

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2020/262724 A1

2020년 12월 30일 (30.12.2020) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: F25D 17/06 (2006.01) F25D 25/02 (2006.01)  
F25D 17/04 (2006.01) F25D 21/06 (2006.01)  
F25D 11/00 (2006.01) A47F 3/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007655
- (22) 국제출원일: 2019년 6월 25일 (25.06.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0075047 2019년 6월 24일 (24.06.2019) KR
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인: 박지용 (PARK, Ji Yong) [KR/KR]; 06667 서울시 서초구 명달로11길 13, 402호, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김한석 (KIM, Han Seok); 13915 경기도 안양시 동안구 평촌대로427번길 50, 302호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 이철 (LEE, Chul); 06233 서울시 강남구 테헤란로 8길 8, 5층 보스윈특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

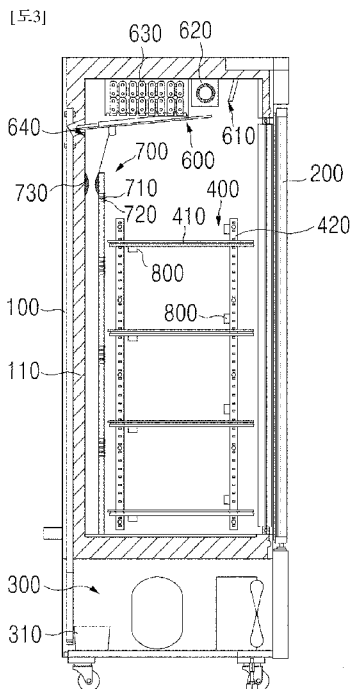
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: SUPERCOOLING FREEZER BOX

(54) 발명의 명칭: 과냉각 냉각고



(57) Abstract: A supercooling freezer box (1000) according to the present invention comprises: a freezer box main body (100); a door (200) for opening/closing one surface of the freezer box main body (100); an accommodation part (400) which is provided in the freezer box main body (100), and on which materials (M) to be accommodated are loaded; a cooling duct (600) including a fan for suctioning and discharging the internal air of the freezer box main body (100), and an evaporator (630) for cooling the air discharged from the fan; and a cold air supply duct (700) having cold air spraying holes (710) for spraying, into the freezer box main body (100), the air having been cooled through the cooling duct (600), wherein the fan is a cross flow fan (620) including a plurality of discs (622), and a plurality of blades (623) provided between the discs (622) along the outer peripheral surfaces of the discs (622).

(57) 요약서: 본 발명에 따른 과냉각 냉각고는, 냉각고 본체(100)와, 상기 냉각고 본체(100)의 일면을 개폐하는 도어(200)와, 상기 냉각고 본체(100)의 내부에 설치되며, 피수용물(M)이 안착되는 수용부(400)와, 상기 냉각고 본체(100)의 내부 공기를 흡입하고 토출하는 팬과, 상기 팬으로부터 토출된 공기를 냉각하는 증발기(630)를 포함하는 냉각 덕트(600)와, 상기 냉각 덕트(600)를 거쳐 냉각된 공기를 상기 냉각고 본체(100)의 내부로 분출하는 냉기 분출구(710)가 형성된 냉기 공급 덕트(700)를 포함하고, 상기 팬은, 복수 개의 디스크(622)와, 상기 디스크(622)의 외주면을 따라 상기 디스크(622)의 사이에 복수 개 설치되는 블레이드(623)를 포함하는 크로스 플로우 팬(620)인 과냉각 냉각고(1000)이다.

WO 2020/262724 A1

# 명세서

## 발명의 명칭: 과냉각 냉각고

### 기술분야

- [1] 본 발명은 과냉각 냉각고에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 압축기의 작동 빈도를 줄이고, 도어 개방 시 냉기의 유출량을 저감하며, 저속의 냉기를 냉각고 내부로 균일하게 공급할 수 있는 과냉각 냉각고에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 과냉각이란, 물질을 냉각시키는 과정에서 물질의 온도가 상변화 온도 이하까지 내려가더라도 상변화가 일어나지 않는 현상을 의미한다. 물질에는 각각의 온도에 따른 안정 상태가 존재하며, 온도를 서서히 변화시키면 물질의 구성 원자가 각각의 온도에서 안정 상태를 유지하면서 온도의 변화를 따라간다. 그러나 물질 내부에 결정을 형성하기 위한 핵이 충분히 존재하지 않는 경우에는 물질의 온도를 상변화 온도 이하까지 낮추더라도 상변화가 일어나지 않게 된다. 또한 물질의 온도가 급속하게 변하는 경우에도, 구성 원자가 각 온도에 따른 안정 상태로 변화할 만한 여유가 없기 때문에, 출발점 온도에서의 안정 상태를 그대로 유지하거나, 또는 일부분이 종점 온도에서의 상태로 변화하다가 마는 현상이 일어난다.
- [3] 즉, 고체 상태의 물질이 어떤 온도  $T$ 를 경계로 하여 온도  $T_1(T_1 \geq T)$ 에서는 다른 결정형의 고체가 되거나 또는 녹아서 액체로 되는 변화가 일어나는 경우, 그 물질을 온도  $T_1$ 에서 어느 정도의 온도 이하로 급냉시키면 그 변화가 일어나지 못하고, 응고점 이하인데도 여전히 액체인 채로 있거나, 온도  $T$  이하인데도 온도  $T_1$ 에서 가진 안정한 결정형인 상태를 유지하는 현상이 일어난다. 이것을 지나치게 빨리 냉각했다는 뜻에서 과냉각이라 한다.
- [4] 그런데 물체가 과냉각 상태에 있으면 일종의 준안정 상태가 되어, 사소한 자극에 의해서도 그 불안정한 평형 상태가 깨져서 보다 안정된 상태로 변하기 쉽다. 즉, 과냉각된 액체에 그 물질의 작은 조각을 투입하거나, 액체를 갑자기 흔드는 등 미세한 충격을 가하면, 과냉각된 액체가 즉시 응고하기 시작하여 액체의 온도가 응고점까지 올라가고, 그 온도에서 안정된 평형상태를 유지하게 된다.
- [5] 최근에는 이러한 과냉각 현상을 이용하여 어류, 육류, 과일, 야채 및 기타 가공 식품을 보관하는 기술이 개발되고 있다. 특히, 물이나 주류와 같은 음료를 과냉각 상태로 보관한 다음, 음료를 컵에 따르거나 음료에 충격 등을 가하여 슬러쉬 형태의 음료를 소비자에게 제공하는 기술이 각광받고 있다. 다만 도 10에 나타난 냉각 곡선에서 알 수 있는 바와 같이, 일반적으로 물질은 단시간 동안만 과냉각 상태를 유지하기 때문에, 식품이나 음료를 장시간 동안 과냉각 상태로 유지시키기 위해서는 별도의 조작성이 필요하다.

- [6] 과냉각 현상을 이용한 냉각고의 일 예로서, 국내 등록특허공보 제10-1205822호에 개시된 냉각고가 있다.
- [7] 상기 공보에 개시된 냉각고는, 도 11에 나타낸 바와 같이, 액체 음료의 용기(P)를 수용하기 위한 냉각실(2)과, 냉각실(2) 내의 공기를 냉각시키기 위한 열교환기(9)와, 열교환기(9)를 내장하는 냉각 덕트(5)와, 냉각 덕트(5)의 일부에 설치되는 흡입구(10)와, 냉각 덕트(5)의 흡입구(10)와 상이한 위치에 설치되는 냉기 분출구(12)와, 냉각실(2) 내의 공기를 순환시키기 위한 냉기 공급 덕트(6)와, 냉기 공급 덕트(6)의 일단 측에 설치되는 도입구(15)와, 냉기 공급 덕트(6) 내의 공기를 냉각실(2) 내에 불어 넣기 위한 통기공(20)과, 냉기 공급 덕트(6)의 도입구(15)에 면(面)하도록 하여 장착되는 팬(16)을 포함한다. 그리고 이러한 냉각고에 있어서, 냉각 덕트(5)는, 냉각실(2) 내의 공기를 흡입구(10)로부터 흡인하여 열교환기(9)에서 냉각시킨 후에, 냉기 분출구(12)로 불어 내도록 되어 있고, 냉기 공급 덕트(6)는, 냉각실(2)의 측면에서 냉각실(2)의 상하 방향에 걸쳐 설치되어 있고, 도입구(15)가, 냉각 덕트(5)의 냉기 분출구(12)에 면하고 있는 동시에 냉각실(2) 내에 면하고 있고, 팬(16)에 의해, 도입구(15)로부터 냉기 공급 덕트(6) 내로의 흡기가 행하여 지는 것을 특징으로 한다.
- [8] 그러나 상기 종래의 냉각고는, 냉각실(2) 내의 공기를 냉각 덕트(5)로 공급하는 흡입용 팬(11)과, 열교환기(9)를 거쳐 냉각된 냉기를 냉기 공급 덕트(6)로 공급하는 팬(16)이 선풍기 날개와 같은 회전형 팬으로 구성되어 있다. 이러한 회전형 팬의 경우, 특정 방향(시계 방향 또는 시계 반대 방향)으로 회전하기 때문에 공기의 방향이 한쪽으로 편중되고, 이로 인해 냉각고 내의 위치에 따른 냉기 온도의 편차가 발생한다. 또한, 이러한 냉각고 내의 냉기 온도의 편차를 저감하기 위해, 냉기가 냉각실(2) 내로 배출되는 통기공(20)의 개수나 배치를 조절하고 있으나, 이러한 구성만으로는 냉기 온도의 편차를 저감하는데 한계가 있다.
- [9] 또한, 상기 종래의 냉각고에서는, 평판 형상의 선반용 판(3) 위에 용기(P)를 안착시키고 있는데, 통기공(20)으로부터 배출된 냉기가 선반용 판(3)의 상면과 하면에 의해 가로막혀, 냉각고 내의 냉기의 순환이 적체되는 문제가 발생한다. 이로 인해, 냉각고 내의 위치에 따른 냉기 온도의 편차가 발생한다.
- [10] 또한, 상기 종래의 냉각고에서는, 냉각고 내의 공기가 흡입용 팬(11)을 통해 냉각 덕트(5)로 공급되어 열교환기(9)와의 열교환에 의해 냉각된 다음, 냉기 공급 덕트(6)를 거쳐 냉기 분출구(12)를 통해 냉각고의 내부로 직접 분출된다. 이에 따라, 열교환기(9)를 통과하여 온도가 낮아진 냉기가, 상대적으로 긴 냉기 공급 덕트(6)를 거치면서 온도가 상승하게 되어, 냉각고 내에서도 상부와 하부의 온도 차이가 커진다(예를 들어, 냉각고 내의 온도를  $-6^{\circ}\text{C}$ 로 설정했을 때, 실제 열교환기의 온도는  $-20^{\circ}\text{C}$  이하로 떨어질 수 있다). 이로 인해 냉각고 내의 위치에 따라 용기(P)의 온도가 달라지게 되어, 용기(P)의 결빙 확률이 높아진다. 또한, 냉기가 냉기 분출구(12)를 통해 냉각고의 내부로 직접 분출되기 때문에, 분출

속도가 상대적으로 빨라 사용자가 도어(7)를 개방 시 외부로 빠져나가는 냉기의 양이 많아진다.

- [11] 또한, 전술한 바와 같이 과냉각 냉각고에서는 피수용체를 과냉각 상태로 유지하도록 냉각고 내의 온도를 적정 범위 내로 유지하는 것이 중요하다. 따라서, 외기와의 열전달 또는 도어의 개폐에 따른 냉기의 유출로 인해 냉각고 내부의 온도가 올라가는 것을 방지하고, 냉각고 내의 온도 변화를 완만하게 하기 위해 히터가 사용될 뿐만 아니라, 1마력 또는 1/2마력의 오버 스펙의 대용량 압축기가 사용되며, 압축기는 잦은 ON/OFF를 겪게 된다. 이로 인해 종래의 과냉각 냉각고의 경우, 60db 이상의 큰 소음이 발생하며 에너지 효율 면에서도 뒤떨어지고, 압축기의 수명이 짧아진다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [12] 본 발명은 전술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 압축기의 가동 빈도를 줄이고, 도어 개방 시 냉기의 유출량을 저감하며, 저속의 냉기를 냉각고 내부로 균일하게 공급할 수 있는 과냉각 냉각고를 제공하는 것이다.

### 과제 해결 수단

- [13] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고는, 냉각고 본체(100)와, 상기 냉각고 본체(100)의 일면을 개폐하는 도어(200)와, 상기 냉각고 본체(100)의 내부에 설치되며, 피수용물(M)이 안착되는 수용부(400)와, 상기 냉각고 본체(100)의 내부 공기를 흡입하고 토출하는 팬과, 상기 팬으로부터 토출된 공기를 냉각하는 증발기(630)를 포함하는 냉각 덕트(600)와, 상기 냉각 덕트(600)를 거쳐 냉각된 공기를 상기 냉각고 본체(100)의 내부로 분출하는 냉기 분출구(710)가 형성된 냉기 공급 덕트(700)를 포함하고, 상기 팬은, 복수 개의 디스크(622)와, 상기 디스크(622)의 외주면을 따라 상기 디스크(622)의 사이에 복수 개 설치되는 블레이드(623)를 포함하는 크로스 플로우 팬(620)인 과냉각 냉각고(1000)이다.
- [14] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고에 있어서, 상기 냉각된 공기가 유동하는 상기 냉기 공급 덕트(700)의 상류측에는, 상기 냉각된 공기의 유동 단면적이 좁아지도록 냉기 유속 조절부(730)가 형성될 수 있다.
- [15] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고에 있어서, 상기 수용부(400)는, 와이어가 서로 교차하여 이루어진 복수 개의 선반(410)과, 상기 선반(410)을 지지하는 선반 지지대(420)를 포함하고, 상기 와이어의 내부에는 보냉재(430)가 삽입될 수 있다.
- [16] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고에 있어서, 상기 증발기(630)는, 냉매가 이동하는 냉매 유동관(631)과, 상기 냉매 유동관(631)에 끼워 지지되는 보냉 부재(632)를 포함할 수 있다.

- [17] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고에 있어서, 상기 냉기 공급 덕트(700)는, 상기 도어(200) 방향으로 상기 냉기 분출구(710)에 부착되는 냉기 분출망(720)을 포함할 수 있다.
- [18] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고에 있어서, 상기 도어(200)는, 스페이서(220)를 사이에 두고 적층된 복수 개의 유리(210)를 포함하고, 상기 스페이서(220)의 내부에 단열용 가스가 봉입될 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고에 있어서, 상기 냉각고 본체(100)의 일측에 설치되며, 상기 과냉각 냉각고(1000)의 냉각 사이클을 구동하는 기계실(300)을 더 포함하고, 제상 시, 상기 기계실(300)은 상기 증발기(630)를 핫가스 제상 방식에 의해 제상하고, 제상된 물은 상기 기계실(300)에 구비된 집수기(310)로 집수되어 증발될 수 있다.

### 발명의 효과

- [20] 본 발명에 따르면 압축기의 가동 빈도를 줄이고, 도어 개방 시 냉기의 유출량을 저감하며, 저속의 냉기를 냉각고 내부로 균일하게 공급할 수 있는 과냉각 냉각고를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고의 사시도이다.
- [22] 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고의 정면도이다.
- [23] 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고의 측면도이다.
- [24] 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 도어를 상세하게 나타내는 도면이다.
- [25] 도 5은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 선반을 상세하게 나타내는 도면으로, 도 5(a)는 선반의 사시도이고, 도 5(b)는 선반을 구성하는 제1 와이어의 단면도이다.
- [26] 도 6은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 컨트롤러를 나타내는 블록도이다.
- [27] 도 7은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 크로스 플로우 팬을 상세하게 나타내는 도면으로, 도 7(a)는 크로스 플로우 팬의 측면도이고, 도 7(b)는 크로스 플로우 팬의 정면도이다.
- [28] 도 8은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증발기를 상세하게 나타내는 도면으로, 도 8(a)는 원통 형상의 보냉 부재가 끼워진 증발기를 나타내고, 도 8(b)는 직육면체 형상의 보냉 부재가 끼워진 증발기를 나타내고, 도 8(c)는 링 형상의 보냉 부재가 끼워진 증발기를 나타낸다.
- [29] 도 9은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 냉기 분출구 및 냉기 분출망을 상세하게 나타내는 도면이다.
- [30] 도 10은 이상 냉각 곡선을 나타내는 도면이다.
- [31] 도 11은 종래 과냉각 냉각고를 나타내는 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에 대해 상세히 설명한다.

- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고의 정면도이다. 참고로, 도 1에 있어서, 도어(200)가 설치된 쪽을 전방으로 하며, 이를 기준으로 전후 방향, 상하 방향, 좌우 방향을 나타낸다. 또한, 전후 방향은 과냉각 냉각고(1000)의 길이 방향, 상하 방향은 과냉각 냉각고(1000)의 높이 방향, 좌우 방향은 과냉각 냉각고(1000)의 폭 방향에 각각 대응된다.
- [34] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)는 냉각고 본체(100)와, 도어(200)와, 기계실(300)과, 수용부(400)와, 컨트롤러(500)를 포함한다. 냉각고 본체(100)는 다양한 형상을 가질 수 있으며, 본 발명의 일 실시 형태에서는 직육면체 형상을 갖는다. 냉각고 본체(100)의 내부에는 피수용물(M)이 수용된다. 피수용물(M)은 육류, 어류, 야채류, 과일류, 음료, 주류 및 기타 가공 식품 등을 포함한다.
- [35] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)는 냉각고 내의 온도를  $-6^{\circ}\text{C}$  내지  $-6.5^{\circ}\text{C}$ 로 유지하도록 하며, 편차는 약  $+3^{\circ}\text{C}$ 이고, 상온  $20^{\circ}\text{C}$  이상의 탄산음료 또는 맥주 80 내지 120병이, 냉각 시작 후 6시간 경과 시 과냉각 상태에 이르도록 설정될 수 있다. 또한, 과냉각 냉각고(1000)는, 냉각고 내의 온도를  $-0.5^{\circ}\text{C}$ 로 유지하도록 하고, 편차는 약  $+0.5^{\circ}\text{C}$ 이고, 결빙되지 않은 생고기 상태의 육류를 보관하도록 설정될 수 있다. 다만, 과냉각 냉각고(1000)의 용도는 이러한 용도에 한정하는 것은 아니며, 전술한 다양한 종류의 피수용물(M)을 과냉각 상태로 유지할 수 있고, 그에 따라 과냉각 냉각고(1000)의 설정 상태가 적절히 변경될 수 있다.
- [36] 냉각고 본체(100)의 일면에는 도어(200)가 설치되어 있다. 도어(200)는 사용자가 도어(200)의 일측에 설치된 손잡이(미도시)를 잡은 상태에서 여닫을 수 있도록 구성되어 있다. 도어(200)를 닫은 상태에서 외부에서 과냉각 냉각고(1000)의 내부 상태를 확인할 수 있도록 도어(200)는 여러 겹의 투명 유리로 구성되어 있다. 도어(200)의 상세에 대해서는 후술한다.
- [37] 냉각고 본체(100)의 하부에는 기계실(300)이 형성되어 있다. 기계실(300)은 과냉각 냉각고(1000)의 냉각 사이클을 작동하기 위한 부재를 포함한다. 기계실(300)의 상세에 대해서는 후술한다.
- [38] 냉각고 본체(100)의 내부에는 피수용물(M)이 안착되는 수용부(400)가 설치된다. 수용부(400)는 복수 개의 선반(410)과 이를 지지하는 복수 개의 선반 지지대(420)를 포함한다(도 3 참조). 복수 개의 선반(410)은 과냉각 냉각고(1000)의 높이 방향으로 서로 간격을 두고 설치된다. 선반(410)은 금속제 와이어가 서로 교차하여 직육면체 형상의 골격을 이루도록 구성되며, 피수용물(M)은 선반(410)의 개방된 상면을 통해 삽입된다. 복수 개의 선반 지지대(420)는 복수 개의 선반(410)의 양측면을 지지하도록 냉각고 본체(100)의 내부 양측면에 각각 설치된다. 안착되는 피수용물(M)을 고려하여 선반(410) 간의 간격을 적절히 조절할 수 있도록, 선반 지지대(420)에는 높이 조절 부재가

설치된다. 선반(410)의 상세에 대해서는 후술한다.

- [39] 도 1에 나타낸 바와 같이, 냉각고 본체(100)의 상부 일측에는 컨트롤러(500)가 형성되어 있으며, 컨트롤러(500)는 과냉각 냉각고(1000)의 현재 상태를 자동 또는 수동으로 조절하는 역할을 한다. 컨트롤러(500)의 상세에 대해서는 후술한다.
- [40] 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고의 측면도이다.
- [41] 냉각고 본체(100)의 외벽과 내벽 사이에는 단열재(110)가 설치되어, 과냉각 냉각고(1000)의 내외부의 온도차에 따른 열전달을 방지한다. 단열재의 일 예로서, 사이클로펜테인(cyclopentane) 발포제가 사용될 수 있다.
- [42] 냉각고 본체(100) 내부의 상측에는 냉각 덕트(600)가 설치되고, 냉각 덕트(600)의 도어(200) 방향 일측에는 흡입구(610)가 형성된다. 냉각 덕트(600)의 내부에는 크로스 플로우 팬(620)과, 증발기(630)가 각각 설치된다. 또한, 냉각 덕트(600)의 도어(200) 반대 방향 일측에는 후술하는 냉기 공급 덕트(700)와 연결되는 도입구(640)가 형성된다.
- [43] 크로스 플로우 팬(620)이 작동하면 냉각고 본체(100) 내부의 공기가 흡입구(610)를 통해 흡입되고, 흡입된 공기는 크로스 플로우 팬(620)을 통과한 다음, 증발기(630)를 거친다. 공기는 증발기(630)를 거치면서 증발기(630)와의 열교환을 통해 열을 빼앗겨 저온의 냉기가 되며, 냉기는 도입구(640)를 통해 냉기 공급 덕트(700)로 도입된다. 크로스 플로우 팬(620)과 증발기(630)의 상세에 대해서는 후술한다.
- [44] 냉각고 본체(100) 내부의 후면에는 냉기 공급 덕트(700)가 설치된다. 냉기 공급 덕트(700)의 상부 일측은 냉각 덕트(600)의 도입구(640)와 연결되도록 개방되어 있다. 냉기 공급 덕트(700)의 도어(200) 방향으로 냉기 분출구(710)가 복수 개 형성된다. 또한, 냉기 분출구(710)에는 도어(200) 방향으로 냉기 분출망(720)이 부착되며, 증발기(630)를 거친 냉기가 냉기 분출구(710) 및 냉기 분출망(720)을 통해 냉각고 본체(100)의 내부로 공급된다. 냉기 분출구(710) 및 냉기 분출망(720)의 상세에 대해서는 후술한다.
- [45] 또한, 냉기 공급 덕트(700)의 상부 일측에는 냉기 유속 조절부(730)가 형성되어 있다. 냉기 유속 조절부(730)는 노즐과 같이 냉기 공급 덕트(700)를 통과하는 냉기의 유동 단면적을 좁게 하여 냉기의 유속을 증가시키는 부재이다. 본 실시 형태에서는 냉기 공급 덕트(700)의 내면에 돌출부를 형성하여 냉기의 유동 단면적을 좁게 하고 있다. 이에 따라, 냉기 유속 조절부(730)를 통과한 냉기의 유속이 빨라져, 냉기가 냉기 공급 덕트(600)의 최하부까지 도달하는 시간이 짧아진다. 이로 인해 냉각고 본체(100) 내부에 있어서, 높이에 따른 온도 차이를 줄일 수 있다.
- [46] 냉각고 본체(100)의 하부에는 기계실(300)이 설치된다. 기계실(300)에는 증발기(630)를 구동하는 구동 장치가 설치된다. 구체적으로, 구동 장치는, 증발기(630)를 통과한 고온의 냉매를 압축하는 압축기와, 압축기에서 토출된

냉매로부터 열을 빼앗아 냉매를 액체 상태로 만드는 응축기와, 액체 상태의 냉매를 2상 상태로 만드는 팽창 밸브와, 응축기 및 압축기를 냉각하는 냉각 팬 등과 같이, 증발기(630)와 함께 냉각 사이클을 구성하는 장치를 포함한다. 기계실(300)의 위치는 냉각고 본체(100)의 하부로 한정하지는 않으며, 냉각고 본체(100)의 상부에 설치하여 증발기(630)와의 거리를 짧게 할 수도 있다. 압축기, 응축기, 팽창 밸브, 냉각 팬 등은 공지의 구성이 이용될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

- [47] 또한, 기계실(300)에는 집수기(310)가 설치된다. 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에는, 종래의 과냉각 냉각고와 달리 증발기(630)의 제상을 위한 제상 히터가 별도로 설치되어 있지 않다. 대신, 냉각 사이클을 역으로 작동시켜 상대적으로 고온 상태의 냉매를 증발기(630)로 흘려보내 증발기(630)의 표면에 형성된 성에를 제거하는 핫가스(hot-gas) 제상 방식을 택한다. 이 과정에서 증발기(630)에 붙어있던 성에가 녹으면서 물이 발생하게 되는데, 발생된 물은 냉각고 본체(100)의 일측에 설치된 드레인 판(drain plate)을 거쳐 기계실(300)의 집수기(310)로 모이게 된다. 그리고 집수기(310)로 모인 물은, 기계실(300) 내부에 설치된 응축기의 발열과 냉각팬으로부터의 바람 등으로 인해 증발하게 된다.
- [48] 보다 구체적으로, 기계실(300) 내부의 응축기에 설치된 팬이 구동하면, 기계실(300)의 외벽에 부착된 방열판(도 1 참조)을 통해 외부 공기가 기계실(300) 내부로 유입된다. 유입된 외부 공기는 응축기와 압축기를 차례로 냉각한다. 응축기와 압축기로부터 열을 빼앗아 온도가 올라간 외부 공기는 집수기(310)의 제상수를 증발시킨 다음, 기계실(300)의 후면을 통해 외부로 배출된다.
- [49] 상기 구성과 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)는, 증발기(630)의 성에를 제거하기 위해 별도의 제상 히터를 구비하는 대신 핫가스 제상 방식을 이용함으로써 전기 소비량을 줄일 수 있다. 또한, 집수기(310)에 모인 물을 따로 제거할 필요 없이 기계실(300)에서 자연 증발시키기 때문에, 집수기를 냉각고 외부에 별도로 설치하여 주기적으로 관리해야 하는 종래의 과냉각 냉각고에 비해 구성이 간편하고 사용 시의 번거로움도 줄어든다.
- [50] 본 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에는 센서(800)가 설치될 수 있다. 센서(800)는 과냉각 냉각고(1000)의 내부 온도, 피수용물(M)의 수용 정도, 도어(200)의 개폐 여부, 냉기의 속도 등에 관한 상태를 감지한다. 구체적으로, 센서(800)는 선반(410)의 저면에 설치되어 무게를 측정함으로써 피수용물(M)의 수용 정도를 감지하거나, 선반 지지대(420)의 일측에 설치되어 온도를 측정하거나, 도어(200)의 일측에 설치되어 도어(200)의 개폐 여부를 감지하거나, 냉각 덕트(600)의 흡입구(610) 및 도입구(640)의 일측 또는 냉기 공급 덕트(700)의 내부에 설치되어 냉기의 속도를 감지할 수 있다. 센서(800)의 설치 위치는 특별히 한정하지 않으며, 과냉각 냉각고(1000)의 현재 상태를 용이하게 감지할 수 있는 위치면 충분하다. 또한, 센서(800)는 전술한 컨트롤러(500)와 연결되어 있다.

이에 따라, 센서(800)에서 측정 또는 감지한 과냉각 냉각고(1000)의 현재 상태에 관한 데이터가 컨트롤러(500)로 전송된다.

[51] 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 도어를 상세하게 나타내는 도면이다.

[52] 도 1 및 도 4를 참조하면, 도어(200)는 냉각고 본체(100)의 길이 방향으로 복수 개의 유리(210)가 여러 겹 적층되어 있으며, 본 발명의 일 실시 형태에서는 두 겹 또는 세 겹의 유리(210)가 적층되어 있다. 유리(210)는 일반 유리보다 강도가 높은 강화 유리 또는 안전 유리를 사용하는 것이 바람직하다. 각각의 유리(210)의 두께는 특별히 한정하지 않으며, 본 발명의 일 실시 형태에서 각각의 유리(210) 사이의 간격은 7mm 전후이다. 각각의 유리(210)의 사이에는 스페이서(spacer; 220)가 형성되어 있으며, 스페이서(220)에는 과냉각 냉각고(1000)의 내부와 외부 온도차에 따른 열전달을 최소화하기 위해 단열재가 삽입되어 있다. 본 발명의 일 실시 형태에서는 아르곤(Ar) 가스, 크립톤(Kr) 가스 또는 질소(N<sub>2</sub>) 가스가 단열재의 역할을 하며, 아르곤 가스, 크립톤 가스 또는 질소 가스는 스페이서(220)에 봉입된다. 낮은 열전도율을 갖는 아르곤 가스, 크립톤 가스 또는 질소 가스를 스페이서(220)에 봉입함으로써, 과냉각 냉각고(1000)의 내부와 외부의 열전달을 억제하여 결로 현상 및 냉복사 현상을 억제하고, 단열 성능을 높일 수 있다. 유리(210) 중 내측의 유리(210)에는 성에 방지 필름(230)이 부착된다. 또한, 유리(210)의 일면에 금속 또는 금속 산화물을 얇게 코팅하여 열전달을 한층 더 저감할 수도 있다.

[53] 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 선반을 상세하게 나타내는 도면이다.

[54] 선반(410)은 복수 개의 금속제 와이어가 서로 교차하여 직육면체 형상의 골격을 이루도록 구성된다. 선반(410)을 이루는 금속제 와이어는 제1 와이어(411)와, 제1 와이어(411)보다 작은 직경의 제2 와이어(412)로 이루어진다. 제1 와이어(411)는 선반(410)의 직육면체 형상의 골격을 이루는 프레임 와이어와, 선반(410)을 과냉각 냉각고(1000)의 폭 방향으로 구획하는 가이드 와이어로 구성된다. 가이드 와이어는 선반(410)에 있어서 피수용물(M)이 안착되는 영역을 구획하는 역할과, 외부 충격이나 내부 진동으로 인해 피수용물(M)이 쓰러지거나 어는 것을 방지한다. 가이드 와이어의 개수는 특별히 한정하지 않으며, 본 실시 형태에서 가이드 와이어는 정면에서 보았을 때 피수용물(M)이 6열로 정렬될 수 있도록 구성된다. 제2 와이어(412)는 선반(410)의 저면에 위치한 제1 와이어(411)들의 사이에 복수 개 설치되어, 선반(410)의 바닥을 이룬다. 피수용물(M)은 선반(410)의 상면을 통해 삽입되어, 제2 와이어(412)에 의해 지지된다.

[55] 즉, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 선반(410)은 종래의 과냉각 냉각고에서 채용하고 있는 평판 또는 박스 형상의 선반과는 달리, 금속제 와이어가 서로 교차하여 이루어지기 때문에, 피수용물(M)과 냉기가 접하는 면이 모두 개방되어 있다. 따라서, 종래의 과냉각 냉각고의 문제점 중 하나인 냉기가 선반에 부딪쳐 속도가 저하되고, 그에 따라 냉기가 적체되는 현상이 발생하지 않으며,

피수용물(M)과 냉기의 접촉 면적을 넓게 할 수 있다. 특히, 선반(410)의 저면도 평판이 아닌 제2 와이어(412)로 이루어져 있기 때문에, 피수용물(M)의 저면과 냉기의 접촉 면적을 극대화할 수 있어, 냉각 효율을 한층 더 높일 수 있다.

[56] 또한, 제1 와이어(411)의 내부에는 보냉재(430)가 삽입된다. 보냉재(430)는 과냉각 냉각고(1000)의 작동 온도 범위에서 고체 상태로 존재하며, 사용자가 도어(200)를 개방함에 따라 외부 공기가 과냉각 냉각고(1000)의 내부로 유입되는 경우, 제1 와이어(411)의 내부에 삽입되어 있는 보냉재(430)가 외부 공기의 열을 흡수함으로써 과냉각 냉각고(1000) 내부의 온도 변화를 최소화한다.

[57] 보냉재(430)의 온도 유지 효과에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 선반(410)의 폭을 520mm, 길이를 550mm, 높이를 100mm로 각각 설정하고, 선반(410)을 과냉각 냉각고(1000)의 높이 방향으로 총 4개 설치하고, 제1 와이어(411)의 직경을 10mm로 하고, 제1 와이어(411)의 내부를 보냉재(430)로 채울 경우, 전체 선반(410)에 삽입된 보냉재(430)의 총 부피는 아래와 같이 계산될 수 있다.

[58] 각 선반(410)의 상면 및 하면에 삽입된 보냉재(430)의 총 부피 $= (7 \times 550 + 2 \times 520) \times \pi / 4 \times 10^2 \times 2 \approx 768.12 \text{cm}^3$

[59] 각 선반(410)의 전면 및 후면에 삽입된 보냉재(430)의 총 부피 $= 7 \times 100 \times \pi / 4 \times 10^2 \times 2 \approx 109.96 \text{cm}^3$

[60] 전체 선반(410)에 삽입된 보냉재(430)의 총 부피 $= (768.12 + 109.96) \times 4 = 3512.32 \text{cm}^3$

[61] 따라서, 200cm<sup>3</sup>의 부피를 갖는 아이스팩과 비교할 경우, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 선반(410)은 아이스팩 약 17.56개에 해당하는 열용량을 갖는다. 이에 따라, 과냉각 냉각고(1000)의 냉동 사이클이 작동하지 않는 경우에도 저온 상태를 오래 동안 유지할 수 있어, 냉각 사이클의 작동 빈도, 즉, 압축기의 작동 빈도를 줄일 수 있기 때문에 압축기의 수명을 늘릴 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 형태에서는 제1 와이어(411)의 내부에 보냉재(430)가 삽입되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정하지 않고 제2 와이어(412)의 내부에도 보냉재(430)가 삽입될 수 있다. 또한, 선반(410)의 치수는 과냉각 냉각고(1000)의 사용 목적 등을 고려하여 적절히 변경될 수 있다.

[62] 도 6은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 컨트롤러의 주요 구성을 나타내는 블록도이다.

[63] 본 실시 형태에서 컨트롤러(500)는 냉각고 본체(100)의 상부에 부착되어 있으나, 이에 한정하지 않으며, 사용자가 조작 또는 확인하기 편한 위치에 부착될 수 있다. 전술한 바와 같이, 컨트롤러(500)는 과냉각 냉각고(1000)의 현재 상태를 조절하는 역할을 하며, 센서(800)와 연결되어 있다. 컨트롤러(500)는 과냉각 냉각고(1000)의 전원을 ON/OFF 할 수 있는 전원부(510)와, 센서(800)로부터 과냉각 냉각고(1000)의 현재 상태(내부 온도, 수용되어 있는 피수용물(M)의 무게, 도어(200)의 개폐 여부, 냉기의 유속 등)에 관한 데이터를

입력받는 입력부(520)와, 과냉각 냉각고(1000)의 현재 상태를 나타내는 표시부(530)와, 전달 받은 데이터를 바탕으로 과냉각 냉각고(1000)의 내부 상태를 변경할 필요가 있는지 판정하는 연산부(540)와, 과냉각 냉각고(1000)의 내부 온도, 냉기의 유속 등을 조절하는 조절부(550)를 포함한다. 또한, 사용자는 컨트롤러(500)의 입력 패널(미도시)을 이용하여 원하는 온도 범위 등을 입력해 과냉각 냉각고(1000)의 내부 상태를 수동으로 조절할 수도 있다.

[64] 도 7은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 크로스 플로우 팬을 상세하게 나타내는 도면이다.

[65] 도 3 및 도 7을 참조하면, 크로스 플로우 팬(620)은 냉각 덕트(600)의 내부에 설치되어, 냉각 덕트(600)의 흡입구(610)로부터 공기를 흡입하여 유동을 발생시킨다. 크로스 플로우 팬(620)은하우징(621)과, 디스크(622)와, 블레이드(623)와, 가이드 플레이트(624)와, 팬 모터(625)를 포함한다.

[66] 하우징(621)은 냉각고 본체(100)의 내부 양측면에 지지되며, 크로스 플로우 팬(620)을 구성하는 다른 부재를 수용하고 지지하는 역할을 한다. 디스크(622)는 원판 형상의 부재로서 서로 일정한 간격을 두고 이격되어 하우징(621)의 내부에 복수 개 설치된다. 각각의 디스크(622)의 사이에는 크로스 플로우 팬(620)의 송풍 날개 역할을 하는 블레이드(623)가 복수 개 설치된다. 각각의 블레이드(623)는 디스크(622)의 원주 방향을 따라 소정의 간격을 이루도록 환(環) 형상으로 설치된다. 가이드 플레이트(624)는 블레이드(623)의 내측에 복수 개 설치되어, 크로스 플로우 팬(620)의 일측으로부터 흡입된 공기가, 타측으로 배출되도록 유로를 형성한다. 가이드 플레이트(624)는 서로 소정 간격으로 이격되어 있으며, 공기가 원활하게 이동할 수 있도록 휘어져 있다. 가이드 플레이트(624)는 도시하지 않은 지지 부재에 의해 하우징(621)에 고정 지지되며, 후술하는 팬 모터(625)의 작동에 의해 회전하지 않는다. 디스크(622)와, 블레이드(623)와, 가이드 플레이트(624)는 하나의 유닛을 형성하며, 복수 개의 유닛들이 축 방향으로 서로 결합된다. 팬 모터(625)는 크로스 플로우 팬(620)의 일단에 결합되어 크로스 플로우 팬(620)을 구동한다. 팬 모터(625)의 작동에 따라, 디스크(622) 및 블레이드(623)가 하우징(621)에 지지된 상태에서 축회전한다.

[67] 이와 같이 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에서는, 선풍기 날개와 같은 회전형 팬을 사용하는 종래의 과냉각 냉각고와 달리 크로스 플로우 팬(620)을 채용하고 있다. 이에 따라, 크로스 플로우 팬(620)을 통과한 공기가 한쪽으로 치우치지 않고 균일하게 증발기(630)로 공급되며, 마찬가지로 증발기(630)를 통과한 냉기가 냉기 공급 덕트(700)를 거쳐 냉기 분출구(710)를 통해 균일하게 분출될 수 있다.

[68] 도 8은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증발기를 상세하게 나타내는 도면이다.

[69] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증발기(630)는, 냉매가 이동하는 냉매 유동관(631)과, 냉매 유동관(631)에 끼워 지지되는 보냉 부재(632)를 포함한다.

[70] 보냉 부재(632)에 삽입되어 있는 보냉재는 본 발명의 과냉각 냉각고(1000)의

작동 중 고체 상태를 유지한다. 보냉 부재(632)의 형상은, 도 8의 (a) 내지 (c)에 나타낸 바와 같이, 냉매 유동관(631)을 축 방향으로 길게 피복하는 내부가 중공인 원통 형상이거나, 냉매 유동관(631)에 끼워 지지되는 블록 또는 링 형상일 수 있다. 보냉 부재(632)의 형상이나 개수는 특별히 한정하지 않으며, 증발기(630)의 형상 또는 과냉각 냉각고(1000)의 작동 환경을 고려하여 적절히 채용할 수 있다.

- [71] 이와 같은 구성을 통해, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)는, 냉각 사이클이 작동하는 동안에는 증발기(630)와의 열교환을 통해 보냉 부재(632)가 저온 상태를 유지하도록 하고, 냉각 사이클이 작동을 멈추면 보냉 부재(632)가 냉기를 발산하여 과냉각 냉각고(1000) 내의 온도 상승을 억제한다. 이에 따라, 냉각 사이클의 작동 빈도, 즉, 압축기의 작동 빈도를 줄여 압축기의 수명을 늘릴 수 있다.
- [72] 도 9는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 냉기 분출구 및 냉기 분출망을 상세하게 나타내는 도면이다.
- [73] 도 3 및 도 9를 참조하면, 냉기 분출구(710)는 냉기 공급 덕트(700)의 도어(200) 방향 일면에 복수 개 형성되며, 상하좌우 방향으로 분산되어 형성된다. 냉각 덕트(600)를 거쳐 냉기 공급 덕트(700)로 유입된 냉기는, 냉기 분출구(710)를 통해 냉각고 본체(100)의 내부로 분출된다.
- [74] 한편, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에서는, 냉기 분출구(710)가 형성된 냉각 공급 덕트(700)의 면에 냉기 분출망(720)이 부착된다. 냉기 분출망(720)은 미세한 구멍이 다수 형성되어 있는 섬유지이며, 그 일 예로서 한지를 이용할 수 있다. 이에 따라, 냉각 덕트(600)를 거쳐 냉각된 냉기가, 냉기 분출구(710)를 통해 냉각고 본체(100) 내부로 직접 분출되는 대신, 냉기 분출구(710)와 냉기 분출망(720)을 거쳐 냉각고 본체(100) 내부로 분출된다. 냉기 분출망(720)에는 미세한 구멍이 다수 형성되어 있기 때문에, 냉기가 냉기 분출구(710)만을 통해 냉각고 본체(100) 내부로 직접 분출되는 경우에 비해, 냉기가 균일하게 분출되며, 분출 속도를 감소시킬 수 있다. 따라서, 냉각고 본체(100) 내부의 온도 편차를 줄일 수 있고, 사용자가 도어(200)를 개방했을 때의 냉기 유출량을 저감할 수 있다.
- [75] 이하, 도 1 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)의 작동 방식에 대해 설명한다.
- [76] 먼저 사용자는 피수용물(M)을 과냉각 냉각고(1000)의 수용부(400)에 안착시키고, 컨트롤러(500)를 이용하여 피수용물(M)에 따른 적절한 온도, 바람 세기 등을 설정한다. 다음, 과냉각 냉각고(1000)를 작동시키면, 기계실(300)의 압축기, 응축기, 팽창 밸브 등이 작동하면서 냉각 덕트(600)의 증발기(630)가 작동하고, 마찬가지로 팬 모터(625)의 작동에 따라 크로스 플로우 팬(620)이 작동한다. 크로스 플로우 팬(620)이 작동하면, 냉각고 본체(100)의 공기가 냉각 덕트(600)의 흡입구(610)를 거쳐 크로스 플로우 팬(620)으로 흡입된 다음 증발기(630)로 토출된다. 증발기(630)를 거치면서 열을 빼앗겨 저온이 된 냉기는,

냉기 공급 덕트(700)로 이동한다. 이 과정에서 크로스 플로우 팬(620)을 통과한 냉기는 한쪽으로 편중되지 않고 고르게 이동하기 때문에, 회전형 팬을 사용하는 종래의 과냉각 냉각고에 비해 냉각고 내부의 온도 편차를 줄일 수 있다.

- [77] 냉기는 냉기 공급 덕트(700)의 상부 일측에 형성되어 있는 냉기 유속 조절부(730)를 통과하면서 유속이 빨라진다. 이러한 구성을 통해, 냉기가 냉기 공급 덕트(700)의 하부까지 빠르게 이동할 수 있어, 종래의 과냉각 냉각고에 비해 냉각고 내부의 높이 방향으로의 온도 편차를 더욱 줄일 수 있다.
- [78] 냉기 공급 덕트(700)에 도달한 냉기는 냉기 분출구(710)를 통해 냉각고 본체(100)의 내부로 분출된다. 이 과정에서, 냉기 분출구(710)의 도어(200) 방향 일면에는 냉기 분출망(720)이 부착되어 있으며, 냉기 분출망(720)에는 미세한 구성이 다수 형성되어 있기 때문에, 냉기는 보다 저속으로 균일하게 분출될 수 있다. 이러한 구성을 통해, 냉기 분출구(710)만을 통해 냉기가 분출되는 경우에 비해, 냉기가 보다 균일하게 분출될 수 있으며, 특히 냉기의 속도를 효과적으로 줄일 수 있어, 사용자가 도어(200)를 개방하는 경우에 외부로 빠져나가는 냉기의 양을 줄일 수 있다.
- [79] 즉, 냉기 공급 덕트(700)의 냉기 유속 조절부(730)를 이용하여 보다 빠르게 냉기를 공급함으로써, 높이에 따른 냉기의 온도 편차를 줄이되, 이렇게 빨라진 냉기의 속도를 다시 냉기 분출망(720)을 이용하여 효과적으로 줄이는 것이다. 냉기 분출망(720)을 통해 분출된 냉기는 냉각고 본체(100)의 내부에 균일하게 퍼져, 피수용물(M)을 효과적으로 냉각하여, 피수용물(M)을 과냉각 상태로 유지한다.
- [80] 또한, 피수용물(M)이 안착되어 있는 수용부(400)의 선반(410)은, 종래의 과냉각 냉각고의 평판형 선반과 달리 와이어로 이루어져 있기 때문에, 냉기와 피수용물(M)의 접촉 면적을 넓게 할 수 있어 냉각 효율을 증가시킬 수 있다. 또한, 선반(410)의 바닥도 평판이 아닌 와이어로 이루어져 있어, 피수용물(M)의 저면까지도 효과적으로 냉각할 수 있기 때문에, 냉각 효율을 보다 증가시킬 수 있다.
- [81] 또한, 선반(410)을 구성하는 와이어의 내부에는 보냉재(430)가 삽입되어 있기 때문에, 냉각 사이클이 작동하지 않는 경우에도 저온의 보냉재(430)가 보존하고 있는 냉기로 인해, 냉각고 본체(100)의 내부 온도 변화를 완만하게 할 수 있다. 이러한 구성을 통해, 냉각 사이클의 작동 빈도, 즉, 압축기의 작동 빈도를 낮출 수 있어, 압축기의 수명을 증가시킬 수 있고, 전력 소모 및 소음 감소에도 효과적이다.
- [82] 또한, 선반(410)에는 피수용물(M)을 폭 방향으로 구분하는 가이드 와이어가 형성되어 있어, 외부의 충격이나 내부의 진동으로 인해 피수용물(M)이 쓰러지거나, 그로 인해 피수용물(M)이 어는 것을 방지할 수 있다.
- [83] 또한, 증발기(630)의 냉매 유동관(631)에도 보냉 부재(632)가 부착되어 있다. 따라서, 선반(410)의 보냉재(430)와 같이, 냉각 사이클이 작동하지 않는 경우에도

저온의 보냉 부재(632)가 보존하고 있는 냉기로 인해, 냉각고 본체(100)의 내부 온도 변화를 완만하게 할 수 있다. 이러한 구성을 통해, 냉각 사이클의 작동 빈도, 즉, 압축기의 작동 빈도를 낮출 수 있어, 압축기의 수명을 더욱 증가시킬 수 있고, 전력 소모 및 소음 감소에도 더욱 효과적이다.

- [84] 또한, 도어(200)는 스페이서(220)를 사이에 둔 이중의 유리(210)로 이루어지고, 스페이서(220)에는 아르곤 가스, 크립톤 가스 또는 질소 가스가 봉입되어, 과냉각 냉각고(1000)의 내외부의 온도차에 따른 열전달을 저감하고, 결로 현상을 방지할 수 있다. 이러한 구성을 통해, 종래의 과냉각 냉각고와 달리, 도어(200)에 별도의 제상 히터를 설치할 필요가 없어, 구성을 보다 간단하게 할 수 있고, 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [85] 또한, 증발기(630)에 별도의 히터를 설치하여 제상을 하는 종래의 과냉각 냉각고와 달리, 본 발명에 따른 과냉각 냉각고(1000)는, 냉각 사이클을 역으로 구동하여 비교적 고온의 냉매를 이용해 제상을 하는 핫가스 제상 방식을 채택하고 있기 때문에, 전력 소모를 줄일 수 있다. 또한, 제상 후 발생하는 물을 기계실(300)의 집수기(310)로 모은 다음, 이를 냉각 사이클을 구동하면서 발생하는 열과 바람으로 자연 증발시키기 때문에, 종래의 과냉각 냉각고에 비해 구성을 간단하게 할 수 있고 사용 시의 번거로움도 줄일 수 있다.
- [86] 즉, 본 발명에 따른 과냉각 냉각고(1000)는, 냉각 사이클(압축기)의 작동 빈도를 줄여 압축기의 수명을 증가시킬 수 있고, 기존의 대용량 압축기가 아닌 소형 압축기(예를 들어, 1/5 마력 또는 1/3 마력의 압축기 등)를 사용하여 전력 소모 및 소음을 저감할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 과냉각 냉각고(1000)는, 도어 개방 시 냉기의 유출량을 저감할 수 있고, 저속의 냉기를 냉각고 내부로 균일하게 공급할 수 있고, 히터를 사용하지 않아 전력 소모를 한층 더 저감시킬 수 있다.
- [87] 한편, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에서는, 도어(200)가 하나인 것으로 설명하였으나, 이에 한정하지 않는다. 예를 들어, 복수 개의 선반(410)의 각각의 위치에 대응되도록 도어(200)도 여러 개로 구성할 수 있다. 이러한 구성을 통해, 사용자는 원하는 피수용물(M)이 안착되어 있는 선반(410)에 대응되는 도어(200)만을 선택적으로 개폐할 수 있으며, 이 경우 외부로 유출되는 냉기의 양을 더욱 저감할 수 있다. 또한, 냉각고 본체(100)와 도어(200)의 사이에 아크릴 또는 비닐 수지재 등의 냉기 유출 방지 커튼을 형성하여, 외부로 유출되는 냉기의 양을 한층 더 저감할 수 있다.
- [88] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에서는, 선반(410)에 있어서 가이드 와이어를 이용해 피수용물(M)에 가해지는 진동 또는 충격을 억제하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정하지 않는다. 예를 들어, 가이드 와이어에 더하여, 선반(410)과 선반 지지대(420)의 결합부에 고무 등으로 이루어진 진동 방지 부재를 추가함으로써, 선반(410)에 안착된 피수용물(M)에 가해지는 진동 또는 충격을 한층 더 억제할 수 있다.
- [89] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 과냉각 냉각고(1000)에서는, 선반(410)에

안착된 피수용물(M)이 폭 방향으로 인접하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정하지 않는다. 예를 들어, 가이드 와이어의 폭을 넓게 하거나, 폭 방향으로 피수용물(M)의 사이에 복수 개의 가이드 와이어를 설치하여, 폭 방향으로 피수용물(M)이 서로 이격되도록 할 수 있다. 이러한 구성을 통해 피수용물(M)과 냉기의 접촉 면적을 보다 넓게 할 수 있어, 냉각 효율을 한층 더 향상시킬 수 있다.

[90] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

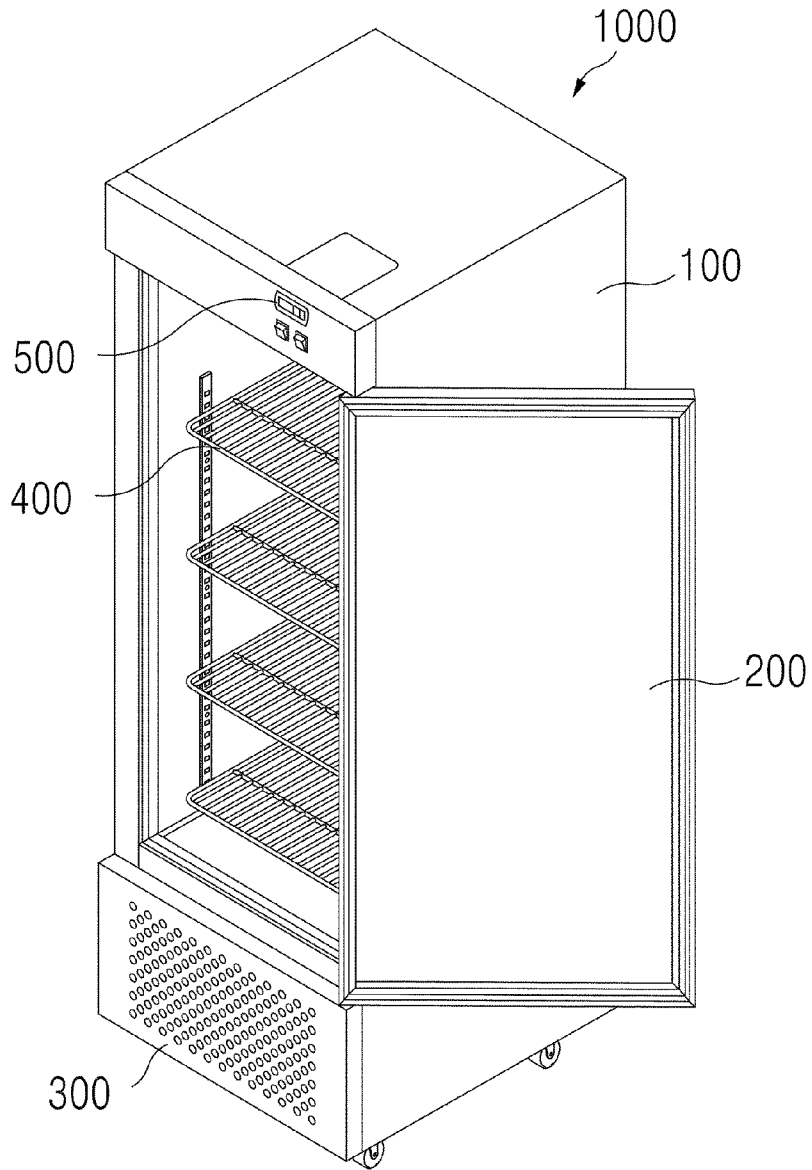
- [91] (부호의 설명)
- [92] 100: 냉각고 본체 110: 단열재
- [93] 200: 도어 210: 유리
- [94] 220: 스페이서 230: 성에 방지 필름
- [95] 300: 기계실 310: 집수기
- [96] 400: 수용부 410: 선반
- [97] 411: 제1 와이어 412: 제2 와이어
- [98] 420: 선반 지지대 430: 보냉재
- [99] 500: 컨트롤러 510: 전원부
- [100] 520: 입력부 530: 표시부
- [101] 540: 연산부 550: 조절부
- [102] 600: 냉각 덕트 610: 흡입구
- [103] 620: 크로스 플로우 팬 621: 하우징
- [104] 622: 디스크 623: 블레이드
- [105] 624: 가이드 플레이트 625: 팬 모터
- [106] 630: 증발기 631: 냉매 유동관
- [107] 632: 보냉 부재 640: 도입구
- [108] 700: 냉기 공급 덕트 710: 냉기 분출구
- [109] 720: 냉기 분출망 730: 냉기 유속 조절부
- [110] 800: 센서 1000: 과냉각 냉각고

## 청구범위

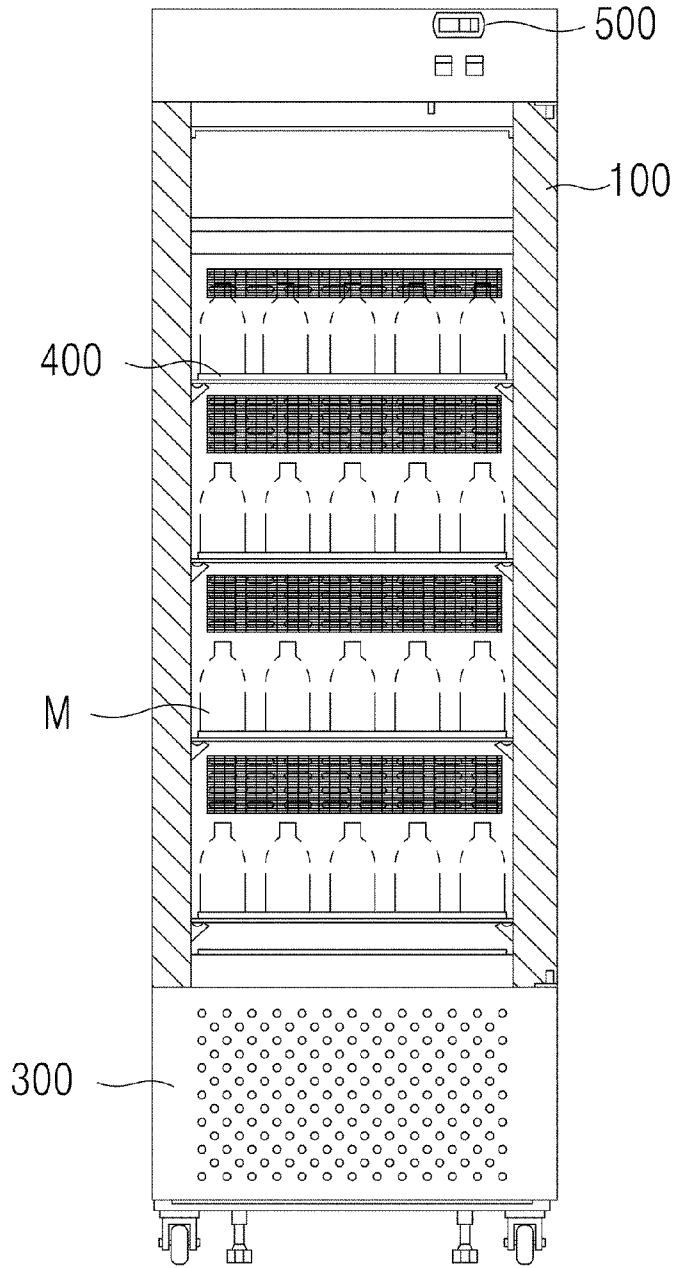
- [청구항 1] 냉각고 본체(100)와,  
 상기 냉각고 본체(100)의 일면을 개폐하는 도어(200)와,  
 상기 냉각고 본체(100)의 내부에 설치되며, 피수용물(M)이 안착되는 수용부(400)와,  
 상기 냉각고 본체(100)의 내부 공기를 흡입하고 토출하는 팬과, 상기 팬으로부터 토출된 공기를 냉각하는 증발기(630)를 포함하는 냉각 덕트(600)와,  
 상기 냉각 덕트(600)를 거쳐 냉각된 공기를 상기 냉각고 본체(100)의 내부로 분출하는 냉기 분출구(710)가 형성된 냉기 공급 덕트(700)를 포함하고,  
 상기 팬은, 복수 개의 디스크(622)와, 상기 디스크(622)의 외주면을 따라 상기 디스크(622)의 사이에 복수 개 설치되는 블레이드(623)를 포함하는 크로스 플로우 팬(620)인 과냉각 냉각고(1000).
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 냉각된 공기가 유동하는 상기 냉기 공급 덕트(700)의 상류측에는, 상기 냉각된 공기의 유동 단면적이 좁아지도록 냉기 유속 조절부(730)가 형성되어 있는 과냉각 냉각고(1000).
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 수용부(400)는, 와이어가 서로 교차하여 이루어진 복수 개의 선반(410)과, 상기 선반(410)을 지지하는 선반 지지대(420)를 포함하고, 상기 와이어의 내부에는 보냉재(430)가 삽입되어 있는 과냉각 냉각고(1000).
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 증발기(630)는, 냉매가 이동하는 냉매 유동관(631)과, 상기 냉매 유동관(631)에 끼워 지지되는 보냉 부재(632)를 포함하는 과냉각 냉각고(1000).
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 냉기 공급 덕트(700)는, 상기 도어(200) 방향으로 상기 냉기 분출구(710)에 부착되는 냉기 분출망(720)을 포함하는 과냉각 냉각고(1000).
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 도어(200)는, 스페이서(220)를 사이에 두고 적층된 복수 개의 유리(210)를 포함하고, 상기 스페이서(220)의 내부에 단열용 가스가 봉입되어 있는 과냉각 냉각고(1000).
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 상기 냉각고 본체(100)의 일측에 설치되며, 상기 과냉각 냉각고(1000)의

냉각 사이클을 구동하는 기계실(300)을 더 포함하고,  
제상 시, 상기 기계실(300)은 상기 증발기(630)를 핫가스 제상 방식에 의해  
제상하고, 제상된 물은 상기 기계실(300)에 구비된 집수기(310)로  
집수되어 증발되는 과냉각 냉각고(1000).

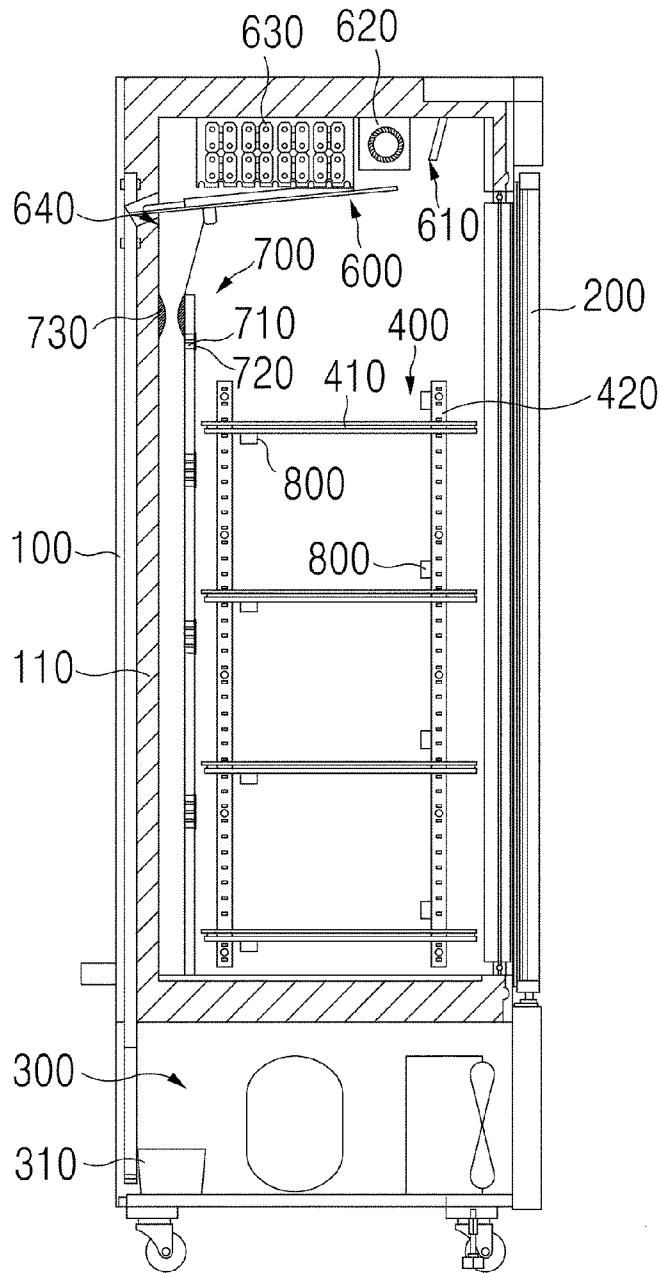
[도 1]



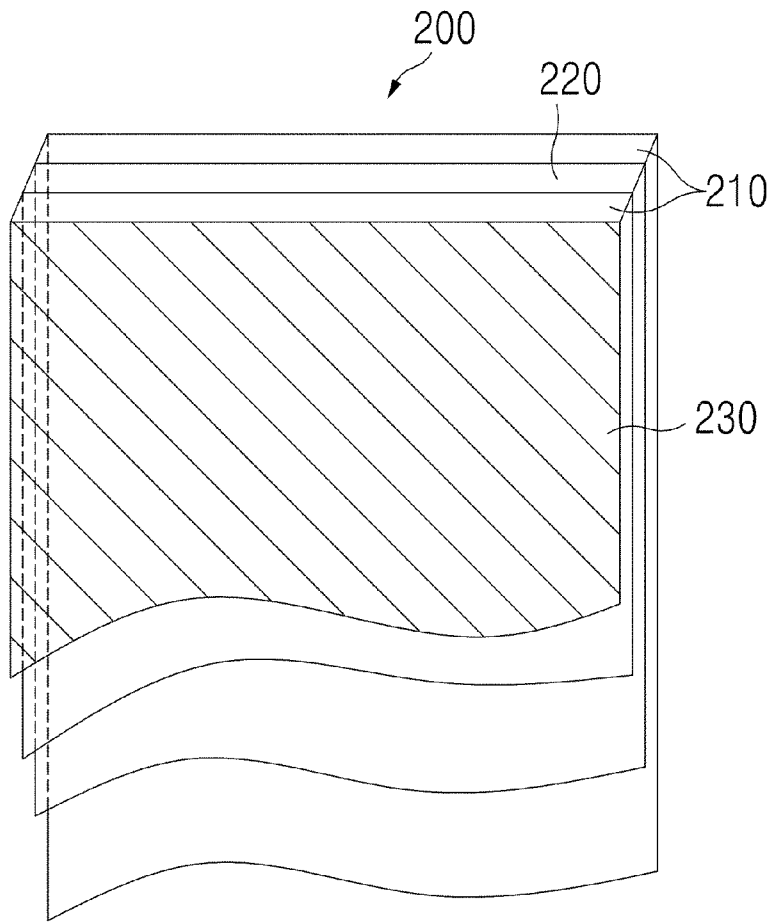
[도2]



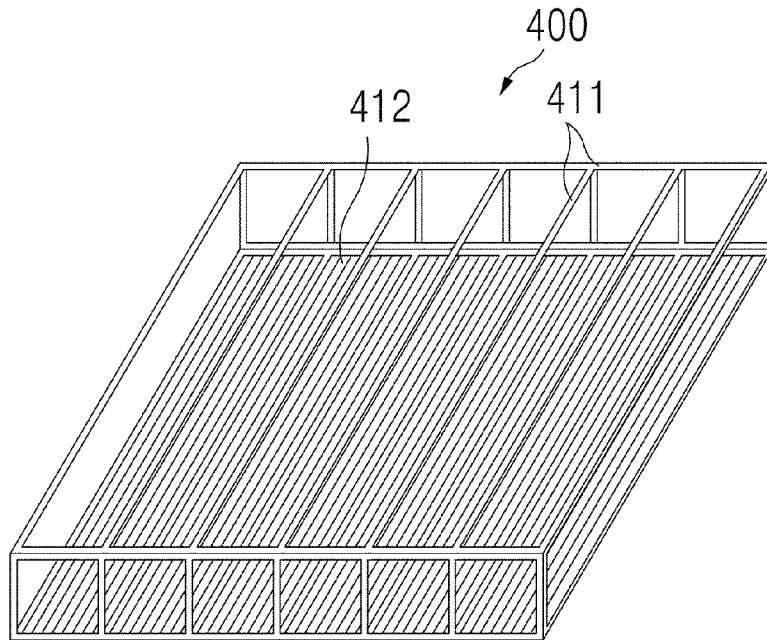
[도3]



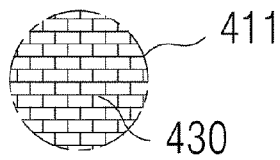
[도4]



[도5]

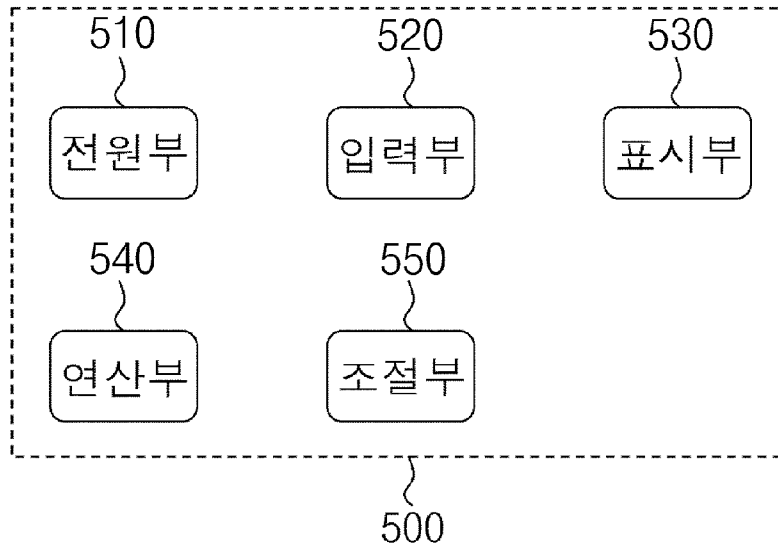


(a)

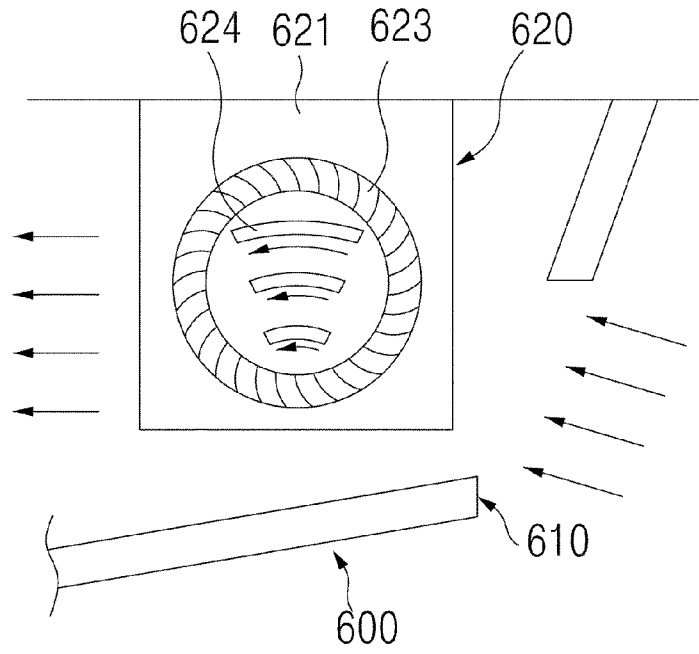


(b)

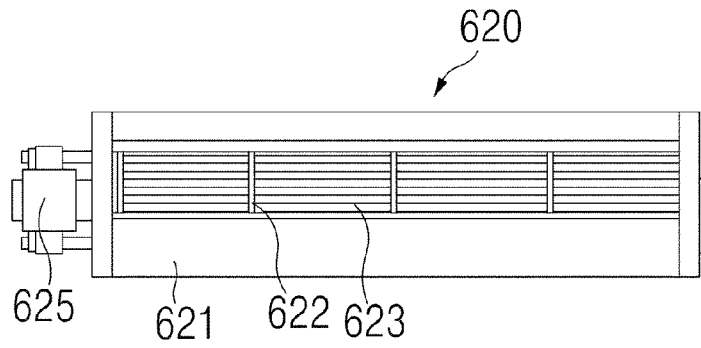
[도6]



[도7]

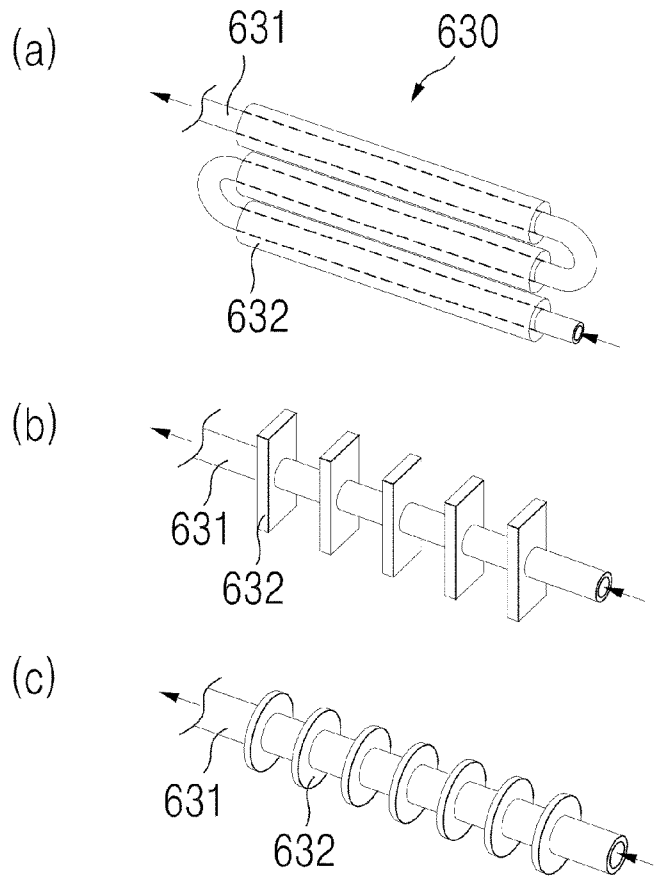


(a)

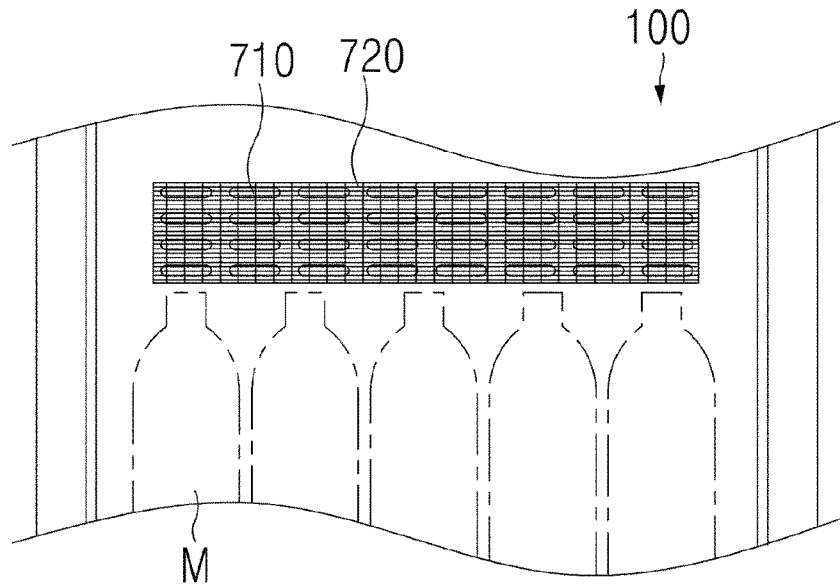


(b)

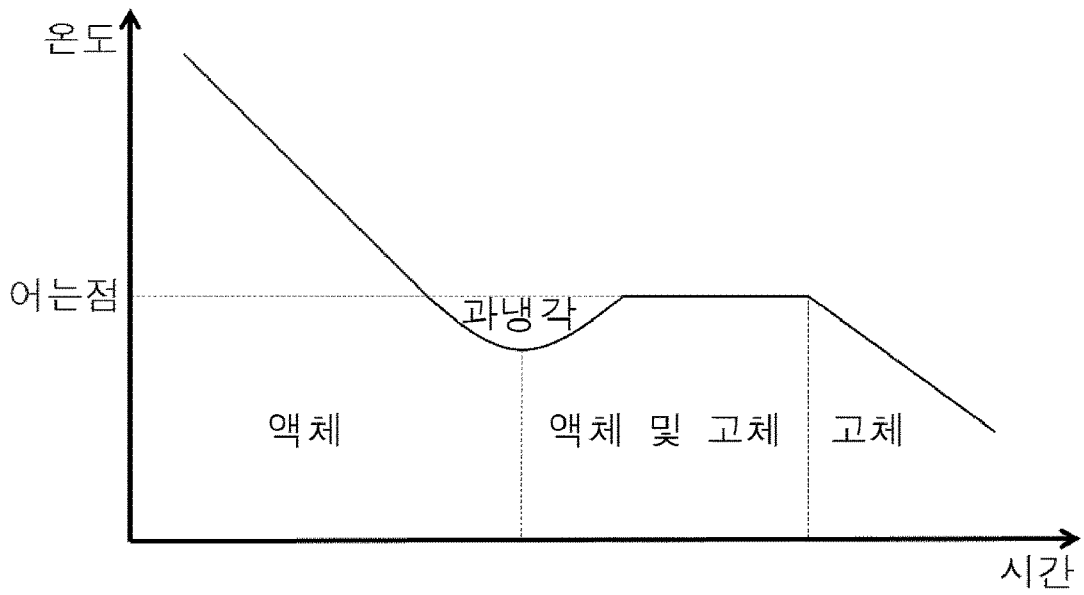
[도8]



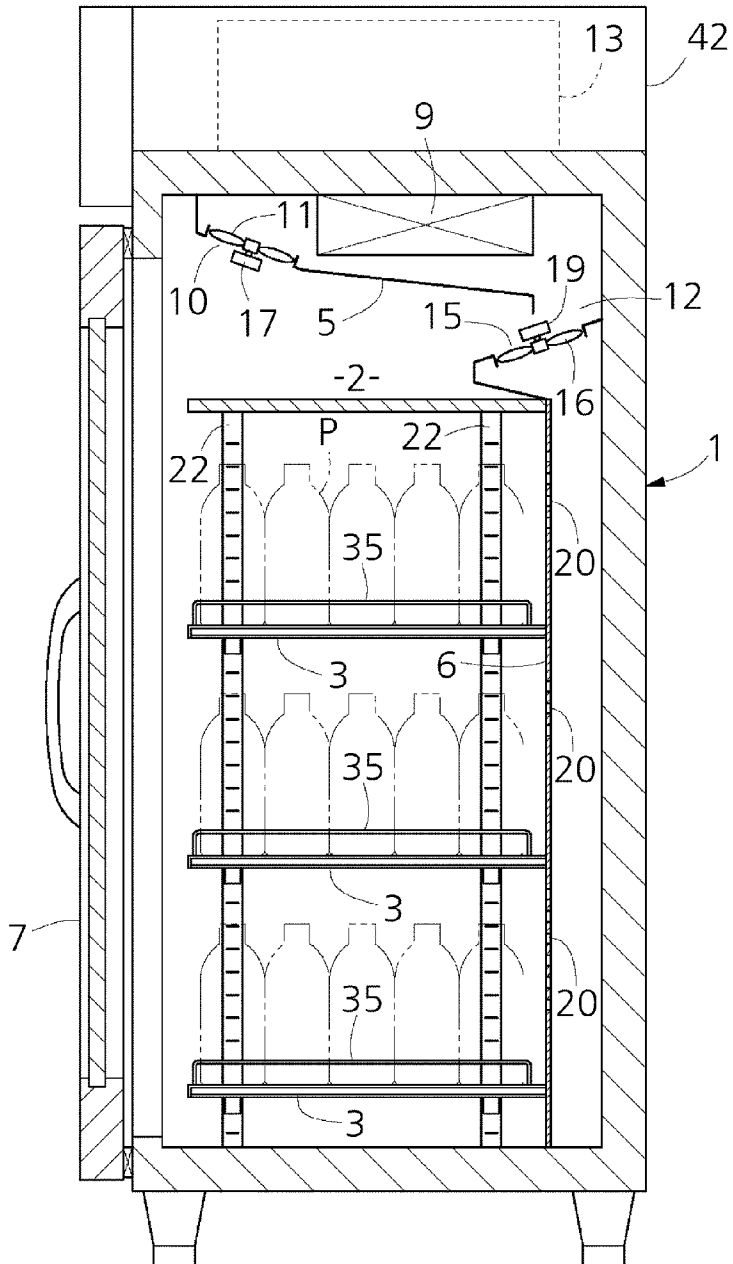
[도9]



[도10]



[도11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007655

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*F25D 17/06(2006.01)i, F25D 17/04(2006.01)i, F25D 11/00(2006.01)i, F25D 25/02(2006.01)i, F25D 21/06(2006.01)i, A47F 3/04(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 17/06; F25B 11/00; F25D 16/00; F25D 17/00; F25D 17/08; F25D 21/00; F25D 23/02; F25D 25/02; F25D 3/00; F25D 17/04; F25D 11/00; F25D 21/06; A47F 3/04

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: cooler, receptacle, cooling duct, flow fan, supercooling

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2008-0009216 A (FUKUSHIMA KOGYO CO., LTD. et al.) 25 January 2008 See paragraphs [0065]-[0072]; claim 1; and figures 1-3.	1-2,4-7
A		3
Y	KR 20-2000-0008994 U (DAEWOO ELECTRONICS CO., LTD.) 25 May 2000 See claim 1; and figure 1.	1-2,4-7
Y	JP 09-280714 A (DAIWA REIKI KOGYO K.K.) 31 October 1997 See paragraph [0005]; and figures 1-2.	4
Y	KR 10-2000-0009207 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 February 2000 See page 3; and figures 3-4.	5
Y	KR 10-2017-0008458 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 January 2017 See paragraph [0045]; claim 1; and figure 2.	6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

20 MARCH 2020 (20.03.2020)

Date of mailing of the international search report

23 MARCH 2020 (23.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea  
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2019/007655**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0009216 A	25/01/2008	AU 2006-241811 A1	09/11/2006
		EP 1878986 A1	16/01/2008
		JP 4535466 B2	01/09/2010
		JP W02006-118217 A1	18/12/2008
		KR 10-1205822 B1	28/11/2012
		NO 20075983 L	25/01/2008
		US 2009-0173093 A1	09/07/2009
		WO 2006-118217 A1	09/11/2006
		KR 20-2000-0008994 U	25/05/2000
CN 1314986 A	26/09/2001		
EP 1137901 A1	04/10/2001		
EP 1137901 B1	18/05/2005		
KR 20-0263534 Y1	24/06/2002		
US 6094931 A	01/08/2000		
WO 00-26589 A1	11/05/2000		
JP 09-280714 A	31/10/1997		
KR 10-2000-0009207 A	15/02/2000	KR 10-0286170 B1	01/06/2001
KR 10-2017-0008458 A	24/01/2017	AU 2016-294298 A1	17/08/2017
		AU 2016-294298 B2	31/10/2019
		CN 107076504 A	18/08/2017
		EP 3159636 A1	26/04/2017
		EP 3159636 A4	28/02/2018
		KR 10-1802586 B1	28/11/2017
		KR 10-2017-0008659 A	24/01/2017
		TW 201708776 A	01/03/2017
		TW 1637135 B	01/10/2018
		US 2018-0112906 A1	26/04/2018
WO 2017-010828 A1	19/01/2017		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
**F25D 17/06(2006.01)i, F25D 17/04(2006.01)i, F25D 11/00(2006.01)i, F25D 25/02(2006.01)i, F25D 21/06(2006.01)i, A47F 3/04(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**  
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
 F25D 17/06; F25B 11/00; F25D 16/00; F25D 17/00; F25D 17/08; F25D 21/00; F25D 23/02; F25D 25/02; F25D 3/00; F25D 17/04; F25D 11/00; F25D 21/06; A47F 3/04

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:  
 냉각고(cooler), 수용부(receptacle), 냉각 덕트(cooling duct), 플로우 팬(flow fan), 과냉각(supercooling)



**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2008-0009216 A (후쿠시마 고교 가부시카기샤 등) 2008.01.25 단락 [0065]-[0072]; 청구항 1; 및 도면 1-3	1-2,4-7
A		3
Y	KR 20-2000-0008994 U (대우전자 주식회사) 2000.05.25 청구항 1; 및 도면 1	1-2,4-7
Y	JP 09-280714 A (DAIWA REIKI KOGYO K.K.) 1997.10.31 단락 [0005]; 및 도면 1-2	4
Y	KR 10-2000-0009207 A (삼성전자 주식회사) 2000.02.15 페이지 3; 및 도면 3-4	5
Y	KR 10-2017-0008458 A (엘지전자 주식회사) 2017.01.24 단락 [0045]; 청구항 1; 및 도면 2	6

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 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2020년 03월 20일 (20.03.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 03월 23일 (23.03.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이연수 전화번호 +82-42-481-8539 
--	---

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0009216 A	2008/01/25	AU 2006-241811 A1 EP 1878986 A1 JP 4535466 B2 JP WO2006-118217 A1 KR 10-1205822 B1 NO 20075983 L US 2009-0173093 A1 WO 2006-118217 A1	2006/11/09 2008/01/16 2010/09/01 2008/12/18 2012/11/28 2008/01/25 2009/07/09 2006/11/09
KR 20-2000-0008994 U	2000/05/25	CN 1138958 C CN 1314986 A EP 1137901 A1 EP 1137901 B1 KR 20-0263534 Y1 US 6094931 A WO 00-26589 A1	2004/02/18 2001/09/26 2001/10/04 2005/05/18 2002/06/24 2000/08/01 2000/05/11
JP 09-280714 A	1997/10/31	없음	
KR 10-2000-0009207 A	2000/02/15	KR 10-0286170 B1	2001/06/01
KR 10-2017-0008458 A	2017/01/24	AU 2016-294298 A1 AU 2016-294298 B2 CN 107076504 A EP 3159636 A1 EP 3159636 A4 KR 10-1802586 B1 KR 10-2017-0008659 A TW 201708776 A TW I637135 B US 2018-0112906 A1 WO 2017-010828 A1	2017/08/17 2019/10/31 2017/08/18 2017/04/26 2018/02/28 2017/11/28 2017/01/24 2017/03/01 2018/10/01 2018/04/26 2017/01/19