

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 7월 15일 (15.07.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/079971 A2

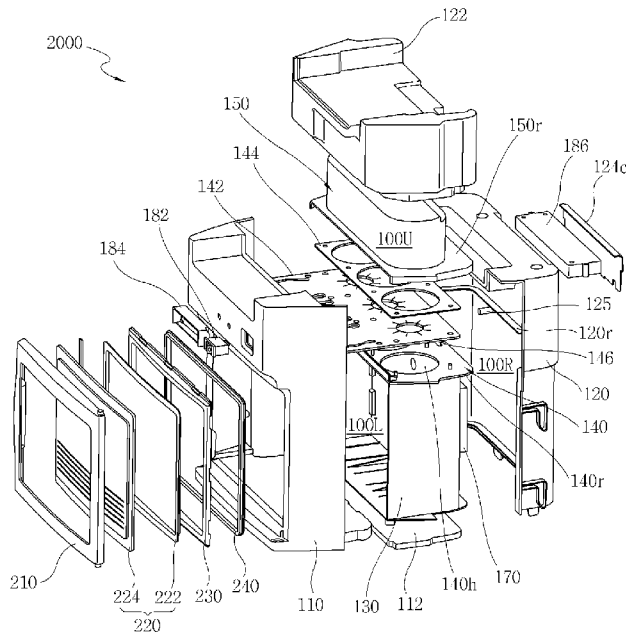
- (51) 국제특허분류: F25D 23/12 (2006.01) F25D 23/04 (2006.01) [KR/KR]; 경상남도 진해시 석동 85-12 번지, 645-280 Gyeongsangnam-do (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/000094
- (22) 국제출원일: 2010년 1월 7일 (07.01.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2009-0001668 2009년 1월 8일 (08.01.2009) KR
10-2009-0108306 2009년 11월 10일 (10.11.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS, INC.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20, 150-010 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권정원영 (CHUNG, Won-Young) [KR/KR]; 경상남도 창원시 가음정동 LG 전자 창원 1 공장 생활관 101 동 401 호, 641-711 Gyeongsangnam-do (KR). 소재현 (SOH, Jae-Hyun) [KR/KR]; 경기도 파주시 금촌 1 동 후곡마을 중앙하이츠아파트 102-1002, 413-011 Gyeonggi-do (KR). 김철환 (KIM, Cheol-Hwan) [KR/KR]; 경상남도 창원시 성주동 유니온빌리지아파트 112 동 1205 호, 641-120 Gyeongsangnam-do (KR). 김주현 (KIM, Ju-Hyun)
- (74) 대리인: 이광연 (LEE, Kwang-Yeon); 서울특별시 강남구 역삼 1 동 828-8 뉴서울빌딩 5 층 리&김국제특허법률사무소, 135-935 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COOLING APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 냉각 장치

[Fig. 12]



(57) Abstract: The present invention relates to a cooling apparatus including a non-freezing apparatus which can stably store a liquid in a container in a supercooled state by maintaining an upper space receiving an upper portion of the container at a higher temperature than a lower space receiving a lower portion of the container. A cooling apparatus includes a cooling space, a door opening and closing the cooling space, and a non-freezing apparatus installed in the cooling space or the door, an upper space thereof being maintained in a higher temperature region than a lower space thereof. The non-freezing apparatus of the cooling apparatus includes a separation film formed between the upper space of a high temperature and the lower space of a low temperature and limiting the heat exchange between the upper space and the lower space, thereby stably maintaining the liquid in the supercooled state.

(57) 요약서: 본 발명은 보관되는 용기의 상부가 보관되는 상부 공간이 용기의 하부가 보관되는 하부 공간보다 높은 온도로 유지됨에 따라 용기 내의 액체를 안정적인 과냉각 상태로 보관할 수 있는 무동결 장치를 구비하는 냉각 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명은 냉각 공간, 냉각 공간을 개폐하는 도어 및 냉각 공간 내 또는

는 도어에 설치되며, 하부 공간보다 상부 공간이 더 높은 온도 영역으로 유지되는 무동결 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다. 또한 본 발명이 제공하는 냉각 장치가 구비하는 무동결 장치는 온도가 높은 상부 공간과 온도가 낮은 하부 공간 사이에 분리막을 형성하여, 상부 공간과 하부 공간 사이의 열교환을 제한하여 액체의 안정적인 과냉각 상태를 유지시킬 수 있다.

WO 2010/079971 A2

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

냉각 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 냉각 장치에 관한 것으로, 무동결 장치를 구비하는 냉각 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 과냉각이란, 용융체 또는 고체가 평형상태에서의 상전이 온도 이하까지 냉각되어도 변화를 일으키지 않는 현상을 의미한다. 물질에는 각각 그때의 온도에 따른 안정상태가 있어서, 온도를 서서히 변화시켜 가면 이에 따라 그 물질의 구성원자가 각 온도에서 안정상태를 유지하면서 온도의 변화를 따라갈 수가 있다. 그러나 온도가 갑자기 변하면 구성원자가 각 온도에 따른 안정상태로 변화할 만한 여유가 없기 때문에, 출발점 온도에서의 안정상태를 그대로 지니거나, 또는 일부분이 종점 온도에서의 상태로 변화하다가 마는 현상이 일어난다.
- [3] 예를 들어, 물을 서서히 냉각하면, 0°C 이하의 온도가 되어도 일시적으로 응고하지 않는다. 그러나, 물체가 과냉각상태로 되면 일종의 준안정 상태가 되어, 사소한 자극에 의해서도 그 불안정한 평형상태가 깨져서 보다 안정된 상태로 옮겨가기 쉽다. 즉, 과냉각된 액체에 그 물질의 작은 조각을 투입하거나, 액체를 갑자기 흔들면 즉시 응고하기 시작하여 액체의 온도가 응고점까지 올라가고, 그 온도에서 안정된 평형상태를 유지하게 된다.
- [4] 종래에 정전장 분위기를 냉장고 내에 만들고, 이 냉장고 내에서 육류, 어류의 해동을 마이너스 온도에서 하는 것이 행해지고 있다. 또, 육류, 어류에 더하여 과일류의 선도를 유지하는 것이 행해지고 있다.
- [5] 이러한 기술은 과냉각(supercooling) 현상을 이용한 것으로, 이 과냉각 현상은 용융체 또는 고체가 평형상태에서의 상전이 온도 이하까지 냉각되어도 변화를 일으키지 않는 현상을 지칭한다.
- [6] 이러한 기술로서는, 대한민국 공개특허공보 특2000-0011081호인 정전장 처리 방법, 정전장 처리장치 및 이들에 사용되는 전극이 있다.
- [7] 도 1은 종래 기술에 의한 해동 및 선도유지장치의 실시의 형태를 나타낸 도면으로서, 보냉고(1)는 단열재(2), 외벽(5)에 의해 구성되고, 고내 온도조절기구(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 고내에 설치된 금속선반(7)은 2단 구조이고, 각 단에 야채류, 육류, 어류의 해동 또는 선도 유지 및 숙성 대상물이 탑재된다. 금속선반(7)은 절연체(9)에 의해 고의 바닥면으로부터 절연되어 있다. 그리고, 고전압 발생장치(3)는 직류 및 교류전압을 0~5000V까지 발생시킬 수 있어, 단열재(2)의 내측은 염화 비닐 등의 절연판(2a)으로 피복되어 있다. 상기 고전압 발생장치(3)의 전압을 출력하는 고압 케이블(4)은 외벽(5),

단열재(2)를 관통하여 금속선반(7)에 접속되어 있다.

- [8] 보냉고(1)의 앞면에 설치된 도어(6)를 열면, 도시하지 않은 안전스위치(13)(도 2 참조)가 오프되어, 고전압 발생장치(3)의 출력이 차단되도록 되어 있다.
- [9] 도 2는 고전압 발생장치(3)의 회로 구성을 나타낸 회로도이다. 전압조정트랜스(15)의 1차측에는 AC 100V가 공급된다. 부호 (11)은 전원램프, 부호 (19)는 작동상태를 나타낸 램프이다. 전술한 도어(6)가 닫혀 있고 안전스위치(13)가 온상태에서는 릴레이(14)가 작동하고 있으며, 이 상태가 릴레이동작램프(12)에 의해 표시되고 있다, 릴레이의 동작에 의해 릴레이 접점(14a,14b,14c)이 닫히고, AC 100V 전원이 전압조정트랜스(15)의 1차측에 인가된다.
- [10] 인가전압은 전압조정트랜스(15)의 2차측의 조정노브(15a)에 의해 조정되고, 조정된 전압치는 전압계에 표시된다. 조정노브(15a)는 전압조정트랜스(15)의 2차측 승압트랜스(17)의 1차측에 접속되고, 이 승압트랜스(17)에서는, 예를 들면 1 : 50의 비율로 승압되어, 예를 들면 60V의 전압이 가해지면 3000V로 승압된다.
- [11] 승압트랜스(17)의 2차측 출력의 일단(O₁)은 고압 케이블(4)을 통해 보냉고로부터 절연되어 있는 금속선반(7)에 접속되고, 출력의 타단(O₂)은 어스된다. 또, 외벽(5)은 어스되므로, 보냉고(1)의 사용자가 보냉고의 외벽에 접촉해도 감전되는 것이 아니다. 또, 금속선반(7)은 도 1에서는 고내에서 노출되어 있으면, 금속선반(7)은 고내에서 절연상태로 유지될 필요가 있으므로, 고내 벽으로부터 이간시킬 필요가 있다(공기가 절연작용을 함). 또, 금속선반(7)으로부터 대상물(8)이 돌출하여 고내 벽에 접하면 전류가 고벽을 통해 그라운드로 흐르므로, 상기 절연판(2a)을 내벽에 붙이면 인가되는 전압의 드롭이 방지된다. 그리고, 상기 금속선반(7)을 고내에서 노출시키지 않고 염화비닐재 등으로 피복해도 고내 전체가 전장 분위기로 된다.
- [12] 이러한 종래 기술의 경우, 냉각 수납되는 수납물에 전기장 또는 자기장을 인가하여, 수납물이 과냉각 상태에 진입하도록 하기 때문에, 수납물의 과냉각 상태에서의 보관을 위해, 전기장 또는 자기장을 생성하기 위한 복잡한 장치가 구비되어야 하며, 이러한 전기장 또는 자기장의 생성을 위한 높은 전력소비가 요구된다. 또한, 이러한, 전기장 또는 자기장을 생성하는 장치는 고전력으로 인하여, 전기장 또는 자기장의 생성시, 차단시에 사용자의 안전을 위한 장치(예를 들면, 전기장 또는 자기장 차폐구조, 차단 장치 등)가 추가적으로 구비되어야 한다.
- [13] 일본 특허 공개공보 특개 2001-4260에는 개폐 가능한 단열고 내에 온도 검지수단과 고내를 소정의 온도 설정치로 제어하는 제어 수단을 가지고 과냉각 운전 시에 동결점 이하의 온도에서 보관품을 냉장 보관할 수 있는 과냉각 제어 냉장고를 개시하고 있다. 그러나 단순히 냉기 순환 팬의 회전수를 제어하여 단열고 내의 온도를 조절하며, 고내의 온도가 설정치 이하로 떨어지는 경우 단시간에 설정치로 온도를 다시 올릴 수 있는 수단이 없다. 따라서 고내의

온도가 설정치 이하로 떨어진 상태로 시간이 경과하는 경우 과냉각 상태로 저장하고자 한 보관품이 동결되는 경우가 많고, 또한 동결된 보관품을 해동하여 다시 과냉각 상태로 저장할 수도 없어 무동결 상태를 유지하는 안정성이 떨어진다는 문제점이 있다.

- [14] 대한민국 등록특허 10-850062에는 식품을 수납하는 공간과 이 공간을 냉각하는 저장실을 가지며, 식품 수납 공간을 간접 냉각하는 냉기 유통 공간, 냉기 유통 공간과 공간 사이를 단열하는 단열층을 구비하여 과냉각 상태로 식품을 수납할 수 있는 냉장고를 개시하고 있다. 그러나 고내의 온도가 설정 온도 이하로 떨어지는 경우 온도를 상승시킬 수 있는 구성이 없어 마찬가지로 무동결 상태를 유지하는 안정성이 떨어진다는 같은 문제점이 있다.
- [15] 일본 특허 공개공보 특개 2008-267646호에는 0°C로부터 냉동 온도대의 온도까지 연속적, 단계적으로 온도 조절이 가능한 온도 제어 수단을 설치한 냉동실과, 냉동실 내에 배치되어 냉동실 내의 냉기를 받아들이는 과냉각실과, 과냉각실에 저장되는 식품을 동결점 이하의 온도로 열지 않는 과냉각 상태를 유지하도록 냉동실을 제어하는 제어 장치를 구비하는 과냉각실을 구비하는 냉장고가 개시되어 있다. 그러나 과냉각실이 설치되는 냉동실 또는 교체실의 온도를 제어함으로써 과냉각실 내의 온도를 조절하며, 과냉각실을 냉동실 또는 교체실에 대해 밀폐함으로써 과냉각실 내의 온도의 온도 변동을 억제한다. 그러나 간접 냉각에 의해 과냉각실 내의 온도 변동을 완만히 하여 과냉각 상태로 식품을 저장하는 것은 식품이 과냉각 상태에 도달할 때까지의 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 또한 여전히 고내의 온도가 설정 온도 이하로 떨어지는 경우 온도를 상승시킬 수 있는 구성이 없어 마찬가지로 무동결 상태를 유지하는 안정성이 떨어진다는 같은 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명은 보관되는 용기의 상부가 보관되는 상부 공간이 용기의 하부가 보관되는 하부 공간보다 높은 온도로 유지됨에 따라 용기 내의 액체를 안정적인 과냉각 상태로 보관할 수 있는 무동결 장치를 구비하는 냉각 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [17] 또한 본 발명은 유동 팬을 포함하여 강제 유동을 발생시킴으로써 좀 더 빨리 액체를 과냉각 상태로 만들 수 있는 무동결 장치를 구비하는 냉각 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [18] 또한 본 발명은 댐퍼를 구비하여 냉각 공간으로부터 냉기를 선택적으로 유입하여, 장치 내부의 온도를 보다 안정적으로 조절할 수 있는 무동결 장치를 구비하는 냉각 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [19] 또한 본 발명은 무동결 장치를 개폐하는 무동결 장치의 도어가 복수 개의 도어 패널로 이루어져 도어의 단열 효과를 향상시킨 무동결 장치를 구비하는 냉각

장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [20] 또한 본 발명은 무동결 장치의 후방 공간으로 냉기를 도입하는 댐퍼와 무동결 장치의 후방 공간으로부터 냉각 공간으로 냉기를 토출하는 토출홀을 구비하며, 댐퍼와 토출홀 사이에 격벽을 구비하여 토출되는 유동과 도입되는 유동이 혼합되는 것을 방지하고, 와류가 형성되는 것을 방지할 수 있는 무동결 장치를 구비하는 냉각 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

기술적 해결방법

- [21] 본 발명은 냉각 공간, 냉각 공간을 개폐하는 도어 및 냉각 공간 내 또는 도어에 설치되며, 하부 공간보다 상부 공간이 더 높은 온도 영역으로 유지되는 무동결 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [22] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 냉각 공간으로부터 냉기의 도입을 조절하는 댐퍼를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [23] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 냉각 장치와 배면이 소정 간격을 두고 설치되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [24] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 강제 유동을 발생시키는 유동 팬을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [25] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 하부 공간과 상부 공간 사이의 유동을 제한하는 분리막을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [26] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 하부 공간, 상부 공간, 후방 공간을 정의하는 케이싱을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [27] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는, 무동결 장치 내부의 저장 공간을 개폐하는 도어를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [28] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치의 도어는, 복수 개의 도어 패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [29] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는, 상부 공간과 하부 공간을 각각 가열하는 상부 히터 및 하부 히터를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [30] 또한 본 발명은 냉각 공간, 냉각 공간을 개폐하는 도어 및 냉각 공간 내 또는 도어에 설치되며, 외관을 정의하는 외부 케이스, 외부 케이스 내에 위치하며 하부 공간을 정의하는 하부 케이스, 외부 케이스 내에 위치하며 상부 공간을 정의하는 상부 케이스를 구비하며, 하부 공간과 상부 공간이 서로 다른 온도 영역으로 유지되는 무동결 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [31] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는, 하부 공간 및 상부 공간의 후방에 위치하는 후방 공간을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [32] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는, 후방 공간의 상부에 PCB를

- 수용하는 PCB 케이스가 장착되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [33] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 후방 공간의 하부에 설치되는 댐퍼를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [34] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는, 외부 케이스의 배면에 형성되며, 무동결 장치와 설치면과의 간격을 유지하기 위한 간격 부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [35] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 하부 케이스의 배면에는 하부 공간으로부터 후방 공간으로 유동이 토출되는 토출홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [36] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 후방 공간에 형성되며, 유동을 후방 공간으로부터 냉각 공간으로 토출하는 토출홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [37] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 후방 공간의 하부에 설치되어 냉각 공간으로부터 냉기의 도입을 조절하는 댐퍼 및 댐퍼와 토출홀 사이의 유동을 방지하는 격벽을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.
- [38] 본 발명의 다른 일 태양으로서, 무동결 장치는 하부 공간의 하면에 형성되며 하부 공간으로부터 냉각 공간으로 유동을 토출하는 토출홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치를 제공한다.

유리한 효과

- [39] 본 발명이 제공하는 냉각 장치는 무동결 장치의 상부 공간의 온도가 하부 공간의 온도보다 높게 유지되어, 액체의 상부에 빙결점이 형성되는 것을 방지하여 액체의 과냉각 상태를 보다 안정적으로 유지시킬 수 있다.
- [40] 또한 본 발명이 제공하는 냉각 장치가 구비하는 무동결 장치는 온도가 높은 상부 공간과 온도가 낮은 하부 공간 사이에 분리막을 형성하여, 상부 공간과 하부 공간 사이의 열교환을 제한하여 액체의 안정적인 과냉각 상태를 유지시킬 수 있다.
- [41] 또한 본 발명이 제공하는 냉각 장치는 무동결 장치와 냉각 장치의 설치면이 간격을 가지고 있어, 냉각 장치 설치면의 온도가 무동결 장치에 미치는 영향이 적고, 간격 사이로 냉기가 유입, 유출될 수 있어 무동결 장치 내에 보관되는 식품을 빨리 냉각하여 단시간에 무동결 상태로 만들 수 있다.
- [42] 또한 본 발명이 제공하는 냉각 장치는 무동결 장치와 냉각 장치의 설치면이 간격을 가지고 있어 냉각 장치 설치면의 온도가 무동결 장치에 미치는 영향이 적으므로, 히터의 발열량을 저감할 수 있어 에너지 효율을 향상시킬 수 있다.
- [43] 또한 본 발명이 제공하는 냉각 장치가 구비하는 무동결 장치는 유동 팬을 구비하여 강제 유동을 발생시킴으로써 용기에 저장된 액체가 최대한 고른 온도 분포를 가지게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [44] 도 1은 종래 기술에 의한 해동 및 선도유지장치의 실시의 형태를 나타낸 도면,
 [45] 도 2는 고전압 발생장치(3)의 회로 구성을 나타낸 회로도,
 [46] 도 3은 본 발명에 따른 슬러시 제조 용기, 무동결 장치 및 냉각 장치에 적용되는 과냉각 과정을 나타내는 도면,
 [47] 도 4는 본 발명에 따른 무동결 장치에 적용되는 빙결핵 생성을 방지하는 과정을 나타내는 도면,
 [48] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면,
 [49] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면,
 [50] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면,
 [51] 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면,
 [52] 도 9는 본 발명의 제5 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면,
 [53] 도 10 및 도 11은 본 발명의 제6 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면,
 [54] 도 12 및 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 분해사시도,
 [55] 도 14 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치가 구비하는 댐퍼를 도시한 도면,
 [56] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 후방 공간을 도시한 도면,
 [57] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 사시도,
 [58] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 후방을 도시한 도면,
 [59] 도 20 및 도 21은 무동결 장치가 냉각 장치에 밀착되어 설치된 경우 및 냉각 장치에 간격을 두고 설치된 경우의 열 전달을 비교한 개략도,
 [60] 도 22는 무동결 장치를 냉장고 도어에 밀착하여 설치한 것과 간격을 두고 설치한 것의 시간에 따른 내부 온도의 변화를 측정한 그래프.

발명의 실시를 위한 형태

- [61] 도 3은 본 발명에 따른 무동결 장치 및 냉각 장치에 적용되는 과냉각 과정을 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 냉각 공간(S) 내에 액체(L)를 수용하는 용기(C)가 냉각된다.
- [62] 냉각 공간(S)의 냉각 온도가 예를 들면, 상온에서부터 0도(물의 상전이 온도) 또는 액체(L)의 상전이 온도 이하로 냉각된다고 가정한다. 이러한 냉각이 진행될 때, 예를 들면, 물의 경우 -1~-5°C 정도에서 얼음 결정이 최대 생성되는 물의 최대 빙결정 생성대의 온도(약 -1~-5°C) 이하에서 또는 액체(L)의 최대 빙결정 생성대 이하에서의 냉각 온도에서도 물 또는 액체(L)의 과냉각 상태를 유지시키려 한다.
- [63] 이러한 냉각 중에 액체(L)로부터 증발이 이루어져서, 수증기가 용기(C) 내의 기체(또는 공간)(Lg) 내로 유입된다. 용기(C)가 뚜껑(Ck)에 의해 폐쇄된 경우, 증발된 수증기로 인하여, 기체(Cg)는 과포화 상태가 될 수 있다. 다만, 본 명세서에서 용기(C)는 뚜껑(Ck)을 선택적으로 포함할 수 있으며, 포함된 경우 냉각 공간의 냉기가 직접적으로 유입되거나, 액체(L)의 표면 또는 표면 상의

- 기체(Lg)의 온도가 냉기에 의해 냉각되는 것을 어느 정도 방지할 수도 있다.
- [64] 냉각 온도가 액체(L)의 최대 빙결점 생성대의 온도에 도달하거나 통과하면서 기체(Lg) 내의 수증기 또는 용기의 내측벽의 물방울이 결빙될 수 있다. 또는, 액체(L)의 표면(Ls)과, 용기(C)의 내측벽(냉각 공간(S)의 냉각 온도에 거의 일치함)이 접하는 부분에서 응축이 일어나고 이러한 응축된 액체(L)가 얼음 결정인 빙결핵으로 형성될 수 있다.
- [65] 예를 들면, 기체(Lg) 내의 빙결핵이 하강하여 액체(L)의 표면(Ls)을 통하여 액체(L)에 침투하게 되면, 액체(L)의 과냉각 상태가 해제되어, 액체(L)에 결빙 현상이 야기되어, 액체(L)의 과냉각이 해제된다.
- [66] 또는, 빙결핵이 액체(L)의 표면(Ls)과 접하게 됨으로써, 액체(L)의 과냉각 상태가 해제되어, 액체(L)에 결빙 현상이 야기될 수 있다.
- [67] 이에 따라, 본 발명인 과냉각 장치는 냉각 공간(S)에 수납된 용기(C) 및 액체(L)에 에너지(예를 들면, 열에너지)를 인가 또는 공급하여, 기체(Lg) 및 액체(L)의 온도를 제어하여, 액체(L)가 액체의 상전이 온도 이하에서도 무동결 상태 즉, 과냉각 상태를 유지하도록 한다. 여기서, 기체(Lg)는 액체(L)에 접하면서 액체(L)의 상층부에 위치하는 것으로, 본 명세서에서는 액체 상층부(또는 수납물 상층부)로 정의되며, 이러한 액체 상층부는 기체(Lg) 이외에도, 액체(L)에 부유할 수 있는 기름층 또는 플라스틱 또는 기타 수지를 포함하는 물체가 될 수 있다. 아울러, 본 실시예에서 편의상, 액체(L)로 기재되어 있으나, 액체(L)뿐만 아니라, 육류 및 어류, 야채, 과일 등과 같은 일반 수납물에도 적용될 수 있다.
- [68] 이러한 온도 제어에 의한 과냉각 상태의 유지는 도 4 및 5에서 상세하게 설명된다.
- [69] 도 4는 본 발명에 따른 무동결 장치에 적용되는 빙결핵 생성을 방지하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [70] 도 4는 기체(Lg) 내의 수증기(W1)의 결빙을 방지하여, 즉, 지속적으로 수증기(W1) 상태가 유지되도록, 적어도 기체(Lg) 또는 액체(L)의 표면(Ls) 상에 에너지를 인가하여, 기체(Lg) 또는 액체(L)의 표면(Ls)상의 온도를 액체(L)의 최대 빙결점 생성대의 온도보다 높도록, 더욱 바람직하게는, 액체(L)의 상전이 온도 이상으로 한다. 또한, 액체(L)의 표면(Ls)이 용기(C)의 내측벽에 접촉하더라도 결빙이 되지 않도록, 액체(L)의 표면(Ls)의 온도를 액체(L)의 최대 빙결점 생성대의 온도보다 높도록, 더욱 바람직하게는, 액체(L)의 상전이 온도 이상으로 한다.
- [71] 이에 따라, 용기(C) 내의 액체(L)가 상전이 온도 이하에서, 또는 액체(L)의 최대 빙결점 생성대 온도 이하에서도 과냉각 상태를 유지하게 된다.
- [72] 또한, 저장고(S) 내의 냉각 온도가 예를 들면, -20°C 와 같이, 상당히 저온일 경우, 용기(C)의 상부에만 에너지를 인가하는 것만으로는, 수납물인 액체(L)가 과냉각 상태를 유지할 수 없을 수도 있기 때문에, 용기(C)의 하부에도 어느 정도의

에너지를 공급할 필요가 있다. 용기(C)의 상부에 인가되는 에너지가 용기(C)의 하부에 인가되는 에너지에 비하여 상대적으로 크게 하여, 용기(C)의 상부 온도를 상전이 온도 또는 최대빙결정 생성대의 온도보다 높게 유지할 수 있다. 또한, 이러한 용기(C)의 하부에 인가되는 에너지와, 용기(C)의 상부에 인가되는 에너지에 의해 액체(L)의 과냉각 상태에서의 온도를 조절할 수 있게 된다.

- [73] 상술된 도 3 및 도 4의 경우, 액체(L)의 경우를 예시적으로 설명하였으나, 액체를 포함하는 수납물의 경우에도 수납물 내의 액체를 지속적으로 과냉각시킴으로써 수납물의 신선한 장기 보관이 가능하게 되므로, 위의 과정을 적용하여 수납물이 상전이 온도 이하에서 과냉각 상태로 유지될 수 있다. 여기에서의 수납물은 액체 뿐만 아니라, 육류, 야채, 과일, 기타 식품 등을 포함할 수 있다.
- [74] 또한, 본 발명에 적용되는 에너지는 열 에너지, 전기 또는 자기 에너지, 초음파 에너지, 광 에너지 등의 적용될 수 있다.
- [75] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면이다. 냉각 장치(1000)는 냉각 사이클을 이용하여 냉각 공간(1300, 1400) 내에 냉기를 제공하는 장치이다. 도 5에는 냉각 장치(1000)의 일 예인 사이드 바이 사이드 냉장고의 냉동실(1300)에 무동결 장치(2000)가 설치된 것을 도시한 도면이다. 냉각 장치(1000) 내의 냉각 공간(1300, 1400)은 격벽(1500)에 의해 냉동실(1300)과 냉장실(1400)로 구획된다. 냉동실(1300)의 양 측면에는 돌출된 지지부(미도시)가 형성되고, 무동결 장치(2000)의 양 측면에는 지지부(미도시)에 의해 지지되며 무동결 장치(2000)를 고정할 수 있는 혹 형상의 리브(2200)가 형성된다. 무동결 장치(2000)는 혹 형상의 리브(2200)와 지지부(미도시)에 의해 냉동실(1300) 내에 고정되며, 다른 일반적인 선반과 유사하게 냉동실(1300)로부터 탈착 가능하게 설치될 수 있다. 무동결 장치(2000)로 전원이 공급되어야 하므로, 별도로 냉각 장치(1000)와 무동결 장치(2000) 사이에 전원 공급을 위해 서로 연결되는 전원 커넥터(미도시)가 구비되는 것이 바람직하다. 전원 커넥터(미도시)는 냉각 장치(1000)와 무동결 장치(2000)의 서로 대응되는 위치에 형성되어 접촉을 통해 전원을 전달하는 배터리 충전기와 유사한 접촉식 커넥터일 수도 있고, 냉각 장치(1000)와 무동결 장치(2000)에 전원 전송 케이블이 각각 구비되고, 전원 전송 케이블의 단부에 서로 맞물릴 수 있도록 압수한 쌍으로 구성된 포트 방식의 커넥터일 수 있다. 또한 무동결 장치(2000)와 냉동실(1300)을 나사 등을 이용하여 탈착이 불가능하게 고정할 수 있으며, 이 때는 무동결 장치(2000)와 냉동실(1300) 사이에 별도의 전원 커넥터(미도시) 대신 일반적인 전선을 이용하여 냉각 장치(1000)로부터 무동결 장치(2000)로 전원을 공급할 수 있다. 한편 냉각 장치(1000)의 외부에 설치된 외부 디스플레이(미도시)를 통해 무동결 장치(2000)의 작동 상황 및 과냉각 진행 상태 등을 표시하고자 하는 경우, 전원 커넥터(미도시)나 전선은 무동결 장치(2000)의 작동을 제어하는 제어부인 PCB(미도시)로부터 외부 디스플레이(미도시)나 냉각 장치(1000)의

제어부(미도시)로 정보를 전달할 수 있도록 전기를 쌍방향으로 전송할 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.

- [76] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면이다. 냉각 장치(1000)는 냉각 사이클을 이용하여 냉각 공간(1300, 1400) 내에 냉기를 제공하며, 도 5에는 냉각 장치(1000)의 일 예인 사이드 바이 사이드 냉장고의 냉장실(1400)에 무동결 장치(2000)가 설치된 것을 도시한 도면이다. 냉장실(1400)은 일반적으로 영상 내지는 -2°C 까지의 액체의 동결이 불가능한 온도로 유지되므로, 무동결 장치(2000)가 냉동실(1300)이 아닌 냉장실(1400)에 설치되는 경우, 냉동실(1300)로부터 무동결 장치(2000)로 냉기를 끌어올 수 있는 냉기 유로나 댐퍼 등이 요구된다. 이를 위해 냉각 장치(1000)는 격벽(1500)을 통과하여 무동결 장치(2000)로 냉기를 도입할 수 있는 냉각 유로 가이드 덕트(2300)를 구비한다. 가이드 덕트(2300)는 무동결 장치(2000)로 냉각 유로를 직접 무동결 장치(2000)로 연결될 수도 있고, 냉각 유로가 무동결 장치(2000)의 주변으로 냉기를 제공하여 무동결 장치(2000)가 간접 냉각되도록 하고 가이드 덕트(2300)의 단부가 무동결 장치(2000)에 근접하게 형성될 뿐 무동결 장치(2000)에 직접 연결되지 않을 수도 있다. 또한 무동결 장치(2000)로 유동하는 냉기를 조절하기 위한 댐퍼가 설치될 수 있는데, 댐퍼는 가이드 덕트(2300) 내에 설치될 수도 있고, 무동결 장치(2000) 측에 설치될 수도 있다. 댐퍼가 닫혀있을 때는 냉각 장치(1000) 내의 냉기가 무동결 장치(2000)를 간접적으로 냉각하는 제1 냉각 방식으로 무동결 장치(2000)가 냉각된다. 한편 댐퍼가 개방된 때는 냉각 장치(1000) 내의 냉기가 무동결 장치(2000) 주변을 순환하며 간접적으로 냉각하는 동시에 냉기가 댐퍼를 통해 무동결 장치(2000) 내로 유입되어 냉기가 직접 무동결 장치 내부를 순환하는 제2 냉각 방식이 함께 수행된다. 댐퍼가 무동결 장치(2000) 측에 형성되는 경우, 가이드 덕트(2300)가 댐퍼를 덮어 가이드 덕트(2300)의 내측에 형성되는 동시에 무동결 장치(2000)에 설치할 수도 있다. 무동결 장치(2000)가 냉장실(1400)에 설치되는 경우, 무동결 장치(2000)가 탈착 가능하게 설치될 수도 있고, 무동결 장치(2000)는 나사 또는 리벳을 이용하여 냉장실(1400) 벽에 고정 설치될 수도 있다.

- [77] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 냉각 장치가 구비하는 도어를 도시한 도면이다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 냉각 장치는 냉각 장치의 냉동실 도어(1100)에 무동결 장치(2000)가 설치된다. 냉동실 도어(1100)는 냉동실(1300)을 개폐하는 역할을 하며, 냉장고의 도어(1000) 내에는 하부로부터 무동결 장치(2000), 아이스 뱅크(1600), 아이스 메이커(1700)가 차례로 설치된다. 아이스 메이커(1700)는 물을 급수받아 얼음을 생성한다. 아이스 메이커(1700)에서 얼음 생성이 완료되면, 자동 또는 수동으로 아이스 메이커(1700)에서 만들어진 얼음을 아이스 뱅크(1600) 내로 투입한다. 아이스 메이커(1700)에서 얼음이 자동으로 아이스 뱅크(1700)내로 투입되는 경우, 아이스 메이커(1700)는 얼음이 생성되는 아이스 트레이(미도시)가 회전

가능하게 설치되어 얼음 생성이 완료되면, 얼음을 아래로 떨어트릴 수 있도록 회전한다. 아이스뱅크(1600)는 냉동실 도어(1100)에 장착하기 위한 외부 케이싱(1610)과 외부 케이싱(1610) 내에서 인출가능하게 설치되는 서랍(1620)을 포함한다. 외부 케이싱(1610)은 아이스 메이커(1700)로부터 낙하하는 얼음이 투입될 수 있도록 상부에 개구부를 포함한다. 아이스 메이커(1700)에서 생성이 완료된 얼음은 아이스 트레이(미도시)의 회전에 의해 하방으로 낙하하여, 아이스뱅크(1600)의 외부 케이싱(1610)에 형성된 개구를 지나 아이스뱅크(1600)의 서랍(1620) 내에 저장된다. 얼음이 아이스뱅크(1620)로 낙하하면서 아이스뱅크(1620)에 충격을 주고, 이 충격이 냉동실 도어(1100) 및 무동결 장치(2000) 등으로 전달될 수 있다. 따라서 무동결 장치(2000)는 서랍(1620)의 단면보다 큰 단면을 가지는 홈(2100)을 구비하여, 서랍(1620)으로 얼음이 낙하할 때 서랍이(1620) 하방으로 이동하며 충격을 저감할 수 있도록 한다.

- [78] 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면이다. 본 발명의 제4 실시예에 따른 냉각 장치(1000)는 냉장실 도어(1200)에 무동결 장치(2000)가 설치된다. 제2 실시예에서와 마찬가지로, 냉장실 도어(1200)에 무동결 장치(2000)가 설치되면, 무동결 장치(2000)로 냉기를 유입하기 위해 냉기 유로 가이드 덕트(2300)가 포함되어야 한다. 가이드 덕트(2300)는 냉동실 도어(1100)와 냉장실 도어(1200)의 움직임을 방해하지 않아야 하므로, 무동결 장치(2000)의 하부에 설치되는 것이 바람직하다. 또한 냉동실 도어(1100)는 가이드 덕트(2300)로 냉기를 유입할 수 있는 개구부(1110)가 형성되고, 개구부(1110)를 통해 가이드 덕트(2300)로 냉기가 유입된 다음 무동결 장치(2000)로 냉기가 유입되어 냉각하는 유로가 형성된다. 유로를 통해 냉기가 유입되는 것을 조절하기 위한 댐퍼는 개구부(1110)에 설치될 수도 있고, 가이드 덕트(2300) 내에 설치될 수도 있다. 바람직하게는 가이드 덕트(2300) 내에 위치하되, 무동결 장치(2000)의 하부에 설치된다. 즉, 무동결 장치(2000)의 하부에 설치된 댐퍼를 가이드 덕트(2300)가 덮고 있는 형태이다. 냉장실 도어(1200)에 별도로 홈바(미도시)가 설치될 수도 있으며, 이때 홈바와 무동결 장치의 상대적 위치는 어떠한 순서여도 무방하다. 이때, 댐퍼가 닫혀있을 때는 냉각 장치(1000) 내의 냉기가 무동결 장치(2000)를 간접적으로 냉각하는 제1 냉각 방식으로 무동결 장치(2000)가 냉각된다. 한편 댐퍼가 개방된 때는 냉각 장치(1000) 내의 냉기가 무동결 장치(2000) 주변을 순환하며 간접적으로 냉각하는 동시에 냉기가 댐퍼를 통해 무동결 장치(2000) 내로 유입되어 냉기가 직접 무동결 장치 내부를 순환하는 제2 냉각 방식이 함께 수행된다.

- [79] 도 9는 본 발명의 제5 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면이다. 본 발명의 제5 실시예에서는 냉동실 또는 냉장실의 도어(1100, 1200)에 무동결 장치(2000)가 홈바형으로 설치되었다. 무동결 장치(2000)는 냉동실 또는 냉장실의 도어(1100, 1200)와 동일한 외장을 가지며 외부에서 볼 때 냉동실 또는 냉장실의 도어(1100, 1200)와 평평한 면을 이루는 무동결 장치(2000)의

도어(200)를 구비한다. 즉, 무동결 장치(2000)의 내부 공간(100U, 100L)이 냉동실 또는 냉장실 도어(1100, 1200)에 설치된 홈바의 저장 공간이 되며, 무동결 장치(2000)의 도어(200)가 홈바의 도어 역할을 한다고 볼 수 있다. 무동결 장치(2000)의 도어(200)가 홈바의 도어 역할을 해주어야 하므로, 도어(200)의 내부에는 단열재(202)가 충전된다. 한편 무동결 장치(2000)가 홈바형으로 설치되는 냉각 장치(1000)의 도어는 냉동실 도어(1100)일 수도 있고, 냉장실 도어(1200)일 수도 있다. 냉장실 도어(1200)에 무동결 장치(2000)가 설치되는 경우, 냉동실 도어(1100)로부터 냉기를 도입하는 별도의 유로가 형성되어야 하며, 유로를 형성하는 유로 안내 구조는 제4 실시예에 도시된 개구부(1110: 도 8 참조)와 가이드 덕트(2300: 도 8 참조)와 유사한 구조를 이용할 수 있다. 한편 개구부 상, 가이드 덕트 내부 또는 무동결 장치(2000) 등의 무동결 장치(2000)로 냉기가 도입되는 유로 상에 냉기의 도입을 조절하는 댐퍼(미도시)가 설치될 수 있다. 한편, 무동결 장치(2000)가 홈바의 형태로 냉각 장치(1000)에 설치되면 무동결 장치(2000)를 이용할 때, 냉동실 도어(1100) 또는 냉장실 도어(1200)를 개방할 필요 없이 무동결 장치(2000)의 도어(200)만을 개방하여 이용하면 되므로 외기가 냉동실(1300) 또는 냉장실(1400)로 유입되지 않는다. 따라서 냉동실(1300) 또는 냉장실(1400)의 온도가 상승되지 않으므로 식품의 보관 안정성이 높아질 뿐 아니라 에너지 효율도 높일 수 있다. 또한 무동결 장치(2000)의 도어(200)를 개방하여도 무동결 장치(2000)의 도어(200)에 해당하는 면적만이 외기에 노출되고, 무동결 장치(2000)의 후방 공간은 그대로 냉각 장치(1000)의 냉각 공간 내에 위치하여 무동결 장치(2000) 내부의 온도가 급격하게 향상되지 않는다. 따라서 무동결 장치(2000)의 도어(200)가 개방되는 중에도 무동결 장치(2000) 내에 저장되는 식품을 안정적으로 무동결 상태로 보관할 수 있다.

- [80] 도 10 및 도 11은 본 발명의 제6 실시예에 따른 냉각 장치를 도시한 도면이다. 본 발명의 제6 실시예에 따른 냉각 장치는 무동결 장치(2000)가 냉동실 또는 냉장실 도어(1100, 1200)의 홈바 내에 별도로 설치된 것이다. 냉동실 또는 냉장실 도어(1100, 1200)는 일반적인 홈바와 같이 수납 공간과, 수납 공간을 냉각 장치(1000)의 외부에서 개폐하는 홈바 도어(1020)를 포함한다. 이러한 수납 공간 내부에 무동결 장치(2000)가 설치되며, 무동결 장치(2000)의 형태는 도 12 내지 도 19에 도시된 무동결 장치(2000)와 동일하다. 즉, 무동결 장치(2000) 내부에 저장되고 있는 용기를 꺼내기 위해서는 냉각 장치(1000)의 홈바 도어(1020)를 개방한 다음, 무동결 장치(2000)의 도어(200)를 개방하여야 한다. 이 경우 사용자가 홈바 도어(1020)와 무동결 장치(2000)의 도어(200)를 두 번 개방하여야 한다는 사용상의 불편은 있으나, 냉기의 손실이 가장 적고, 무동결 장치(2000) 내부 공간의 온도 변화가 극히 적어 안정적으로 식품에 급격한 온도 변화를 일으키지 않고 안정적으로 무동결 상태로 보관할 수 있다는 장점이 있다. 일반적인 홈바 내에 무동결 장치(2000)가 설치되는 경우에도, 홈바 자체가

냉장실 도어(1200)에 설치될 수도 있고, 냉동실 도어(1100)에 설치될 수도 있다. 또한 앞서 설명한 바와 같이 무동결 장치가 냉장실 도어(1200)에 형성된 홈바 내에 설치되는 경우, 냉동실(1300)의 냉기를 냉장실에 형성된 홈바 내로 도입하는 별도의 유로가 필요하다. 또한 무동결 장치(2000)로 도입되는 냉기를 단속하는 댐퍼가 냉기를 도입하는 유로 상에 설치되어 무동결 장치(2000) 내로 유입되는 냉기를 조절한다.

- [81] 도 12 및 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 분해사시도이다.
- [82] 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치(2000)는 용기가 저장되는 내부 공간을 정의하는 케이싱(100) 및 케이싱(100)을 개폐하는 도어(200)를 포함하며, 냉장고의 냉동실 등의 영하의 온도로 식품을 보관하는 냉각 장치 내에 설치된다. 케이싱(100)은 외부 공간, 즉 무동결 장치(2000)가 설치되는 냉각 장치(1000) 내의 공간과 무동결 장치(2000) 내부 공간을 구분하며, 무동결 장치(2000)의 외관을 형성하는 외부 케이싱(110, 120)을 포함하며, 외부 케이싱(110, 120)은 전방 외부 케이싱(110)와 후방 외부 케이싱(120)을 포함한다. 전방 외부 케이싱(110)은 무동결 장치의 전방 및 하부의 외관을 구성하며, 후방 외부 케이싱(120)은 무동결 장치의 후방 및 상부의 외관을 구성한다. 케이싱(100)은 액체를 저장하는 용기가 상부와 하부가 각각 서로 다른 온도 영역에 위치하여 보관될 수 있도록 하며, 더욱 상세하게는 용기의 하부는 대략 최대 빙결정 생성대의 온도 영역(약 -1°C ~ -5°C)에 위치하고, 용기의 상부는 그보다 높아 빙결정이 쉽게 생성되지 않는 온도 영역(약 -1°C ~ 2°C)에 위치할 수 있도록 한다. 이를 위해 케이싱(100)은 최대 빙결정 생성대의 온도 영역(약 -1°C ~ -5°C)인 하부 공간(100L)과 빙결정이 쉽게 생성되지 않는 온도 영역(약 -1°C ~ 2°C)인 상부 공간(100U)을 포함한다. 상부 공간(100U)과 하부 공간(100L)은 격벽(140)에 의해 구분된다. 케이싱(100)은 외부 케이싱(110) 내에, 격벽(130)과 함께 하부 공간(100L)을 정의하는 하부 케이싱(130) 및 격벽(140)과 함께 상부 공간(100U)을 정의하는 상부 케이싱(150)을 포함한다.
- [83] 하부 공간(100L) 위치하는 용기 하부에 저장된 액체가 보다 빨리 최대 빙결정 생성대의 온도 영역(약 -1°C ~ -5°C)에 도달하여 과냉각 상태가 되도록, 하부 공간(100L)의 후방에는 냉각 팬(170)이 설치되며, 하부 공간(100L)의 온도를 조절하기 위한 하부 히터(미도시)도 설치된다. 상부 공간(100U)에 위치한 용기 상부를 빙결정이 쉽게 생성되지 않는 온도 영역(약 -1°C ~ 2°C)으로 유지하기 위해, 상부 케이싱(140) 주변에 상부 히터(미도시)가 설치된다. 또한 온도가 다른 상부 공간(100U)과 하부 공간(100L) 사이에서 냉각 팬(170)에 의해 발생한 강제 유동에 의해 상부 공간(100U)과 하부 공간(100L) 사이의 열교환이 일어나는 것을 최대한 저지하도록 격벽(140)에는 탄성 재질의 분리막(142)이 설치된다. 또한 분리막(142)을 격벽(140)에 고정하기 위해 분리막(142)의 상,하에서 분리막(142)을 눌러주며, 격벽(140)에 나사 등으로 고정될 수 있는 고정 플레이트(144)를 포함하는 것이 바람직하다.

- [84] 한편, 외부 케이싱(110, 120)의 하부에는 외부 공간과 하부 공간(100L)을 단열하기 위한 단열재(112)가 제공되며, 외부 케이싱(110, 120)의 상부에는 외부 공간과 상부 공간(100U)을 단열하기 위한 단열재(122)가 제공된다. 또한 전방 외부 케이싱(110)과 단열재(122) 사이에는, 전원 스위치(182), 디스플레이부(184) 등이 설치되며, 후방 외부 케이싱(120)과 단열재(122) 사이에는 전원스위치(182), 디스플레이부(184), 상, 하부 히터(미도시), 유동 팬(170) 및 댐퍼 (190) 등의 전장품을 제어하는 PCB(미도시), PCB 설치부(186)가 설치된다. 후방 외부 케이싱(120)은 외부 케이싱(110, 120)가 조립된 상태에서 PCB 설치부(186)를 탈착할 수 있도록 PCB를 설치할 수 있는 개구부(124) 및 PCB 설치부(186)를 장착한 다음 개구부(124)를 덮을 수 있는 PCB 커버(124c)를 더 구비한다.
- [85] 한편, 후방 공간(100R)의 하부에서 상부로 냉기가 유동하여, 상부 공간(100U)의 온도를 저하시키는 것을 방지하기 위해 격벽이 형성된다. 격벽은 후방 외부 케이싱(120)에 형성된 리브(120r)와 하부 케이스(130) 상부의 격벽(140)이 하부 케이스(130)로부터 후방으로 돌출된 리브(140r)가 겹쳐져서 형성된다. 바람직하게는 상부 케이스(150) 하부 역시 하부 케이스(130) 상부의 격벽(140)에 대응하는 형상을 가지고, 후방으로 돌출된 리브(150r)를 구비하여, 외부 케이싱(120)에 형성된 리브(120r)와 격벽(140)에 형성된 리브(140r), 상부 케이스(150)에 형성된 리브(150r)가 겹쳐져서 후방 공간(100R)의 격벽을 형성하는 것이 바람직하다.
- [86] 도어(200)는 전방 외부 케이싱(110)의 전면에 설치되어 하부 공간(100L)을 개폐하는 역할을 한다. 도어(200)는 도어 케이싱(210) 내에 투명 또는 반투명 재질의 도어 패널(220), 도어 케이싱(210)에 고정되며 도어 패널(220)을 함께 고정하는 도어 프레임(230) 및 도어 프레임(230) 후방에 장착되며, 도어(200)와 전방 외부 케이싱(110) 사이를 밀폐하는 가스켓(240)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치는 도어 패널(220)을 복수 개 구비하고, 각 도어 패널(220)들은 서로 겹을 두고 도어 케이싱(210)과 도어 프레임(230) 사이에 설치되어, 각 도어 패널(220)들 사이에 공기층을 형성될 수 있게 한다. 공기층은 도어(200) 부분의 취약한 단열성을 보완할 뿐 아니라, 도어(200), 즉 도어 패널(220)에 성애가 서리는 것을 방지할 수 있다. 가스켓(240)은 탄성 소재로 제조되며, 도어(100)와 전방 외부 케이싱(110) 사이의 틈새를 밀봉하여 무동결 장치(2000)가 장착되는 냉각 공간(1300, 1400)과 무동결 장치(2000) 내부와의 사이에 열교환이 일어나는 것을 방지한다. 즉, 냉기나 열기의 누설이 일어나는 것을 차단할 수 있다.
- [87] 한편, 후방 외부 케이싱(120), 하부 케이싱(130) 및 상부 케이싱(150)에 의해 후방 공간(R)이 정의되며, 후방 공간(R)에는 유동 팬(170), 댐퍼(190), 하부 히터(미도시)가 설치되며, 특히 후방 공간(R)의 상부에는 PCB 설치부(186)가 착탈 가능하게 설치된다. 하부 히터(미도시), 상부 히터(미도시), 하부 센서(미도시), 상부 센서(미도시), 유동 팬(170), 댐퍼(190), 스위치(182) 및

디스플레이(184)는 전선으로 PCB에 연결된다. PCB는 PCB 설치부(186) 내에 고정된 다음, PCB 설치부(186)가 후방 외부 케이싱(120)에 형성된 개구부(124)를 통해 상부 공간의 단열재(122)에 형성된 홈 내에 끼워진다. PCB와 각 전장품들을 연결하는 전선은 PCB 설치부(186)를 후방 외부 케이싱(120)의 개구부(124)를 통해 인출할 수 있도록 충분히 긴 여분의 길이를 가지고 PCB에 연결된다. 따라서 PCB를 수리하거나 교체할 때, 전방 외부 케이싱(110)과 후방 외부 케이싱(120)을 분리할 필요가 없어서, 유지, 보수가 편리하다는 이점이 있다. 또한 하부 케이싱(140)과 상부 케이싱(150)은 각각, 하부 케이싱(140)의 상부와 상부 케이싱(150)의 하부에 PCB와 전장품들을 연결하는 전선을 끼울 수 있는 홈(146, 156)을 구비한다. 하부 케이싱(140)의 상부와 상부 케이싱(150)의 하부는 서로 겹쳐져서 고정될 수 있도록 하며, 이 하부 케이싱(140)의 상부와 상부 케이싱(150)의 하부 사이에 상기에서 설명한 분리막(142)이나 고정 플레이트(144)가 위치된다. 또한 PCB 설치부(186)를 후방 외부 케이싱(120) 내의 상부 공간의 단열재(122)에 삽입하고 나면, PCB 커버(124c)를 이용하여 개구부(124)를 폐쇄한다. 작동 중에 개구부(124)를 통하여 냉각 공간의 냉기가 침입할 경우, 냉각 공간은 물론 하부 공간(100L)보다 높은 온도로 유지되어야 하는 상부 공간(100U)의 온도를 저하시킬 우려가 있으므로 상부 히터(미도시)의 발열량을 증가시켜야 하는 단점이 있다. 따라서 개구부(124)를 PCB 커버(124c)를 통해 폐쇄하여 에너지 효율을 높이고, 좀 더 안정적으로 액체를 과냉각 상태로 만들 수 있다.

- [88] 도 14 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치가 구비하는 댐퍼를 도시한 도면이다. 댐퍼(170)는 상기에서 설명한 바와 같이 후방 공간(100R: 도 6에 도시) 설치되며, 무동결 장치(2000)가 설치된 냉각 공간으로부터 후방 공간(100R: 도 6에 도시)으로 냉기가 유입되는 것을 조절한다. 댐퍼(170)는 후방 외부 케이싱(120)에 설치되는 프레임(172)과 프레임(172)에 대해 회동하며 프레임(172) 내의 개구부를 개방하거나 폐쇄한다. 댐퍼(170)는 전선에 의해 PCB에 연결되어 있으며, PCB는 센서(미도시)가 측정 한 하부 공간(100L)의 온도 정보에 따라 댐퍼(170)의 개방/폐쇄를 조절한다. 댐퍼가 닫혀있을 때는 냉각 장치(1000) 내의 냉기가 무동결 장치(2000)를 간접적으로 냉각하는 제1 냉각 방식으로 무동결 장치(2000)가 냉각된다. 한편 댐퍼가 개방된 때는 냉각 장치(1000) 내의 냉기가 무동결 장치(2000) 주변을 순환하며 간접적으로 냉각하는 동시에 냉기가 댐퍼를 통해 무동결 장치(2000) 내로 유입되어 냉기가 직접 무동결 장치 내부를 순환하는 제2 냉각 방식이 함께 수행된다. 즉, 무동결 장치(2000)는 냉각 장치(2000) 내에서 제1 냉각 방식으로 냉각되면서, 댐퍼(170)의 개폐 여부에 따라 선택적으로 제2 냉각 방식이 제1 냉각 방식과 더불어 수행된다. 즉 댐퍼(170)의 폐쇄시에는 무동결 장치(2000)가 제1 냉각 방식으로 냉각되고, 댐퍼(170)가 개방되면 제1 냉각 방식 및 제2 냉각 방식에 의해 냉각된다.

- [89] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 후방 공간을 도시한 도면이고, 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 사시도이다. 후방 공간(100R)에는 상기에서 설명한 바와 같이 하부에 댐퍼(190)가 설치되어 냉기의 유입을 조절한다. 또한 하부 케이스(130)의 배면에 설치된 유동 팬(170)은 강제 유동을 발생시켜, 후방 공간(100R)으로 유입된 공기가 하부 공간(100L)으로 유입되며, 하부 공간(100L)의 공기가 다시 후방 공간(100R)으로 토출될 수 있도록 한다. 하부 케이스(130)의 유동 팬(170)이 설치되는 위치에는 유동 팬(170)이 발생시키는 유동이 흐를 수 있도록 토출 그릴(172)이 형성되어, 후방 공간(100R)으로부터 하부 공간(100U)으로 흐르는 유로를 형성한다. 또한 하부 케이스(130)의 배면에는 하부 공간(100U)으로부터 후방 공간(100R)으로 유동을 토출하는 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d)이 형성된다. 제1 토출홀(310)은 양 측단에 각각 형성되며, 상, 하 두 개씩 총 4개의 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d)이 형성된다. 유동 팬(170)에 의해 발생한 유동이 토출 그릴(172)을 통해 하부 공간(100L)으로 유입된 다음, 양 측단에 위치하는 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d)로 재토출되도록 하여 자연스럽게 하부 공간(100L) 내에 냉각 유로가 형성되도록 한다. 한편 하부 공간(100L)의 하부에는 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d)로부터 토출된 유동을 냉각 공간으로 토출되도록 하는 제2 토출홀(320)이 형성된다. 이때, 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d)을 통해 토출된 유동이 유동팬(170)이 위치하는 중앙부로 다시 흘러가서 다시 하부 공간(100U)으로 유입되는 것을 방지하기 위해 유동팬(170)과 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d) 사이에는 격벽(330a, 330b)이 설치된다.
- [90] 또한 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d)을 통해 하부 공간(100L)으로 유입되어 용기에 저장된 액체를 냉각한 유동의 일부는 하부 공간(100L)의 하부에 위치하는 제3 토출홀(340)을 통해 냉각 공간으로 직접 토출된다. 제3 토출홀(340)은 대칭적인 유로를 형성하기 위해 좌, 우에 각각 동일한 개수로 형성되는 것이 바람직하다.
- [91] 따라서 댐퍼(190)를 개방하고, 유동 팬(170)을 가동하는 경우, 댐퍼(190)를 통해 냉각 공간으로부터 냉기가 후방 공간(100R)으로 유입된 다음, 후방 공간(100R)으로부터 토출 그릴(172)을 통해 하부 공간(100L)으로 유입되어 무동결 장치 내에 저장된 액체를 저장하는 용기의 하부를 냉각한다. 용기에 저장된 액체와 열교환하며 액체를 냉각한 유동의 일부는 하부 공간(100L)의 하부 양측에 위치한 제3 토출홀(340)을 통해 냉각 공간으로 직접 토출되고, 나머지는 양 측단의 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d)을 통해 후방 공간(100R)으로 토출된 다음, 제2 토출홀(320a, 320b)를 통해 외부(냉각 공간)로 토출된다.
- [92] 한편 하부 케이스(130)에서 격벽(330a, 330b)에 대해 내측에 위치하는 제4 토출홀(350a, 350b)을 더 포함한다. 즉, 제4 토출홀(350a, 350b)은 제1 토출홀(310a, 310b, 310c, 310d) 및 제2 토출홀(320a, 320b)와 격벽(330a, 330b)을

사이에 두고 형성된다. 댐퍼(190)가 폐쇄된 상태에서 유동 팬(170)이 작동될 경우, 후방 공간(100R)으로부터 토출 그릴(172)를 통해 하부 공간(100L)으로 토출된 유동은 하부 공간(100L)을 순환하다가 다시 제4 토출홀(350a, 350b)을 통해 후방 공간(100R)으로 토출된다. 즉, 하부 공간(100L)의 온도가 액체를 과냉각 상태로 저장하기 적절한 온도에 도달했다고 판단되면, 댐퍼(190)를 폐쇄한 상태에서는 토출 그릴(172)과 제4 토출홀(350a, 350a)을 통해 하부 공간(100L)과 후방 공간(100R) 사이에서만 순환하는 유동을 형성하고, 외부의 냉각 공간으로부터 냉기를 더 이상 유입하지 않는다.

[93] 한편 도 18을 참조하면, 도어(200)와 전방 외부 케이스(110)가 맞닿는 부분에는 물받이(116)가 형성된다. 물받이(116)는 용기에 맺힌 이슬이나 습기가 도어(200)나 전방 외부 케이스(110)에 동결되어 도어(200)와 외부 케이스(110)가 제대로 밀착되지 않고 틈새가 발생하여, 틈새로 냉기가 침입하여 하부 공간(100L)의 온도를 떨어트리는 것을 방지한다. 즉, 도어(200)나 외부 케이스(110)에 맺힌 이슬이 하부로 내려와 물받이(116) 내로 모이도록 함으로써, 도어(200)와 맞닿는 외부 케이스(110)의 하면에 성애가 발생하거나 수분이 동결되는 것을 방지한다.

[94] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 무동결 장치의 후방을 도시한 도면이다. 후방 외부 케이스(120)의 배면 중앙측에는 후방 공간(100R)으로부터 냉각 공간으로 유동을 배출하는 제5 토출홀(360a, 360b, 360c)이 형성되어 있다. 댐퍼(190)를 통해 냉각 공간으로부터 후방 공간(100R)으로 유입된 냉기 중 일부는 토출 그릴(172)을 통해 하부 공간(100L)으로 유입되는 대신 제5 토출홀(360a, 360b, 360c)을 통해 냉각 공간으로 다시 빠져나간다.

[95] 한편 후방 외부 케이스(120)의 배면에는 복수 개의 리브(125)가 형성된다. 리브(125)는 후방 외부 케이스(120)의 배면과 설치면과의 간격을 주기 위한 것으로, 본 발명의 실시예와 같이 무동결 장치(2000)가 냉각 장치(1000)에 설치될 때, 냉각 장치(1000)의 내면과 후방 외부 케이스(120)의 배면의 간격을 유지해주는 역할을 한다. 냉각 장치(1000)의 내면은 냉동실 도어(1100) 및 냉장실 도어(1200)의 내면을 포함하는 의미이다. 한편 후방 외부 케이스(120)의 배면 중앙측에 형성된 제5 토출홀(360a, 360b, 360c)로 토출되는 유동이 후방 케이스(120)의 하부로 안내되도록 하기 위해, 후방 외부 케이스(120)의 제5 토출홀(360a, 360b, 360c) 주위를 둘러싸는 별도의 리브(126)가 형성된다. 이 별도의 리브(126)는 제5 토출홀(360a, 360b, 360c)의 하방을 제외한 나머지 3방향을 둘러싸도록 형성되어 제5 토출홀(360a, 360b, 360c)을 통해 토출된 유동이 자연스럽게 무동결 장치(2000)의 하방으로 안내되도록 한다.

[96] 도 20 및 도 21은 무동결 장치가 냉각 장치에 밀착되어 설치된 경우 및 냉각 장치에 간격을 두고 설치된 경우의 열 전달을 비교한 개략도이다. 도 20에서와 같이 무동결 장치(2000)가 냉각 장치(1000)에 밀착된 경우는 냉각 장치(1000) 내측의 온도와 무동결 장치(2000)가 접촉하는 면이 서로 열교환을 하게 되므로

냉각 장치(1000)의 내측면과 무동결 장치(2000)의 접촉면이 서로 동일한 온도를 가진다. 그러나, 무동결 장치(2000)가 리브(125)에 의해 간격을 두고 설치되는 경우 냉각 장치(1000)의 내측면과 별도의 온도로 유지될 수 있다. 따라서 무동결 장치(2000)에 대한 냉각 장치 외부의 외기의 영향을 줄일 수 있다. 또한 무동결 장치(2000) 내부의 온도가 액체를 과냉각 상태로 저장할 수 있는 온도로 떨어진 이후에는 무동결 장치(2000)에 설치되는 상, 하부 히터(미도시)의 발열량을 줄일 수 있어 무동결 장치(2000)의 에너지 효율을 높일 수 있다. 무동결 장치(2000)가 냉각 장치(1000)에 밀착된 경우에는, 냉각 장치(1000)로의 열전달이 있으므로 무동결 장치(2000) 내부의 온도를 일정 온도 영역으로 유지하기 위해서 히터를 작동시키는 경우, 무동결 장치(2000) 밀착된 냉각 장치(1000) 내면의 온도를 올려주기 위해 히터가 발생하는 열이 이용된다. 따라서 냉각 장치(1000)와 간격을 두고 무동결 장치(2000)가 설치되는 것이 액체를 과냉각 상태로 빠르게 만들 수 있으며, 무동결 장치(2000)의 에너지 효율도 더 높일 수 있다.

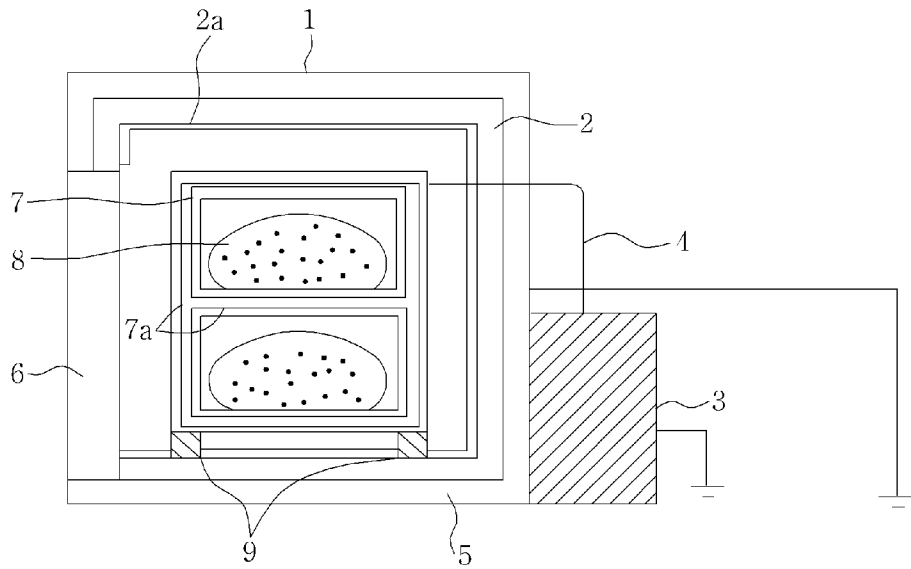
- [97] 도 22는 무동결 장치를 냉장고 도어에 밀착하여 설치한 것과 간격을 두고 설치한 것의 시간에 따른 내부 온도의 변화를 측정한 그래프이다. 그래프에 나타난 바와 같이, 무동결 장치(2000)를 냉각 장치(1000)와 간격을 두고 설치한 경우(밀착도가 낮은 경우), 더 빨리 냉각되었음을 알 수 있다.

청구범위

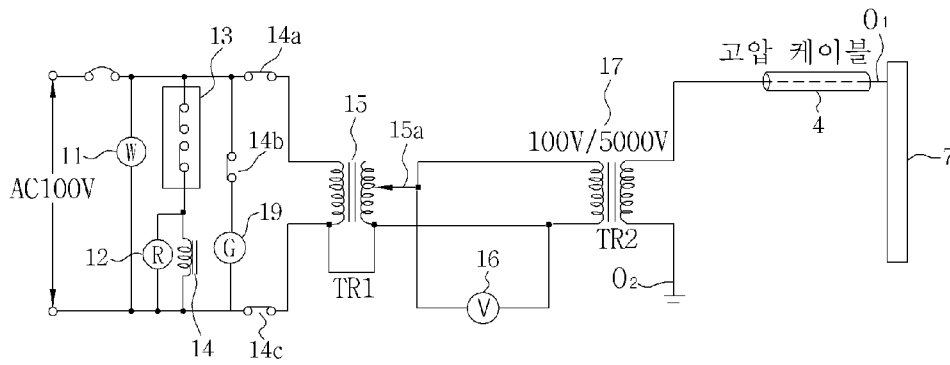
- [1] 냉각 공간;
냉각 공간을 개폐하는 도어; 및
냉각 공간 내 또는 도어에 설치되며, 하부 공간과 상부 공간이 서로 다른 온도 영역으로 유지되는 무동결 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [2] 제1항에 있어서,
무동결 장치는 냉각 공간으로부터 냉기의 도입을 조절하는 댐퍼를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [3] 제1항에 있어서,
무동결 장치는 냉각 장치와 배면이 소정 간격을 두고 설치되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [4] 제1항에 있어서,
무동결 장치는 강제 유동을 발생시키는 유동 팬을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [5] 제1항에 있어서,
무동결 장치는 하부 공간과 상부 공간 사이의 유동을 제한하는 분리막을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [6] 제1항에 있어서,
무동결 장치는 하부 공간, 상부 공간, 후방 공간을 정의하는 케이싱을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [7] 제1항에 있어서,
무동결 장치는, 무동결 장치 내부의 저장 공간을 개폐하는 도어;를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [8] 제7항에 있어서,
무동결 장치의 도어는, 복수 개의 도어 패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [9] 제1항에 있어서,
무동결 장치는, 상부 공간과 하부 공간을 각각 가열하는 상부 히터 및 하부 히터를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [10] 냉각 공간;
냉각 공간을 개폐하는 도어; 및
냉각 공간 내 또는 도어에 설치되며, 외관을 정의하는 외부 케이스, 외부 케이스 내에 위치하며 하부 공간을 정의하는 하부 케이스, 외부 케이스 내에 위치하며 상부 공간을 정의하는 상부 케이스를 구비하며, 하부 공간과 상부 공간이 서로 다른 온도 영역으로 유지되는 무동결 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

- [11] 제10항에 있어서,
무동결 장치는, 하부 공간 및 상부 공간의 후방에 위치하는 후방 공간을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [12] 제11항에 있어서,
무동결 장치는, 후방 공간의 상부에 PCB를 수용하는 PCB 케이스가 장착되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [13] 제11항에 있어서,
무동결 장치는 후방 공간의 하부에 설치되는 댐퍼를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [14] 제11항에 있어서,
무동결 장치는, 외부 케이스의 배면에 형성되며, 무동결 장치와 설치면과의 간격을 유지하기 위한 간격 부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [15] 제11항에 있어서,
하부 케이스의 배면에는 하부 공간으로부터 후방 공간으로 유동이 토출되는 토출홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [16] 제11항에 있어서,
무동결 장치는 후방 공간에 형성되며, 유동을 후방 공간으로부터 냉각 공간으로 토출하는 토출홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [17] 제16항에 있어서,
무동결 장치는 후방 공간의 하부에 설치되어 냉각 공간으로부터 냉기의 도입을 조절하는 댐퍼 및 댐퍼와 토출홀 사이의 유동을 방지하는 격벽을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [18] 제10항에 있어서,
무동결 장치는 하부 공간의 하면에 형성되며 하부 공간으로부터 냉각 공간으로 유동을 토출하는 토출홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.
- [19] 제10항에 있어서,
무동결 장치는 후방 공간에 설치되며 후방 공간과 하부 공간 사이에 강제 유동을 발생시키는 유동 팬을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

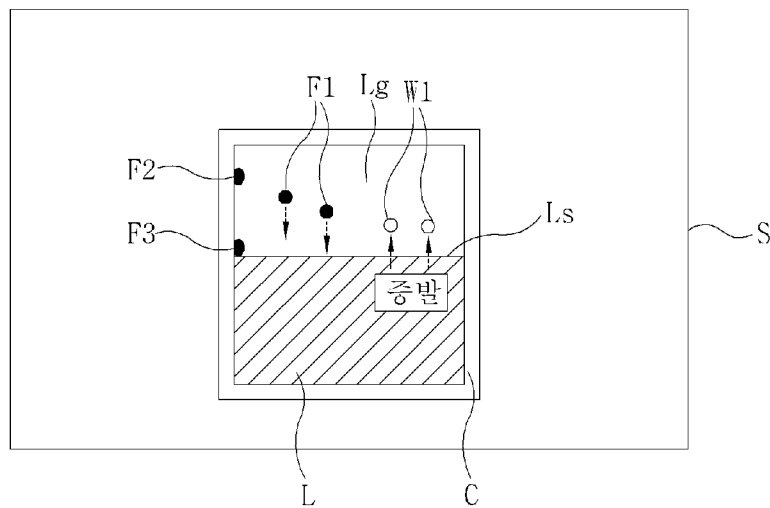
[Fig. 1]



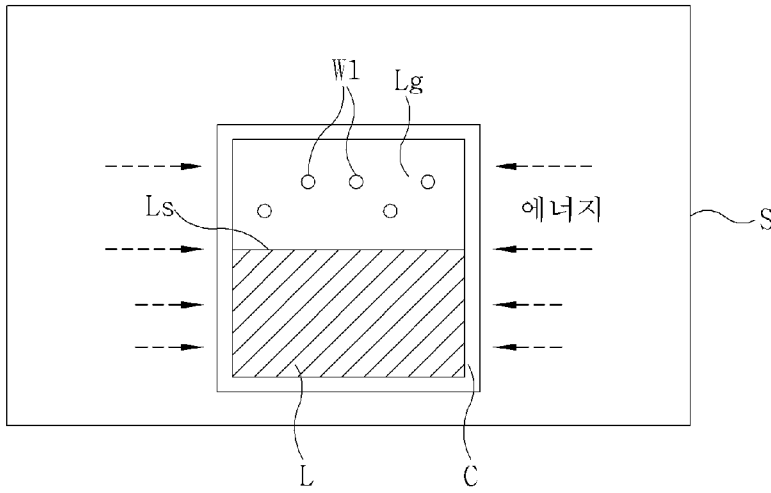
[Fig. 2]



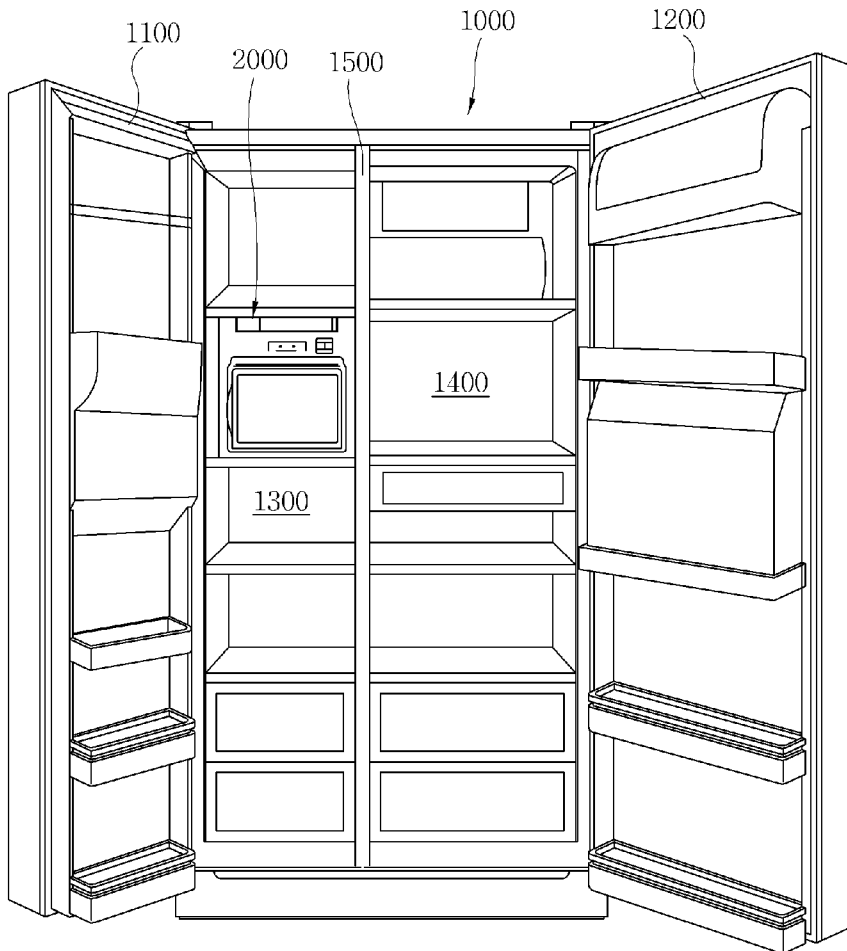
[Fig. 3]



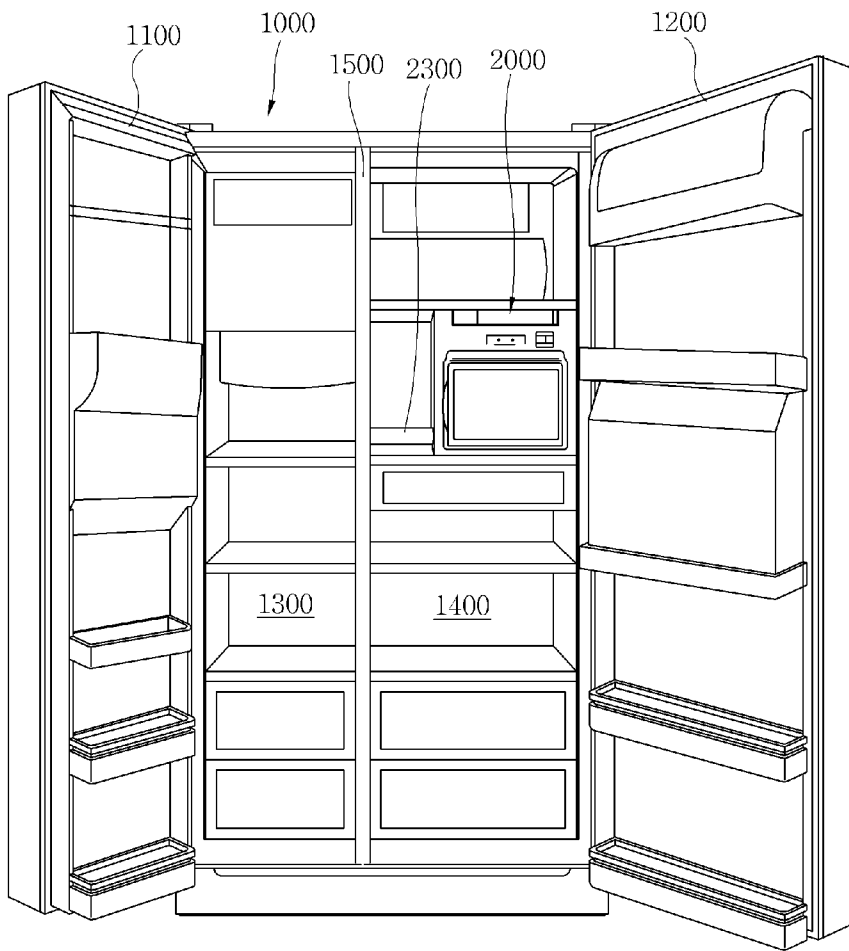
[Fig. 4]



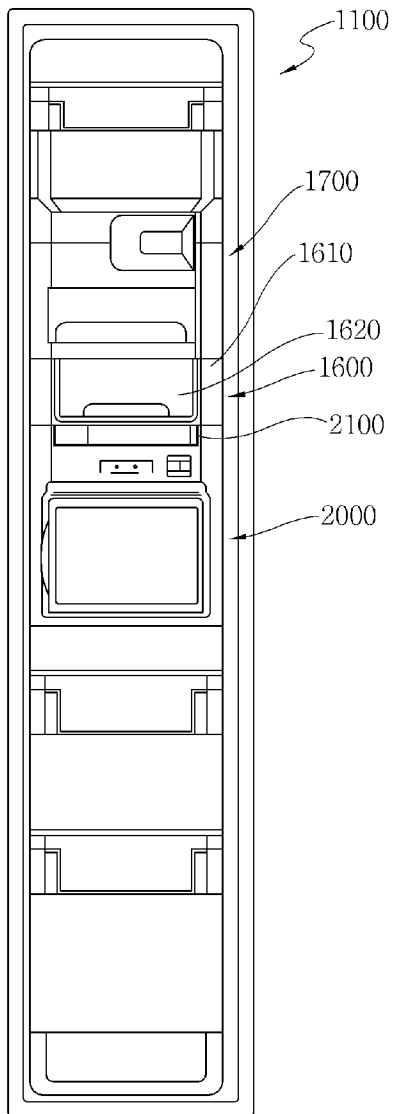
[Fig. 5]



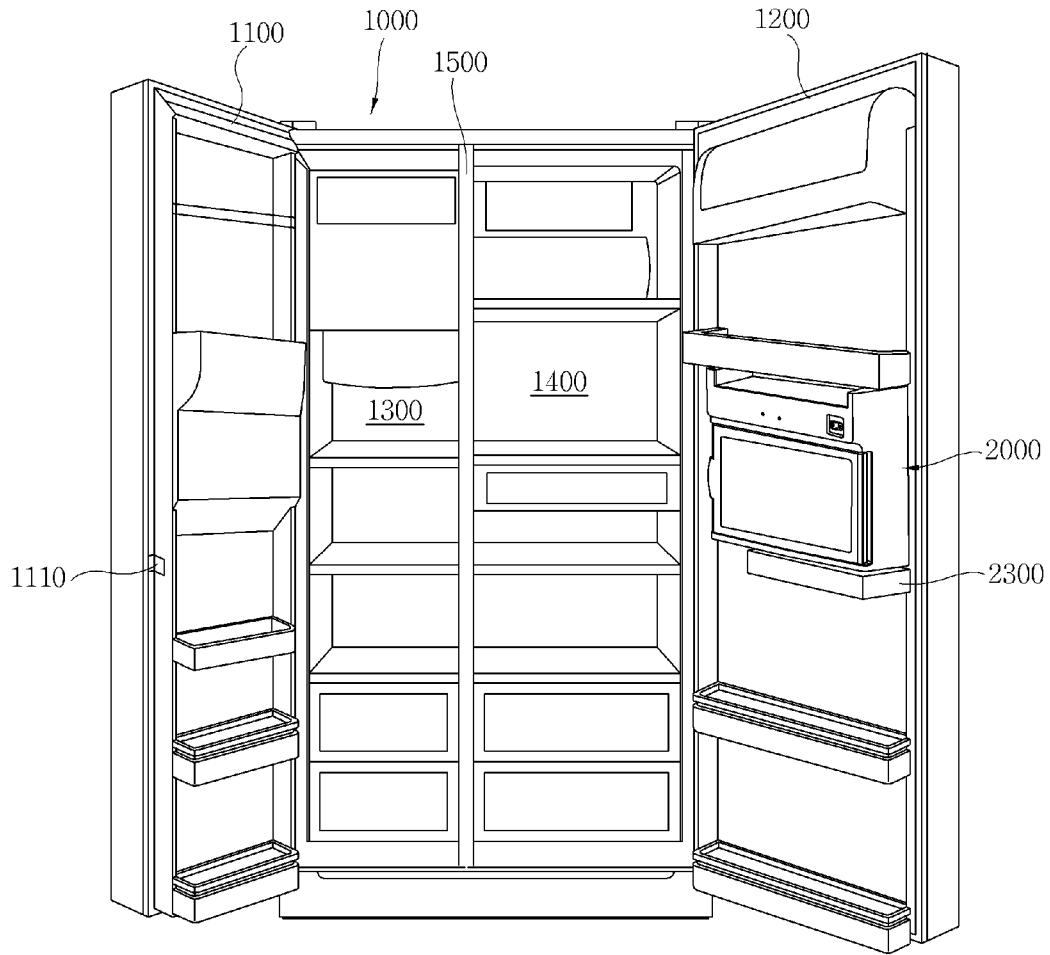
[Fig. 6]



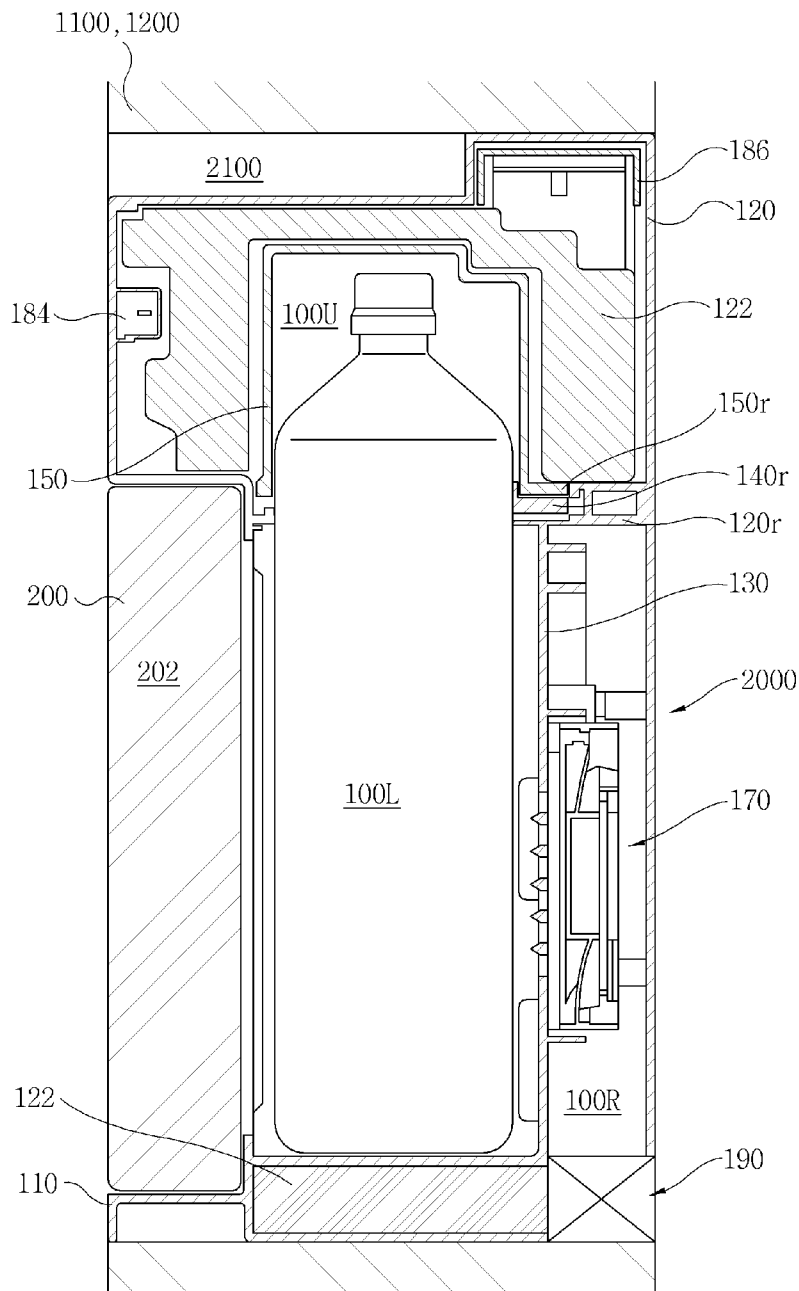
[Fig. 7]



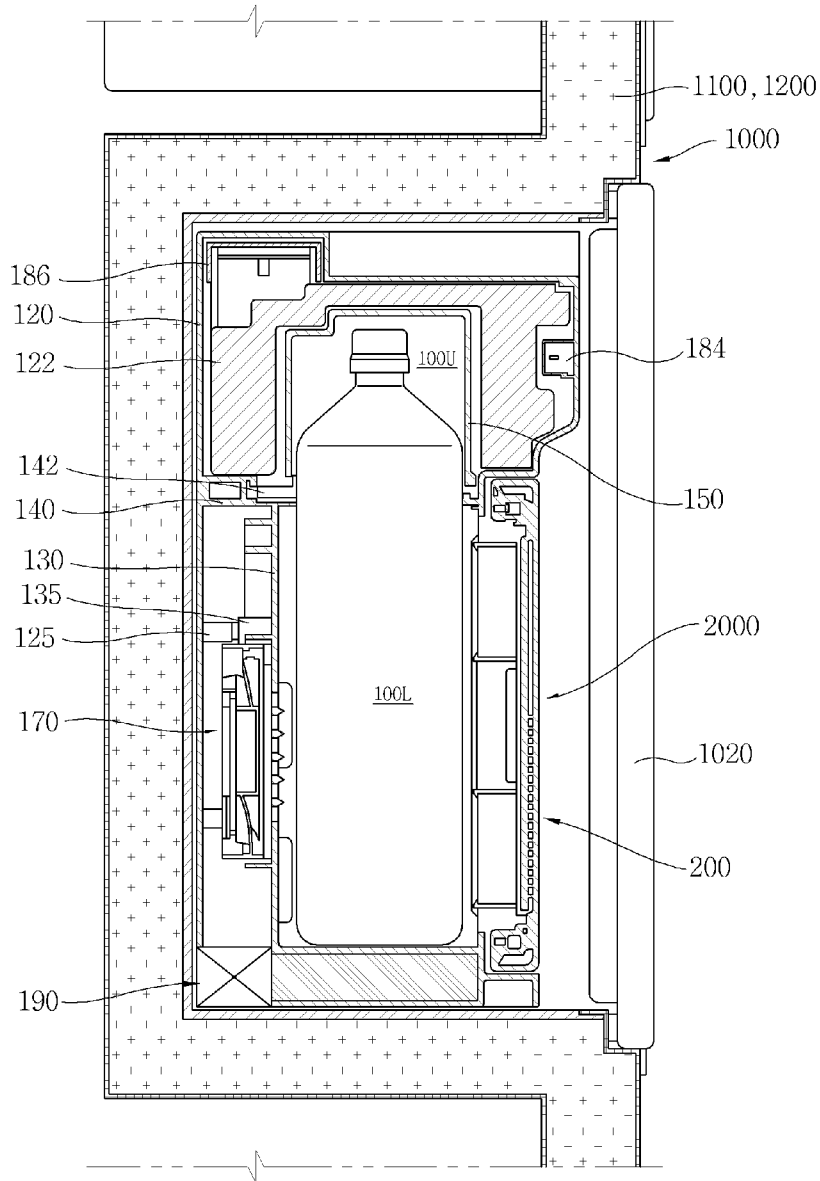
[Fig. 8]



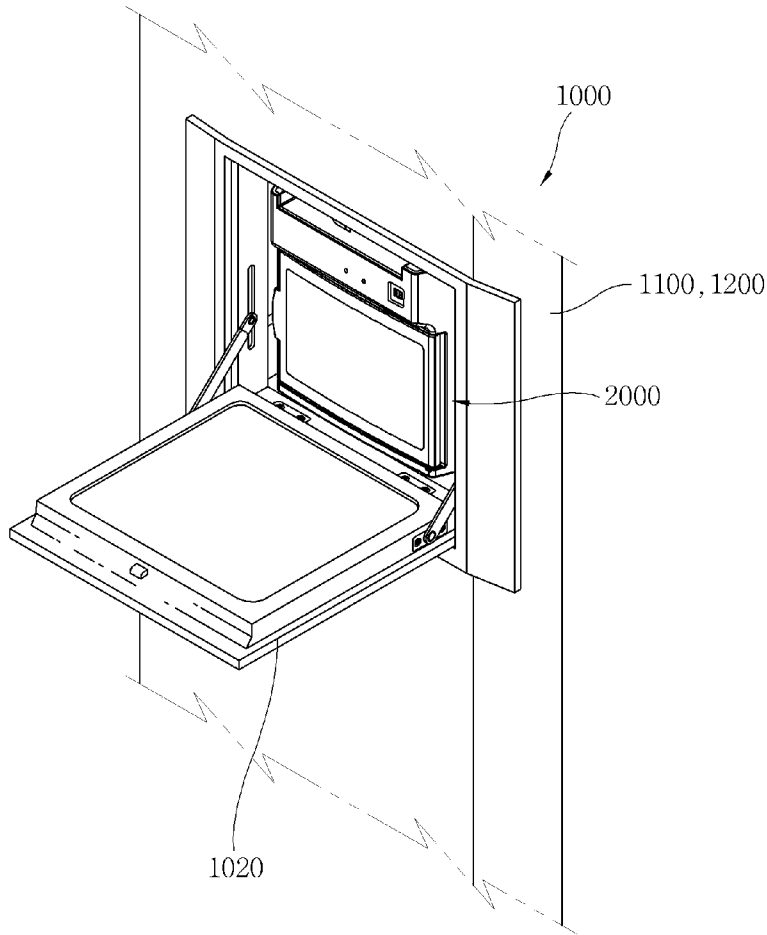
[Fig. 9]



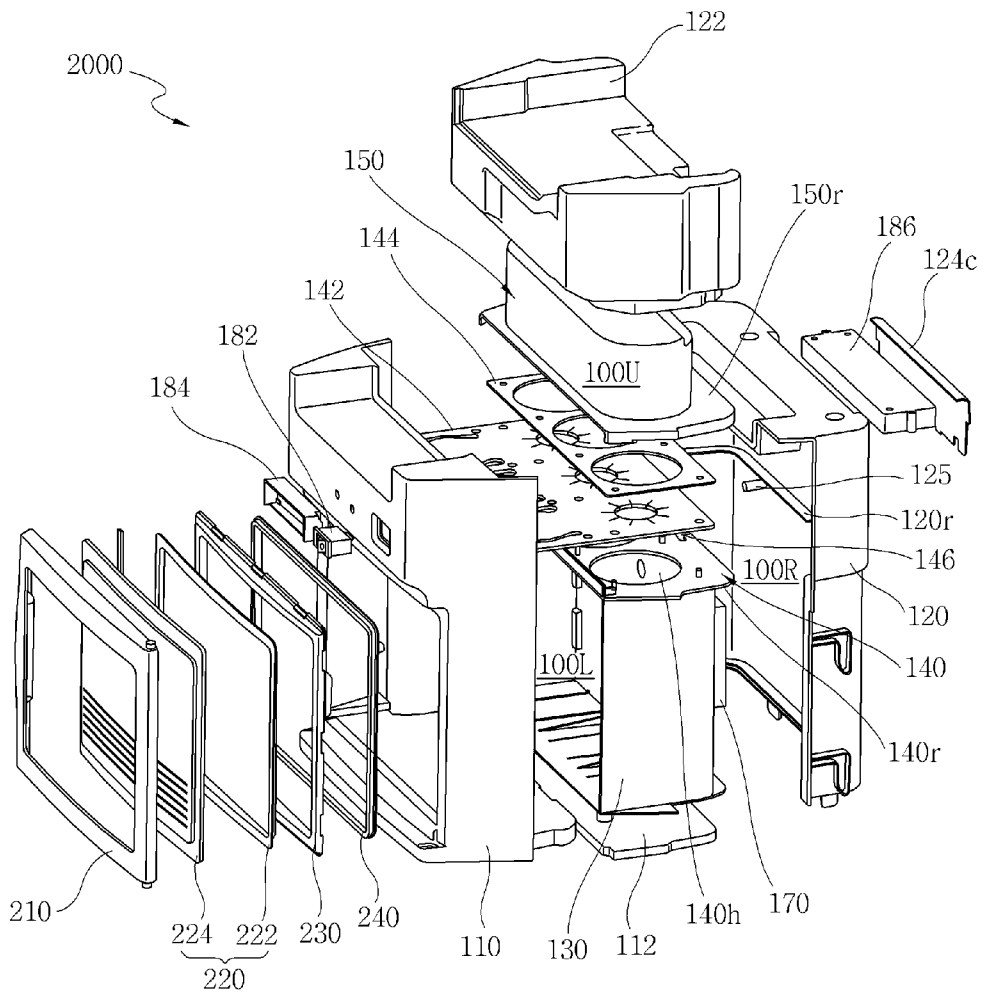
[Fig. 10]



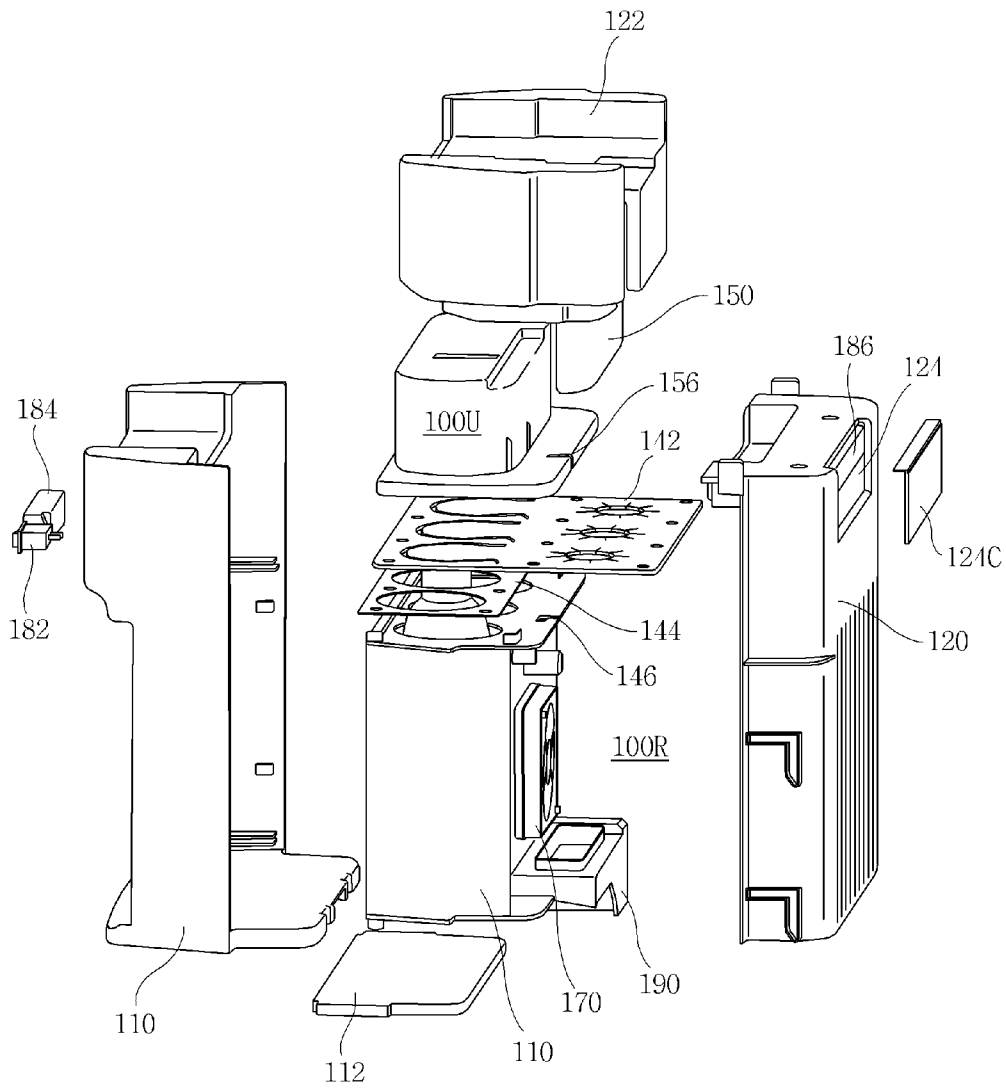
[Fig. 11]



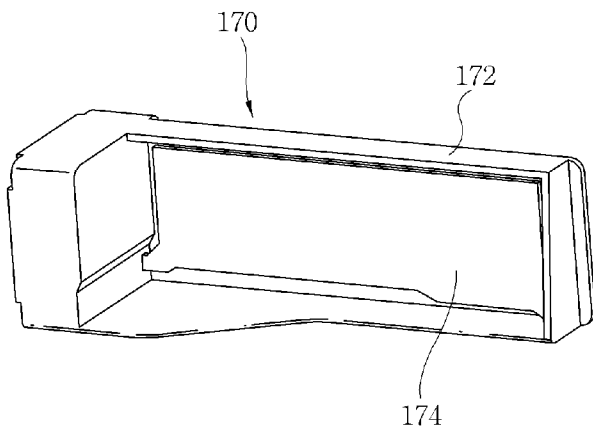
[Fig. 12]



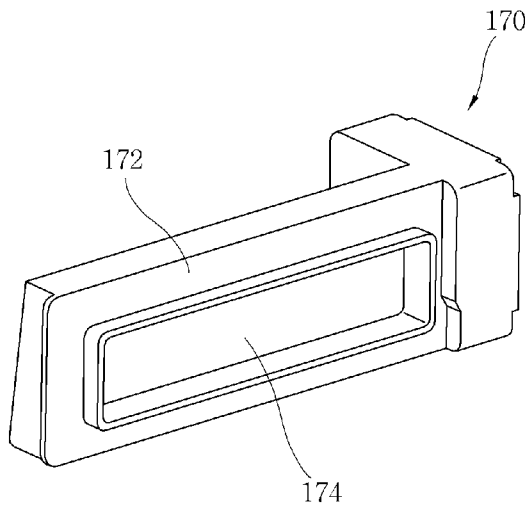
[Fig. 13]



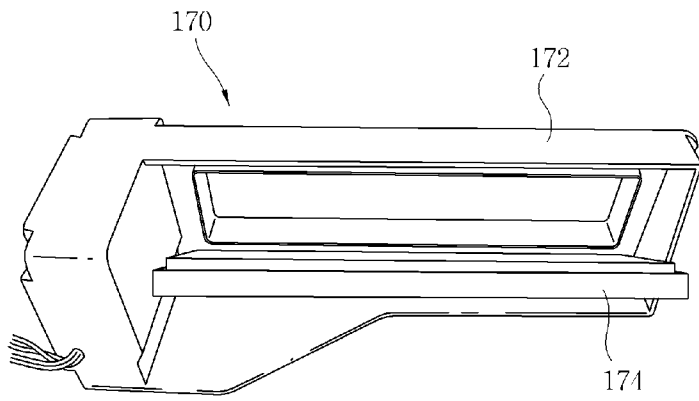
[Fig. 14]



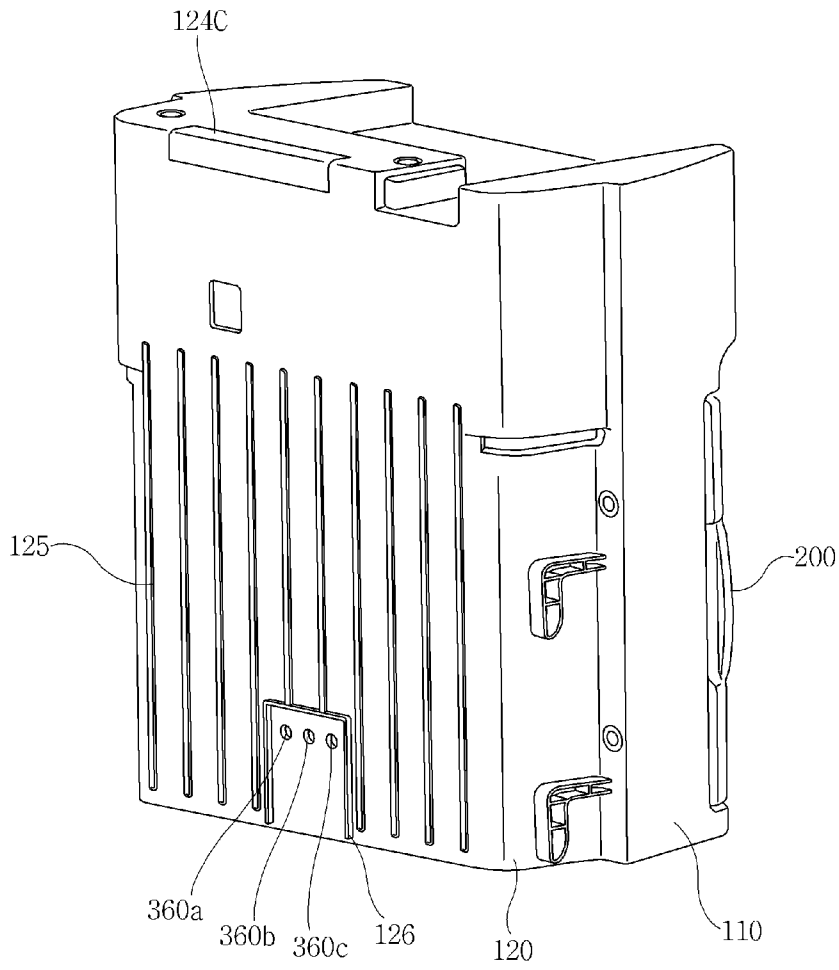
[Fig. 15]



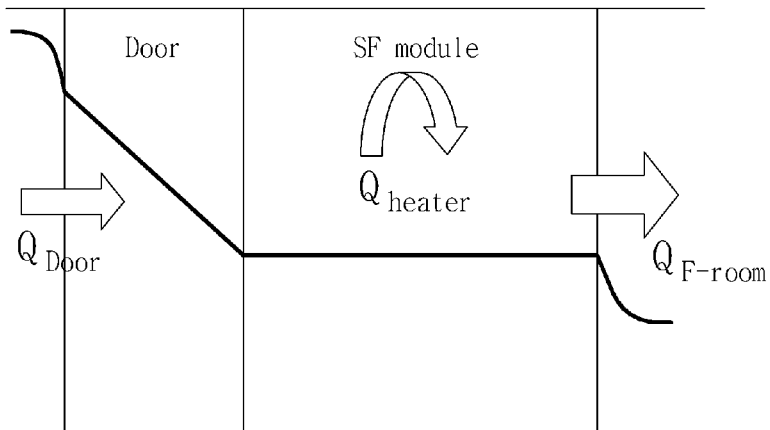
[Fig. 16]



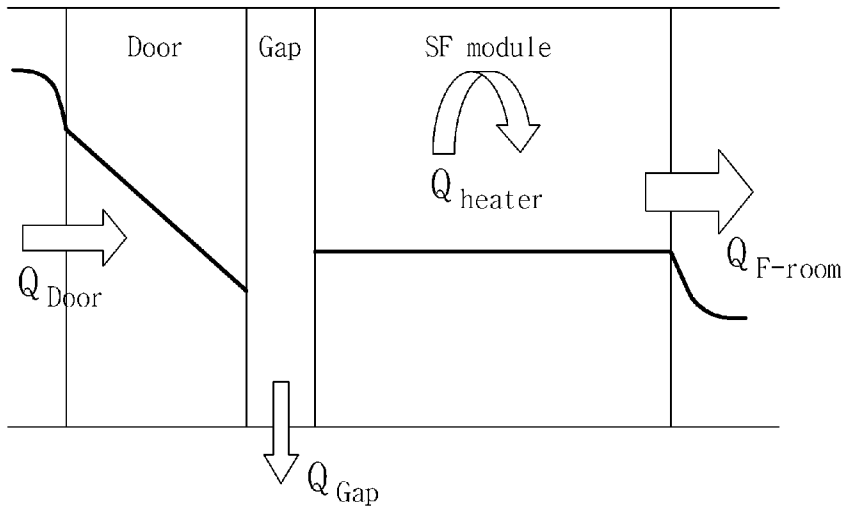
[Fig. 19]



[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]

