수 있다. 상기 흡입배관의 절곡된 부분에는 상기 복사저항쉬트(32)가 제공될 수 있다. 상기 흡입배관은 상기 토출배관에 비하여 크기가 작을 수 있다. 상기 토출배관이 제공된 곳에는 복사저항쉬트의 제거부(321)가 있을 수 있다. 상기 흡입배관과 상기 토출배관은 별도의 밀봉단이 제공될 수 있다. 상기 흡입배관과 상기 토출배관은 서포트 격자간 피치의 두 배 이상을 이격할 수 있다.

[266] 도 39는 열교환기 단부의 인출에 대하여 상세하게 설명하는 도면이다.

[267] 도 39를 참조한다. 도 39(a)는 어느 하나의 격자에서 가장 멀리 두 배관(651)(652)이 인출되는 경우를 보인다. 이 경우에는 배관간의 간격이 좁아 밀봉이 어려울 수 있다. 이 경우에는 안정지지가 어려울 수 있다. 온도차이로 인하여 파손의 우려가 있다. 도 39(b)는 어느 하나의 격자에서 상하로 이격하여 배관이 인출되는 경우를 보인다. 이 경우에는 배관이 인접하는 경우의 문제가 마찬가지로 발생할 수 있다. 도 39(c)는 어느 한 배관을 수직으로 분지하는 경우를 보인다. 이 경우에는 분지된 관의 냉매유동에 문제가 있을 수 있다. 이 경우에는 수직분지관이 가공이 어려울 수 있다. 이 경우에는 상기 배관을 최대한 멀리 이격시킬 수 있는 장점이 있다. 도 39(d)는 분지되는 관이 분지된 후에, 격자의 연장방향과 경사지는

방향으로 이격하는 경우이다. 이 경우에는 바가 접할 수 있는 문제가 발생할 수 있다. 도 39(e)는 일 방향으로 한 격자가 이격하는 실시예를 보인다. 이 경우에는 제 1 단의 이격으로 인한 장점을 얻을 수 있다. 이 경우에는 어느 하나의 배관이 격자의 가운데에 놓이면, 다른 배관은 격자의 가운데에서 멀어지는 문제가 있을 수 있다. 도 39(f)는 두 배관의 단부가 적어도 세 개 이상의 격자간 피치로 이격하는 경우를 보인다. 이 경우에는 인출된 제 1, 2 단의 취급이 어려운 문제가 발생할 수 있다. 도 39의 다양한 실시예는 본 발명의 실시예에서 제외하는 것은 아니다. 도 39의 다양한 실시예는 상호 조합에 의해서 더 좋은 실시예를 제공할 수 있다.

[268] 도 40은 열교환기의 관이 격자내에서 배치되는 경우를 보인다. 도 40을 참조한다.

[269] 도 40(a)는 토출배관이 격자의 가운데 배치되는 실시예를 보인다. 이 경우에는 열교환기의 취급이 용이한 장점이 있을 수 있다. 이 경우에는 복사저항쉬트의 설치가 어려운 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 흡입배관이 바에 지나치게 인접하게 된다. 이에 따라서 해당하는 바에는 복사저항쉬트를 잡을 수 있다. 복사저항쉬트가 흡입배관이 접하여 열누설이 발생할 우려가 있기 때문이다. 도 40(b)는 두 배관의 중심이 격자의 가운데 배치되는 실시예를 보인다. 이 경우에는 복사저항쉬트의 설치가 쉬워지는 문제가 발생할 수 있다. 이 경우에는 배관의 인출시에 관로를 틀어야 하는 문제가 발생할 수 있다. 도 40(c)는 배관이 제 1 단에 인접할 때 배관이 제 2 플레이트 측에 인접하는 것을 보인다. 이 경우에는 관로의 벤딩을 위한 큰 경로를 제공할 수 있다. 도 40의 다양한 실시예는 본 발명의 실시예에서 제외하는 것은 아니다. 도 40의 다양한 실시예는 상호 조합에 의해서 더 좋은 실시예를 제공할 수 있다.

[270] 도 41은 배관과 플레이트의 밀봉을 위한 다른 실시예이다. 도 41(a)는 배관의 제 1 단과 제 2 단의 위치를 보인다. 도 41(b)은 제 1 단의 주변부를 보인다. 도 41(c)는 제 2 단의 주변부를 보인다. 도 41을 참조한다.

[271] 상기 배관(65)의 제 1 단(65a) 및 제 2 단(65b) 중의 적어도 하나는 조인트에 의해서 플레이트에 밀봉될 수 있다. 이하의 사항은 선택적으로 적용될 수 있다. 상기 조인트는 접합을 가이드하는 역할을 수행할 수 있다. 상기 플레이트(10)(20)와 상기 배관(65)의 사이에는 조인트(648)(649)가 개입될 수 있다. 상기 조인트는 조인트 튜브일 수 있다. 상기 조인트는 밀봉관일 수 있다. 상기 밀봉관(648)(649)은 크기가 다를 수 있다. 상기 토출배관(651)을 위한 조인트(648)는 상기 흡입배관(652)를 위한 조인트(649)보다 클 수 있다. 상기 조인트를 인접할 수 있다. 상기 조인트는 서로 이격할 수 있다. 상기 조인트가 상기 플레이트에 체결되기 위한 플랜지(101)(102)가 형성될 수 있다. 상기 플랜지는 상기 플레이트(10)(20)에 한 몸으로 제공될 수 있다. 상기 플랜지는 상기 플레이트를 가공하여 형성할 수 있다. 상기 플랜지는 상기 플레이트를 보링 및 프레스싱하여 제공할 수 있다.

[272] 상기 조인트에 의한 밀봉에 따르면 다음의 장점이 선택적으로 있을 수 있다. 첫째, 내충격성이 향상되는 이점을 얻을 수 있다. 둘째 냉매흐름의 열충격이 저감

될 수 있다. 셋째, 플레이트가 박막인 경우에 쉽게 가공할 수 있다. 넷째, 접합되는 면적을 크게 할 수 있다. 특히 흡입배관의 경우에 접합면적을 크게 할 수 있다. 다섯째, 상기 조인트의 길이를 길게 함으로써, 체결강도를 보강할 수 있다.

[273] 도 42는 어느 일측 조인트의 단면도이다. 도 42를 참조한다. 어느 일측 조인트 또는 어느 단(terminal)의 설명은 다른 조인트 및 다른 단의 설명에도 마찬가지로 적용될 수 있다.

[274] 제 1 조인트(648)는 토출배관(651)의 외경에 비하여 크게 제공될 수 있다. 제 2 조인트(649)는 상기 흡입배관(652)의 외경에 비하여 크게 제공될 수 있다. 상기 조인트는 관으로 제공될 수 있다. 이하의 사항은 선택적으로 적용될 수 있다. 상기 조인트는 플레이트와 같은 재질을 사용할 수 있다. 상기 조인트를 스테인레스를 재질로 할 수 있다. 상기 조인트와 상기 플레이트는 용접으로 접합될 수 있다. 상기 조인트와 상기 플레이트는 상기 조인트의 하단에서 용접(welding)될 수 있다. 상기 조인트와 상기 플레이트의 접합부에는 플랜지가 제공될 수 있다. 상기 플랜지에 의해서 더 넓은 면적이 접합될 수 있다. 상기 용접은 티그용접(TIG: Tungsten Inert Gas), 또는 레이저 용접을 수행할 수 있다. 상기 체결에 의해서 조인트와 상기 플레이트는 밀봉될 수 있다. 상기 조인트는 구리를 사용할 수 있다. 상기 배관과 상기 브레이징으로 접합될 수 있다. 상기 조인트와 상기 배관은 서로 다른 재질을 사용할 수 있다. 상기 배관은 구리를 사용할 수 있다. 상기 조인트와 상기 배관은 블레이징으로 접합될 수 있다. 상기 조인트와 상기 배관은 솔더링으로 접합될 수 있다. 상기 배관은 스테인레스를 사용할 수 있다. 상기 배관과 상기 조인트는 용접할 수 있다. 상기 조인트의 길이는 10-30밀리미터일 수 있다. 이 규격에 의해서 열충격을 저감하고, 안정된 지지작용을 할 수 있다. 상기 조인트의 두께는 0.5-1.0밀리미터일 수 있다. 상기 두께의 의해서 용접, 블레이징, 및 솔더링에서 강도를 유지할 수 있다.

[275] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 조인트의 하단은 크기(D2)가 클수록 유리할 수 있다. 상기 배관의 곡률부를 안정적으로 수용할 수 있다. 상기 조인트의 상단은 크기(D1)가 작을수록 유리할 수 있다. 상기 배관과 조인트의 간격이 충분히 좁으면 브레이징의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 상기 배관과 조인트의 간격이 충분히 좁으면 접합 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 상기 조인트는 플레이트로부터 멀어질수록 크기가 작아질 수 있다. 상기 조인트는 상기 플레이트로부터 멀어질수록 연속적으로 작아질 수 있다. 도시되지 않지만, 조인트에는 단차가 제공될 수 있다. 상기 단차에 의해서 조인트의 상단과 하단이 같은 크기 또는 같은 직경을 가지도록 할 수 있다. 상기 단차는 상기 조인트의 상단부와 하단부가 브레이징될 때 액상의 용가제가 충분히 양부재에 접합되도록 할 수 있다.

[276] 도 43은 열교환기 단부와 연결관의 접합을 보이는 도면이다. 도 43(a)는 열교환기의 각 단과 연결관을 보이는 도면이다. 도 43(b)는 열교환기 단부와 연결관의 접합의 비교예이다. 도 43(c)는 열교환기 단부와 연결관의 접합의 실시예이다. 도 43을 참조한다.

- [277] 열교환기의 배관은 밀봉단(611)에 의해서 플레이트에 밀봉될 수 있다. 열교환기의 단(*terminal*), 연결관에 접합될 수 있다. 상기 열교환기의 제 2 단(65b)은 연결관에 접합될 수 있다. 상기 연결관은 냉동사이클을 제공하는 기기에 연결될 수 있다. 이하의 사항은 선택적으로 적용될 수 있다. 상기 연결관은 상기 소정의 길이를 가지고 연장될 수 있다. 상기 연결관과 상기 배관의 단은 어느 하나의 관의 확관되어 접합될 수 있다. 상기 비교예는 배관(651)(652)의 단부가 확관되는 경우를 보인다. 상기 실시예는 연결관(651a)(651b)의 단부가 확관되는 경우를 보인다. 상기 확관부에서 상기 배관과 상기 연결관은 브레이징으로 접합될 수 있다. 브레이징 시에는 액상 용가제가 경계면에 침투한다. 상기 액상 용가제는, 배관 및 연결관의 내부로 침투하지 않도록 하는 것이 바람직하다. 배관 및 연결관이 막힐 수 있기 때문이다. 비교예의 경우에는 중력방향(화살표)으로 용가제가 흐를 수 있다. 이에 따라서 액상 용가제가 배관 및 연결관의 내부로 침투하지 않을 수 있다. 상기 실시예의 경우에는 용가제가 흘러서 연결관의 안으로 침투할 수 있다.
- [278] 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 실시예에서 연결관을 확관시킬 수 있다. 상기 열교환기의 각 단은 상기 플레이트를 통과할 수 있다. 상기 열교환기의 각 단이 확관되면 상기 플레이트의 홀이 커지거나, 공차관리가 어려울 수 있다. 이 문제는 플레이트의 밀봉불량을 야기할 수 있다. 상기 진공공간부의 진공과괴는 제품 전체의 불량으로 이어질 수 있다. 상기 연결관의 단부크기(e2)는 몸체크기(e1)보다 커질 수 있다. 실시예에서 상기 배관 및 상기 연결관의 내부로 상기 액상 용가제가 유입되지 않도록 할 수 있다. 진공단열체의 제조방법의 실시예에서, 상기 브레이징은 진공단열체를 뒤집어서 수행할 수 있다. 도 44(a)는 브레이징 작업 시의 진공단열체의 상태를 보이는 도면이다. 도 44(b)는 브레이징이 끝난 후의 진공단열체의 상태를 보이는 도면이다.
- [279] 도 44를 참조한다. 화살표는 중력방향을 나타낸다. 상기 연결관이 중력방향을 기준으로 윗쪽에 놓일 수 있다. 상기 연결관(651a)과 상기 배관(651)의 접합부에서 상기 연결관이 확관될 수 있다. 상기 연결관의 내부로 상기 배관이 삽입될 수 있다. 상기 액상 용가제가 중력으로 흘러내리더라도 상기 연결관과 배관의 내부로 침입하지 않을 수 있다.
- [280] 실시예에 따른 진공단열체의 제조방법은, 상기 연결관의 단부를 확관하는 단계, 열교환기를 상기 진공공간부에 배치하는 단계, 상기 열교환기를 플레이트에 체결하는 단계, 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결물체를 뒤집는 단계, 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계, 및 냉동시스템을 조립하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 냉동시스템에는 압축기, 및 응축기의 등 부품이 포함될 수 있다. 이하의 사항은 선택적일 수 있다. 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결물체를 뒤집는 단계는, 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계의 전에 수행될 수 있다. 이후에는 다시 뒤집어서 올바른 자세로 돌아오도록 할 수 있다. 상기 연결관의 단부를 확관하는 단계, 및 열교환기를 상기 진공공간부에 배치하는 단계 중의 적어도 하나는, 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결부품

을 뒤집는 단계 및 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계 중의 적어도 하나보다 앞에 수행될 수 있다. 상기 연결관과 상기 열교환기의 단부를 체결하는 단계, 및 냉동시스템을 조립하는 단계는, 상기 연결관과 상기 플레이트의 체결부품을 뒤집는 단계의 후에 수행될 수 있다.

[281] 도 45는 열교환기의 단부와 서포트와 복사저항쉬트의 관계를 보이는 도면이다. 도 45(a)는 열교환기의 단부와 서포트의 관계를 보이는 사시도이다. 도 45(b)는 열교환기의 단부와 서포트의 관계를 보이는 평면도이다. 도 45(c)는 열교환기의 단부와 복사저항쉬트의 관계를 보이는 평면도이다. 도 45를 참조한다.

[282] 이하 사항은 선택적으로 적용될 수 있다. 상기 서포트(30)는 상기 열교환기 접하지 않을 수 있다. 상기 서포트의 바(31)는 상기 배관에 접하지 않을 수 있다. 상기 배관이 절곡될 수 있다. 배관의 경로에 있는 서포트의 일부는 제거될 수 있다. 상기 배관의 경로에 있는 바(31)는 제거될 수 있다. 상기 바가 제거되는 영역에서 인접하는 인접바(R1)은 강도보강될 수 있다. 상기 인접바(R1)는 다른바(R2)에 비하여 크게 제공될 수 있다. 상기 인접바(R1)는 다른바(R2)에 비하여 단면적이 클 수 있다. 상기 인접바(R1)는 다른바(R2)에 비하여 직경이 클 수 있다. 상기 인접바(R1)는 다른바(R2)와 달리 강도보강을 위하여 링, 리브, 및 보스를 포함하는 별도의 부재를 더 가질 수 있다. 상기 열교환기 지나는 경로 상에서 복사저항쉬트의 일부는 제거될 수 있다. 복사저항쉬트가 제거된 제거영역은 A1으로 표시한다. 상기 열교환기 지나는 경로 상에서 복사저항쉬트의 일부는 제거되지 않을 수 있다. 복사저항쉬트가 제거되지 않은 미제거영역은 A2로 표시한다. 제거영역은 토출배관 및 흡입배관 중의 적어도 하나가 통과할 수 있다. 상기 미제거영역은 상기 흡입배관이 통과할 수 있다. 상기 미제거영역은 직경이 작은 배관이 통과할 수 있다.

산업상 이용가능성

[283] 본 발명에 따르면 열교환기를 진공공간부의 내부에 편리하게 장착할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 제 1 온도를 가지는 제 1 플레이트;
 상기 제 1 온도와 다른 제 2 온도를 가지는 제 2 플레이트;
 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이에 제공되는 진공공간부;
 상기 진공공간부 내부, 및 상기 제 1, 2 플레이트에 인접한 공간 중 적어도 하나에 제공되어, 상기 진공공간부의 간격을 유지하는 서포트; 및
 상기 진공공간부에 배치되는 부분을 가지는 관을 포함되는 진공단열체.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 관은, 제1관 및 상기 제1관과 접촉하는 부분을 가지는 제2관을 포함하고,
 상기 제1관과 상기 제2관이 접촉하는 부분은, 제 1 방향으로 연장되는 제 1 부분, 상기 제1방향과 다른 제 2 방향으로 연장되는 제 2 부분, 및 상기 제 2 방향보다 상기 제 1 방향에 더 근접한 방향으로 연장되는 제 3 부분만을 포함하는 상기 진공단열체.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 부분과 상기 제 3 부분의 길이의 합은, 상기 제 2 부분의 길이보다 큰 진공단열체.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 서포트는 적어도 두 개의 단위체의 체결로 제공되고, 상기 적어도 두 개의 단위체의 사이에는 간격이 제공되고, 상기 관은 상기 간격에 놓이는 진공단열체.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
 상기 서포트는 상기 진공공간부의 길이 방향으로 연장되는 부분을 가지는 지지 플레이트를 포함하고, 상기 지지 플레이트는 상기 관이 배치되는 공간을 제공하기 위한 빈공간을 형성하도록 제공하는 진공단열체.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
 상기 지지 플레이트는 복수로 제공되고, 상기 빈공간은 상기 복수의 지지 플레이트 사이에 이격된 공간에 제공되는 진공단열체.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
 상기 지지 플레이트는 격자 형태의 복수의 리브를 포함하고, 상기 빈공간은 상기 지지 플레이트에서 상기 리브가 제공되지 않는 공간에 형성되는 진공단열체.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
 상기 서포트는, 상기 서포트의 사출 시에 제공되는 인젝션 구조물을 포함하고, 상기 인젝션 구조물에 상기 관이 지지되는 진공단열체.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,

상기 인젝션 구조물은 상기 진공공간부의 높이방향으로 연장되는 부분을 가지는 가이드바를 포함하고, 상기 가이드바에 상기 관이 지지되는 진공단열체.

[청구항 10] 제 8 항에 있어서,

상기 인젝션 구조물은 상기 서포트의 사출 시에 사출액이 유입되는 가이드바를 포함하고, 상기 가이드바에 상기 관이 지지되는 진공단열체.

[청구항 11] 제 8 항에 있어서,

상기 인젝션 구조물은 상기 진공공간부의 길이방향으로 연장되는 부분을 가지는 인젝션 베이스 및; 가이드바가 포함하고,, 상기 가이드바에 상기 관이 지지되는 진공단열체.

[청구항 12] 제 8 항에 있어서,

상기 서포트는, 상기 진공공간부의 높이방향으로 연장되는 부분을 가지는 바를 포함하고, 상기 가이드바의 크기는 상기 서포트의 바보다 큰 진공단열체.

[청구항 13] 제 8 항에 있어서,

상기 인젝션 구조물은 가이드바를 포함하고, 상기 가이드바의 자유단에 체결되거나 지지되는 캡블럭을 더 포함하는 진공단열체.

[청구항 14] 제 1 항에 있어서,

상기 서포트는, 상기 진공공간부의 길이방향으로 연장되는 지지 플레이트를 포함하고, 상기 지지 플레이트에 상기 관이 지지되는 진공단열체.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,

상기 지지 플레이트는 상기 관을 지지하는 구조물을 포함하고, 상기 구조물은 개곡선으로 상기 관을 지지하는 진공단열체.

[청구항 16] 제 14 항에 있어서,

상기 지지 플레이트는 상기 관을 지지하는 구조물을 포함하고, 상기 구조물은 상기 관의 외형과 대응하는 형상인 안착부를 포함하고, 상기 안착부는 상기 관의 삽입 중, 및 삽입 완료 후에 변형하도록 제공되거나, 상기 안착부는 상기 관이 안착되는 홈을 포함하는 진공단열체.

[청구항 17] 제 14 항에 있어서,

상기 지지 플레이트는 상기 관을 지지하는 구조물을 포함하고, 상기 구조물은 상기 관의 외형과 대응하는 형상인 안착부; 및 상기 안착부에 지지되도록 제공되는 캡블럭을 포함하는 진공단열체.

[청구항 18] 제 1 항에 있어서,

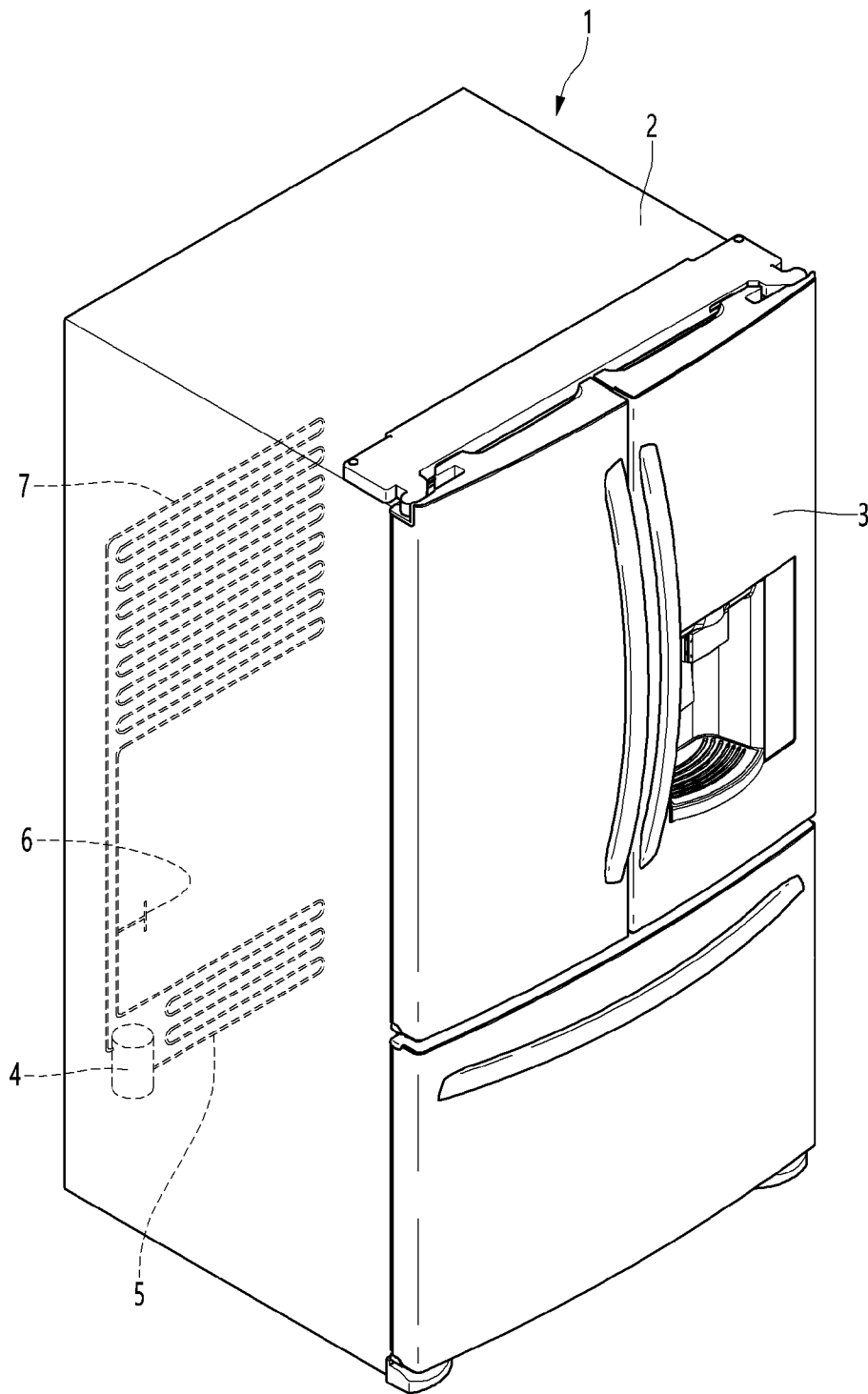
상기 서포트는, 상기 진공공간부의 높이방향으로 연장되는 바를 포함하고, 상기 바에 상기 관이 지지되는 진공단열체.

[청구항 19] 제 18 항에 있어서,

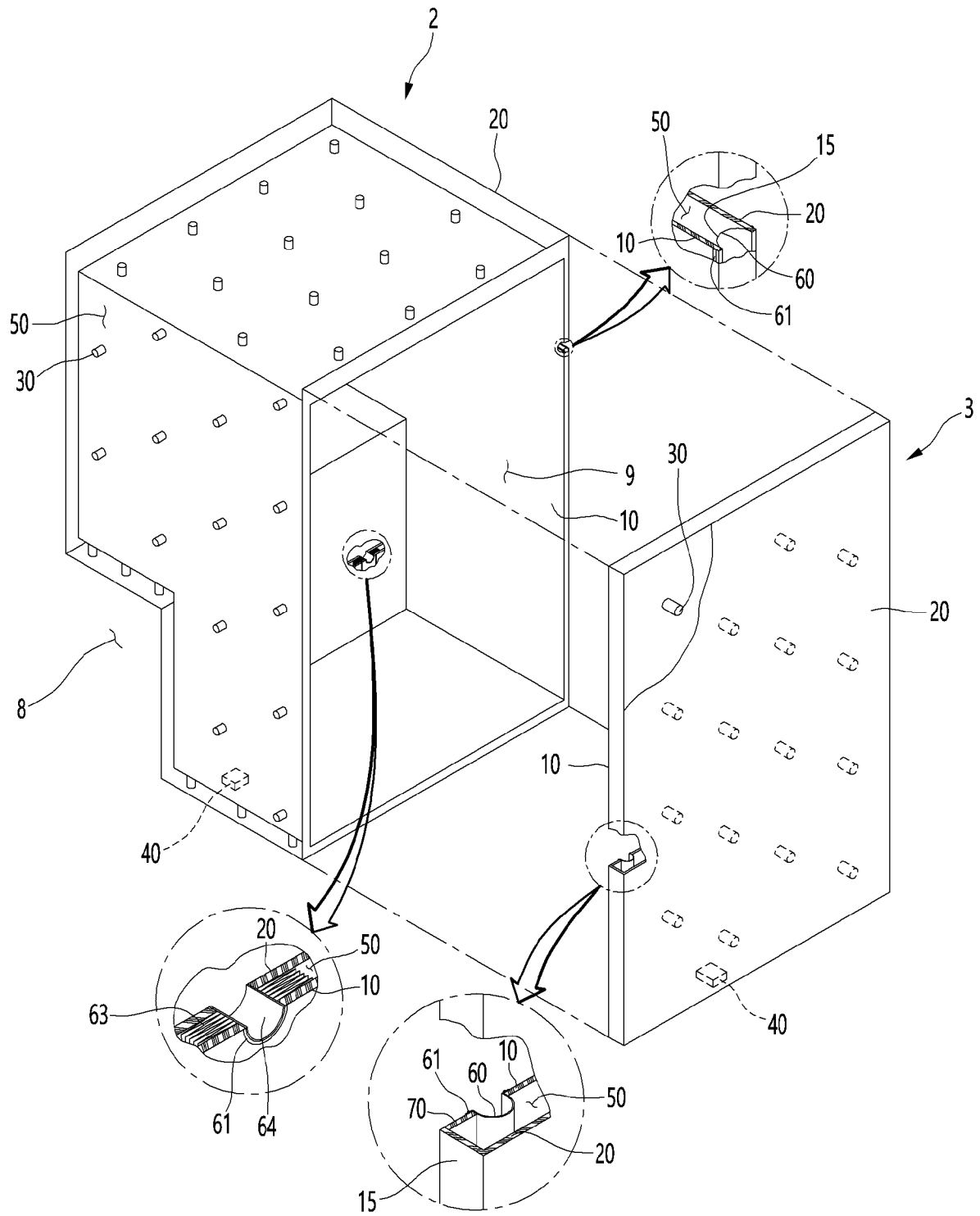
상기 바는 상기 관을 지지하는 구조물을 포함하고, 상기 구조물은 상기 바가 연장되는 방향과 다른 방향으로 연장되는 연장바를 포함하는 진공단열체.

- [청구항 20] 제 19 항에 있어서,
상기 연장바는, 한쌍으로 제공되는 제1연장바 및 제2연장바를 포함하고,
상기 관은 상기 제1,2연장바 사이에 제공되는 진공단열체.
- [청구항 21] 제 1 항에 있어서,
상기 서포트는, 소정 간격으로 이격되어 제공되는 복수의 바를 포함하고,
상기 관의 경로의 인근에 있는 복수의 바 사이의 간격 중 적어도 하나는
상기 관의 경로의 인근에 있지 않은 복수의 바 사이의 간격보다 큰 진공단열체.
- [청구항 22] 제 1 항에 있어서,
상기 서포트는 공용으로 사용되는 공용화 단위체를 적어도 하나 포함하고,
상기 진공단열체의 여러 면 중에서 가장 큰 면에는 상기 공용화 단위체가 적어도 하나 사용되고,
상기 진공단열체의 그 외의 면에는 상기 공용화 단위체보다 작은 단위체가 적어도 하나 제공되는 진공단열체.

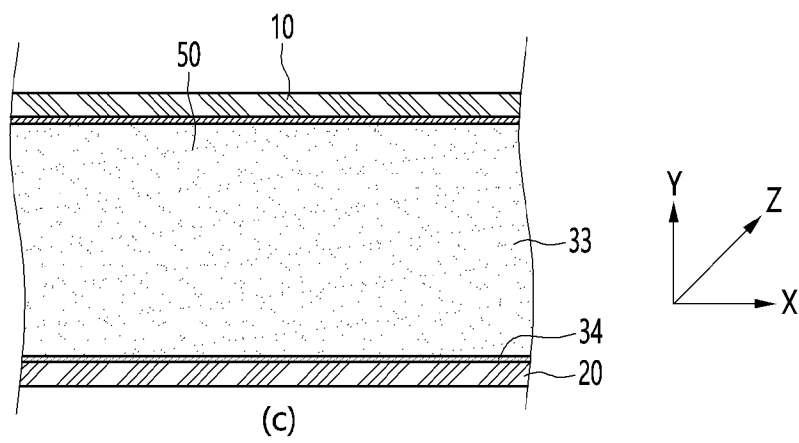
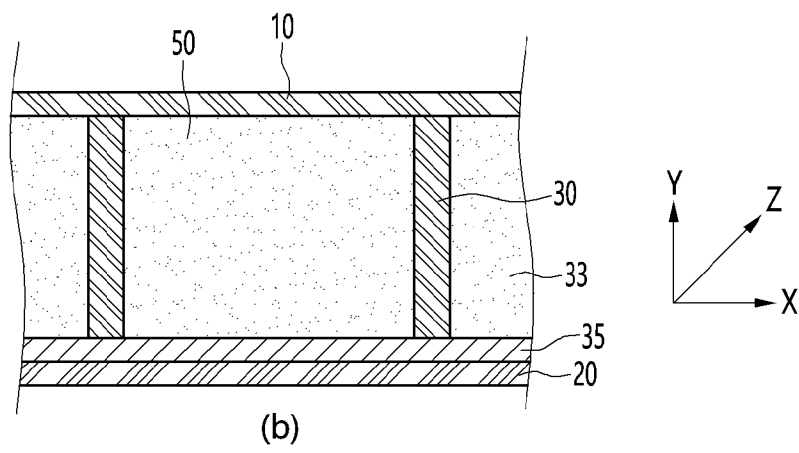
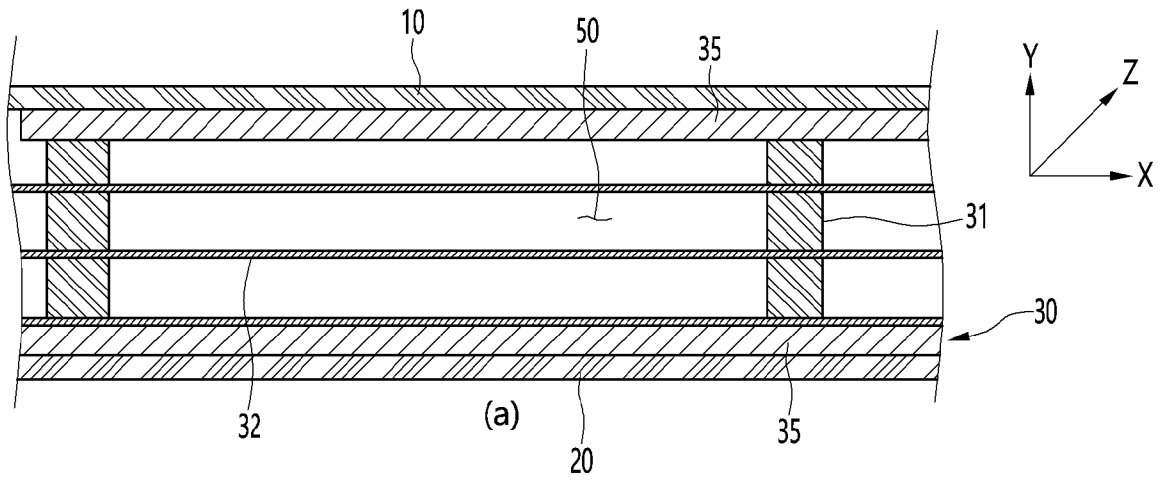
[도 1]



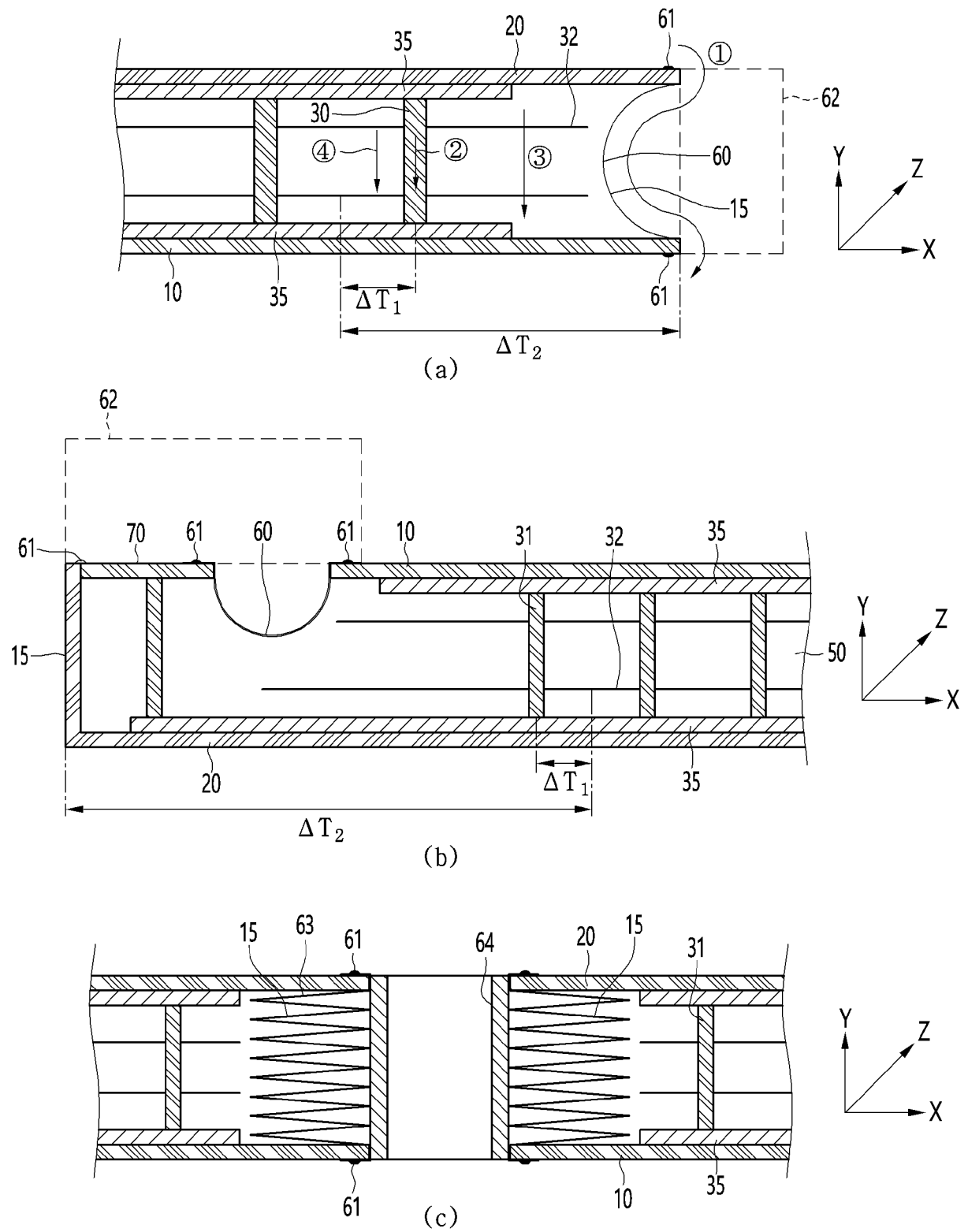
[도2]



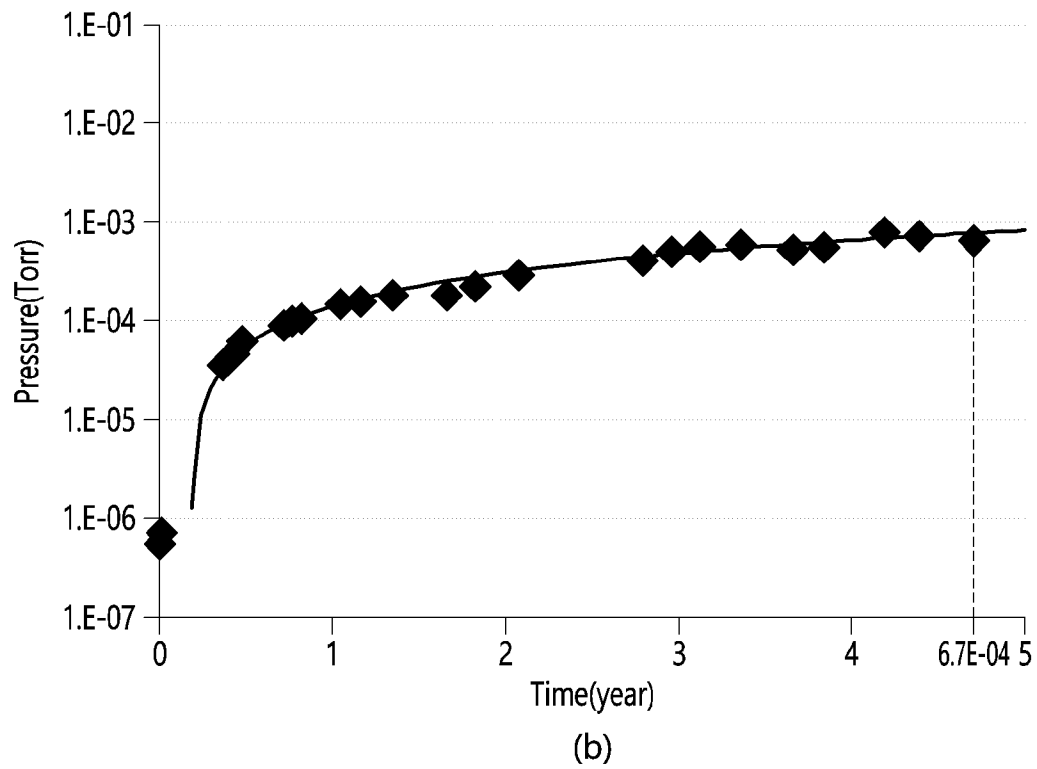
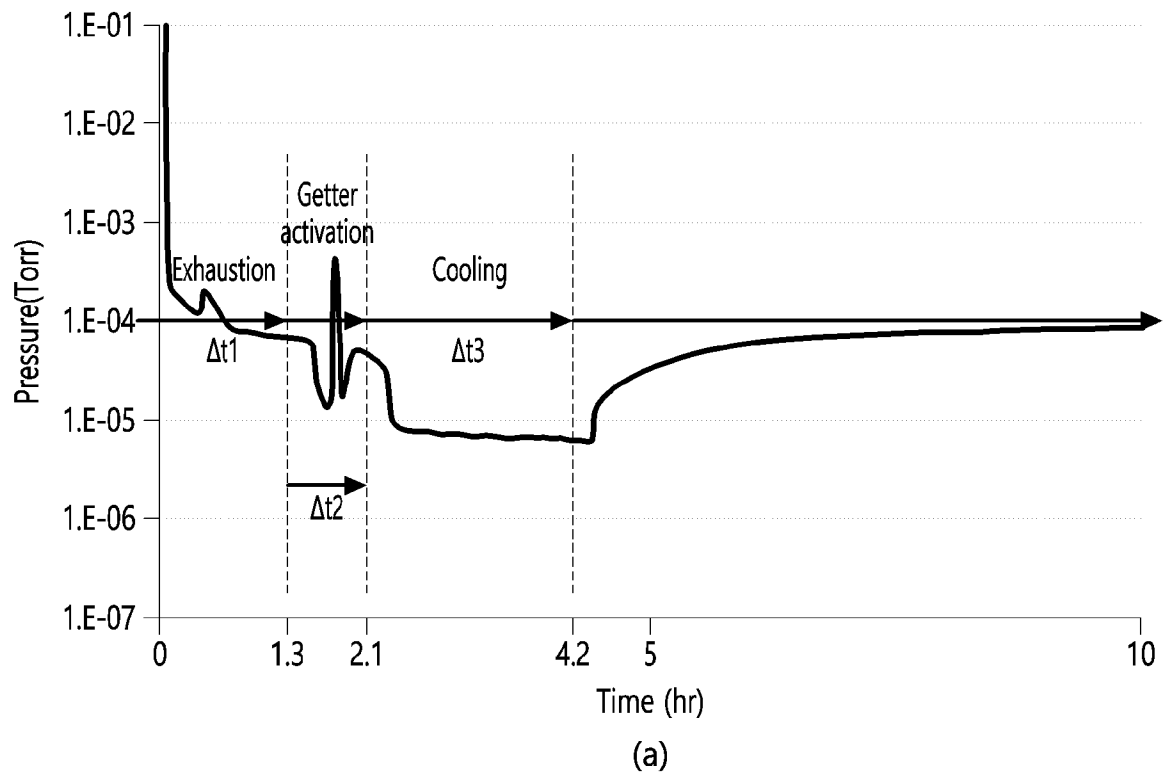
[도3]



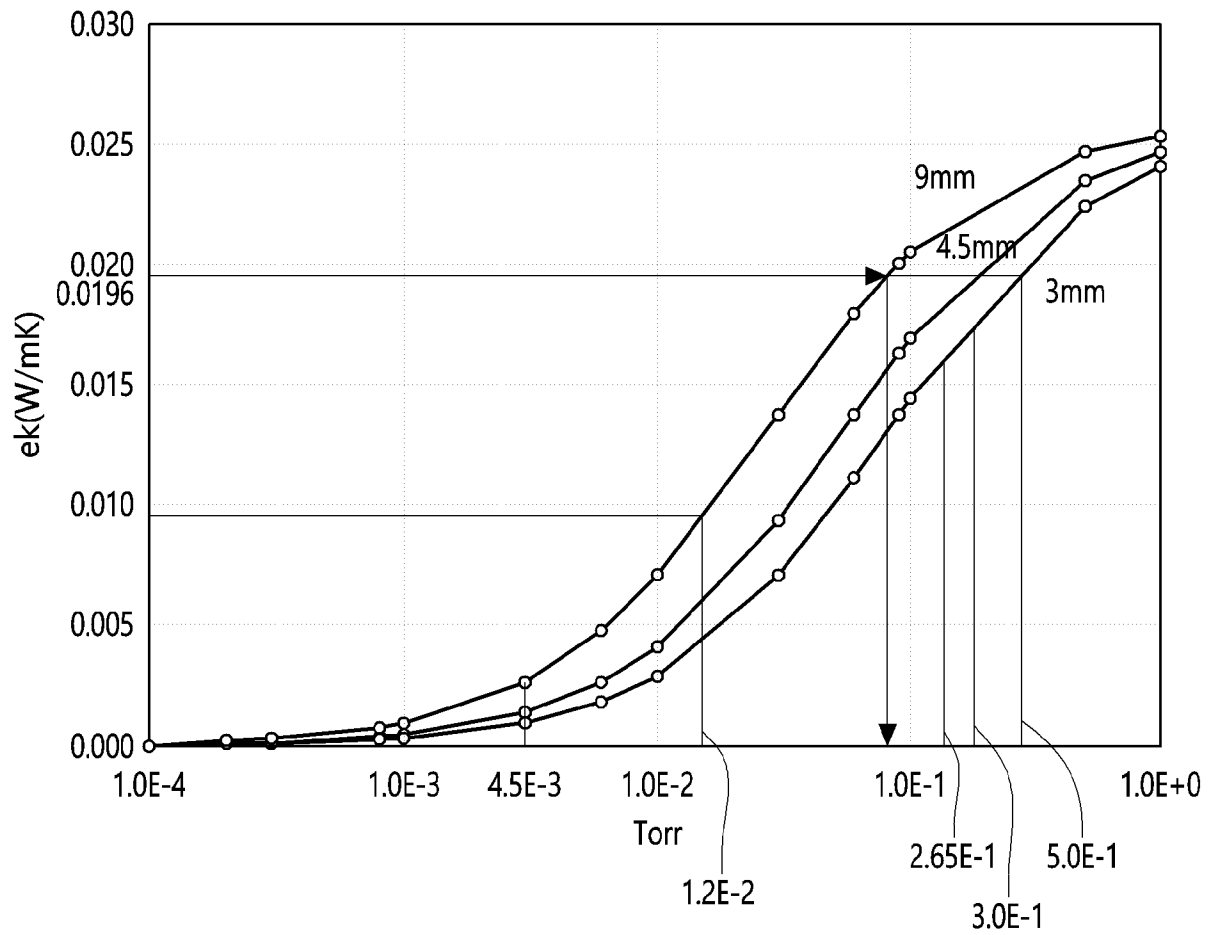
[도4]



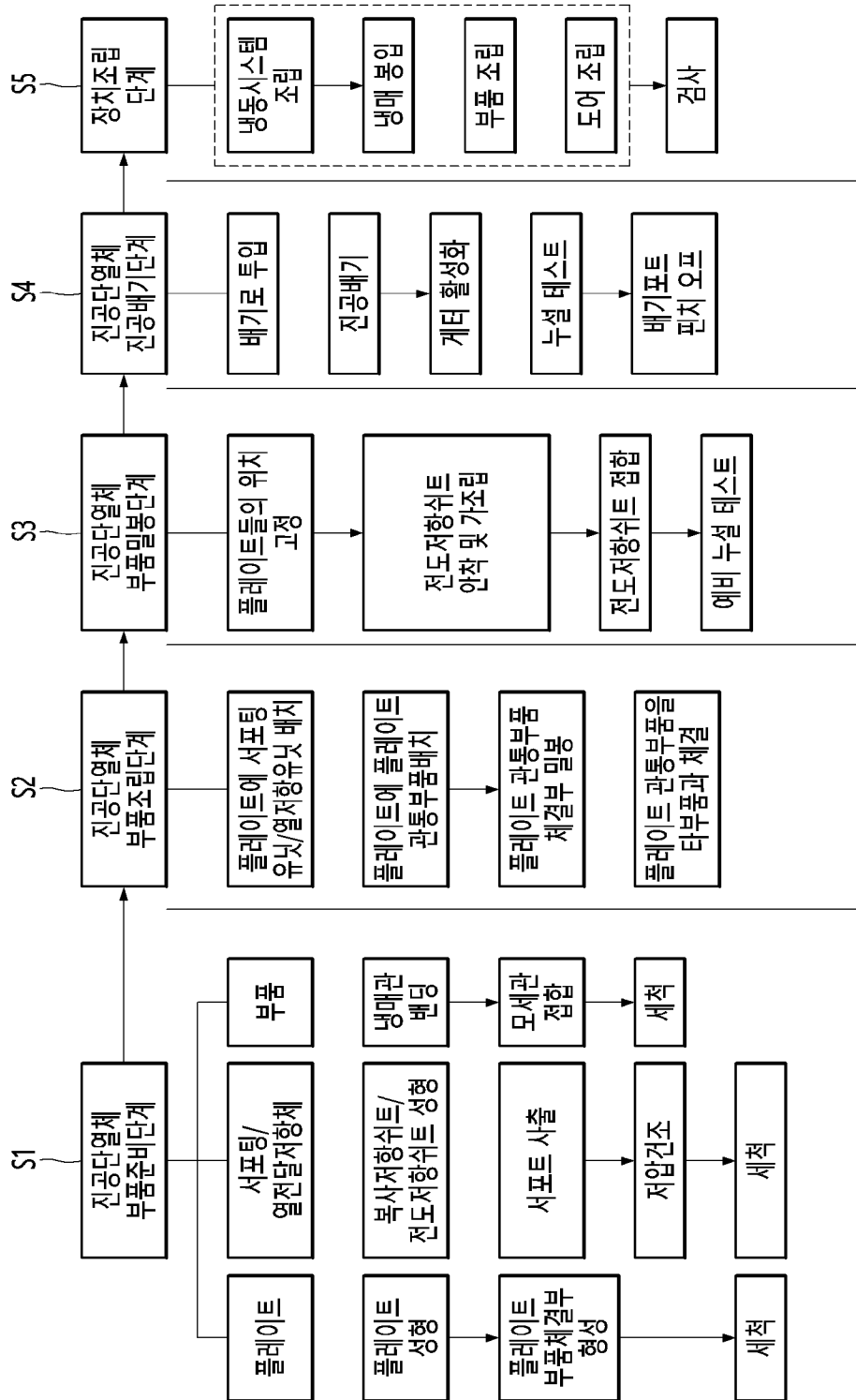
[도5]



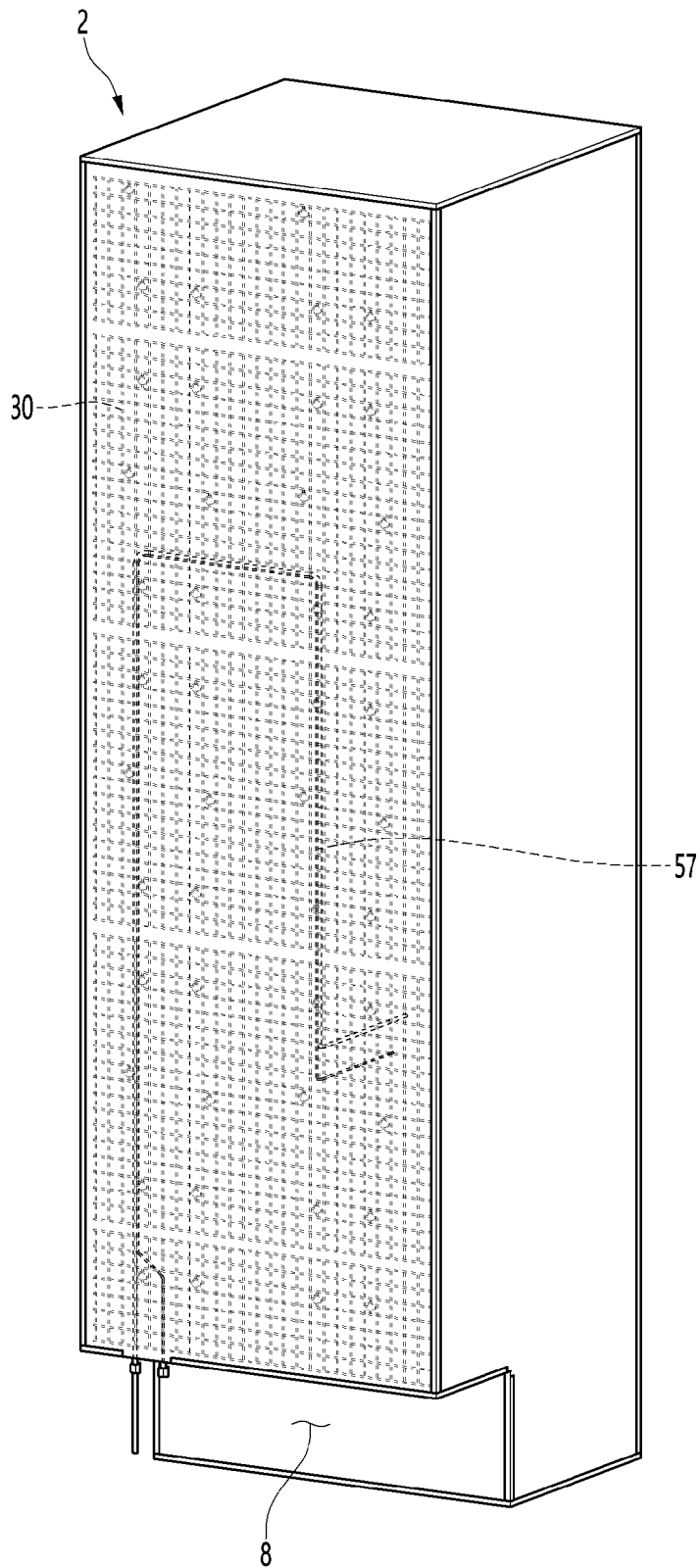
[도6]



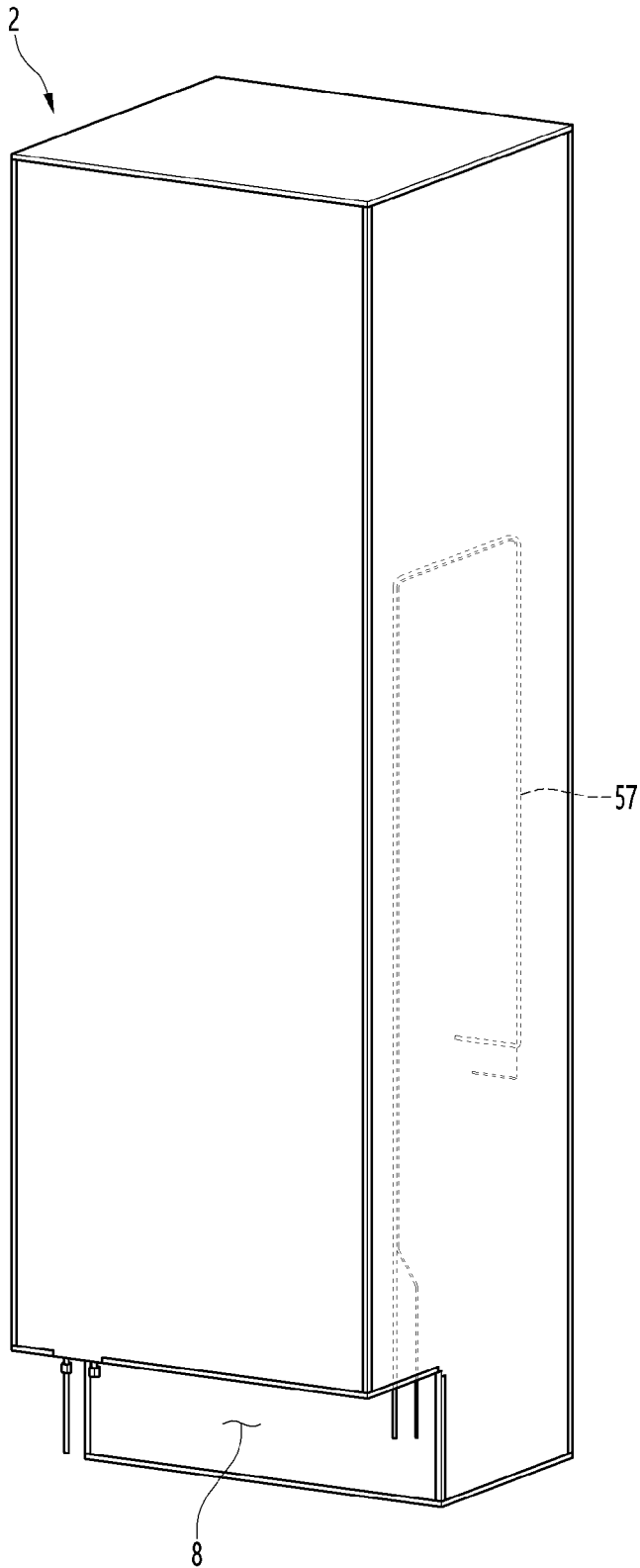
[도7]



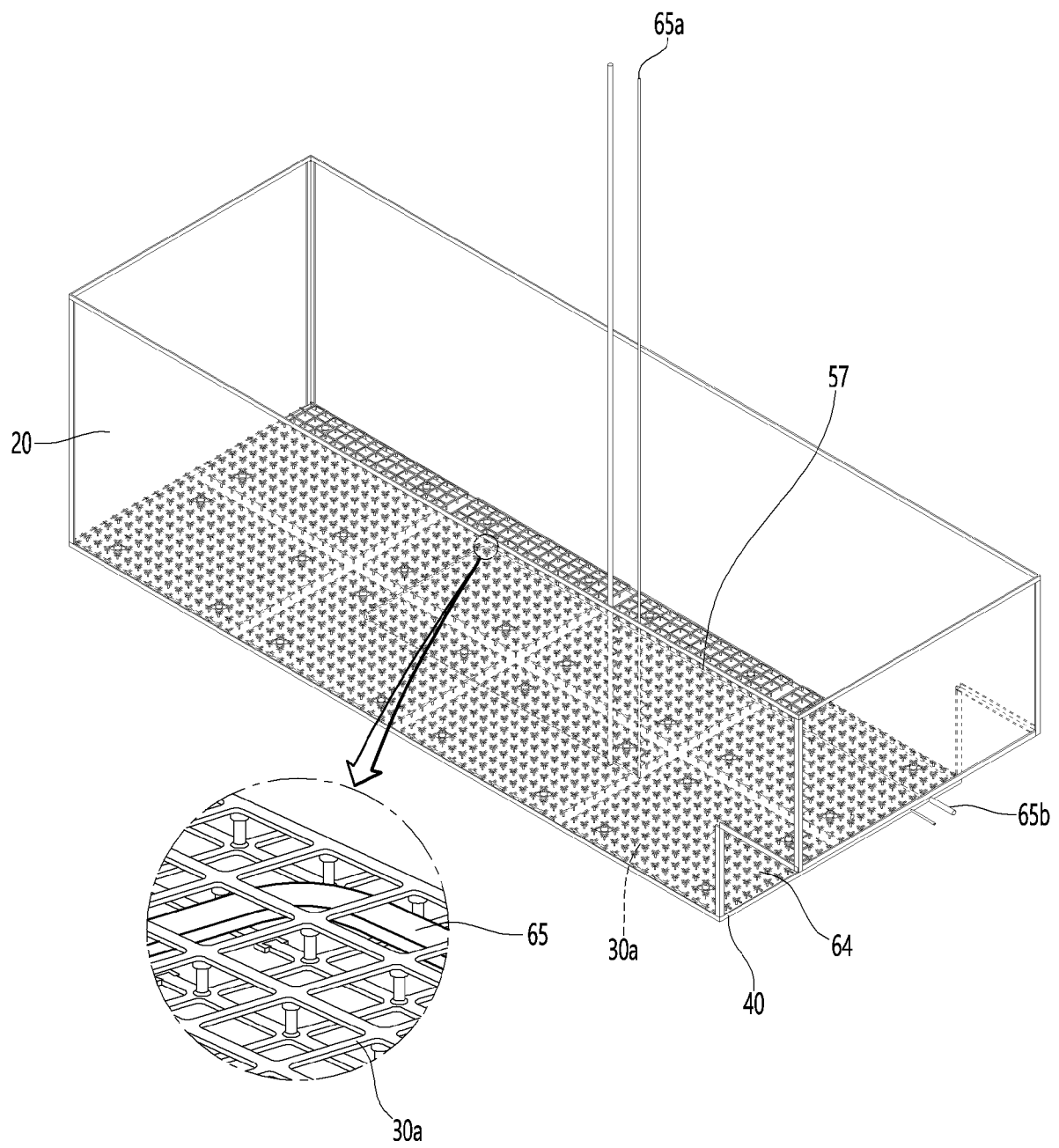
[도8]



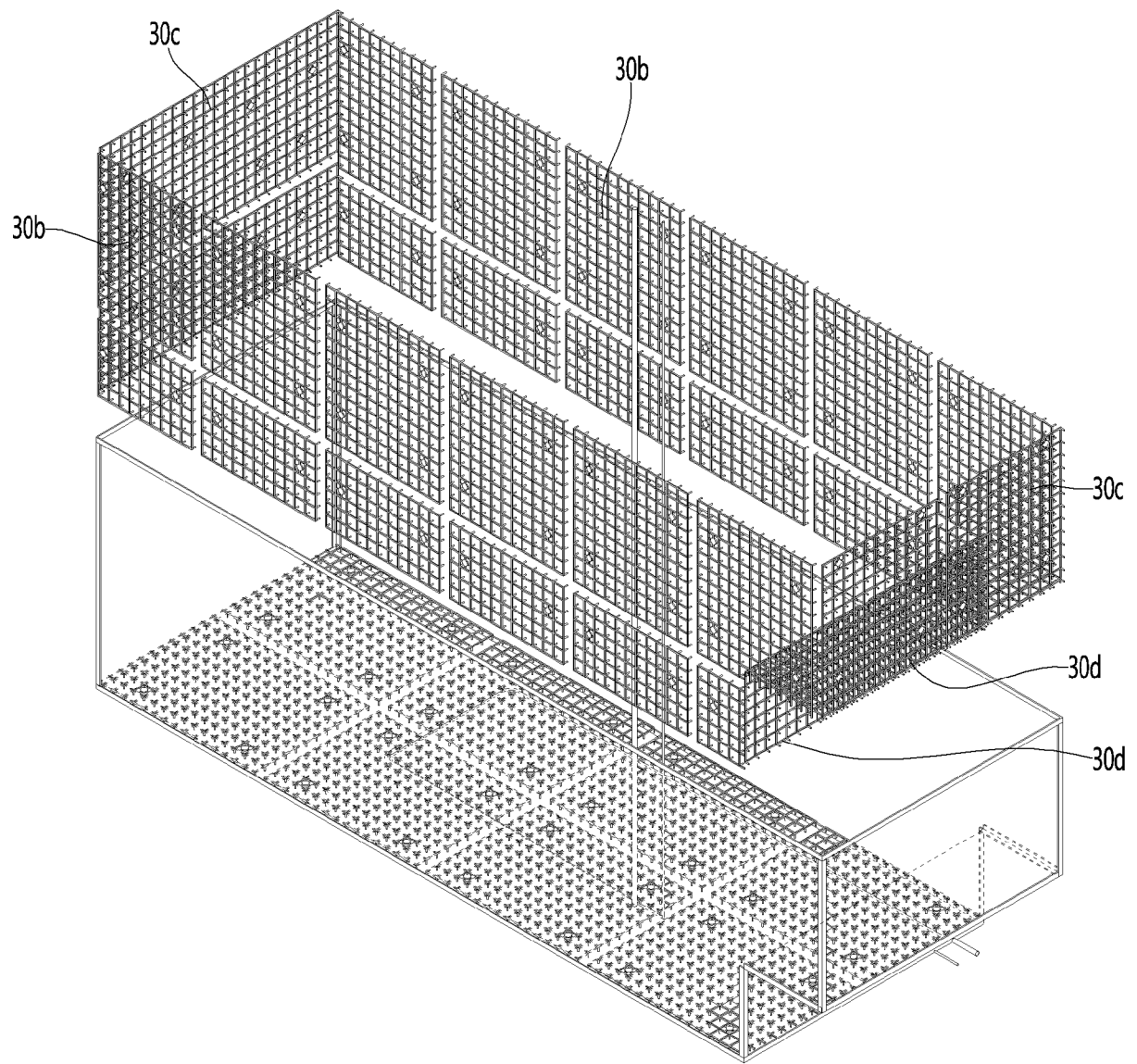
[도9]



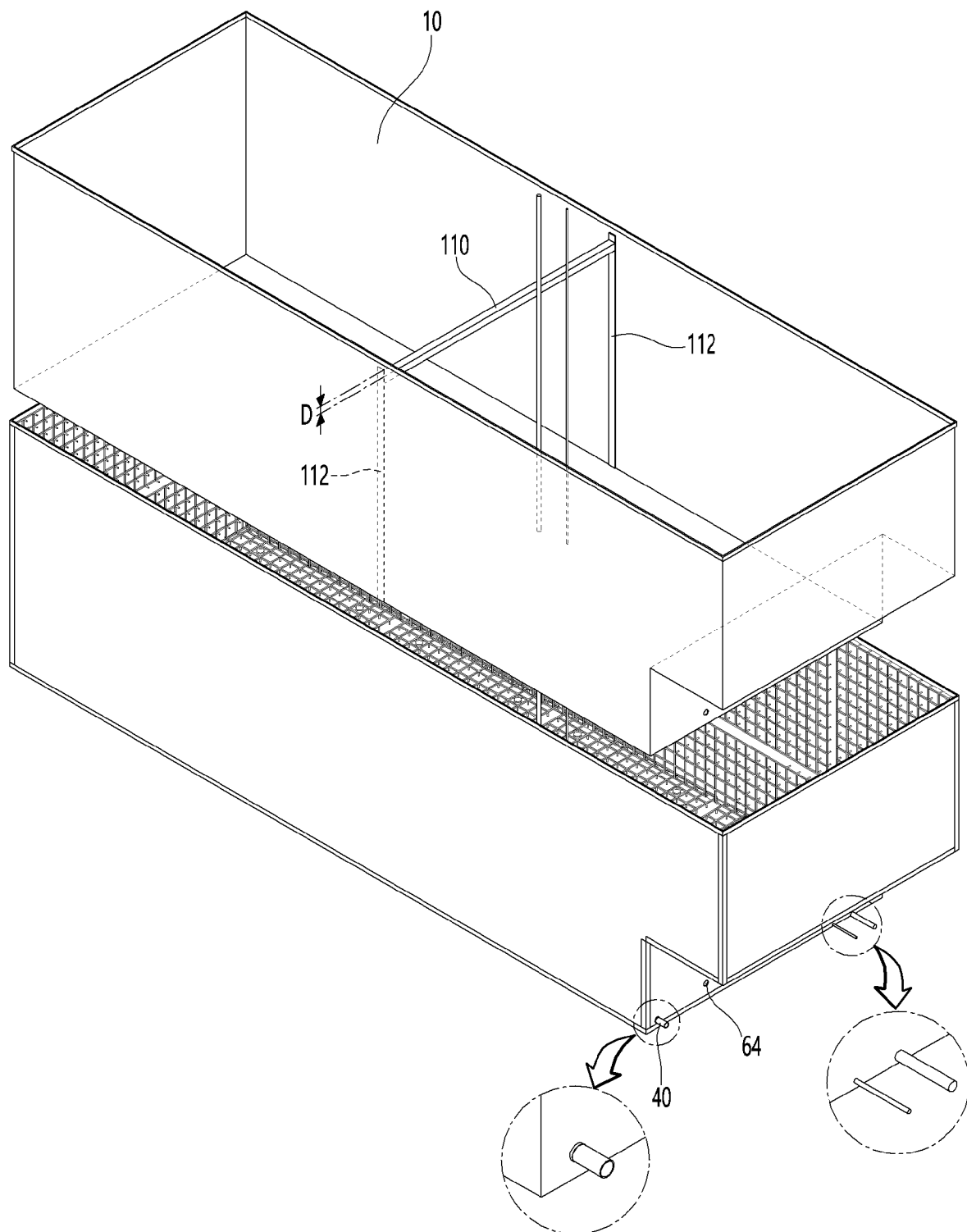
[도 10]



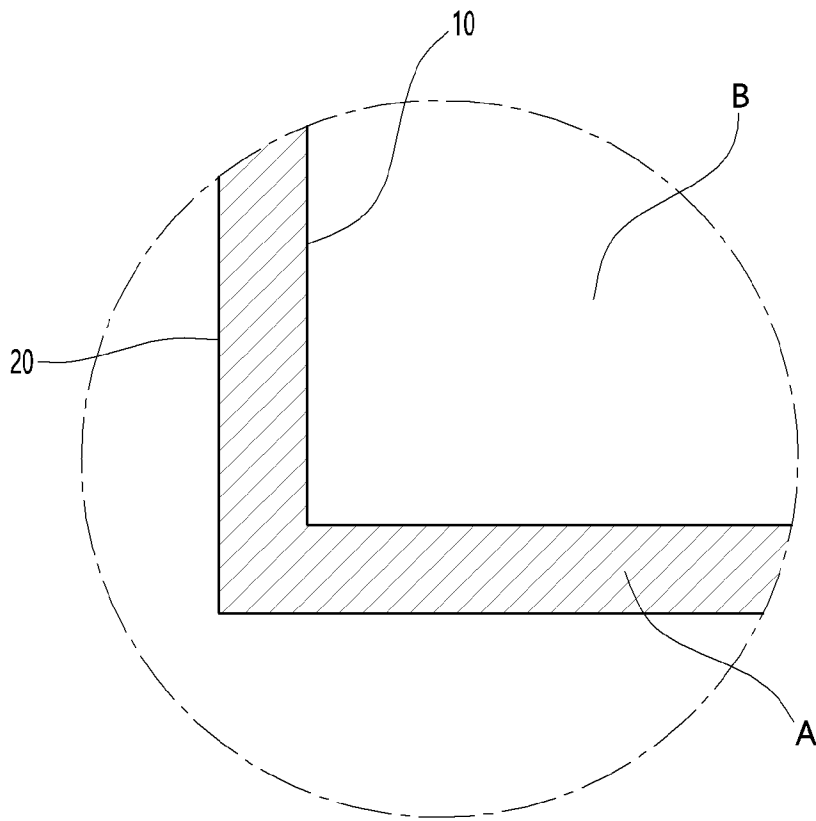
[도 11]



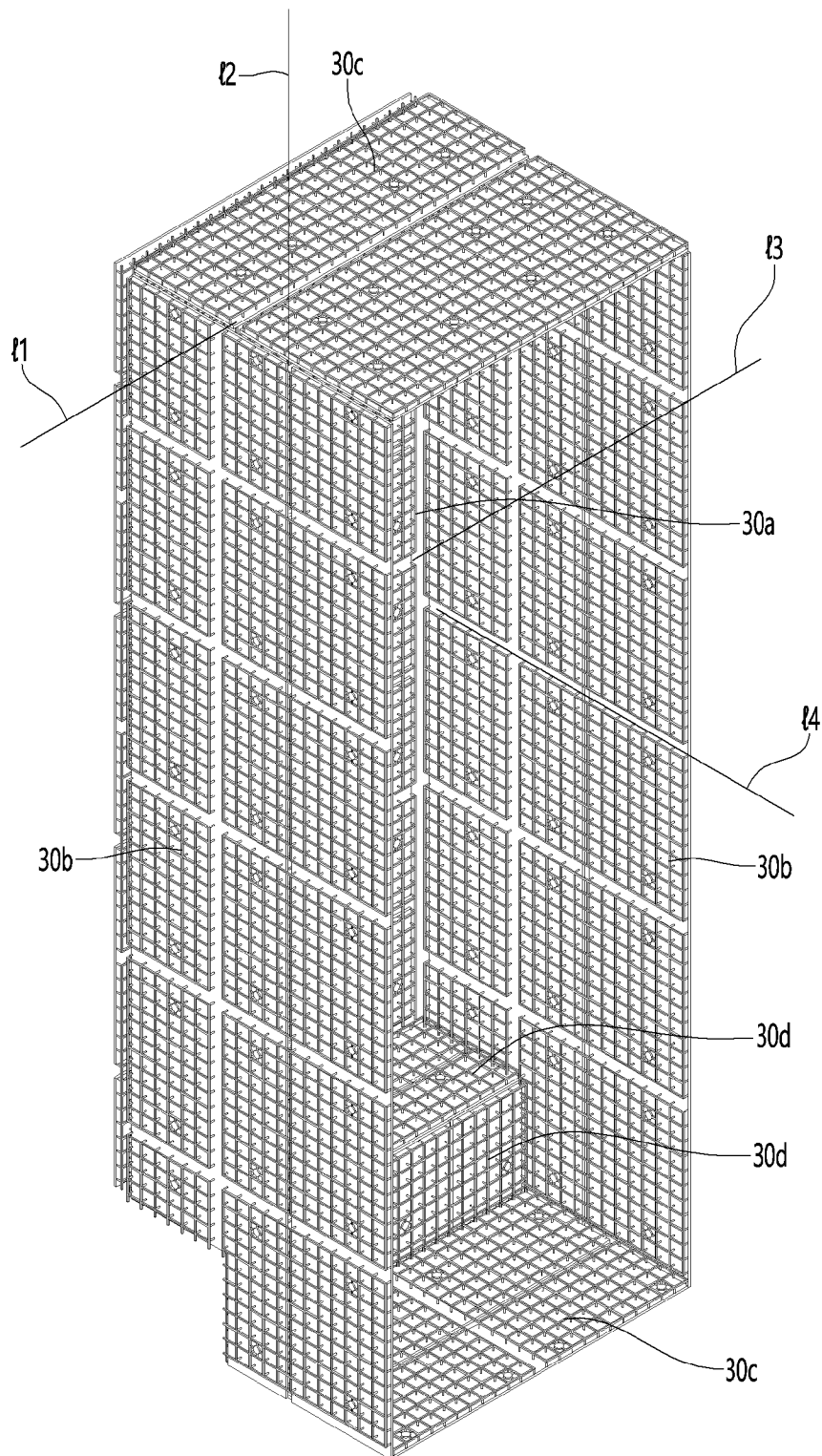
[도12]



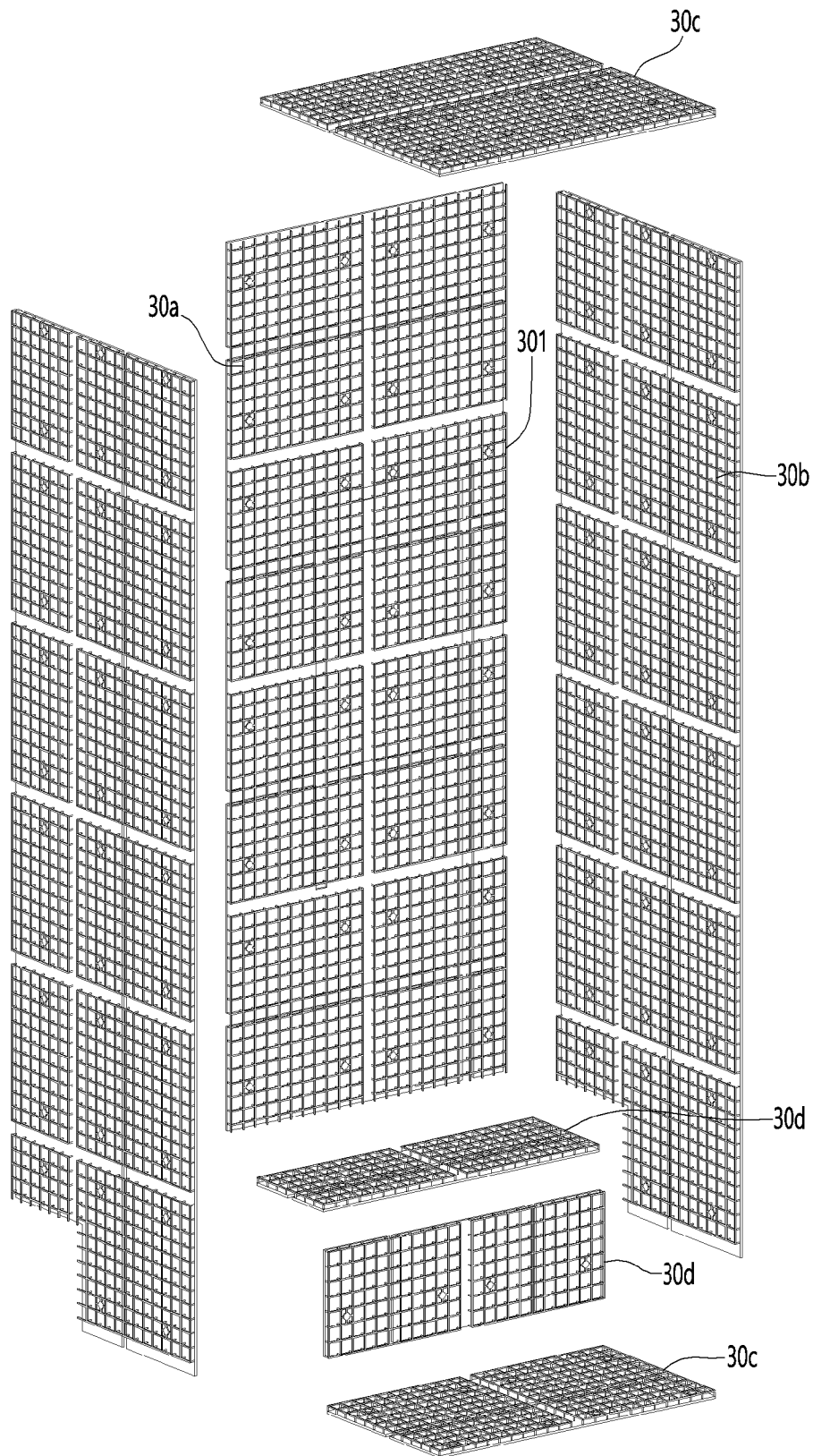
[도14]



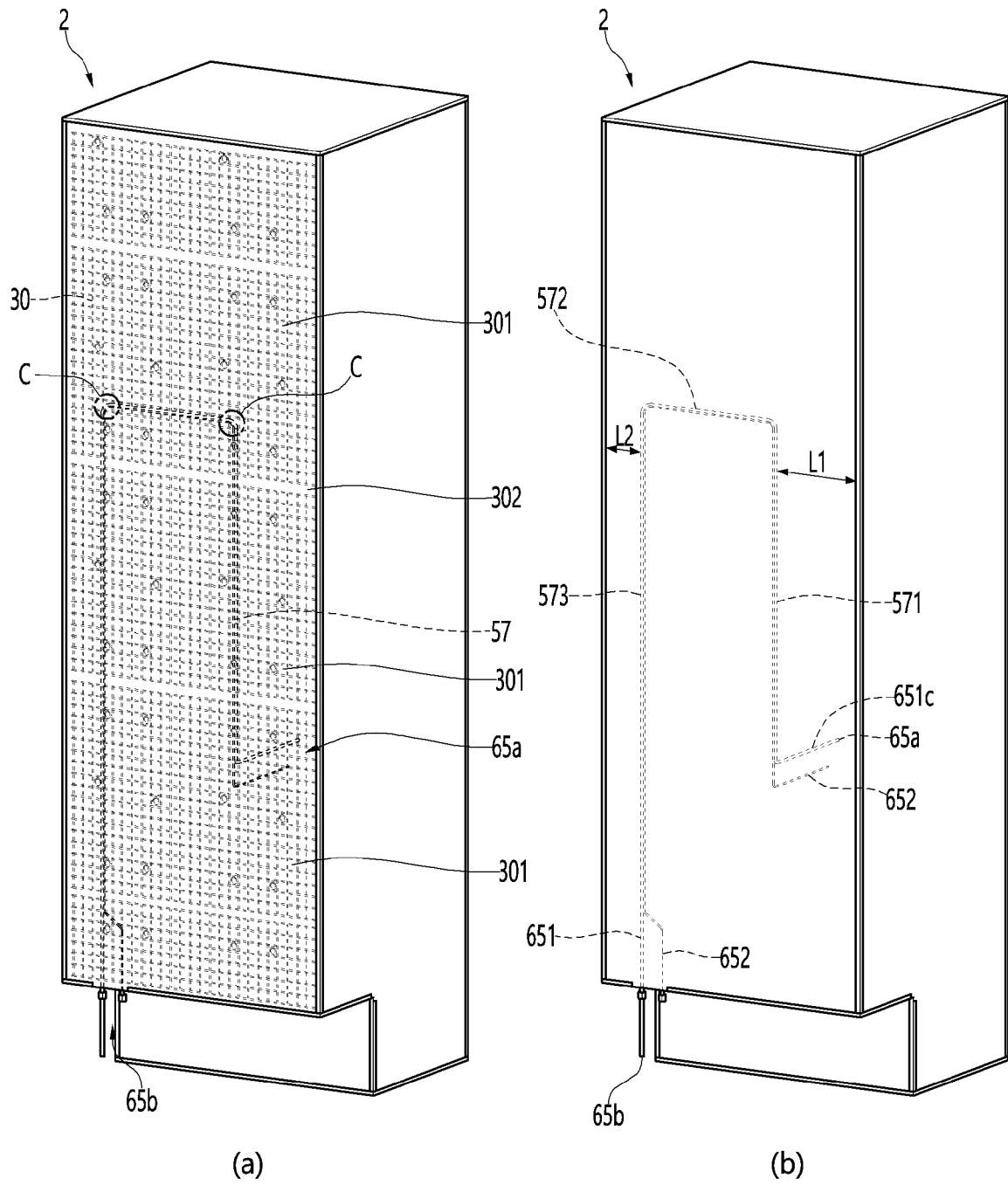
[도 15]



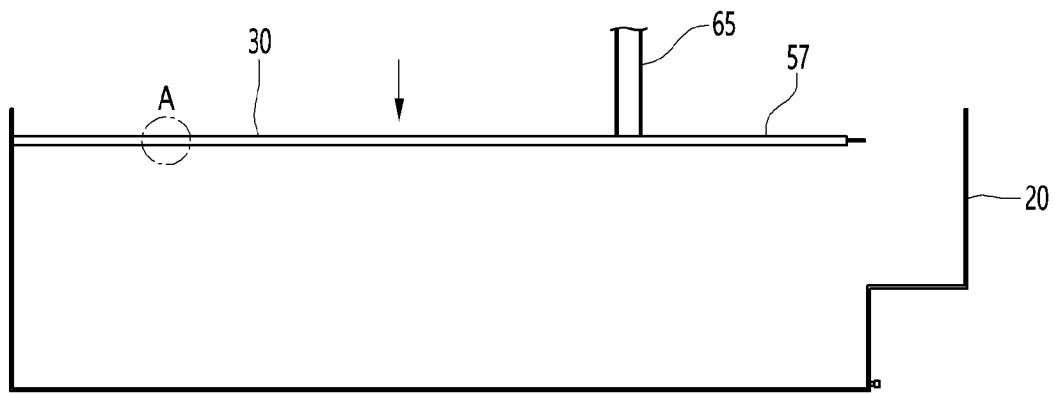
[도16]



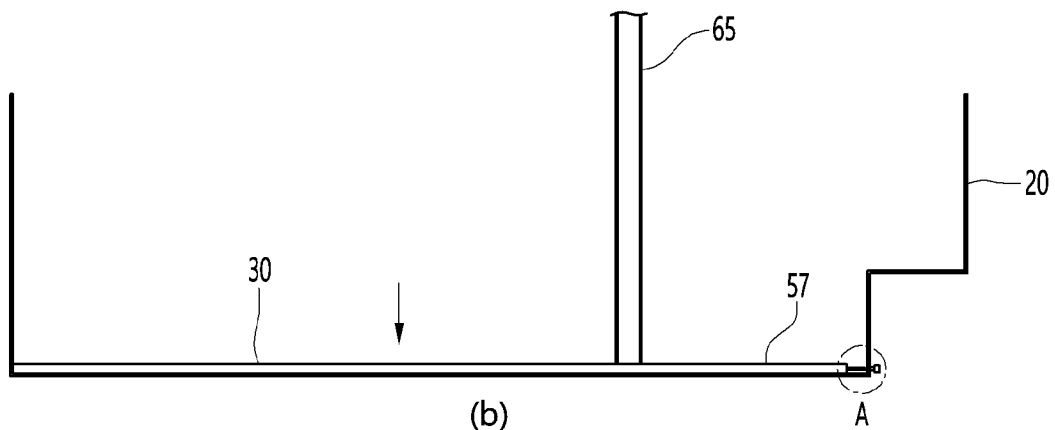
[도 17]



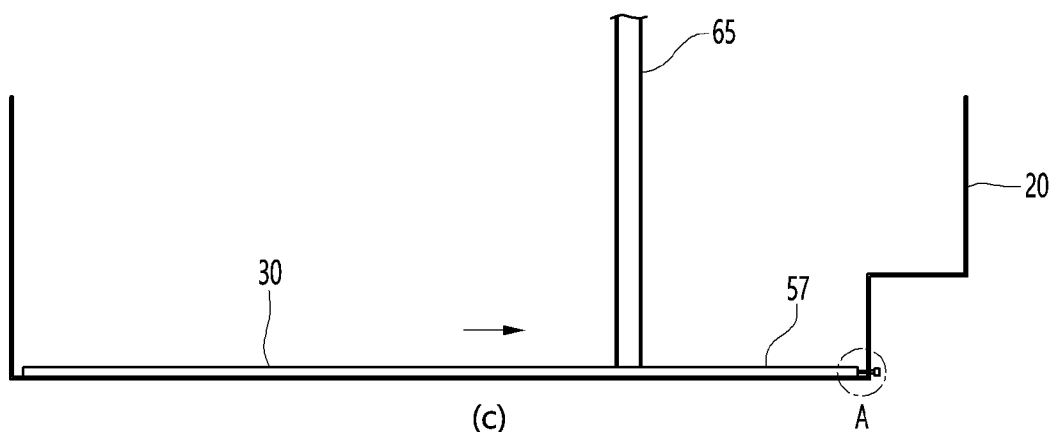
[도 18]



(a)

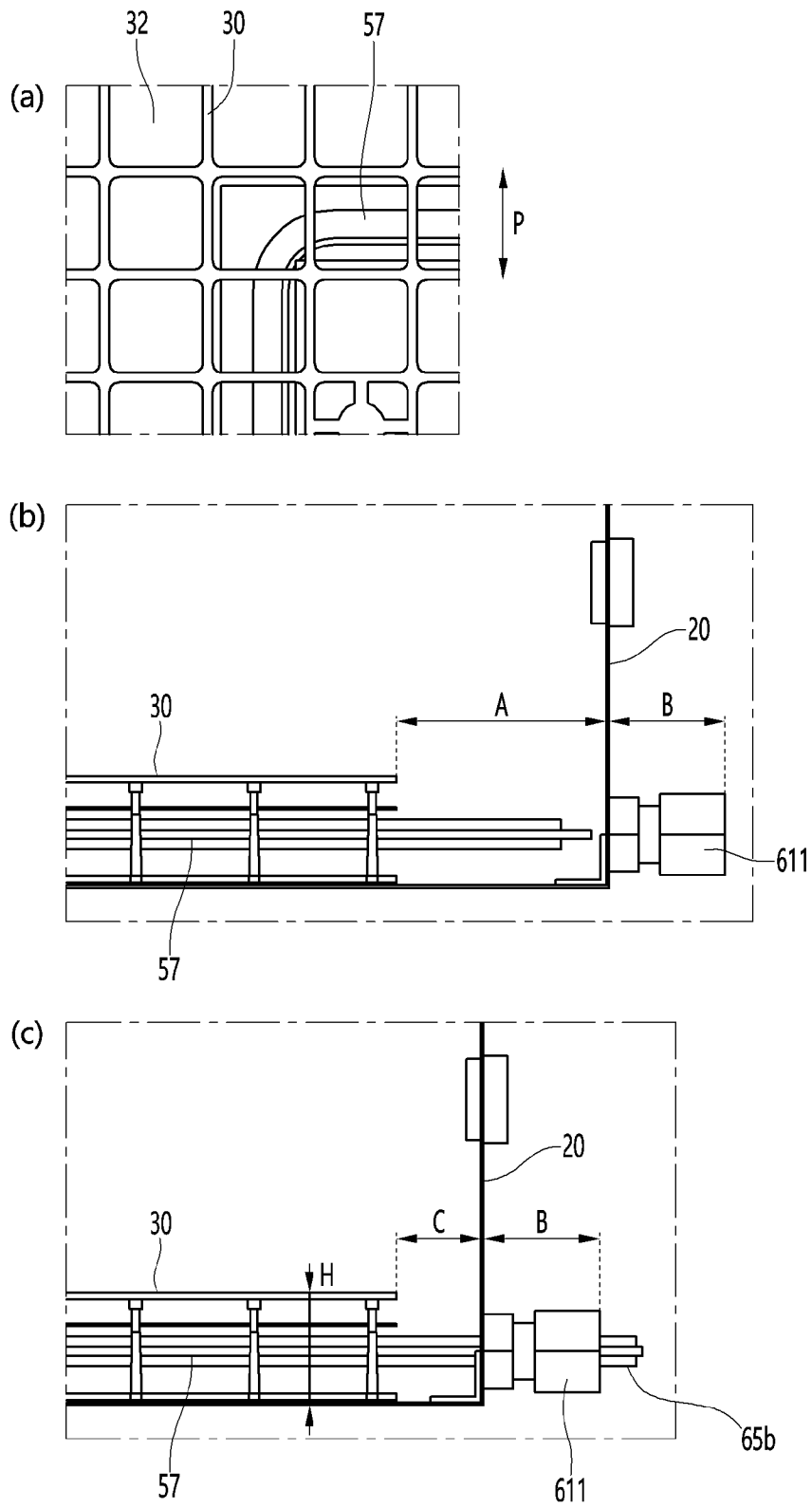


(b)

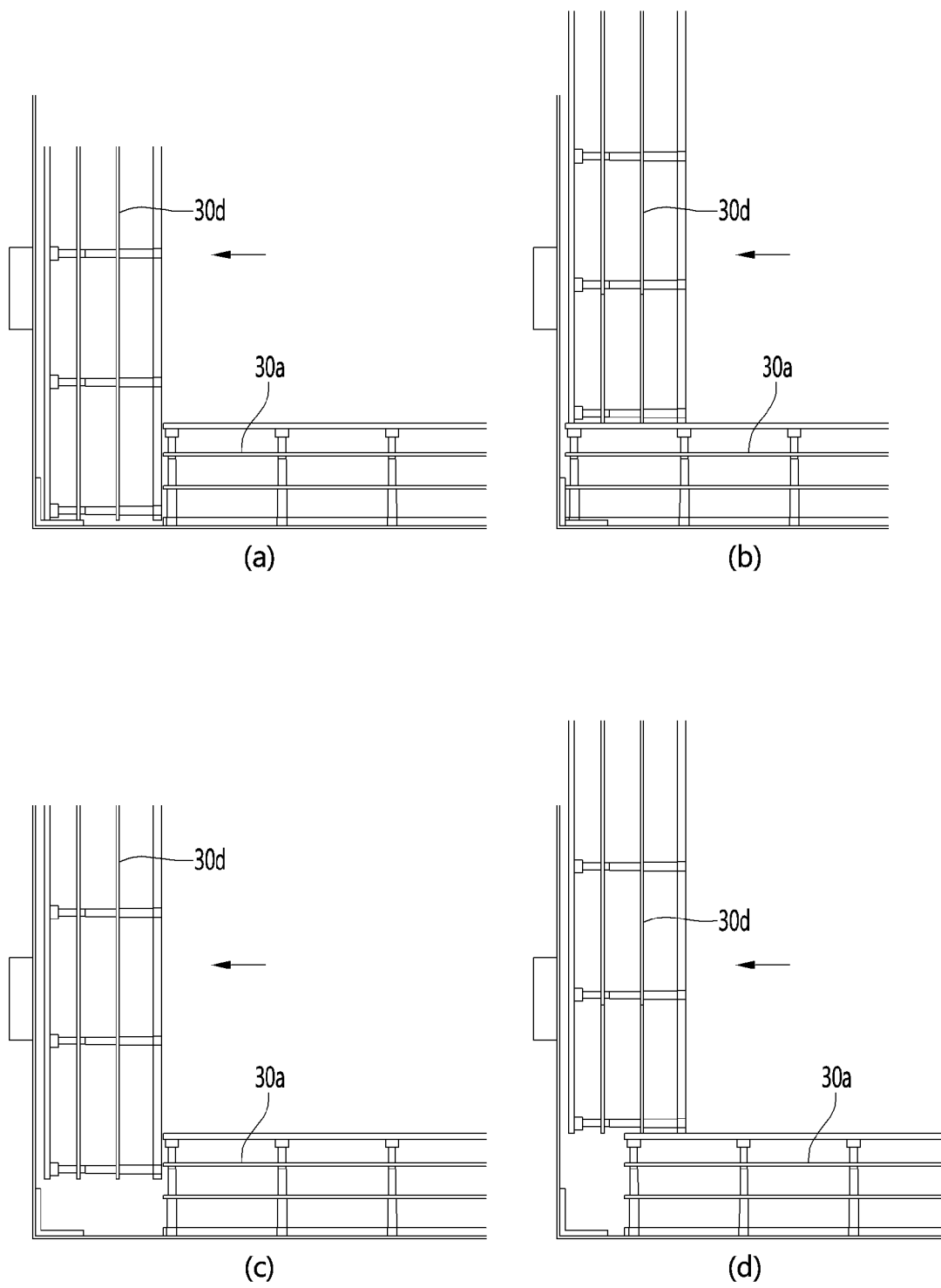


(c)

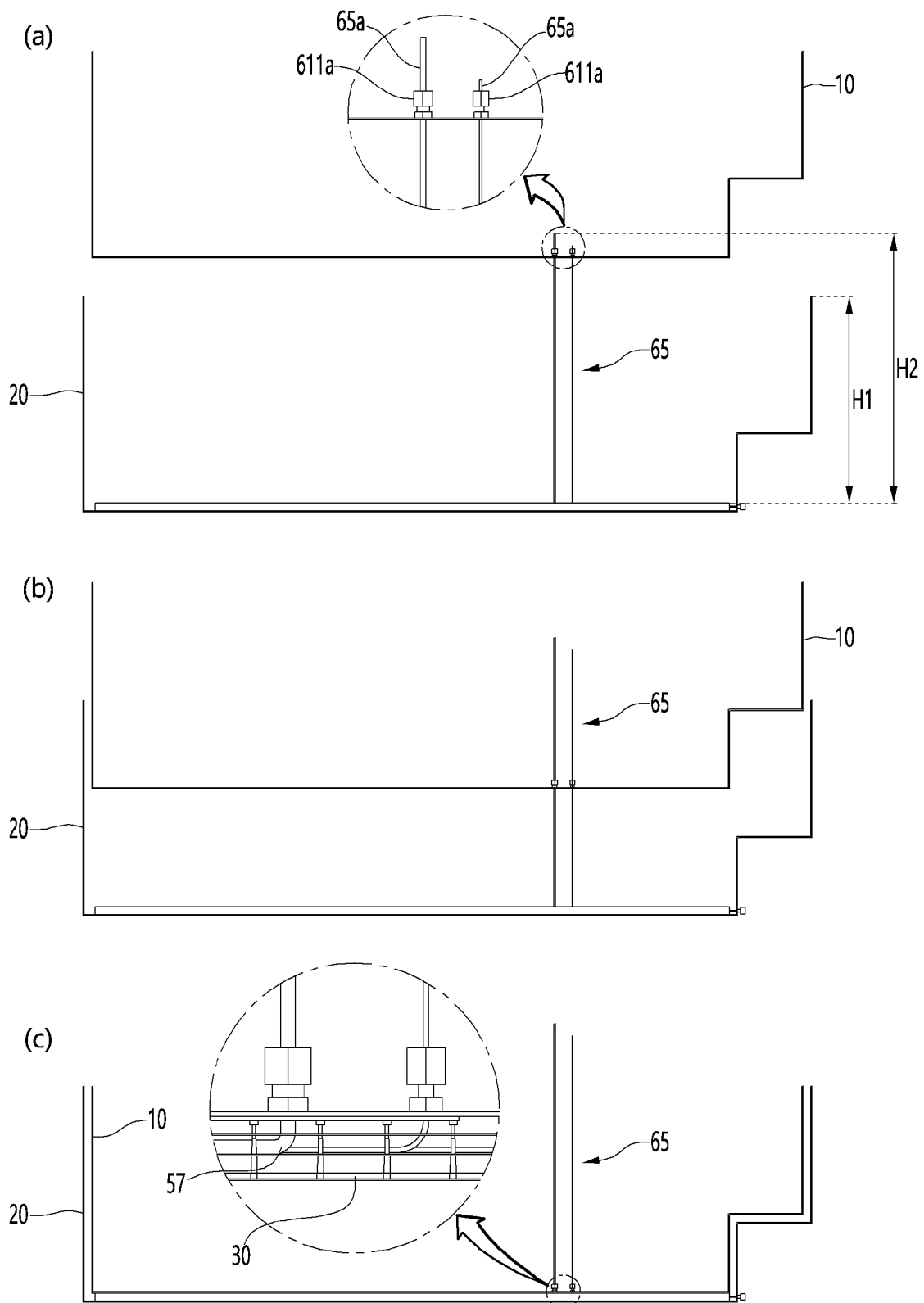
[도 19]



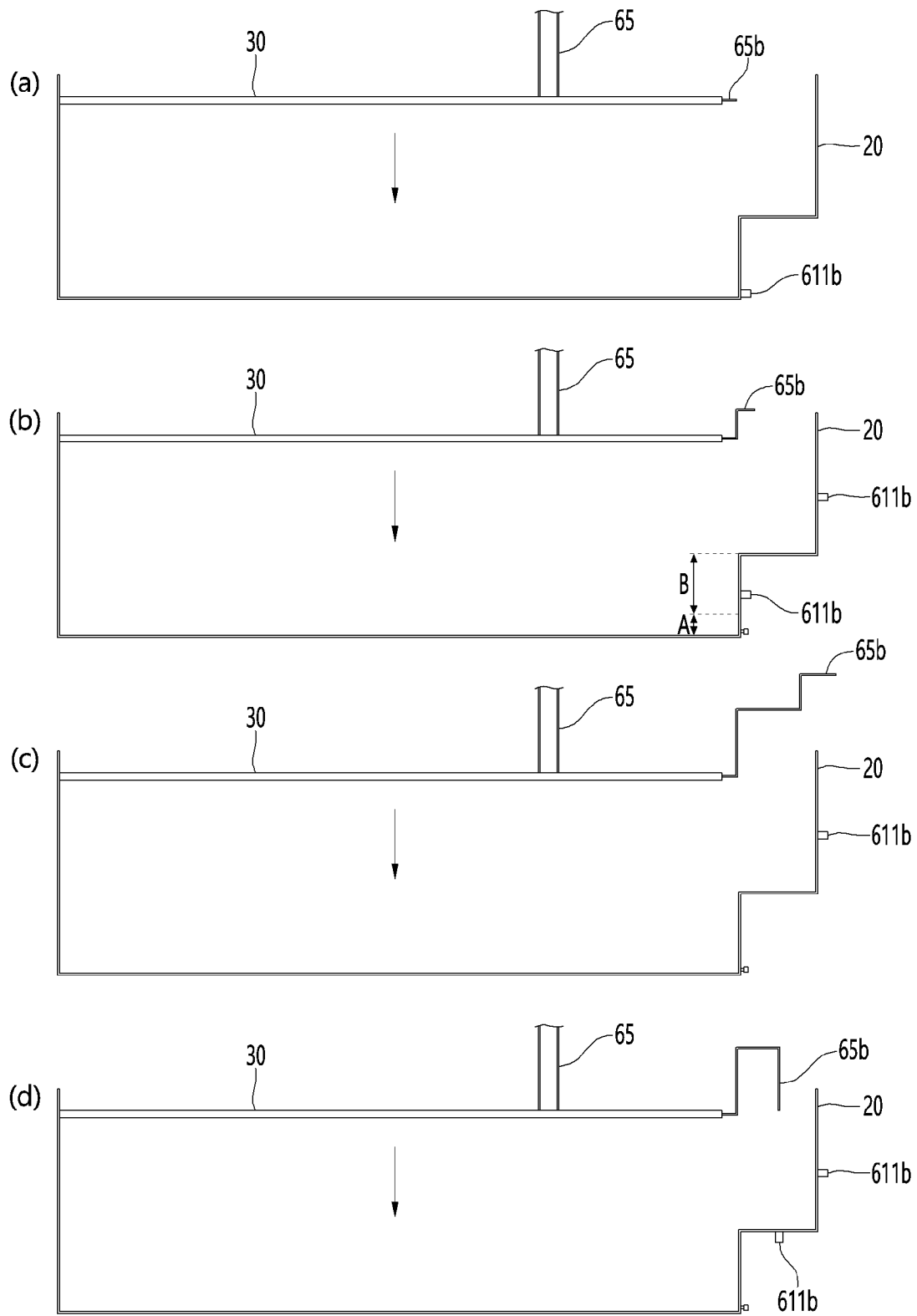
[도20]



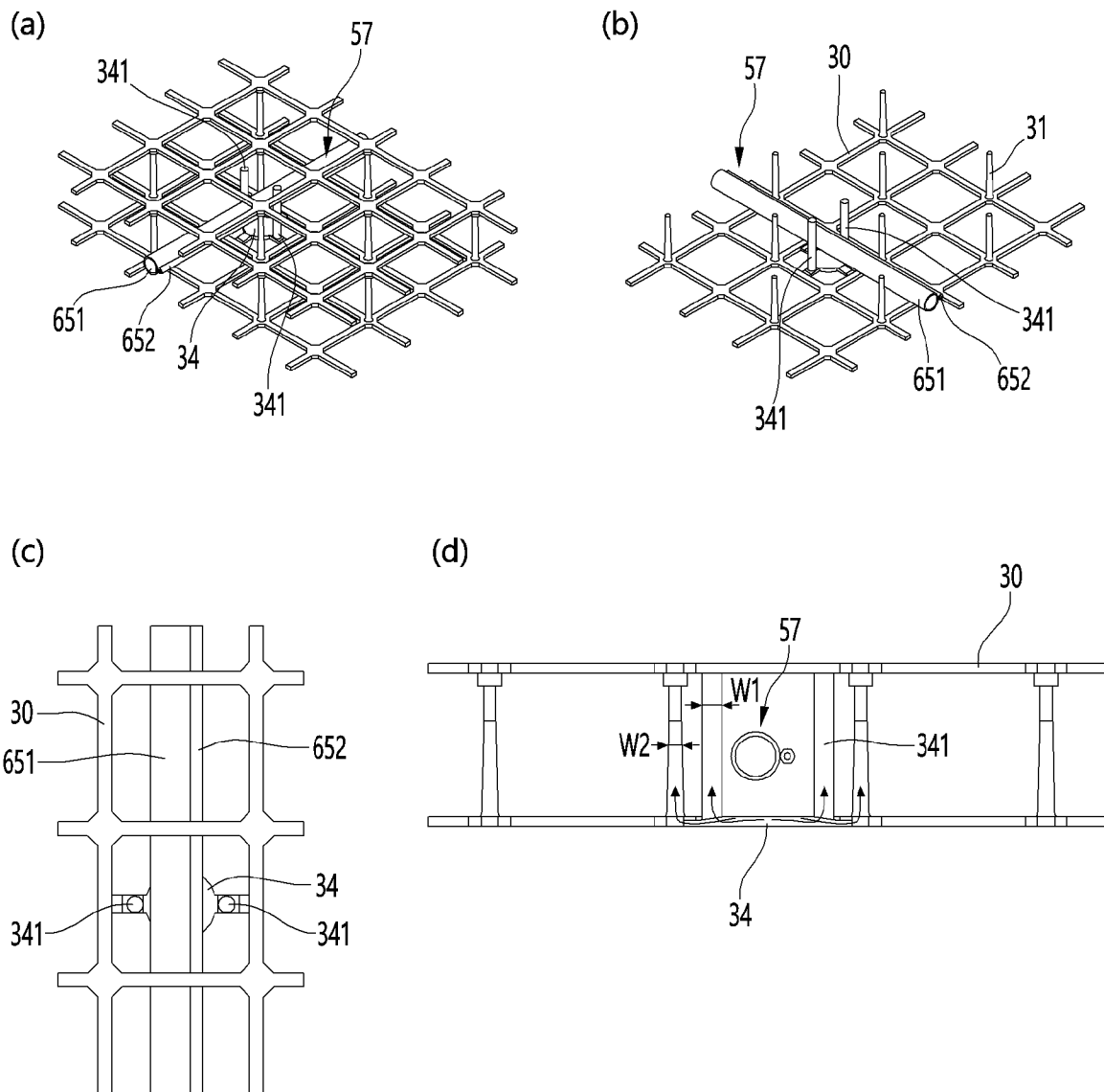
[도21]



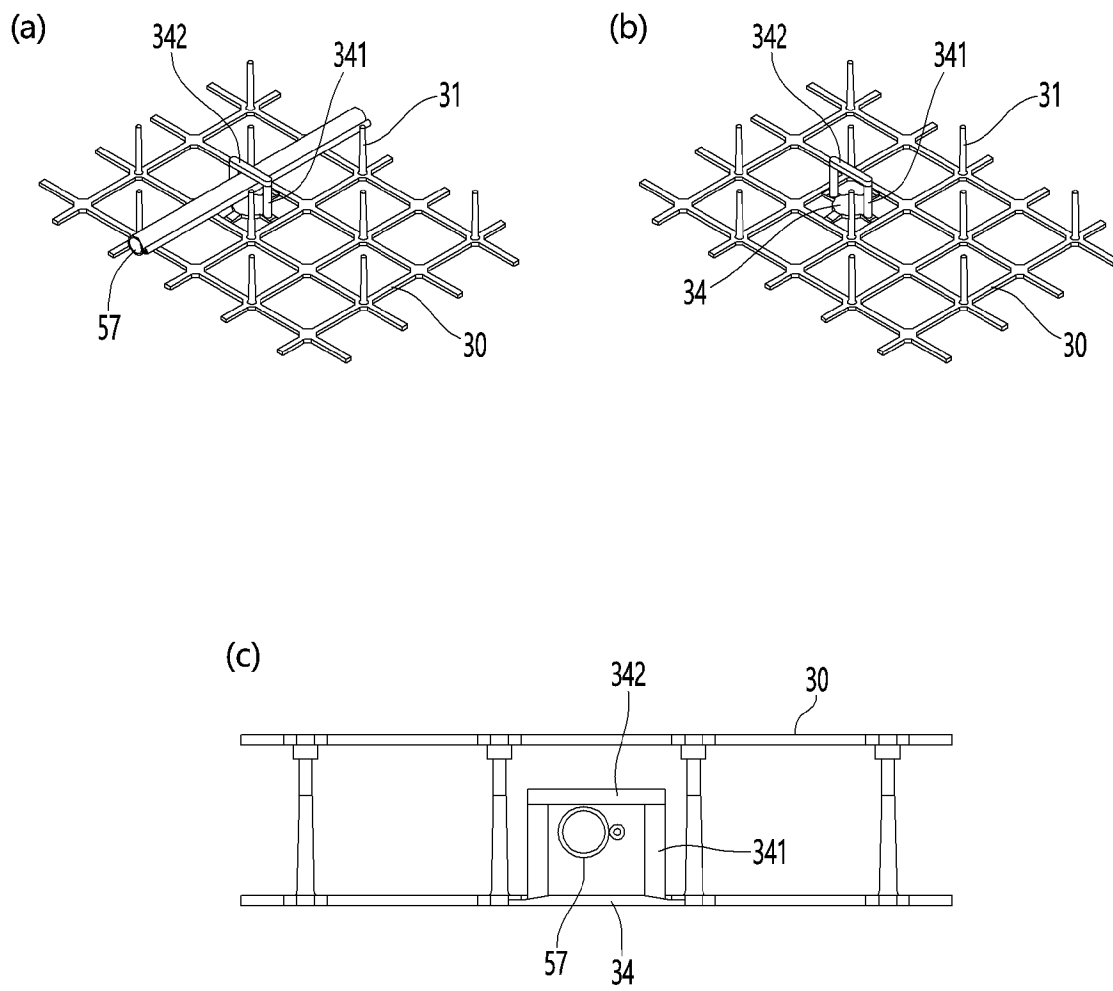
[도22]



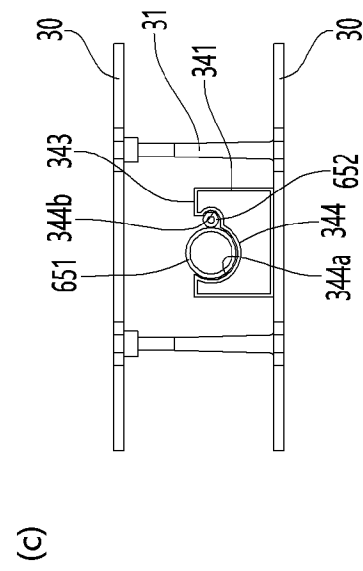
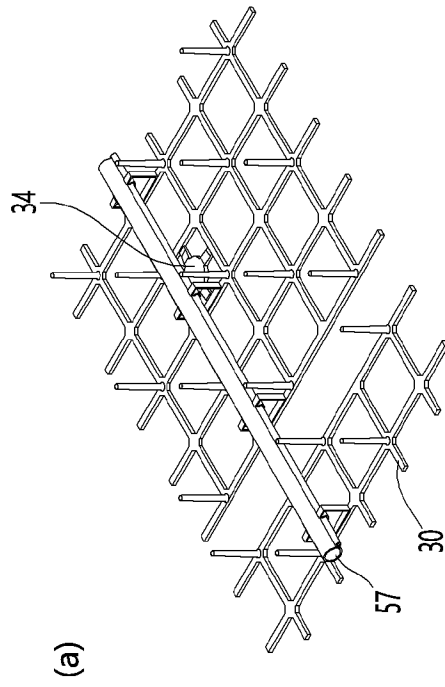
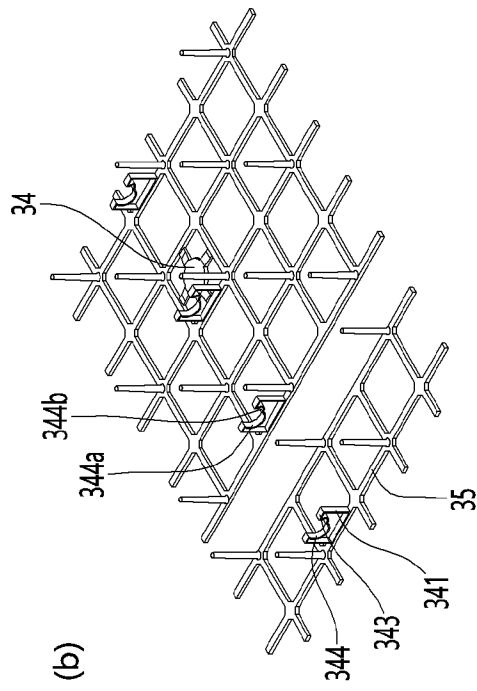
[도23]



[도24]

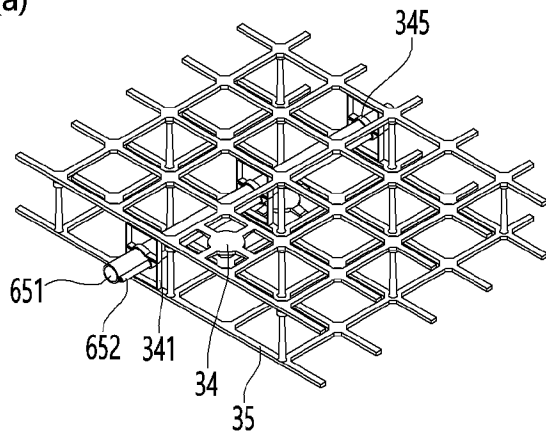


[도25]

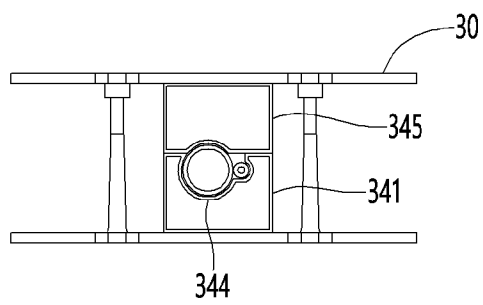


[도26]

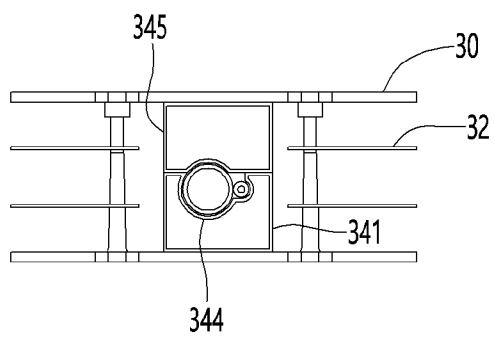
(a)



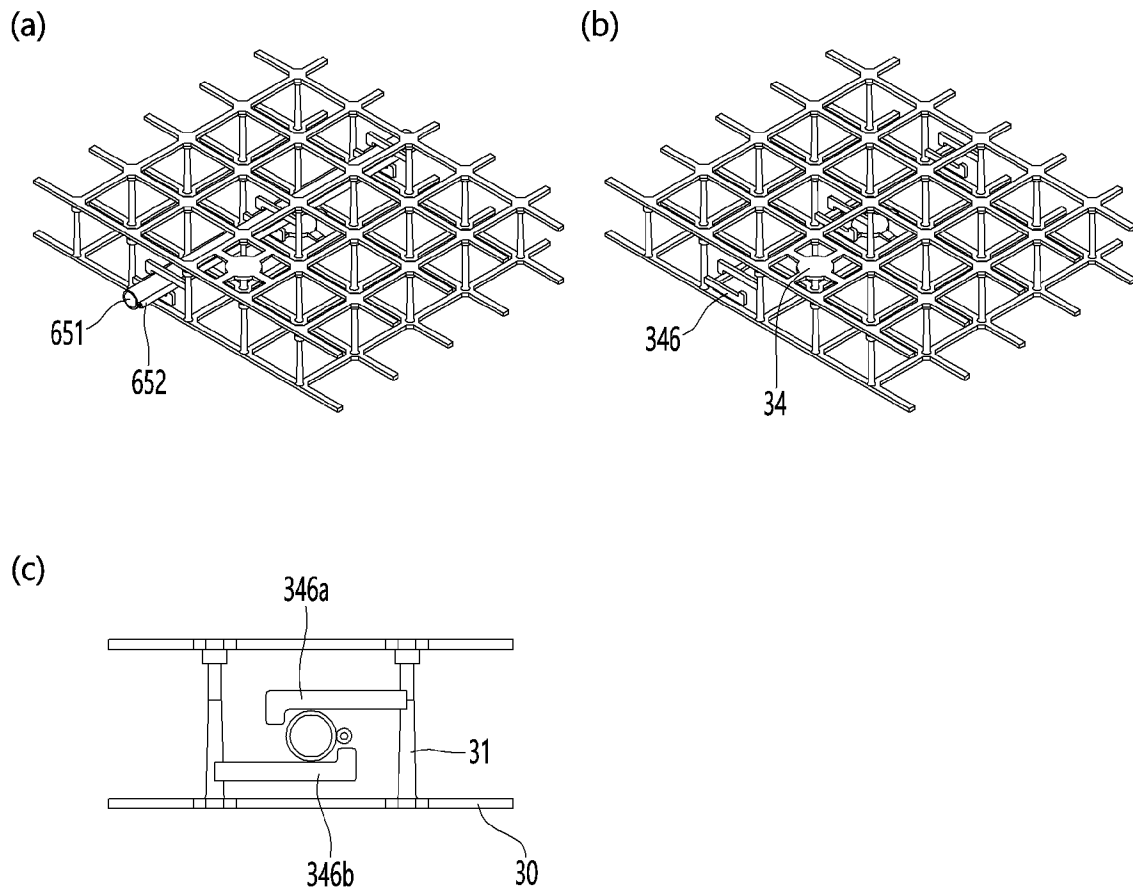
(b)



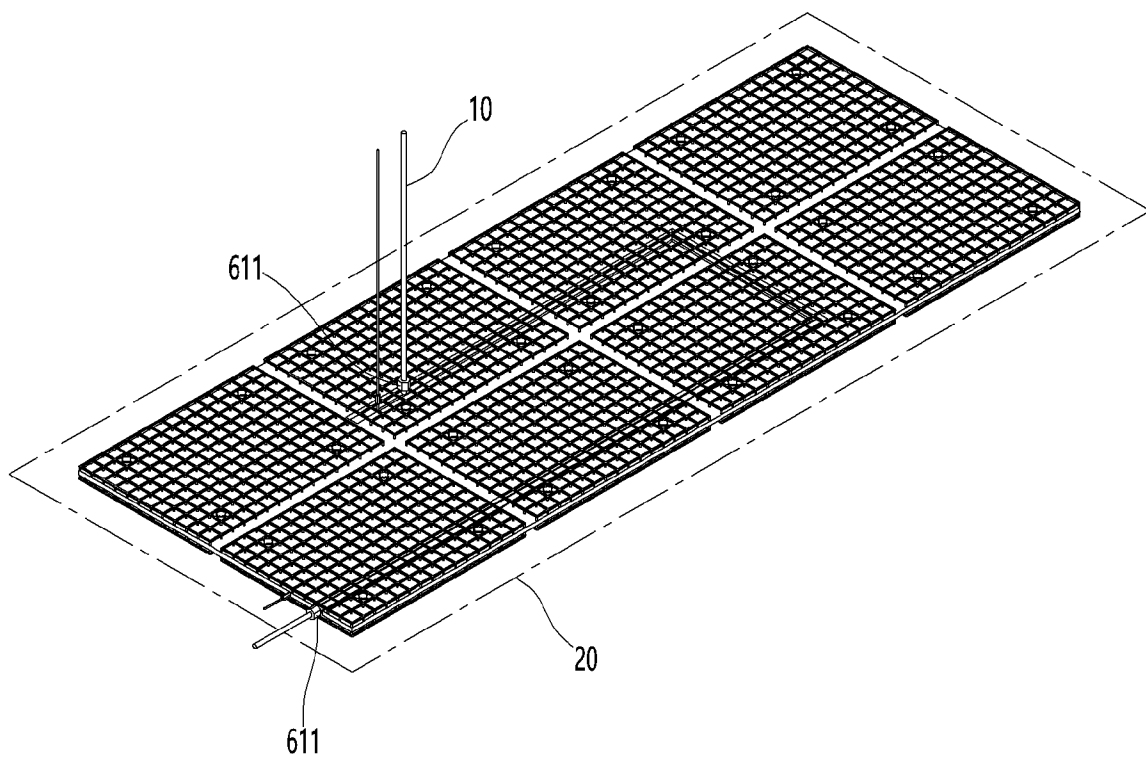
(c)



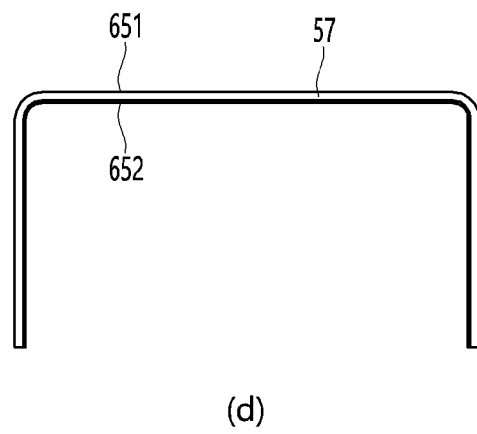
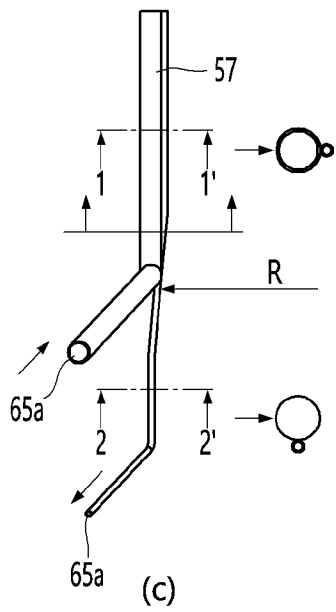
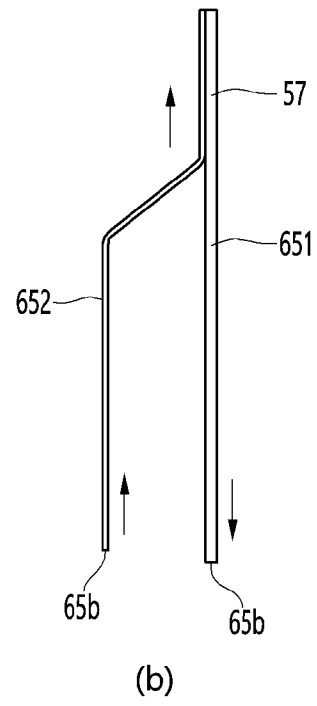
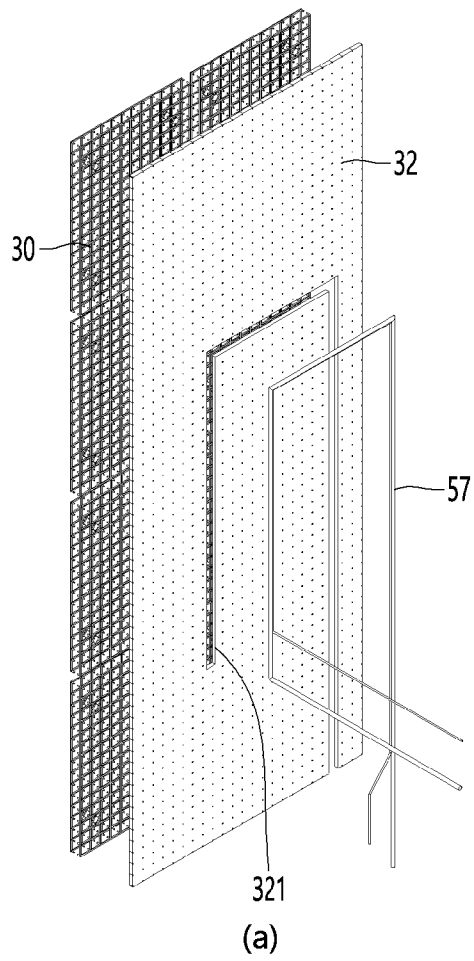
[도27]



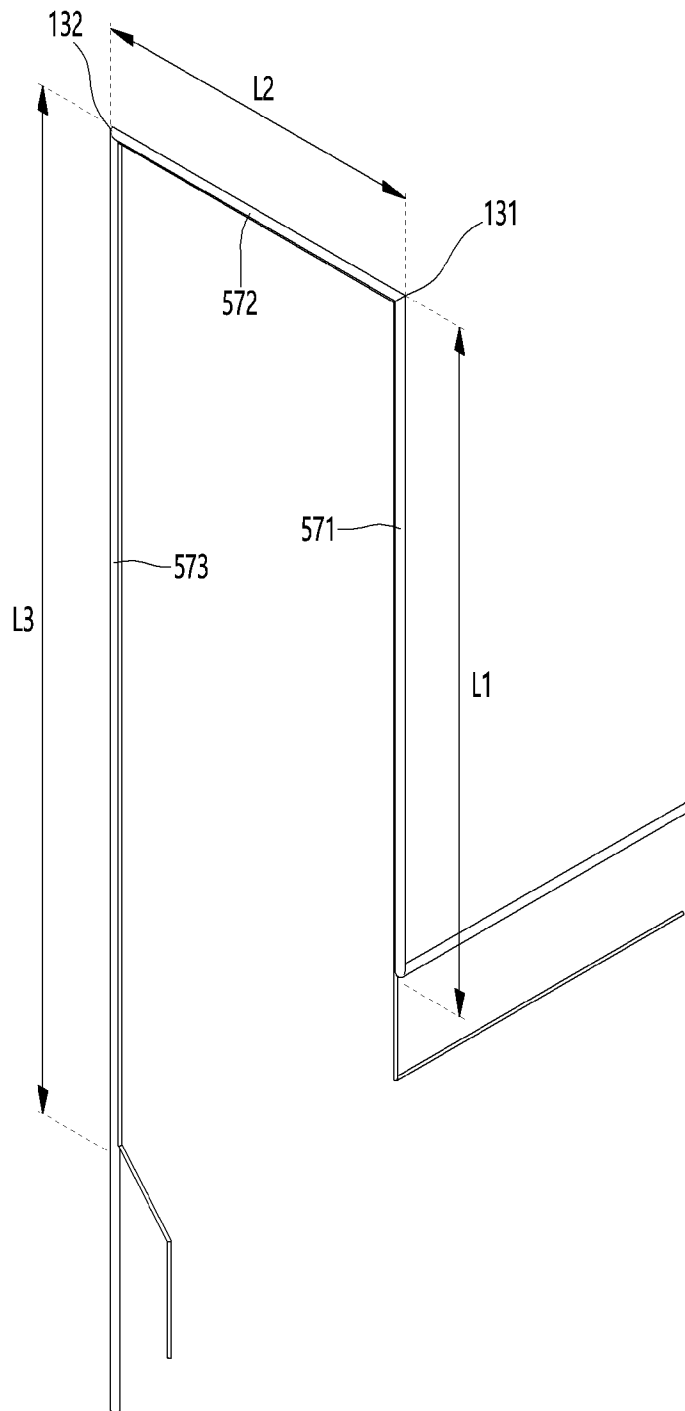
[도28]



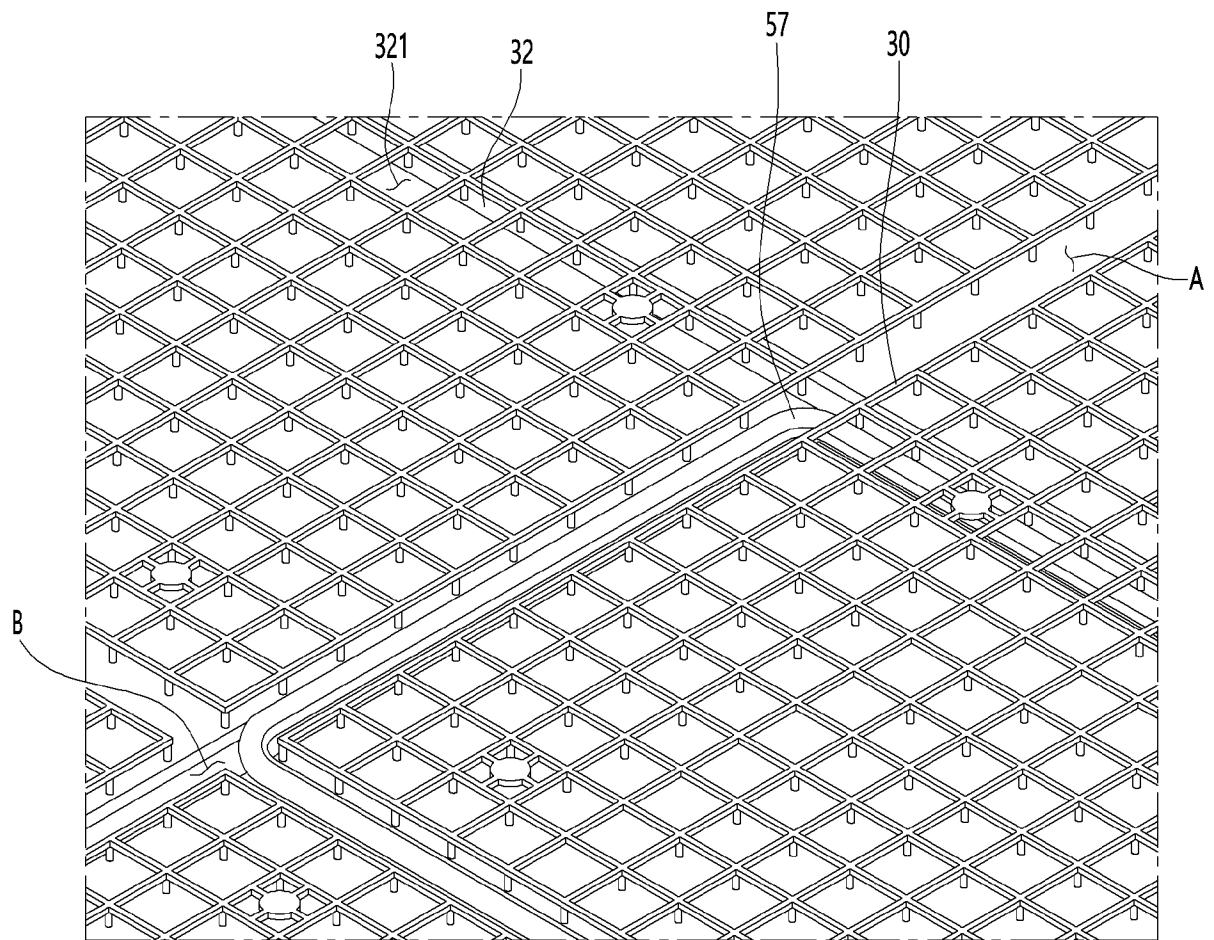
[도29]



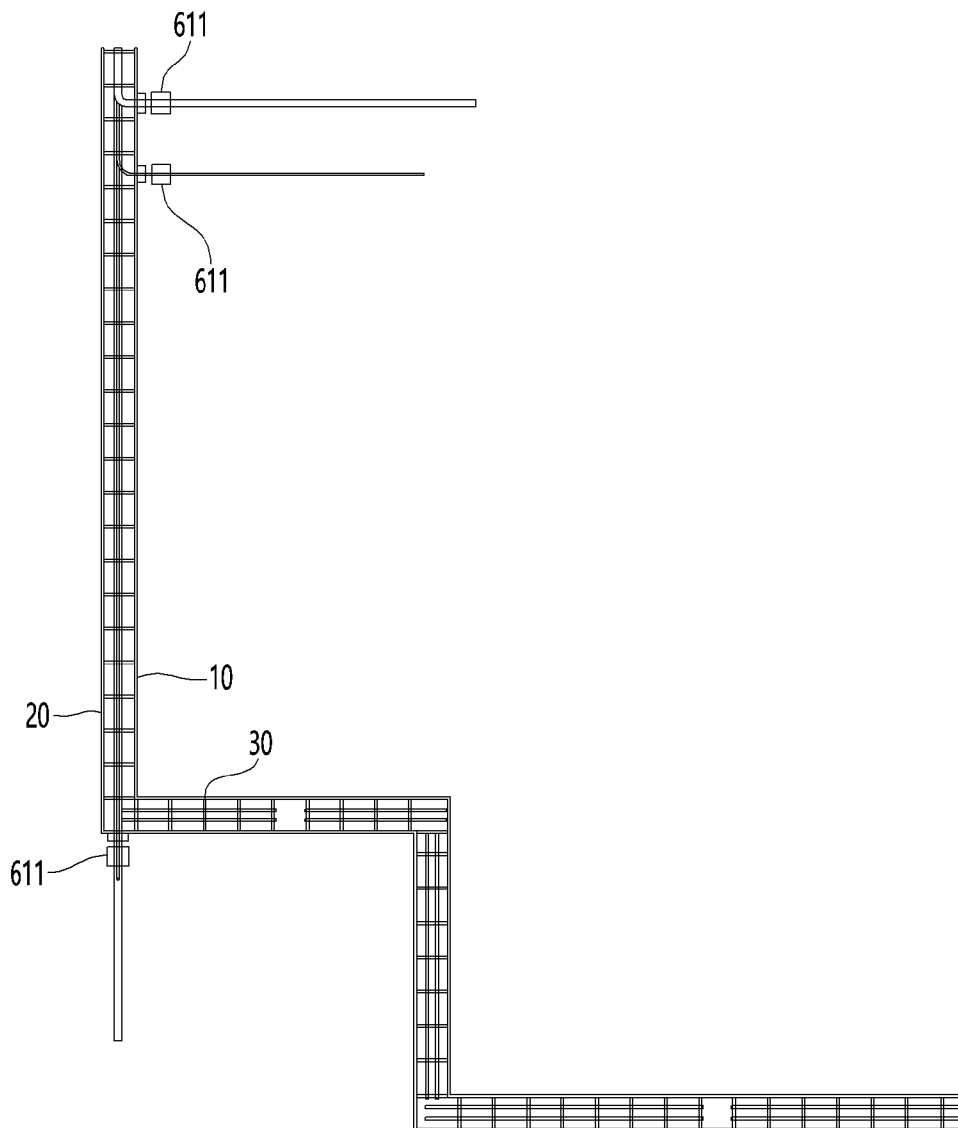
[도30]



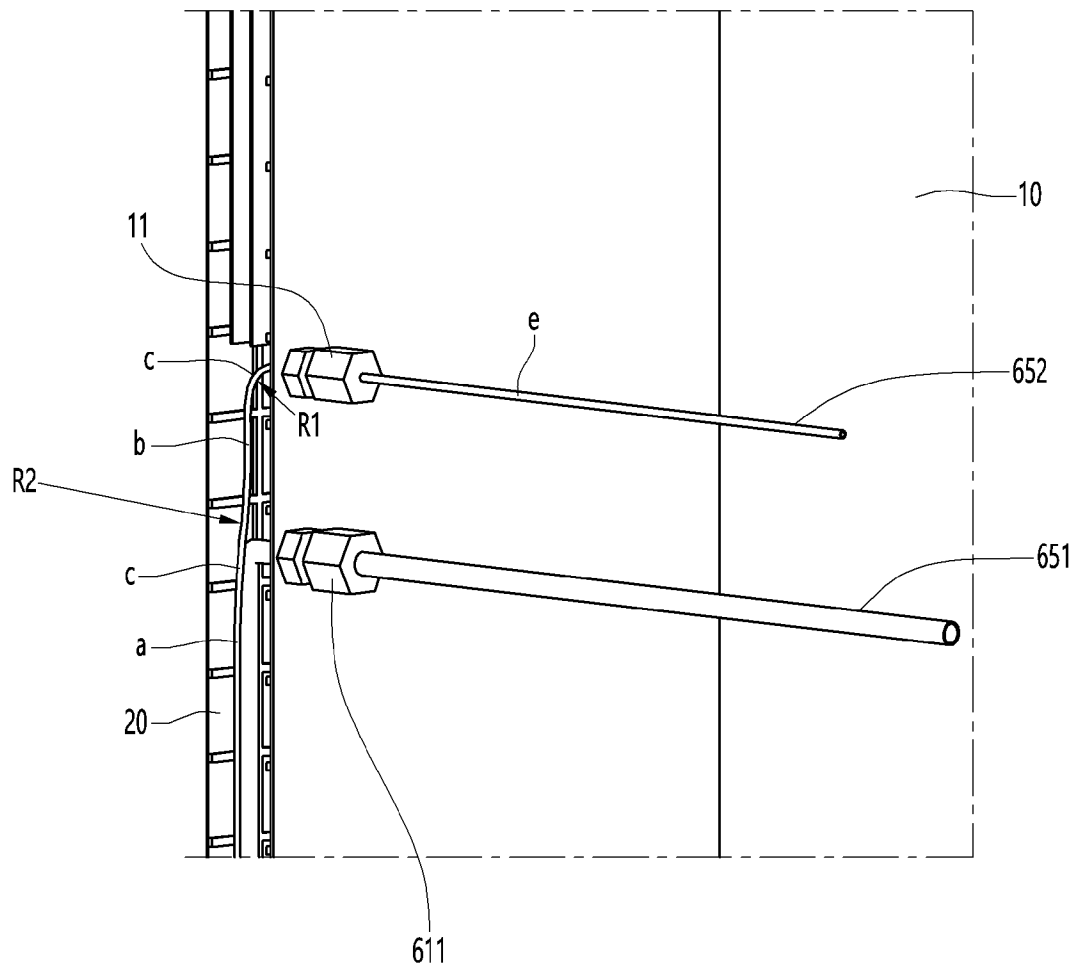
[도31]



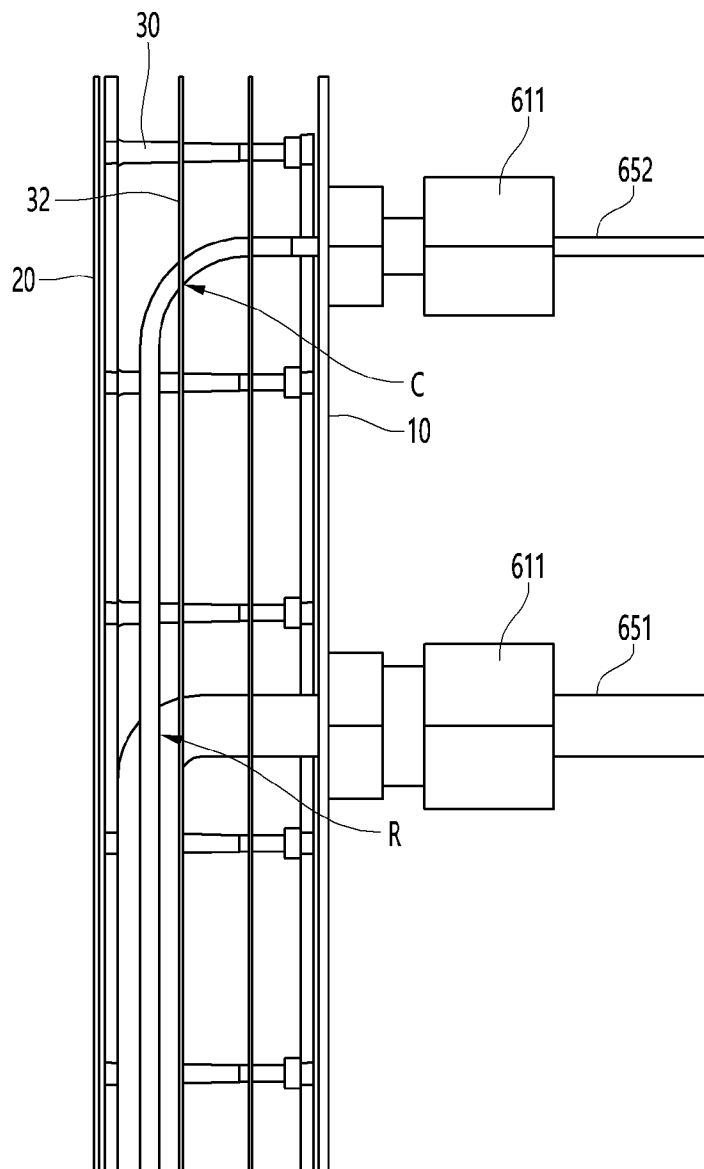
[도32]



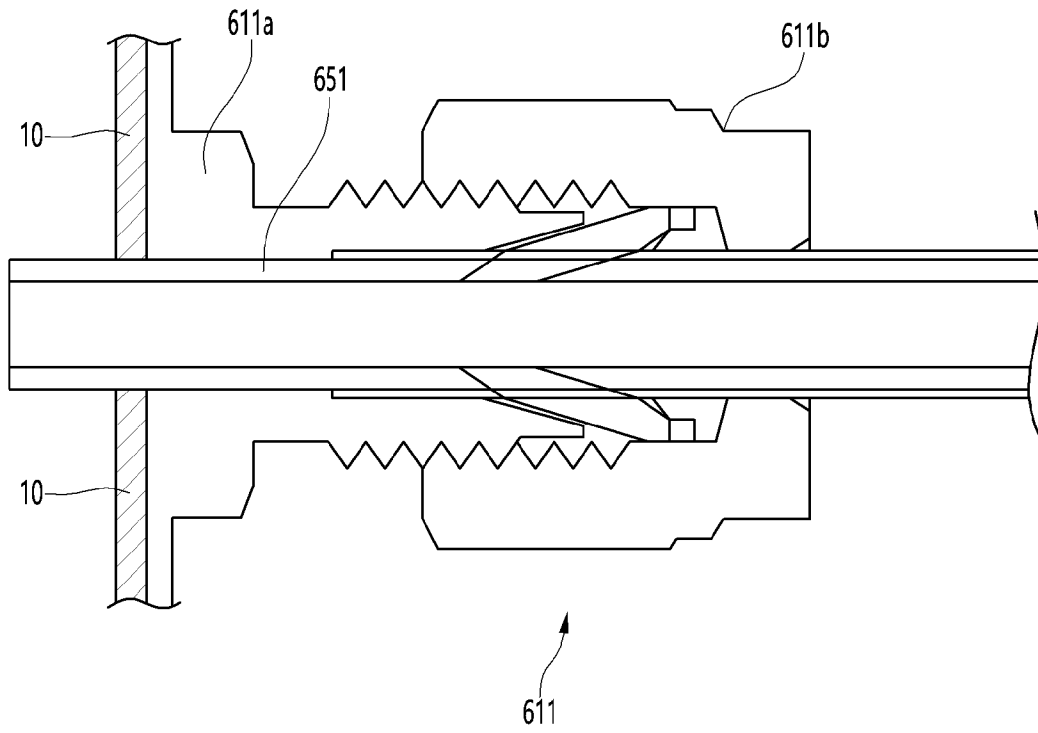
[도33]



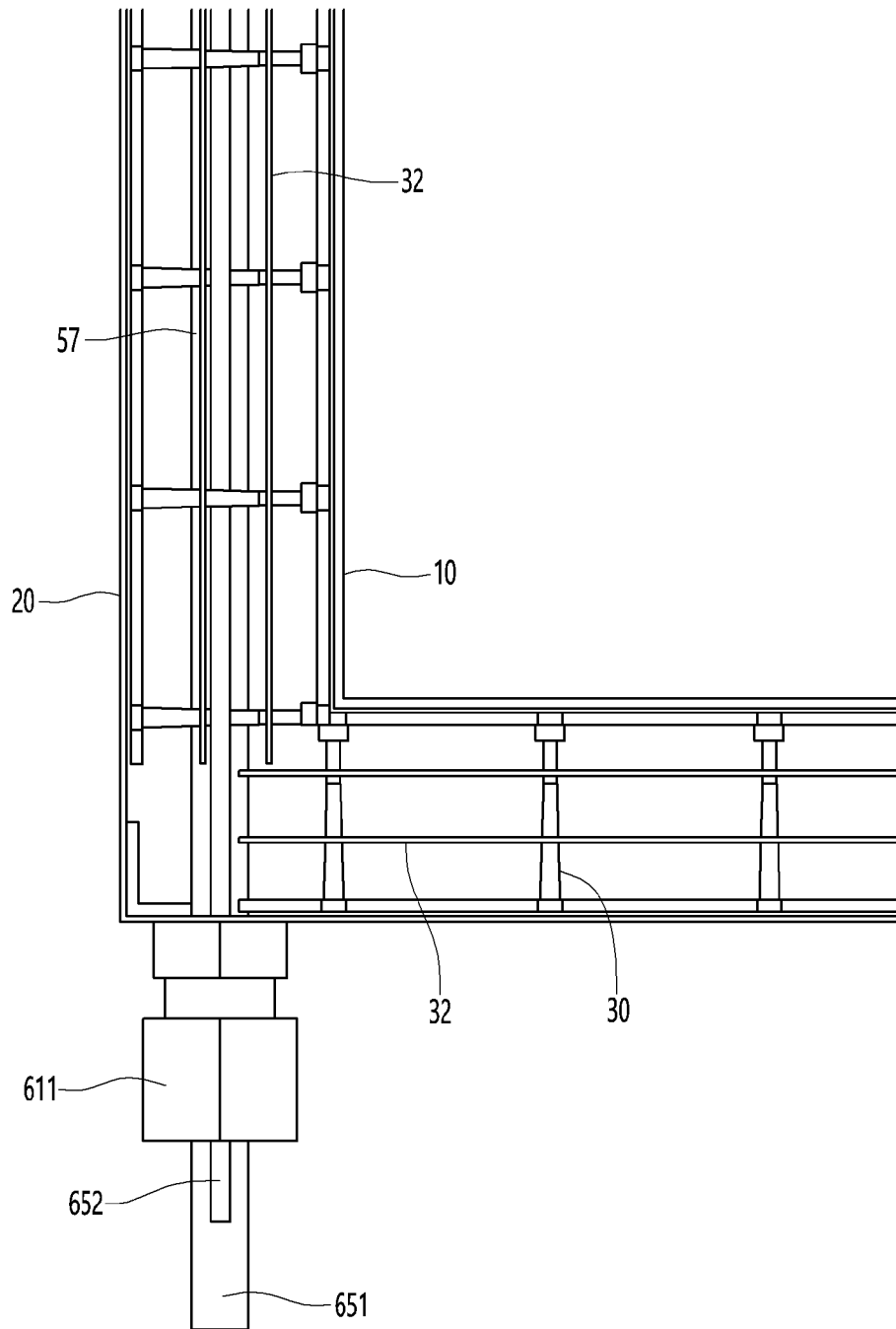
[도34]



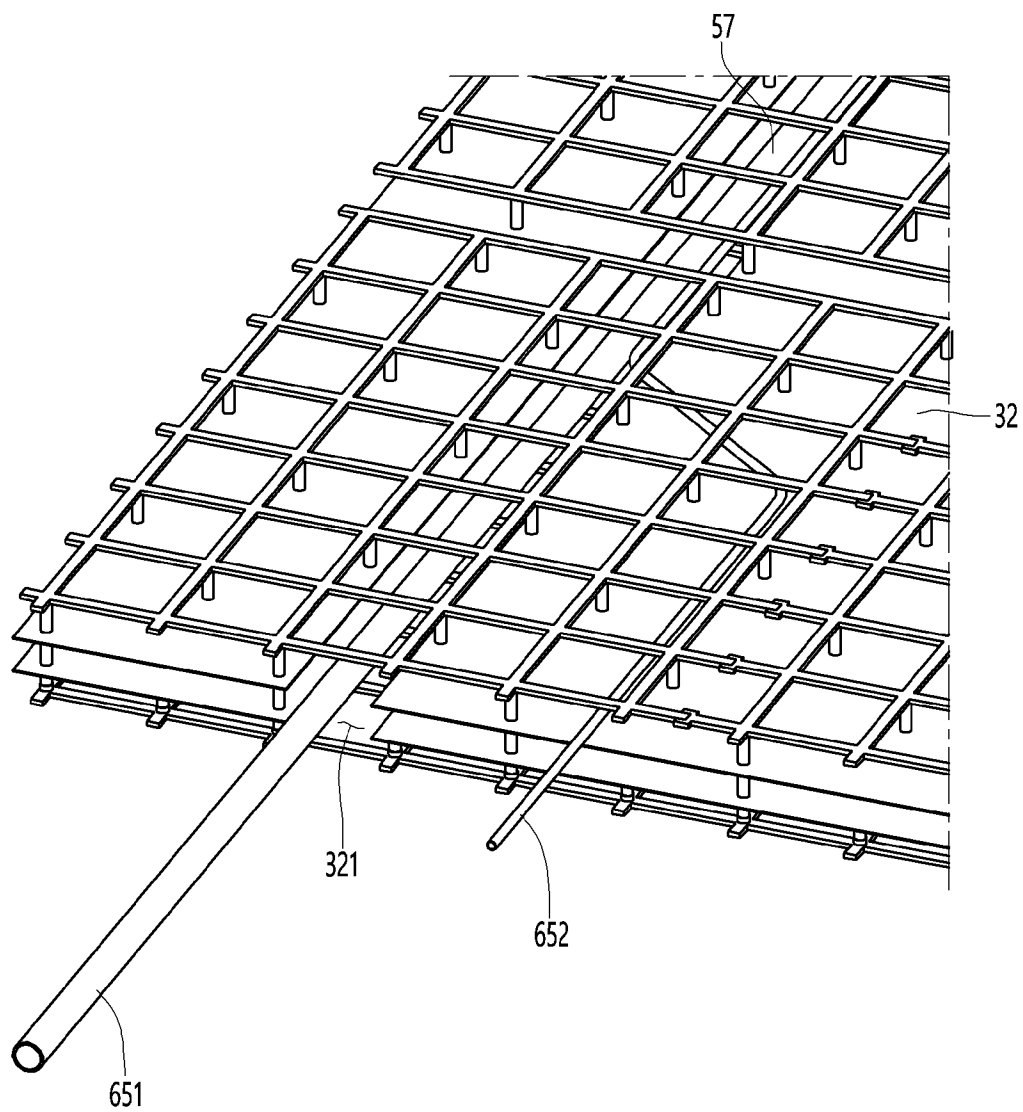
[도35]



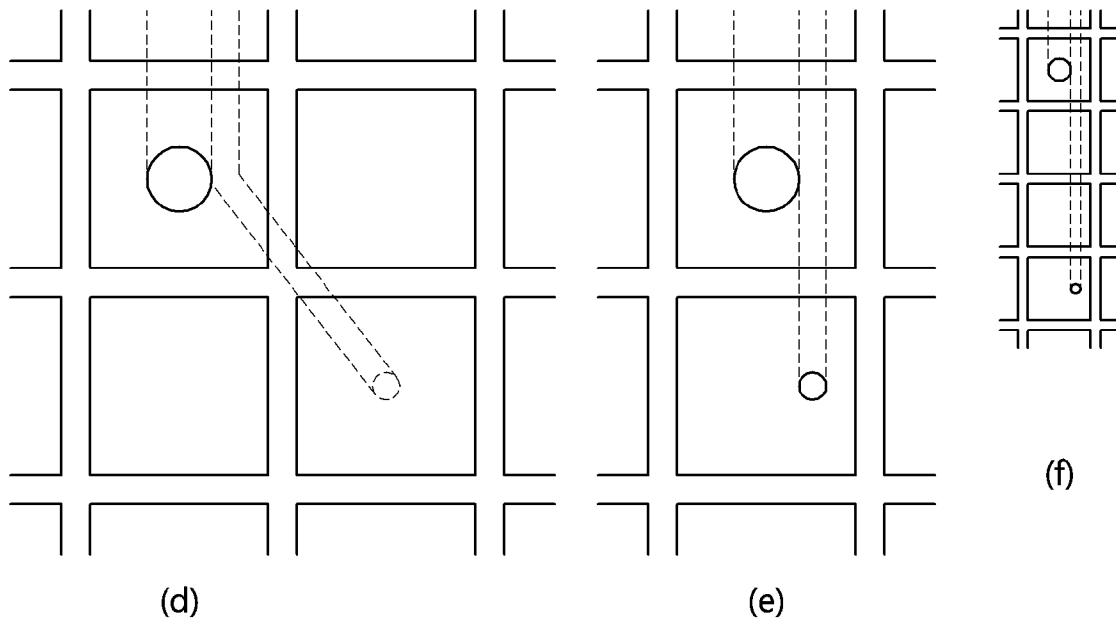
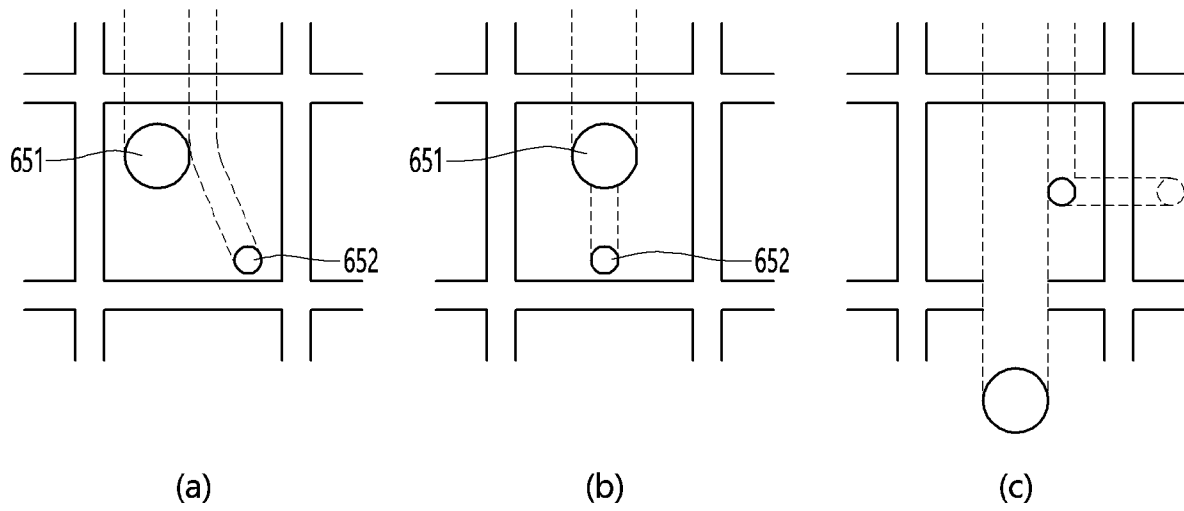
[도37]



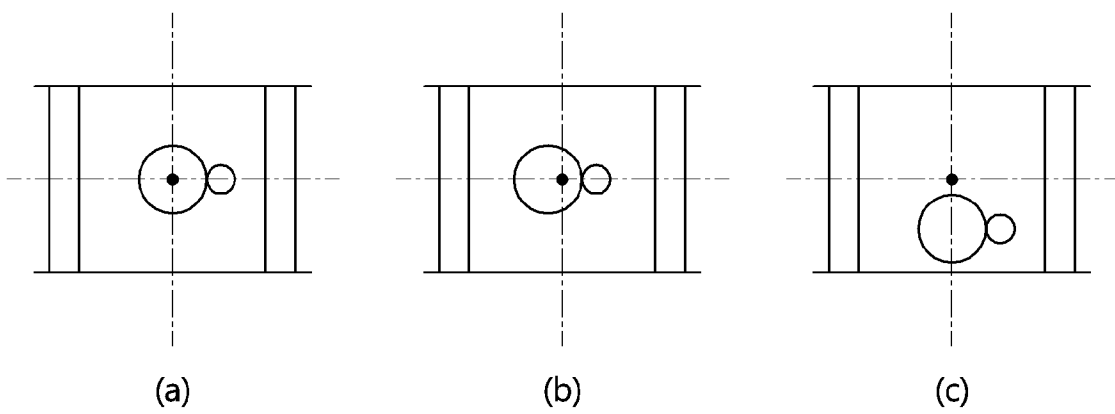
[도38]



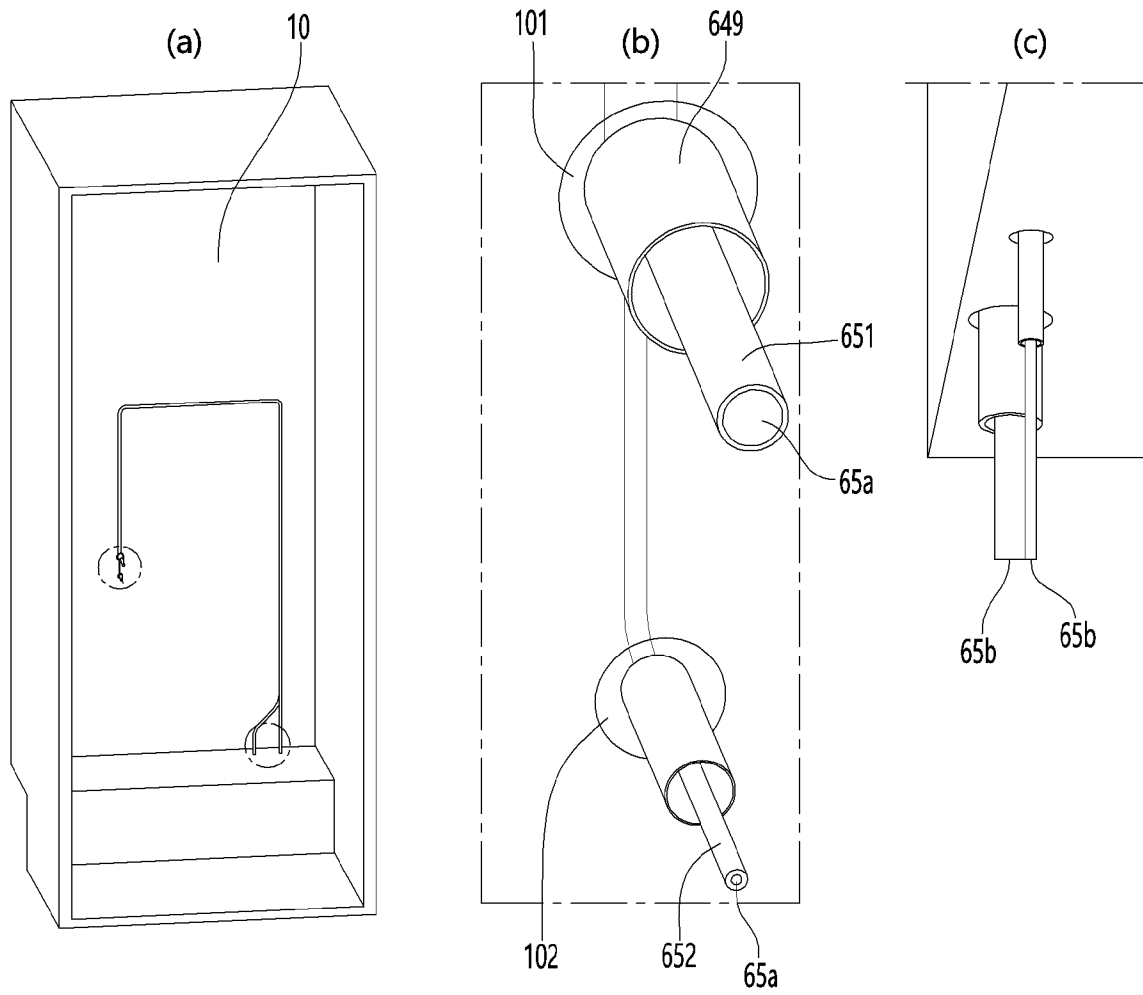
[도39]



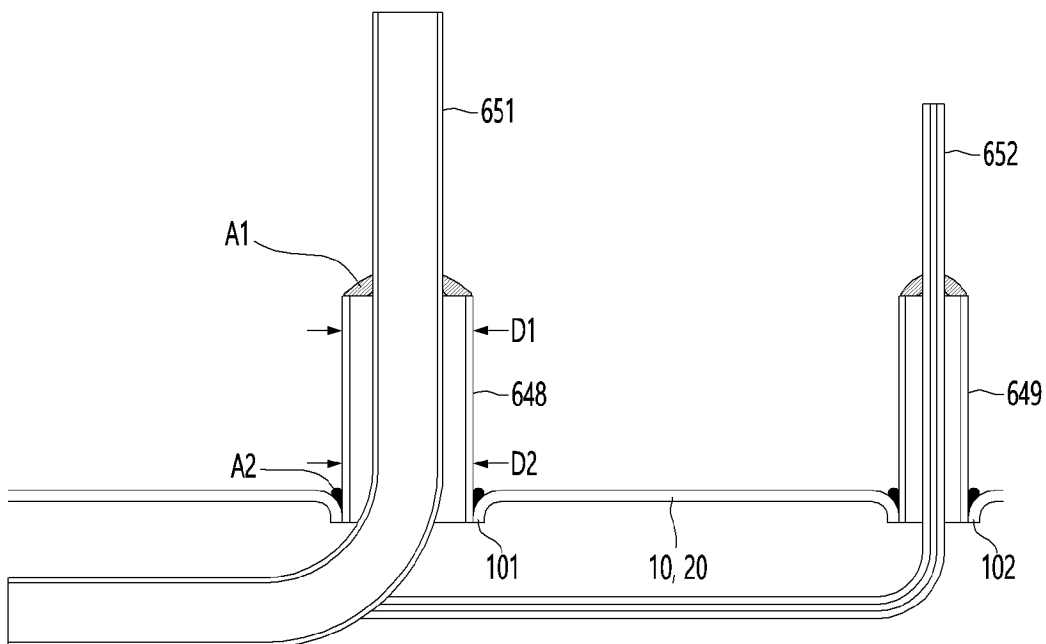
[도40]



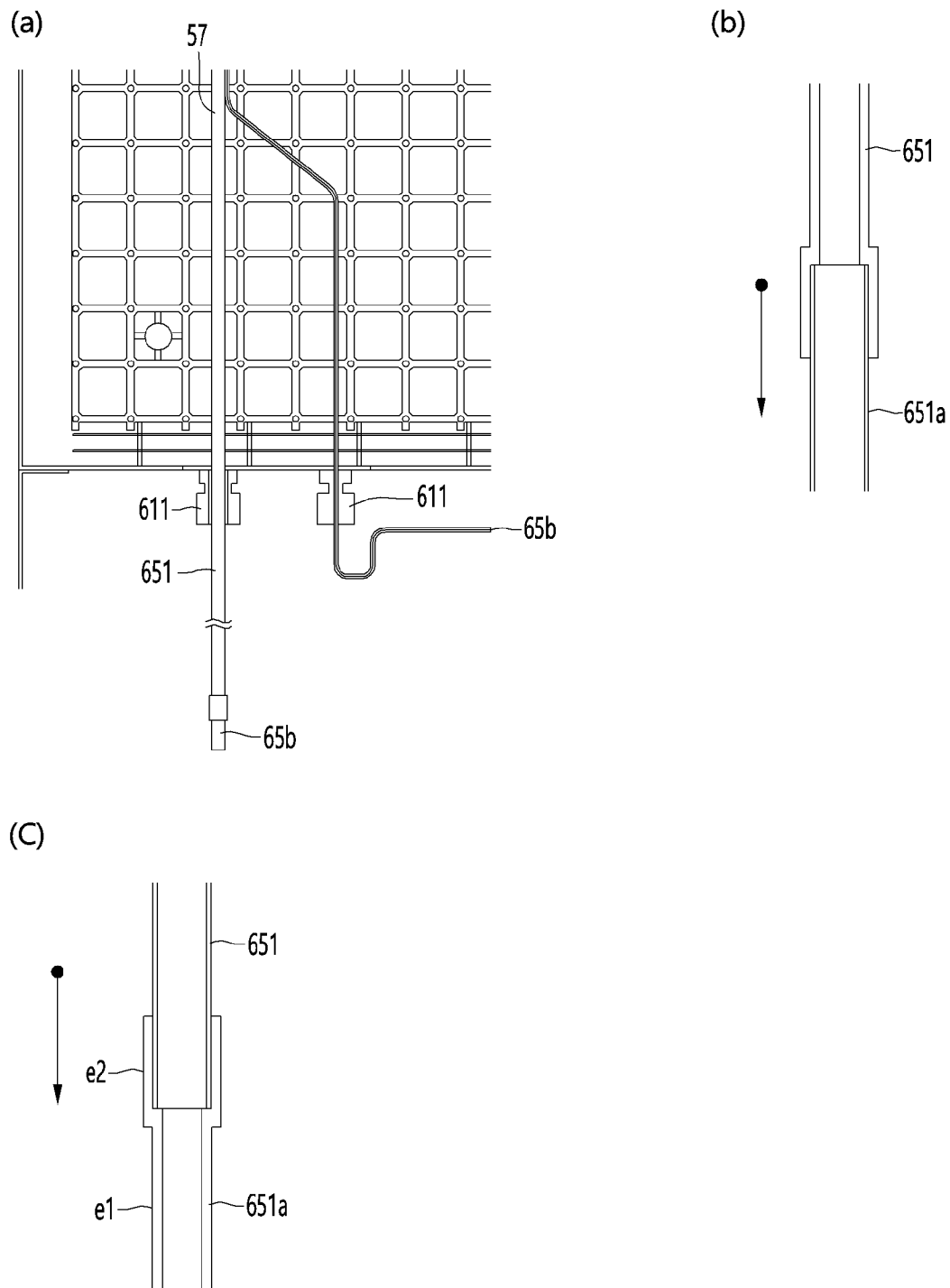
[도41]



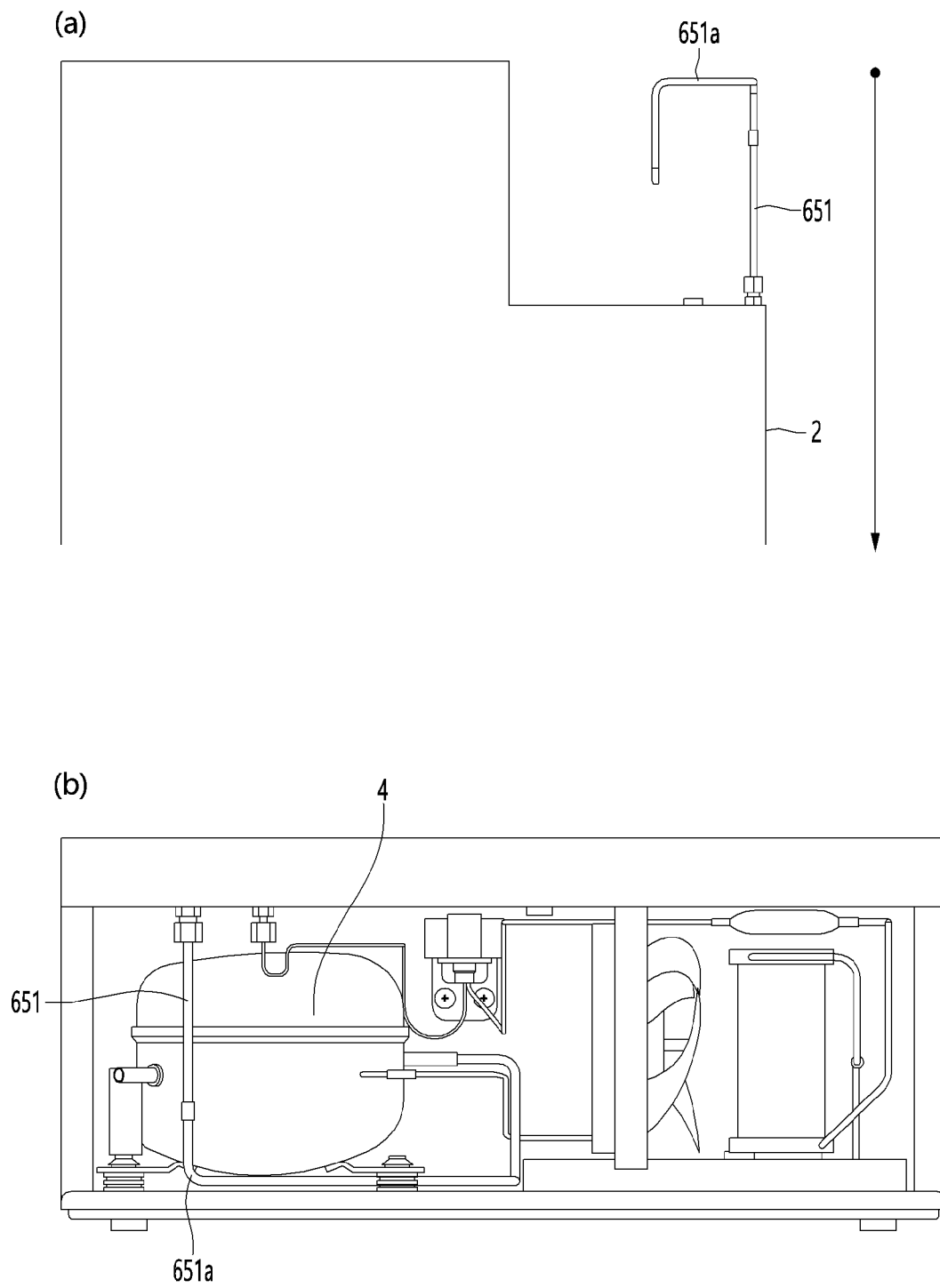
[도42]



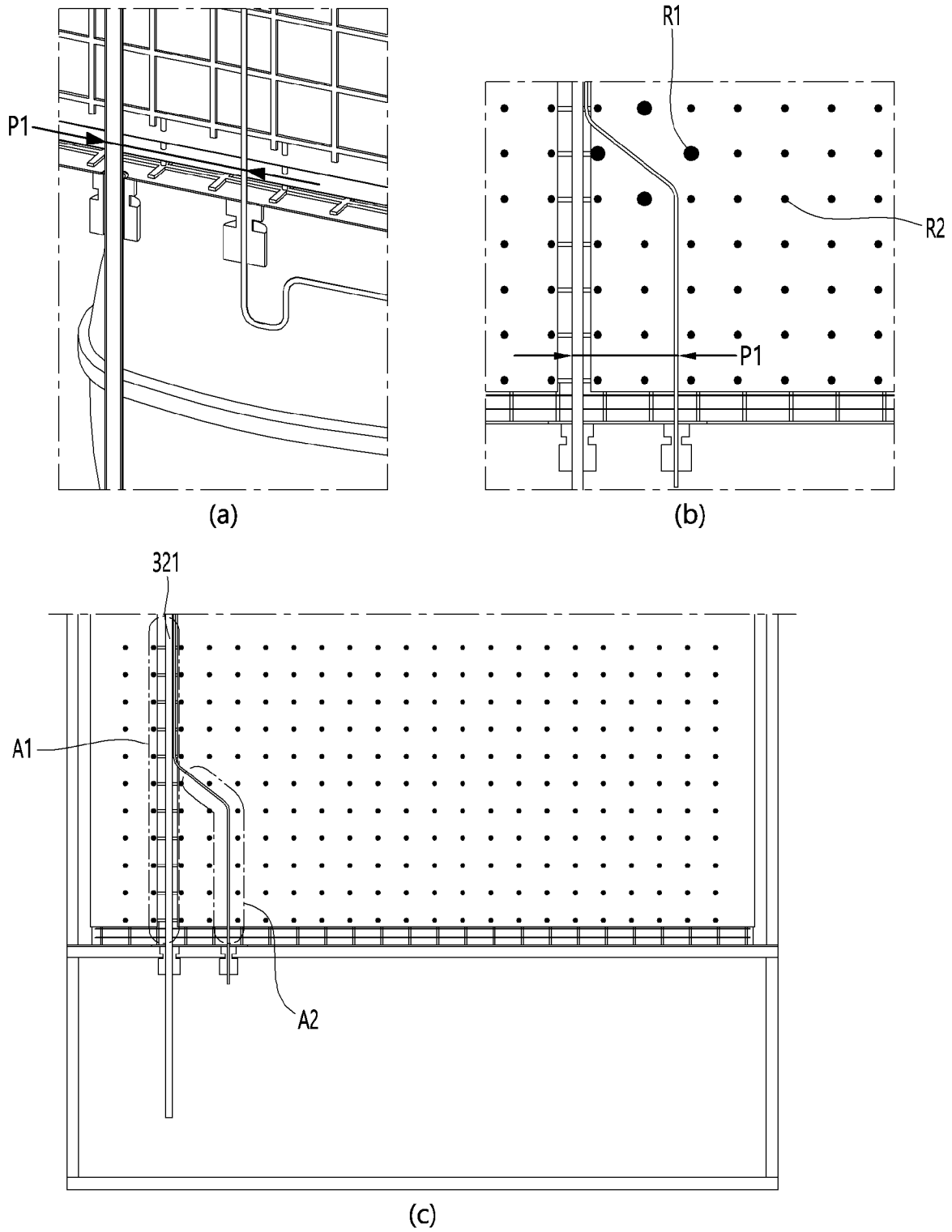
[도43]



[도44]



[도45]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/008145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F25D 23/06**(2006.01)i; **F16L 59/065**(2006.01)i; **B29C 45/14**(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)

F25D 23/06(2006.01); B23K 1/00(2006.01); F16L 3/12(2006.01); F16L 59/06(2006.01); F16L 59/065(2006.01);
F25D 23/00(2006.01)

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: 제1플레이트(first plate), 제2플레이트(second plate), 진공공간부(vacuum space part), 서포트(support), 관(pipe)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2020-0001350 A (LG ELECTRONICS INC.) 06 January 2020 (2020-01-06) See paragraphs [0032]-[0169]; claim 1; and figures 2-3, 10-15 and 24.	1-7,14-22
A		8-13
A	KR 10-2022-0059340 A (LG ELECTRONICS INC.) 10 May 2022 (2022-05-10) See paragraph [0104]; and figure 20.	1-22
A	KR 10-2019-0029557 A (LG ELECTRONICS INC.) 20 March 2019 (2019-03-20) See paragraphs [0038]-[0124]; and figures 1-5.	1-22
A	KR 10-2022-0059344 A (LG ELECTRONICS INC.) 10 May 2022 (2022-05-10) See paragraphs [0038]-[0101]; and figures 1-21.	1-22
A	WO 2020-004949 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 02 January 2020 (2020-01-02) See paragraphs [0046]-[0181]; and figures 1-19.	1-22



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

28 February 2024

Date of mailing of the international search report

28 February 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/008145

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0001350	A	06 January 2020	CN	111936808	A	13 November 2020
				CN	111936808	B	20 December 2022
				EP	3814704	A1	05 May 2021
				EP	3814704	A4	23 March 2022
				KR	10-2617725	B1	27 December 2023
				US	11662053	B2	30 May 2023
				US	2021-0048137	A1	18 February 2021
				US	2023-0250918	A1	10 August 2023
				WO	2020-004948	A1	02 January 2020
KR	10-2022-0059340	A	10 May 2022	CN	116368326	A	30 June 2023
				EP	4237733	A1	06 September 2023
				US	2024-0019199	A1	18 January 2024
				WO	2022-092943	A1	05 May 2022
KR	10-2019-0029557	A	20 March 2019	CN	103090630	A	08 May 2013
				CN	103090630	B	19 August 2015
				CN	104949428	A	30 September 2015
				CN	104949428	B	12 September 2017
				EP	2589905	A2	08 May 2013
				EP	2589905	A3	04 September 2019
				EP	2589905	B1	21 September 2022
				EP	4119875	A1	18 January 2023
				KR	10-1861832	B1	29 May 2018
				KR	10-1962146	B1	26 March 2019
				KR	10-2013-0049495	A	14 May 2013
				KR	10-2018-0057596	A	30 May 2018
				KR	10-2020-0015658	A	12 February 2020
				KR	10-2020-0133312	A	27 November 2020
				KR	10-2021-0148030	A	07 December 2021
				KR	10-2023-0017895	A	06 February 2023
				KR	10-2082314	B1	27 February 2020
				KR	10-2182071	B1	23 November 2020
				KR	10-2332599	B1	01 December 2021
				KR	10-2491917	B1	27 January 2023
				US	10228169	B2	12 March 2019
				US	11698211	B2	11 July 2023
				US	2013-0111942	A1	09 May 2013
				US	2016-0290690	A1	06 October 2016
				US	2019-0203986	A1	04 July 2019
				US	2023-0304707	A1	28 September 2023
				US	9377227	B2	28 June 2016
KR	10-2022-0059344	A	10 May 2022	WO	2022-092946	A1	05 May 2022
WO	2020-004949	A1	02 January 2020	CN	112005065	A	27 November 2020
				CN	112005065	B	06 June 2023
				EP	3814703	A1	05 May 2021
				EP	3814703	A4	23 March 2022
				KR	10-2020-0001362	A	06 January 2020
				KR	10-2023-0098768	A	04 July 2023
				KR	10-2550615	B1	04 July 2023
				US	2021-0364225	A1	25 November 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) F25D 23/06(2006.01)i; F16L 59/065(2006.01)i; B29C 45/14(2006.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) F25D 23/06(2006.01); B23K 1/00(2006.01); F16L 3/12(2006.01); F16L 59/06(2006.01); F16L 59/065(2006.01); F25D 23/00(2006.01)		
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: 제1플레이트(first plate), 제2플레이트(second plate), 진공공간부(vacuum space part), 서포트(support), 관(pipe)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	KR 10-2020-0001350 A (엔지전자 주식회사) 2020.01.06 단락 [0032]-[0169]; 청구항 1; 및 도면 2-3, 10-15, 24	1-7,14-22 8-13
A	KR 10-2022-0059340 A (엔지전자 주식회사) 2022.05.10 단락 [0104]; 및 도면 20	1-22
A	KR 10-2019-0029557 A (엔지전자 주식회사) 2019.03.20 단락 [0038]-[0124]; 및 도면 1-5	1-22
A	KR 10-2022-0059344 A (엔지전자 주식회사) 2022.05.10 단락 [0038]-[0101]; 및 도면 1-21	1-22
A	WO 2020-004949 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2020.01.02 단락 [0046]-[0181]; 및 도면 1-19	1-22
☐ 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 2024년02월28일 (28.02.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년02월28일 (28.02.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0001350 A	2020/01/06	CN 111936808 A	2020/11/13
		CN 111936808 B	2022/12/20
		EP 3814704 A1	2021/05/05
		EP 3814704 A4	2022/03/23
		KR 10-2617725 B1	2023/12/27
		US 11662053 B2	2023/05/30
		US 2021-0048137 A1	2021/02/18
		US 2023-0250918 A1	2023/08/10
		WO 2020-004948 A1	2020/01/02
KR 10-2022-0059340 A	2022/05/10	CN 116368326 A	2023/06/30
		EP 4237733 A1	2023/09/06
		US 2024-0019199 A1	2024/01/18
		WO 2022-092943 A1	2022/05/05
KR 10-2019-0029557 A	2019/03/20	CN 103090630 A	2013/05/08
		CN 103090630 B	2015/08/19
		CN 104949428 A	2015/09/30
		CN 104949428 B	2017/09/12
		EP 2589905 A2	2013/05/08
		EP 2589905 A3	2019/09/04
		EP 2589905 B1	2022/09/21
		EP 4119875 A1	2023/01/18
		KR 10-1861832 B1	2018/05/29
		KR 10-1962146 B1	2019/03/26
		KR 10-2013-0049495 A	2013/05/14
		KR 10-2018-0057596 A	2018/05/30
		KR 10-2020-0015658 A	2020/02/12
		KR 10-2020-0133312 A	2020/11/27
		KR 10-2021-0148030 A	2021/12/07
		KR 10-2023-0017895 A	2023/02/06
		KR 10-2082314 B1	2020/02/27
		KR 10-2182071 B1	2020/11/23
		KR 10-2332599 B1	2021/12/01
		KR 10-2491917 B1	2023/01/27
		US 10228169 B2	2019/03/12
		US 11698211 B2	2023/07/11
		US 2013-0111942 A1	2013/05/09
		US 2016-0290690 A1	2016/10/06
		US 2019-0203986 A1	2019/07/04
		US 2023-0304707 A1	2023/09/28
		US 9377227 B2	2016/06/28
KR 10-2022-0059344 A	2022/05/10	WO 2022-092946 A1	2022/05/05
WO 2020-004949 A1	2020/01/02	CN 112005065 A	2020/11/27
		CN 112005065 B	2023/06/06
		EP 3814703 A1	2021/05/05
		EP 3814703 A4	2022/03/23
		KR 10-2020-0001362 A	2020/01/06
		KR 10-2023-0098768 A	2023/07/04
		KR 10-2550615 B1	2023/07/04
		US 2021-0364225 A1	2021/11/25