

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2016/010220 A1

(43) 국제공개일
2016년 1월 21일 (21.01.2016)

- (51) 국제특허분류: F25B 47/00 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/000566
- (22) 국제출원일: 2015년 1월 20일 (20.01.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2014-0090949 2014년 7월 18일 (18.07.2014) KR
- (71) 출원인: 삼성전자주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 443-742 경기도 수원시 영통구 삼성로, 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정영민 (CHEONG, Young Min); 132-901 서울시 도봉구 노해로 70길, 19, Seoul (KR). 송기용 (SONG, Ki Yong); 138-788 서울시 송파구 양재대로, 1218, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 세림 (SELIM INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 137-862 서울시 서초구 강남대로, 285 테우빌딩, 10층과 11층, Seoul (KR).

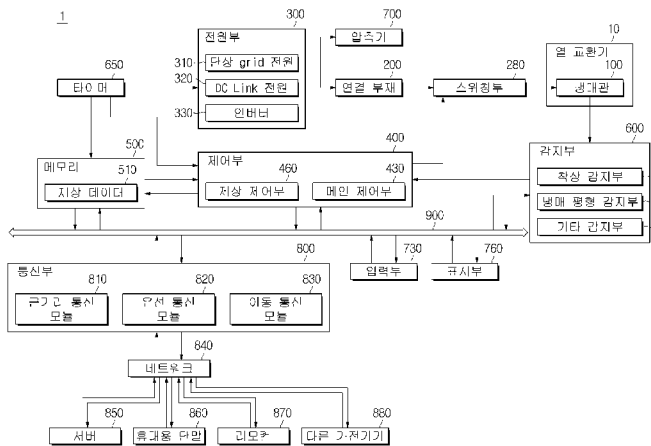
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: COOLING DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 발명의 명칭 : 냉각 장치 및 그 제어 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a cooling device and a method for controlling the cooling device, wherein the cooling device comprises: a refrigerant pipe including a polymer material; and a power supply unit for supplying to the refrigerant pipe, heating power for self-heating of the refrigerant pipe.

(57) 요약서: 냉각 장치 및 냉각 장치의 제어 방법에 대한 것으로 냉각 장치는 폴리머 소재를 포함하는 냉매관 및 냉매관의 자체 발열을 위한 히팅 전원을 냉매관에 공급하는 전원부를 포함할 수 있다.

- 10 ... Heat exchanger
- 100 ... Refrigerant pipe
- 200 ... Connection member
- 280 ... Switching unit
- 300 ... Power supply unit
- 310 ... Single phase grid power
- 320 ... DC Link power
- 330 ... Inverter
- 400 ... Control unit
- 430 ... Main control unit
- 460 ... Defrosting control unit
- 500 ... Memory
- 510 ... Defrosting data
- 600 ... Sensing unit
- 610 ... Frost sensing unit
- 620 ... Refrigerant balance sensing unit
- 630 ... Other sensing units
- 650 ... Timer
- 700 ... Compressor
- 730 ... Input unit
- 760 ... Display unit
- 800 ... Communication unit
- 810 ... Near field communication module
- 820 ... Wired communication module
- 830 ... Mobile communication module
- 840 ... Network
- 850 ... Server
- 860 ... Portable terminal
- 870 ... Remote control
- 880 ... Other home appliances

WO 2016/010220 A1

명세서

발명의 명칭: 냉각 장치 및 그 제어 방법

기술분야

- [1] 착상된 성에를 제거하는 냉각 장치 및 냉각 장치의 제어 방법에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 냉각 장치는 냉각 사이클에 따라 냉매를 순환시켜 정해진 공간을 냉각시키는 장치로, 이러한 냉각 장치는 냉장고, 김치냉장고, 공기조화기 등이 있다. 여기서 냉각 사이클은 냉매를 압축, 응축, 팽창, 기화의 4단계로 변화시키는 것으로, 이를 위해서는 압축기, 팽창밸브 및 응축기와 증발기 같은 열 교환기 등이 구비되어야 한다.

- [3] 즉, 냉각 장치는 압축기의 운전을 통해 기체 상태인 냉매를 압축시켜 응축기로 보내면 압축된 냉매가 응축기에서 주위의 공기와 열 교환되어 냉각되고, 냉각에 의해 액체 상태로 된 냉매가 팽창 밸브에서 유량이 조정되면서 증발기로 분사되면 급팽창되어 기화된다. 이때, 증발기는 주위로부터 열을 흡수하여 저장실 또는 실내 등의 내부 공간으로 냉기를 공급함으로써 그 공간을 냉각시킨다. 그리고, 증발기에서 기체 상태로 된 냉매는 다시 압축기로 들어간 후 압축되어 액체 상태가 되면서 위와 같은 냉각 사이클을 반복한다.

- [4] 냉각 사이클을 통해 내부 공간의 열을 흡수하여 내부 공간을 냉각시키는 증발기 표면온도는 내부 공간의 공기 온도에 비하여 상대적으로 낮고, 이로 인하여 증발기 표면에는 상대적으로 고온, 습윤한 내부 공간의 공기로부터 응축된 수분이 달라붙게 되어 성에가 착상된다. 증발기 표면에 착상된 성에는 시간이 지남에 따라 점점 두꺼워지고, 이로 인해 증발기를 통과하는 공기의 열교환 효율이 떨어져 냉각 효율이 떨어지며 과다한 전력 소모가 발생한다.

- [5] 이러한 착상된 성에를 제거하기 위하여 냉각 장치 내에 별도의 가열부를 구비하는 경우, 가열부가 생성한 열을 복사 또는 대류를 통해 성에로 전달시켜 낮은 효율, 긴 제상 시간, 고내의 온도 변화 등이 야기되어 최근 이에 대한 연구가 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 별도의 가열부 없이 냉매관 자체가 발열하여 높은 효율을 제공하는 냉각 장치 및 냉각 장치의 제어 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 냉각 장치의 일 실시예는 폴리머 소재를 포함하는 냉매관 및 냉매관의 자체 발열을 위한 히팅 전원을 냉매관에 공급하는 전원부를 포함할 수 있다.
- [8] 또한, 일 실시예에 따라서 냉각 장치는 냉매관 및 전원부를 전기적으로 연결하기 위해 냉매관 양 측면에 마련되는 연결 부재를 더 포함할 수 있다.

- [9] 또한, 일 실시예에 따라서 연결 부재는 복수 개의 삽입홀을 포함하고 냉매관에 냉매를 순환시키는 헤더와, 삽입홀에 삽입되는 냉매관과 접촉하는 연결막을 포함할 수 있다.
- [10] 또한, 일 실시예에 따라서 연결 부재는 복수 개의 삽입홀을 포함하고 냉매관에 냉매를 순환시키는 헤더와, 삽입홀에 대응되는 연결홀을 포함하고 연성을 갖는 연성 회로 기판을 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라서 연성 회로 기판은 연결홀에 삽입되는 냉매관과 접촉하는 연결막을 포함할 수 있다.
- [11] 또한, 일 실시예에 따라서 냉매관은 탄소 동소체를 포함할 수 있고, 표면 전류 누설을 막기 위해 냉매관 표면에 마련되는 절연막을 포함할 수도 있다.
- [12] 또한, 일 실시예에 따라서 냉매관 중 흡기측 냉매관의 소비 전력은 배기측 냉매관의 소비전력 이상일 수 있고, 흡기측 냉매관에서 배기측 냉매관까지의 냉매관의 소비 전력은 미리 설정된 소비 전력으로 순차적으로 감소할 수도 있다.
- [13] 또한, 일 실시예에 따라서 냉매관 중 흡기측 냉매관의 전기 저항은 배기측 냉매관의 전기 저항 이하일 수 있고, 흡기측 냉매관에서 배기측 냉매관까지의 냉매관의 전기 저항은 미리 설정된 저항으로 순차적으로 증가할 수도 있다.
- [14] 또한, 일 실시예에 따라서 전원부는 미리 설정된 제상 시간 동안 상기 냉매관에 미리 설정된 히팅 전원을 공급할 수도 있고, 미리 설정된 지연 시간 동안 상기 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단할 수도 있다. 또한, 전원부는 미리 설정된 열 교환 시간이 지난 뒤, 냉매관에 미리 설정된 히팅 전원을 공급할 수도 있다.
- [15] 또한, 일 실시예에 따라서 냉각 장치는 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 감지부를 더 포함할 수 있고, 전원부는 감지한 성에의 양이 미리 설정된 값 이상이면 냉매관에 상기 미리 설정된 히팅 전원을 공급할 수 있다. 또한, 전원부는 감지한 성에의 양에 기초하여 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 결정된 히팅 전원을 냉매관에 결정된 공급 시간 동안 공급할 수 있다.
- [16] 또한, 일 실시예에 따라서 냉각 장치는 히팅 전원을 공급할 냉매관을 선택하는 스위칭부를 더 포함할 수 있다. 또한, 스위칭부는 미리 설정된 제상 시간 동안 흡기측 냉매관부터 히팅전원이 공급되도록 냉매관을 선택할 수 있다.
- [17] 또한, 일 실시예에 따라서 냉각 장치는 복수 개의 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 감지부를 더 포함하고, 스위칭부는 감지한 성에의 양이 미리 설정된 값 이상인 냉매관을 전원부와 연결시킬 수 있다.
- [18] 또한, 일 실시예에 따라서 전원부는 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 각각의 냉매관의 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 상기 결정된 히팅 전원을 상기 각각의 냉매관에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급할 수 있다.
- [19] 또한, 일 실시예에 따라서 전원부는 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 각각의 냉매관의 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 상기 결정된 히팅 전원을 상기 각각의 냉매관에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급할 수 있다.
- [20] 또한, 일 실시예에 따라서 냉각 장치는 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는

감지부를 더 포함하고, 전원부는 감지한 성에의 양이 미리 설정된 미소 착상 레벨 미만인 경우 냉매관에 미리 설정된 미소 히팅 전원을 공급하고, 압축기에 미리 설정된 구동 전원을 공급할 수 있다.

[21] 또한, 일 실시예에 따라서 전원부는 감지한 성에의 양이 미리 설정된 미소 착상 레벨 미만인 경우 감지한 성에의 양에 기초하여 미소 히팅 전원의 크기, 구동 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 결정된 미소 히팅 전원을 냉매관에 결정된 공급 시간 동안 공급하고, 결정된 구동 전원을 압축기에 결정된 공급 시간 동안 공급할 수 있다.

[22] 냉각 장치의 제어 방법의 일 실시예는 제상 시간 동안 냉매관에 자체 발열을 위한 미리 설정된 히팅 전원을 공급하는 단계 및 지연 시간 동안 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[23] 상술한 냉각 장치 및 그 제어 방법에 의하면, 착상된 성에를 별도의 가열부 없이 냉매관 자체에서 발열시키고, 발생된 열을 열전도를 통해 제거하여 제상 시간을 줄이고, 소비 전력을 낮출 수 있다.

[24] 또한, 이를 냉장고에 적용시 고내 온도 상승 요인을 저감시켜 고내 음식물의 신선도를 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 일 실시예에 따른 냉각 장치의 개념도이다.

[26] 도 2는 일 실시예에 따른 냉각 장치의 구성에 대한 블록도이다.

[27] 도 3은 일 실시예에 따른 냉각 장치의 사시도이다.

[28] 도 4는 일 실시예에 따른 냉매관의 사시도이다.

[29] 도 5a는 일 실시예에 따른 연결 부재의 일 측의 사시도이다.

[30] 도 5b는 일 실시예에 따른 연결 부재의 타 측의 사시도이다.

[31] 도 6a는 일 실시예에 따른 하나의 헤더의 일 측의 사시도이다.

[32] 도 6b는 일 실시예에 따른 하나의 헤더의 타 측의 사시도이다.

[33] 도 6c는 일 실시예에 따른 다른 헤더의 일 측의 사시도이다.

[34] 도 6d는 일 실시예에 따른 다른 헤더의 타 측의 사시도이다.

[35] 도 7a는 일 실시예에 따른 캡의 일 측의 사시도이다.

[36] 도 7b는 일 실시예에 따른 캡의 타 측의 사시도이다.

[37] 도 8a는 일 실시예에 따른 냉매 유출입부의 일 측의 사시도이다.

[38] 도 8b는 일 실시예에 따른 냉매 유출입부의 타 측의 사시도이다.

[39] 도 9은 일 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막의 사시도이다.

[40] 도 10a는 제 1 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 전의 확대도이다.

[41] 도 10b는 제 1 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 후의 확대도이다.

[42] 도 11a는 제 2 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 전의 확대도이다.

[43] 도 11b는 제 2 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 후의 확대도이다.

- [44] 도 12a는 제 3 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 전의 확대도이다.
- [45] 도 12b는 제 3 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 후의 확대도이다.
- [46] 도 13a는 제 4 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 전의 확대도이다.
- [47] 도 13b는 제 4 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 후의 확대도이다.
- [48] 도 14a는 일 실시예에 따른 헤더 및 연결막의 분해도이다.
- [49] 도 14b는 다른 실시예에 따른 헤더 및 연결막의 분해도이다.
- [50] 도 15는 일 실시예에 따라 미리 설정된 데이터를 이용해 착상된 성에를 제거하는 냉각 장치의 블록도이다.
- [51] 도 16은 일 실시예에 따른 감지부에서 감지한 데이터에 기초해 착상된 성에를 제거하는 냉각 장치의 블록도이다.
- [52] 도 17a는 일 실시예에 따른 통상적인 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 히팅 전원의 그래프이다.
- [53] 도 17b는 일 실시예에 따른 통상적인 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 구동 전원의 그래프이다.
- [54] 도 18a는 복사 또는 대류를 통해 성에를 제거하는 냉각 장치의 온도 및 소비 전력에 대한 그래프이다.
- [55] 도 18b는 일 실시예에 따라 열 전도를 통해 성에를 제거하는 냉각 장치의 온도 및 소비 전력에 대한 그래프이다.
- [56] 도 19는 일 실시예에 따라 통상적인 제상 알고리즘에 대한 개략적인 플로우 차트이다.
- [57] 도 20은 일 실시예에 따른 통상적인 제상 알고리즘의 실시예 a에 대한 플로우 차트이다.
- [58] 도 21은 일 실시예에 따른 통상적인 제상 알고리즘의 실시예 b에 대한 플로우 차트이다.
- [59] 도 22는 일 실시예에 따른 통상적인 제상 알고리즘의 실시예 c에 대한 플로우 차트이다.
- [60] 도 23은 일 실시예에 따른 스위칭부를 포함하는 냉각 장치의 개념도이다.
- [61] 도 24는 다른 실시예에 따른 스위칭부를 포함하는 냉각 장치의 개념도이다.
- [62] 도 25a는 일 실시예에 따른 냉매관을 분할한 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 히팅 전원의 그래프이다.
- [63] 도 25b는 일 실시예에 따른 냉매관을 분할한 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 구동 전원의 그래프이다.
- [64] 도 26은 일 실시예에 따른 냉매관을 분할한 제상 알고리즘의 실시예 a에 대한 플로우 차트이다.
- [65] 도 27은 일 실시예에 따른 냉매관을 분할한 제상 알고리즘의 실시예 b에 대한 플로우 차트이다.
- [66] 도 28a는 일 실시예에 따른 미소 착상 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 히팅 전원의 그래프이다.

- [67] 도 28b는 일 실시예에 따른 미소 착상 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 구동 전원의 그래프이다.
- [68] 도 29는 일 실시예에 따른 미소 착상 제상 알고리즘의 실시예 a에 대한 플로우 차트이다.
- [69] 도 30a 및 도 30b는 일 실시예에 따른 미소 착상 제상 알고리즘의 실시예 b에 대한 플로우 차트이다.
- [70] 도 31은 일 실시예에 따라 냉각 장치가 적용된 냉장고의 사시도이다.
- [71] 도 32는 일 실시예에 따른 냉각 장치가 적용된 냉장고의 내부를 도시하고 있다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [72] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 실시예를 통하여 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 기술하기로 한다. 다만, 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [73] 이하에서 사용되는 용어들은 실시예에서의 기능을 고려하여 선택된 용어들로서, 그 용어의 의미는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 후술하는 실시예들에서 사용된 용어의 의미는, 이하에서 구체적으로 정의된 경우에는 그 정의에 따르며, 구체적인 정의가 없는 경우는 통상의 기술자들이 일반적으로 인식하는 의미로 해석되어야 할 것이다.
- [74] 아울러, 이하에서 선택적으로 기재된 양상이나 선택적으로 기재된 실시예의 구성들은 비록 도면에서 단일의 통합된 구성으로 도시되었다 하더라도 달리 기재가 없는 한, 통상의 기술자에게 기술적으로 모순인 것이 명백하지 않다면 상호간에 자유롭게 조합될 수 있는 것으로 이해하여야 한다.
- [75] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 냉각 장치 및 냉각 장치의 제어 방법의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [76] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 냉각 장치의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [77] 도 1은 냉각 장치의 개념을 도시하고 있다.
- [78] 냉각 장치(1)는 흡입된 공기와 냉매 사이의 열 교환을 통해 흡입된 공기의 온도와 상이한 온도를 갖는 공기를 배출시키는 장치이다.
- [79] 구체적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 냉각 장치(1)는 냉매 유출입부(280)를 통해 냉매가 유입 및 유출되고, 헤더(240)를 통해 냉매는 냉매관(100)을 따라 순환한다. 그리고, 냉매관(100)에서 냉매는 냉매관(100) 근방의 공기와 열 교환을 한다. 즉, 응축기는 흡기가 냉매와 열 교환을 하여, 배기를 고온 상태로 변화시키고 냉매를 저온 상태로 변화시킨다. 반대로, 증발기는 흡기가 냉매와 열 교환을 하여, 배기를 저온 상태로 변화시키고 냉매를 고온 상태로 변화시킨다.
- [80] 여기서, 증발기 및 응축기는 모두 냉매와 흡기 사이의 열을 교환하는 열

교환기(10)를 의미한다.

- [81] 이 경우, 증발기 표면의 온도는 흡기의 온도에 비해 낮아 증발기 표면에는 흡기에 포함된 수분이 응축되어 성애가 착상된다. 이러한 착상된 성애의 제거를 위해 별도의 가열부를 마련하여 복사 또는 대류로 성애에 열을 전달하여 성애를 녹일 수도 있으나, 3가지의 열 이동 과정 중 복사 및 대류를 통한 열 전달은 열 전달 효율이 낮은바 바람직하지 않다.
- [82] 따라서, 도 1에 도시된 바와 같이 열 교환기(10)는 별도의 가열부를 마련하지 않고 냉매관(100) 자체가 발열되도록 구현된다.
- [83] 구체적으로, 열 교환기(10)의 냉매관(100)은 전기 저항이 낮은 알루미늄(Al) 대신 전기 저항이 높은 폴리머(polymer) 소재의 튜브를 이용하여, 전원부(300)가 냉매관(100)에 전원을 공급하면 높은 전기 저항으로 인해 냉매관(100) 자체가 발열되고, 발열된 열이 전도를 통해 착상된 성애에 전달되어 성애가 제거될 수 있다.
- [84] 또한, 폴리머 소재 중 높은 열 전도성을 가지는 소재를 냉매관(100)으로 이용하여 흡기와 냉매 사이의 열 교환이 효율적으로 이루어질 수 있다.
- [85] 또한, 냉매관(100) 표면에는 근접한 다른 냉매관(100) 등으로 누설되는 표면 전류를 막기 위해서 절연막(150)이 형성될 수도 있다.
- [86] 이러한, 절연막(150)은 냉매관(100) 중 양 측면을 제외한 공기와 접촉되는 표면에 형성될 수 있다. 또한, 절연막(150)의 소재는 절연성이 높은 에폭시, 테프론 또는 실리콘이 이용될 수도 있고, 파릴렌(partlene type-c, 5.6kV, 24.5um, 2.8 cc.min/m².day.atm)이 이용될 수도 있다. 이외에도 냉매관(100) 표면에 형성되어 냉매관(100) 표면 전류의 누설을 막기 위한 다양한 소재가 절연막(150) 소재의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [87] 냉매관(100), 연결 부재(200) 및 전원부(300)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 2 내지 14b을 참조하여 설명하도록 한다.
- [88] 도 2는 냉각 장치의 구성에 대한 블록을 도시하고 있고, 도 3은 냉각 장치의 외관을 도시하고 있다.
- [89] 냉각 장치(1)는 흡기와 냉매 사이의 열 교환을 통해 배기의 기온을 변화시켜 고내의 온도를 하강시키는 장치로서, 냉각 장치(1)는 열 교환기(10), 연결 부재(200), 전원부(300), 메모리(500), 타이머(650), 감지부(600), 제어부(400), 스위칭부(280), 압축기(700), 입력부(730), 표시부(760) 및 통신부(800)를 포함할 수 있다. 또한, 상술된 구성들은 버스(900)을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [90] 열 교환기(10)는 흡기와 냉매 사이의 열 교환을 수행하는 장치로서, 흡기의 온도를 하강시키는 증발기와, 흡기의 온도를 상승시키는 응축기가 있다. 또한, 열 교환기(10)는 냉매관(100)을 포함할 수 있다.
- [91] 냉매관(100)은 도 3에 도시된 바와 같이, 실린더 형태의 복수 개의 폴리머 튜브가 각각 평행하게 마련될 수 있다.
- [92] 냉매관(100)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 4를 참조하여 설명하도록 한다.

- [93] 연결 부재(200)는 전원부(300)와 냉매관(100)을 전기적으로 연결시키고, 냉매관(100)을 고정시키는 고정력을 제공하는 장치로서, 연결 부재(200)는 헤더(240), 캡(260), 냉매 유출입부(280), 연결막(225) 및 연성 회로 기판(220)을 포함할 수 있다.
- [94] 연결 부재(200)는 도 3에 도시된 바와 같이, 냉매관(100)의 양 측면에 마련되고 각각의 연결 부재(200)의 내측에 연성 회로 기판(220)이 마련되고, 연성 회로 기판(220) 외측에 헤더(240)가 마련되고, 헤더(240)의 외측면에 캡(260)이 결합된다. 또한, 냉매관(100) 양 측면에 마련된 헤더(240) 중 일 측면의 헤더(240)의 상부와 하부의 외측면에는 냉매 유출입부(280)가 마련된다.
- [95] 연결 부재(200)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 5a 내지 도 14b를 참조하여 설명하도록 한다.
- [96] 전원부(300)는 압축기(700)의 구동, 냉매관(100)의 자체 발열 및 기타 냉각 장치(1)의 구동을 위해 필요한 전원을 공급한다. 또한, 전원부(300)가 냉매관(100)에 공급하는 히팅 전원의 형태는 디씨, 에이씨, 또는 직류 펄스 형태일 수 있다. 따라서, 전원부(300)는 공급하는 히팅 전원의 형태에 따라 단상 grid 전원(310), DC Link 전원(320) 및 인버터(330)를 포함할 수 있다.
- [97] 여기서, 히팅 전원은 냉매관(100)의 자체 발열을 위해 냉매관(100)에 공급되는 전원으로서, 후술하듯이 히팅 전원은 미리 설정된 값일 수도 있고, 감지부(600)를 통해 감지한 데이터에 기초하여 결정된 값일 수도 있다. 또한, 구동 전원은 압축기(700)의 구동을 위해 공급되는 전원으로서, 후술하듯이 구동 전원은 미리 설정된 값일 수도 있고, 감지부(600)를 통해 감지한 데이터에 기초하여 결정된 값일 수도 있다.
- [98] 단상 grid 전원(310)은 냉매관(100) 및 DC Link 전원(320) 등으로 교류 전원을 제공하는 전원 장치이다.
- [99] 구체적으로, 단상 grid 전원(310)은 외부에서 전원을 제공받아 교류 형태의 히팅 전원을 냉매관(100)에 공급할 수 있다. 예를 들어, 단상 grid 전원(310)은 외부에서 공급받은 220[V], 50[Hz]의 형태의 교류 전원을 냉매관(100)에 히팅 전원으로 공급할 수 있다.
- [100] 또한, 단상 grid 전원(310)은 외부에서 전원을 제공받아 DC Link 전원(320)으로 전달하여 DC Link 전원(320)에서 직류 형태의 전원을 생성하도록 할 수 있다.
- [101] DC Link 전원(320)은 직류 형태의 전원을 생성하여 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하거나 냉각 장치(1)의 기타 구동을 위한 전원을 공급한다.
- [102] 구체적으로, DC Link 전원(320)은 단상 grid 전원(310)으로부터 제공받은 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하거나, 배터리와 같이 화학 에너지를 전기 에너지로 변환하여 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급할 수 있다.
- [103] 또한, DC Link 전원(320)은 단상 grid 전원(310)으로부터 제공받은 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여 인버터(330) 구동에 필요한 전기 에너지를 제공하거나,

- 배터리와 같이 화학 에너지를 전기 에너지로 변환하여 인버터(330) 구동에 필요한 전기 에너지를 제공할 수 있다.
- [104] 인버터(330)는 직류 펄스 형태의 구형파를 생성하여 압축기(700) 또는 냉매관(100)에 구동 또는 발열을 위한 전원으로 공급될 수 있다.
- [105] 구체적으로, 인버터(330)는 DC Link 전원(320)의 직류 전원에 연결된 상단 스위칭 회로와, 접지에 연결된 하단 스위칭 회로를 포함할 수 있다. 또한, 상단 스위칭 회로와 하단 스위칭 회로는 일대일로 각각 직렬 연결되고, 상단 스위칭 회로와 하단 스위칭 회로가 연결된 노드는 인버터(330)의 출력단이 된다.
- [106] 인버터(330)의 상단 스위칭 회로 및 하단 스위칭 회로는 고전압 접합형 트랜지스터(High Voltage Bipolar Junction Transistor), 고전압 전계 효과 트랜지스터(High Voltage Field Effect Transistor), 또는 IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor) 등의 고전압 스위치와 환류 다이오드(Free Wheeling Diode)를 포함할 수 있다.
- [107] 메모리(500)는 감지부(600)에서 감지한 냉매관(100)에 착상된 성에의 착상량과, 복수 개의 냉매관(100)에서 착상량의 분포, 제어부(400)의 제어 데이터, 입력부(730)의 입력 데이터 및 통신부(800)의 통신 데이터 등을 저장하는 장치이다.
- [108] 또한, 메모리(500)는 제상 데이터(510)(510)를 저장할 수 있다.
- [109] 타이머(650)는 각 동작시 현재 수행하고 있는 동작의 수행시간을 기산하고, 메모리(500)로부터 각 동작의 총 소요 시간을 불러와 이를 기산한 시간과 비교하여 다음 동작을 수행할지 여부를 결정한다.
- [110] 메모리(500) 및 타이머(650)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 15를 참조하여 설명하도록 한다.
- [111] 감지부(600)는 냉매관(100)에 착상된 성에의 착상량, 냉매관(100) 내부의 냉매의 온도와 압력, 압축기(700) 또는 냉매관(100)에 공급되는 전원의 크기 및 고내의 온도와 습도 등을 감지할 수 있다.
- [112] 또한, 감지부(600)는 냉각 장치(1) 상태에 대해 감지한 데이터를 제어부(400)에 제공하여 제어부(400)가 감지한 데이터에 기초하여 이후 수행할 동작을 제어하도록 피드백을 제공할 수 있다.
- [113] 제어부(400)는 냉각 장치(1)의 동작을 수행하기 위해 내부의 구성들에 제어 신호를 전달할 수 있다.
- [114] 구체적으로, 제어부(400)는 감지부(600)에서 감지한 냉매관(100)에 착상된 성에의 착상량에 기초하여 히팅 전원을 냉매관(100)에 공급할지 여부를 결정할 수 있고, 공급될 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정할 수도 있으며, 미소 착상 제상 알고리즘을 수행할지 여부를 결정할 수도 있다. 또한, 제어부(400)는 메인 제어부(430) 및 제상 제어부(460)를 포함할 수 있다.
- [115] 감지부(600) 및 제어부(400)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 16을 참조하여 설명하도록 한다.

- [116] 스위칭부(280)는 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘을 수행하는 경우 복수 개의 냉매관(100) 사이를 스위칭할 수 있다.
- [117] 구체적으로, 스위칭부(280)는 냉매관(100)의 양 측면에 구비된 연결 부재(200)와 전원부(300) 사이에 마련되어 복수 개의 스위칭부(280)를 직렬 또는 병렬로 연결할 수도 있고, 상이한 복수 개의 그룹의 냉매관(100)이 개별적으로 히팅 전원이 공급되도록 연결 패턴을 변화시킬 수 있다.
- [118] 스위칭부(280)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 22 및 도 23을 참조하여 설명하도록 한다.
- [119] 압축기(700)는 응축기로 전달될 기체 상태의 냉매를 압축시켜 액체 상태로 응축시키고, 증발기를 통해 액체 상태에서 기체 상태로 기화한 냉매를 압축하여 액체 상태로 응축시키는 장치이다. 또한, 압축기(700)는 전원부(300)로부터 구동 전원을 공급받아 냉매를 압축시킬 수 있다.
- [120] 입력부(730)는 냉각 장치(1)의 동작을 선택하기 위한 다수의 조작 버튼의 조합이다. 입력부(730)는 푸시 버튼 형태로 누르는 형태일 수도 있고, 슬라이드 스위치와 같이 냉각 장치(1)의 동작을 선택하는 형태일 수도 있고, 터치 스크린 형태일 수도 있고, 사용자의 음성 신호를 인식하여 냉각 장치(1)의 동작을 선택하는 형태일 수도 있고, 기타 키보드, 트랙볼, 마우스 및 조이스틱과 같은 형태일 수도 있다. 이외에도 사용자의 명령을 입력 신호로 변환하는 다양한 방법이 입력 장치의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [121] 표시부(760)는 제어부(400)에서 제어하는 냉각 장치(1)의 제어 상황, 감지부(600)에서 감지한 냉각 장치(1)의 동작 상황 등을 사용자에게 시각, 청각 및 촉감 등으로 표시할 수 있다.
- [122] 예를 들어, 표시부(760)는 디스플레이일 수도 있고, 스피커일 수도 있고, 진동 모터일 수도 있다.
- [123] 통신부(800)는 유선 또는 무선으로 네트워크(840)와 연결되어 외부 다른 가전기기(880)나 서버(850)와 통신할 수 있다. 통신부(800)는 홈 서버를 통해 연결된 서버(850)나 가정 내의 다른 가전기기(880)와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(800)는 홈 서버의 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [124] 통신부(800)는 네트워크(840)를 통해 원격 조정과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, 다른 가전기기(880)의 동작 등을 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(800)는 서버(850)로부터 사용자의 생활 패턴에 대한 정보를 수신하여 냉각 장치(1)의 동작에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(800)는 가정 내의 서버(850)나 리모컨(870)뿐만 아니라, 사용자의 휴대용 단말(860)과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [125] 통신부(800)는 유선 또는 무선으로 네트워크(840)와 연결되어 서버(850), 리모컨(870), 휴대용 단말(860) 또는 다른 가전기기(880)와 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(800)는 외부 다른 가전기기(880)와 통신하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(800)는 근거리 통신 모듈(810), 유선

통신 모듈(820) 및 이동 통신 모듈(830)을 포함할 수 있다.

- [126] 근거리 통신 모듈(810)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈일 수 있다. 근거리 통신 기술은 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy) 및 NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [127] 유선 통신 모듈(820)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미한다. 유선 통신 기술은 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [128] 이동 통신 모듈(830)은 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신할 수 있다. 무선 신호는 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [129] 도 4는 냉매관의 외관을 도시하고 있다.
- [130] 냉매관(100)은 양 측단에서 히팅 전원이 공급되면, 공급된 히팅 전원에 의해 자체의 저항열 등에 의해 발열된다.
- [131] 구체적으로, 냉매관(100)은 전기 전도성을 가짐과 동시에 전기 저항이 높은 소재로 구성되어 양 측단에 히팅 전원을 공급하면, 높은 전기 저항으로 인해서 냉매관(100) 자체에서 열이 발생될 수 있다.
- [132] 냉매관(100)이 전기 전도성을 가짐과 동시에 높은 전기 저항을 갖기 위해서 냉매관(100)은 폴리머(polymer) 소재를 포함하고, 탄소 동소체를 포함할 수 있다.
- [133] 예를 들어, 냉매관(100)은 폴리머 소재를 포함하고, 흑연, 카본, 탄소 나노 튜브 및 탄소 섬유 강화 플라스틱(CFRP)을 필러로 포함할 수 있다. 따라서, 전기 전도성이 상승할 수 있다.
- [134] 또한, 냉매관(100)은 내부의 냉매와 흡기 사이의 열 교환이 효율적으로 일어나기 위해서 열 전도성이 높은 소재가 이용되고, 흡기와 냉매 사이에 최대의 표면 면적을 가지는 원형의 실린더 형상으로 형성될 수 있다.
- [135] 또한, 냉매관(100)은 다른 실시예에 따라 연결 부재(200)와의 연결 및 고정을 위해 냉매관(100)의 양 측단의 단면은 타원의 형태일 수 있다. 이와 같이, 양 측단의 단면이 타원의 형태이면 베르누이 법칙에 의해 단면적이 좁아져 냉매관(100)에 유입되는 냉매와 냉매관(100)에서 유출되는 냉매의 유속은 빨라지고, 이에 의해 냉매관(100)에서 냉매의 흐름은 높은 효율성을 가질 수 있다.
- [136] 이외에도 냉매와 흡기 사이의 열 교환의 효율을 증가시키고 냉매의 흐름에 대한 효율을 증가시키는 다양한 형태가 냉매관(100) 형상의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [137] 또한, 냉매관(100)은 위에서 설명한 열 교환 및 냉매의 흐름에 대한 효율을 증가시키는 형태를 압출 또는 사출에 의해 형성될 수 있다.

- [138] 냉각 장치(1)에 있어 냉매관(100)은 복수 개가 포함될 수 있다.
- [139] 복수 개의 냉매관(100)은 동일한 저항을 갖도록 동일한 저항을 가지는 냉매관(100)이 마련될 수도 있고, 상이한 저항을 가지는 냉매관(100)이 마련될 수도 있다.
- [140] 구체적으로, 상이한 저항을 가지는 냉매관(100)이 마련되는 경우, 냉매관(100) 근방의 공기의 습도가 높아 성애가 착상될 확률이 높은 흡기측 냉매관(100)이 소비하는 전력은 성애가 착상될 확률이 낮은 배기측 냉매관(100)이 소비하는 전력에 비해 크도록 복수 개의 냉매관(100)이 배치될 수 있다.
- [141] 예를 들어, 냉매관(100)이 소비하는 전력은 흡기측에서부터 배기측까지 미리 설정된 소비 전력으로 순차적으로 감소하도록 배치될 수 있다. 즉, 4개의 상이한 소비 전력을 갖도록 냉매관(100)이 배치되는 경우, 흡기측 냉매관(100)은 400[W]가 소비되고, 배기측으로 갈수록 300[W], 200[W] 및 100[W]가 소비되도록 냉매관(100)이 배치될 수 있다.
- [142] 또한, 복수 개의 냉매관(100)이 각각 병렬로 연결되는 경우, 흡기측 냉매관(100)의 전기 저항은 배기측 냉매관(100)의 전기 저항보다 작도록 배치될 수 있다. 즉, $P=V^2/R$ 에 의해 흡기측 냉매관(100)의 소비 전력이 높도록 흡기측에 낮은 전기 저항을 가지는 냉매관(100)을 배치할 수 있다.
- [143] 예를 들어, 복수 개의 냉매관(100)이 각각 병렬로 연결되는 경우, 냉매관(100)의 저항은 흡기측 냉매관(100)에서부터 배기측 냉매관(100)까지 미리 설정된 저항으로 순차적으로 증가하도록 복수 개의 냉매관(100)이 배치될 수 있다. 즉, 3개의 상이한 전기 저항을 갖도록 냉매관(100)이 배치되는 경우, 흡기측 냉매관(100)은 150[Ω]의 전기 저항을 갖고, 배기측으로 갈수록 200[Ω], 250[Ω]의 전기 저항을 갖는 냉매관(100)이 배치될 수 있다.
- [144] 반대로, 복수 개의 냉매관(100)이 각각 직렬로 연결되는 경우, 흡기측 냉매관(100)의 전기 저항은 배기측 냉매관(100)의 전기 저항보다 크도록 배치될 수 있다. 즉, $P=I^2 \cdot R$ 에 의해 흡기측 냉매관(100)의 소비 전력이 높도록 흡기측에 높은 전기 저항을 가지는 냉매관(100)을 배치할 수 있다.
- [145] 예를 들어, 복수 개의 냉매관(100)이 각각 직렬로 연결되는 경우, 냉매관(100)의 저항은 흡기측 냉매관(100)에서부터 배기측 냉매관(100)까지 미리 설정된 저항으로 순차적으로 감소하도록 복수 개의 냉매관(100)이 배치될 수 있다. 즉, 3개의 상이한 전기 저항을 갖도록 냉매관(100)이 배치되는 경우, 흡기측 냉매관(100)은 150[Ω]의 전기 저항을 갖고, 배기측으로 갈수록 100[Ω], 50[Ω]의 전기 저항을 갖는 냉매관(100)이 배치될 수 있다.
- [146] 또한, 스위칭부(280)를 통해 냉매관(100)이 분할된 제상 알고리즘을 수행하는 냉각 장치(1)에 있어서 흡기측 냉매관(100)에 자체 발열을 시켜 소비되는 전력은 통상적인 제상 알고리즘을 수행하여 냉매관(100) 전체를 자체 발열을 시켜 소비되는 전력과 동일하게 냉매관(100)을 배치할 수 있다.
- [147] 예를 들어, 냉각 장치(1)에 배치되는 냉매관(100)의 개수가 54[ea]이고, 복수

개의 냉매관(100)이 병렬로 연결된 냉매관(100) 하나의 저항이 150[Ω]이라고 가정하면, 냉매관(100)이 2개로 분할되는 제상 알고리즘 수행시 흡기측 냉매관(100) 27[ea]의 저항을 75[Ω]으로 감소시키면 소비되는 전력은 통상 제상 알고리즘으로 54[ea]의 냉매관(100)을 자체 발열시킬 때의 전력과 동일할 수 있다.

- [148] 이하, 도 5a 내지 도 14b를 참조하여 연결 부재의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [149] 도 5a는 연결 부재의 일 측의 외관을 도시하고 있고, 도 5b는 연결 부재의 타 측의 외관을 도시하고 있다.
- [150] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 연결 부재(200)는 헤더(240), 캡(260), 냉매 유출입구(270) 및 연성 회로 기관(220)을 포함할 수 있다.
- [151] 헤더(240)는 압축기(700)로부터 전달받은 압축된 냉매를 냉매관(100)에 유입시키고, 냉매관(100)에서 유출된 냉매를 다른 냉매관(100)에 유입시키도록 가이드한다.
- [152] 헤더(240)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명하도록 한다.
- [153] 캡(260)은 헤더(240)의 냉매관(100)이 마련되는 면과 대향되는 면에 헤더(240)로 유입된 냉매가 외부로 유출되지 않도록 헤더(240) 외측을 차폐시킨다.
- [154] 캡(260)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 7a 및 도 7b를 참조하여 설명하도록 한다.
- [155] 냉매 유출입구(270)는 압축기(700)에서 압축되어 액체 상태의 냉매를 헤더(240) 내부에 유입시키고, 흡기와의 열교환을 통해 증발된 기체 상태의 냉매를 헤더(240)로부터 유출시킨다.
- [156] 냉매 유출입구(270)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 8a 및 도 8b를 참조하여 설명하도록 한다.
- [157] 연성 회로 기관(220)은 전기 전도성을 가지는 냉매관(100)과 전기적으로 도통되어 전원부(300)가 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하도록 커넥터로 기능한다.
- [158] 연성 회로 기관(220)에 대한 구체적인 설명은 이하의 도 9 및 도 13b를 참조하여 설명하도록 한다.
- [159] 도 6a는 하나의 헤더의 일 측의 외관을 도시하고 있고, 도 6b는 하나의 헤더의 타 측의 외관을 도시하고 있다. 또한, 도 6c는 다른 헤더의 일 측의 외관을 도시하고 있고, 도 6d는 다른 헤더의 타 측의 외관을 도시하고 있다.
- [160] 헤더(240)는 냉매를 냉매관(100)에 유입시키고, 냉매관(100)에서 유출된 냉매를 다른 냉매관(100)에 유입시킬 수 있다.
- [161] 헤더(240)는 서로 다른 형상을 가진 2개의 헤더(240)가 냉매관(100)을 기준으로 냉매관(100) 양 끝단에 마련된다. 헤더(240)는 제 1 헤더(240a)와 제 2

헤더(240b)로 나뉘질 수 있다.

- [162] 제 1 헤더(240a)는 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 냉매 가이드부(241), 삽입홀(242), 제 1 지지홀(243), 캡 지지부(244), 냉매 유출입 가이드부(245), 냉매 유출입 지지부(246) 및 제 2 지지홀(247)을 포함할 수 있다.
- [163] 냉매 가이드부(241)는 냉매 유출입 가이드부(245)를 통해 유입된 냉매를 냉매관(100)에 유입시키고, 냉매관(100)의 냉매를 다른 냉매관(100)으로 유입시킨다.
- [164] 또한, 냉매 가이드부(241)는 하나의 그룹으로 그룹화된 복수 개의 냉매관(100)을 병렬의 형태로 냉매를 유출입시킬 수 있다. 구체적으로, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 하나의 냉매 가이드부(241)는 하나의 그룹으로 그룹화된 8개의 냉매관(100)을 병렬로 냉매를 유입시키고, 다른 냉매 가이드부(241)와 직렬로 연결되어 6개의 냉매관(100)에서 유출된 냉매를 다른 냉매 가이드부(241)와 연결된 6개의 냉매관(100)에 유입시킬 수 있다.
- [165] 삽입홀(242)은 냉매 가이드의 내측에 원형 또는 타원으로 형성되어 냉매를 냉매관(100)으로 유입시키는 입구 또는 냉매관(100)의 냉매를 냉매 가이드부(241)로 유출시키는 출구로 구현된다. 예를 들어, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 삽입홀(242)은 하나의 냉매 가이드부(241)에 8개가 형성될 수 있고, 삽입홀(242)에 냉매관(100)이 연결될 수 있다.
- [166] 제 1 지지홀(243)은 헤더(240)의 장측면 양측에 복수 개 구비되어 볼트와 같은 지지 부재가 삽입되어 타측에 구비되는 연성 회로 기관(220) 또는 연결막(225)이 고정 및 지지시킨다. 또한, 제 1 지지홀(243)에 결합되는 볼트와 같은 지지 부재는 연성 회로 기관(220)의 비아(223)를 통해 연결막(225)에 히팅 전원을 공급시킨다.
- [167] 캡 지지부(244)는 냉매 가이드부(241) 내측벽에 구비되어 냉매 가이드부(241)를 차폐시키는 캡(260)을 고정시킨다. 구체적으로, 도 6a에 도시된 바와 같이 캡 지지부(244)는 냉매 가이드부(241)의 내측벽에 서로 마주보도록 구비되고, 단차를 형성시켜 냉매 가이드부(241)에 삽입되는 캡(260)이 일정 깊이 이상 삽입되지 않도록 한다.
- [168] 또한, 캡 지지부(244)는 도 6a에 도시된 바와 같이 반원의 단면을 가지는 기둥의 형상을 가질 수도 있고, 삼각형, 사각형 또는 다각형의 단면을 가지는 기둥의 형상을 가질 수도 있다.
- [169] 냉매 유출입 가이드부(245)는 냉매 유출입부(280)를 통해 헤더(240)에 유입된 냉매를 냉매관(100)에 유입시키고, 흡기와 열 교환되어 압축이 요구되는 냉매를 냉매관(100)에서 냉매 유출입부(280)로 전달한다. 또한, 냉매 유출입 가이드부(245) 내측면에는 도 6a에 도시된 바와 같이 삽입홀(242)이 형성되어 냉매관(100)이 연결될 수 있다.
- [170] 냉매 유출입 지지부(246)는 냉매 유출입 가이드부(245)의 내측벽에 구비되어 냉매 유출입 가이드부(245)를 차폐시키는 냉매 유출입부(280)를 고정시킨다. 구체적으로, 도 6a에 도시된 바와 같이 냉매 유출입 지지부(246)는 냉매 유출입

가이드부(245)의 내측벽에 서로 마주보도록 구비되고, 단차를 형성시켜 냉매 유출입 가이드부(245)에 삽입되는 냉매 유출이부가 일정 깊이 이상 삽입되지 않도록 한다.

- [171] 또한, 냉매 유출입 지지부(246)는 캡 지지부(244)와 같이 반원의 단면을 가지는 기둥의 형상을 가질 수도 있고, 삼각형, 사각형 또는 다각형의 단면을 가지는 기둥의 형상을 가질 수도 있다.
- [172] 제 2 지지홀(247)은 헤더(240)의 장측면 양측에 복수 개 구비되어 볼트와 같은 지지 부재가 삽입되어 냉각 장치(1)의 하우징 또는 브라켓에 고정되어 열교환기를 고정 및 지지시킨다.
- [173] 제 2 헤더(240b)는 도 6c 및 도 6d에 도시된 바와 같이, 냉매 가이드부(241), 삽입홀(242), 제 1 지지홀(243) 및 캡 지지부(244)를 포함할 수 있다.
- [174] 제 2 헤더(240b)에 포함된 냉매 가이드부(241), 삽입홀(242), 제 1 지지홀(243) 및 캡 지지부(244)는 제 1 헤더(240a)에 포함된 냉매 가이드부(241), 삽입홀(242), 제 1 지지홀(243) 및 캡 지지부(244)와 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [175] 도 7a는 캡의 일 측의 외관을 도시하고 있고, 도 7b는 캡의 타 측의 외관을 도시하고 있다.
- [176] 캡(260)은 냉매 가이드부(241)에 삽입되어 냉매 가이드부(241) 내부의 냉매를 외부와 차폐시킨다.
- [177] 또한, 캡(260)은 냉매 가이드부(241)에 대응되게 형성되고 양 측면에 제 1 캡 격벽(261) 및 제 2 캡 격벽(262)이 형성되어 외부와 냉매 가이드부(241)를 이중으로 차폐시킬 수 있다. 또한, 캡(260)은 제 1 캡 격벽(261)이 냉매 가이드부(241) 내부의 캡 지지부(244)와 맞닿도록 결합될 수 있다.
- [178] 도 8a는 냉매 유출입부의 일 측의 외관을 도시하고 있고, 도 8b는 냉매 유출입부의 타 측의 외관을 도시하고 있다.
- [179] 냉매 유출입부(280)는 헤더(240)의 상부 및 하부에 형성되어 압축기(700)에서 유입되는 액체 상태의 냉매를 헤더(240)로 유입시키고, 흡기와 열 교환이 되어 기체 상태의 냉매를 헤더(240)에서 유출시키는 통로로 기능한다.
- [180] 구체적으로, 냉매 유출입부(280)는 냉매가 유출입되는 통로를 제공하는 원기둥 형상의 냉매 유출입관(272), 냉매 유출입관(272) 내부에 형성되어 냉매가 유출입되는 냉매 유출입홀(271), 냉매 유출입부(280)의 측벽에 형성되어 냉매 유출입부(280)와 연결되는 냉매 유출입 가이드부(245)와 외부를 이중으로 차폐시키는 제 1 냉매 유출입 격벽(273) 및 제 2 냉매 유출입 격벽(274)을 포함할 수 있다.
- [181] 또한, 냉매 유출입홀(271)은 외부의 직경보다 냉매 유출입 가이드부(245) 근방 내부의 직경이 작아 베르누이 법칙에 의해 유입되는 냉매의 속도를 증가시킬 수 있다. 이로 인해 보다 효율적으로 헤더(240)에 냉매가 유입될 수 있다.
- [182] 도 9는 연성 회로 기관 및 연결막의 외관을 도시하고 있다.
- [183] 연성 회로 기관(220)은 냉매관(100)과 전원부(300)를 연결시켜 전원부(300)가

냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하도록 커넥터로 기능하고, 연성 회로 기관(220)이 가지는 연성 및 탄성으로 냉매관(100)을 고정시키는 고정력을 제공한다.

- [184] 구체적으로, 연성 회로 기관(220)은 절연 기관(221), 비아(223) 및 연결막(225)을 포함할 수 있다.
- [185] 절연 기관(221)은 복수 개의 연결막(225) 사이를 절연시켜 복수 개의 연결막(225)이 단락되지 않도록 하고, 연결막(225)에 공급되는 히팅 전원이 누설되지 않도록 한다. 또한, 절연 기관(221)은 헤더(240)의 내측면의 형상과 대응되게 형성되고, 연성 및 탄성을 가지는 소재를 포함할 수 있다. 예를 들어, 절연 기관(221)은 폴리에스터(PET) 또는 폴리이미드(PI)와 같은 탄성 및 연성을 가지는 내열성 플라스틱 필름을 포함할 수 있다.
- [186] 비아(223)는 헤더(240)의 제 1 지지홀(243)과 볼트와 같은 지지 부재를 통해 결합되어 연성 회로 기관(220)이 헤더(240)의 내측면에 결합되도록 한다. 또한, 비아(223)는 전원부(300)가 전기 전도성을 가지는 지지 부재와 연결되어 연결막(225)에 히팅 전원을 공급할 통로를 제공한다. 또한, 비아(223)의 내경은 제 1 지지홀(243)의 내경 및 제 1 지지홀(243)에 삽입되는 지지 부재의 외경에 의해 결정될 수 있고, 비아(223)는 원형의 형상을 갖는 것이 적절하다.
- [187] 연결막(225)은 절연 기관(221)의 일 측면 또는 양 측면에 형성된다. 또한 연결막(225)이 절연 기관(221)의 양 측면에 마련되는 경우 연결막(225)은 연결홀 내측면까지 코팅되어 양 측면에 마련된 연결막(225)을 전기적으로 도통시킨다.
- [188] 또한, 연결막(225)은 전원부(300)가 비아(223)에 결합된 지지 부재를 통해 히팅 전원을 공급하도록 전기 저항이 낮고, 전기 전도성이 높은 소재가 이용될 수 있다. 예를 들어, 연결막(225)은 동 또는 구리로 형성될 수 있다. 이외에도 전원부(300)가 히팅 전원을 공급할 수 있도록 전기 저항이 낮고 전기 전도성이 높은 다양한 소재가 연결막(225)의 소재의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [189] 또한, 연결막(225)의 패턴은 하나의 그룹으로 그룹화된 복수 개의 냉매관(100)이 동일한 히팅 전원을 공급하도록 하나의 그룹의 냉매관(100)이 연결되는 연결막(225)은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [190] 예를 들어, 도 6과 같이 8개의 냉매관(100)이 하나의 그룹으로 그룹화된 경우에 연결막(225)은 8개의 냉매관(100)에 대응되는 8개의 연결막(225)이 전기적으로 연결될 수 있다. 이외에도 다양한 연결막(225)의 조합이 연결막(225) 조합의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [191] 이하, 도 10a 내지 도 13b를 참조하여 연성 회로 기관 및 연결막의 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [192] 도 10a는 제 1 실시예에 따른 연성 회로 기관 및 연결막 고정 전의 확대된 외관을 도시하고 있고, 도 10b는 제 1 실시예에 따른 연성 회로 기관 및 연결막 고정 후의 확대된 외관을 도시하고 있다.
- [193] 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이, 연결막(225a)과 냉매관(100)이 연결 및

고정되는 제 1 실시예에 의한 연성 회로 기판(220a)은 고정용 암(226a), 고정 전 냉매관 안착부(228a), 고정 후 냉매관 안착부(227a) 및 연결홀(229a)을 포함할 수 있다.

- [194] 고정용 암(226a)은 연결홀(229a)의 좌측 상부에 곡선을 갖도록 형성되고, 고정용 암(226a) 하부에 고정 전 냉매관 안착부(228a)가 형성되어 냉매관(100)이 연성 회로 기판(220)에 고정 전 위치할 공간을 제공한다.
- [195] 연성 회로 기판(220)은 금형에 의해 제작되는 헤더(240)와 달리 압출 또는 사출에 의해 제작되는바, 냉매관 안착부와 냉매관(100) 사이에 공차가 발생하게 된다. 따라서, 별도의 고정 장치가 요구되는바, 탄성 및 연성을 가지는 고정용 암(226a)에 의해 냉매관(100)과 연성 회로 기판(220)이 고정 및 연결된다.
- [196] 구체적으로, 도 10a와 같이 냉매관(100)을 고정 전 냉매관 안착부(228a)에 안착시킨 뒤, 도 10b와 같이 연성 회로 기판(220)을 좌측을 향해 밀어 냉매관(100)과 연성 회로 기판(220)을 고정시킨다. 따라서, 도 10b에 도시된 바와 같이 고정용 암(226a)의 연성 및 탄성에 의해 냉매관(100)이 고정된다. 그리고, 연결홀(229a)의 측면 연결을 통해 연결점(224a)이 생성되고, 연결막(225a)과 냉매관(100)이 전기적으로 도통된다. 구체적으로, 연성 회로 기판(220a)을 좌측을 향해 밀어 생성된 냉매관(100) 표면의 스크레치가 제 1 연결점(224a1), 제 2 연결점(224a2), 제 3 연결점(224a3)과 접촉됨으로써, 연결막(225a)과 냉매관(100)이 전기적으로 연결될 수 있고, 고정용 암(226a)과 냉매관(100)이 기계적으로 고정될 수 있다.
- [197] 도 11a는 제 2 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 전의 확대된 외관을 도시하고 있고, 도 11b는 제 2 실시예에 따른 연성 회로 기판 및 연결막 고정 후의 확대된 외관을 도시하고 있다.
- [198] 도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이, 연결막(225b)과 냉매관(100)이 연결 및 고정되는 제 2 실시예에 의한 연성 회로 기판(220)은 제 1 고정용 암(226b1), 제 2 고정용 암(226b2) 및 연결홀(229b)을 포함할 수 있다.
- [199] 제 1 고정용 암(226b1)은 연결홀의 좌측 상부에 곡선을 갖도록 형성되고 제 2 고정용 암(226b2)은 연결홀(229b)의 좌측 하부에 곡선을 갖도록 형성된다. 또한, 제 1 고정용 암(226b1) 및 제 2 고정용 암(226b2) 사이에 냉매관 안착부가 형성되어 냉매관(100)이 연성 회로 기판(220b)에 고정 전 위치할 공간을 제공한다.
- [200] 연성 회로 기판(220b)은 금형에 의해 제작되는 헤더(240)와 달리 압출 또는 사출에 의해 제작되는바, 냉매관 안착부와 냉매관(100) 사이에 공차가 발생하게 된다. 따라서, 별도의 고정 장치가 요구되는바, 탄성 및 연성을 가지는 고정용 암에 의해 냉매관(100)과 연성 회로 기판(220b)이 고정 및 연결된다.
- [201] 구체적으로, 도 11a와 같이 냉매관(100)을 제 1 고정용 암(226b1)과 제 2 고정용 암(226b2) 사이에 안착시킨 뒤, 도 11b와 같이 연성 회로 기판(220b)을 좌측을 향해 밀어 냉매관(100)과 연성 회로 기판(220b)을 고정시킨다. 따라서, 도 11b에

- 도시된 바와 같이 제 1 고정용 암(226b1) 및 제 2 고정용 암(226b2)의 연성 및 탄성에 의해 냉매관(100)이 고정된다. 그리고, 연결홀(229b)의 측면 연결을 통해 연결점(224b)이 생성되고, 연결막(225b)과 냉매관(100)이 전기적으로 도통된다. 구체적으로, 연성 회로 기관(220)을 좌측을 향해 밀어 생성된 냉매관(100) 표면의 스크래치가 제 1 연결점(224b1), 제 2 연결점(224b2), 제 3 연결점(224b3), 제 4 연결점(224b4)과 접촉됨으로써, 연결막(225b)과 냉매관(100)이 전기적으로 연결될 수 있고, 고정용 암(226b)과 냉매관(100)이 기계적으로 고정될 수 있다.
- [202] 도 12a는 제 3 실시예에 따른 연성 회로 기관 및 연결막 고정 전의 확대된 외관을 도시하고 있고, 도 12b는 제 3 실시예에 따른 연성 회로 기관 및 연결막 고정 후의 확대된 외관을 도시하고 있다.
- [203] 도 12a 및 도 12b에 도시된 바와 같이, 연결막(225c)과 냉매관(100)이 연결 및 고정되는 제 3 실시예에 의한 연성 회로 기관(220c)은 고정용 암(226c), 제 1 냉매관 안착부(224c1), 제 2 냉매관 안착부(224c2) 및 연결홀(229c)을 포함할 수 있다.
- [204] 고정용 암(226c)은 연결홀(229c)의 좌측 상부에 곡선을 갖도록 형성되고, 고정용 암(226c) 하부에 냉매관 안착부가 형성되어 냉매관(100)이 연성 회로 기관(220c)에 고정 전 위치할 공간을 제공한다.
- [205] 연성 회로 기관(220c)은 금형에 의해 제작되는 헤더(240)와 달리 압출 또는 사출에 의해 제작되는바, 냉매관 안착부와 냉매관(100) 사이에 공차가 발생하게 된다. 따라서, 별도의 고정 장치가 요구되는바, 탄성 및 연성을 가지는 고정용 암에 의해 냉매관(100)과 연성 회로 기관(220c)이 고정 및 연결된다.
- [206] 구체적으로, 도 12a와 같이 냉매관(100)을 고정용 암(226c) 하부에 안착시킨 뒤, 도 12b와 같이 냉매관(100)을 90[deg] 회전시켜, 냉매관(100)이 제 1 냉매관 안착부(224c1) 및 제 2 냉매관 안착부(224c2)에 안착시킴으로써 냉매관(100)과 연성 회로 기관(220c)을 고정시킨다. 따라서, 도 12b에 도시된 바와 같이 고정용 암(226c)의 연성 및 탄성에 의해 냉매관(100)이 고정된다. 그리고, 연결홀(229c)의 측면 연결을 통해 연결점(224c)이 생성되고, 연결막(225c)과 냉매관(100)이 전기적으로 도통된다. 구체적으로, 냉매관(100)을 90[deg] 회전시켜 생성된 냉매관(100) 표면의 스크래치가 제 1 연결점(224c1), 제 2 연결점(224c2)과 접촉됨으로써, 연결막(225c)과 냉매관(100)이 전기적으로 연결될 수 있고, 고정용 암(226c)과 냉매관(100)이 기계적으로 고정될 수 있다.
- [207] 도 13a는 제 4 실시예에 따른 연성 회로 기관 및 연결막 고정 전의 확대된 외관을 도시하고 있고, 도 13b는 제 4 실시예에 따른 연성 회로 기관 및 연결막 고정 후의 확대된 외관을 도시하고 있다.
- [208] 도 13a 및 도 13b에 도시된 바와 같이, 연결막(225d)과 냉매관(100)이 연결 및 고정되는 제 4 실시예에 의한 연성 회로 기관(220d)은 범프(226d), 냉매관 안착부(227d) 및 연결홀(229d)을 포함할 수 있다.
- [209] 연결홀(229d)은 사각형에 좌측 하단의 모서리가 챔퍼링된 곡선을 갖는 형상을

- 찾는다. 또한, 챔퍼링된 곡면은 고정된 이후의 냉매관 안착부(227d)가 된다.
- [210] 제 4 실시예에 의한 연결은 연성 회로 기관(220)을 우측 상부를 향해 밀어 냉매관 안착부(227d)와 냉매관(100) 사이에 범프가 위치하도록 한 뒤, 범프(226d)에 범프(226d)의 용융점 이상으로 열을 가해 범프 결합을 통해 연결홀의 측면 연결로 연결점이 생성시킨다. 이 경우, 범프 결합은 남땀에 의한 결합일 수 있다. 즉, 전기 전도성이 있는 범프(226d)가 연결막(225d)과 냉매관(100)을 연결시켜 연결막(225d)과 냉매관(100)이 전기적으로 연결시키고, 범프(226d)의 온도가 응고점 이하로 하강하여 범프(226d)가 응고 됨으로써 냉매관(100)과 연성 회로 기관(220)이 기계적으로 고정될 수 있다.
- [211] 이하, 도 14a 및 도 14b를 참조하여 헤더 및 연결막의 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [212] 도 14a는 일 실시예에 따른 헤더 및 연결막의 분해된 외관을 도시하고 있고, 도 14b는 다른 실시예에 따른 헤더 및 연결막의 분해된 외관을 도시하고 있다.
- [213] 도 14a 및 도 14b에 도시된 바와 같이, 연결 부재(200)는 연성 회로 기관(220)을 갖지 않고, 헤더(240)의 삽입홀(242)에 전기 전도성이 높은 연결 막이 코팅되어 있다.
- [214] 헤더(240)는 압출 또는 사출에 의해 제조되는 연성 회로 기관(220)과 달리 금형에 의해 제조되는바, 헤더(240)의 삽입홀(242)과 냉매관(100) 사이의 공차가 작다. 즉, 연성 회로 기관(220)을 포함하는 연결 부재(200)와 달리 별도의 고정 부재가 필요하지 않을 수 있다.
- [215] 따라서, 연성 회로 기관(220)이 없는 연결 부재(200)는 헤더(240)의 삽입홀(242)에 연결막(225)을 코팅하고, 냉매관(100)을 삽입홀(242)에 삽입하여 냉매관(100)과 헤더(240)를 기계적으로 고정시키고, 연결막(225)과 냉매관(100)을 측면 연결을 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [216] 또한, 전기적 또는 기계적인 신뢰성을 위해 냉매관(100)을 삽입홀(242)에 삽입한 뒤, 범프 결합을 통해 냉매관(100)을 연결막(225)에 연결 및 고정 시킬 수 있다.
- [217] 또한, 이 경우 헤더(240)의 삽입홀(242) 및 연결막(225)의 형상은 도 14a와 같이 연성 회로 기관(220)의 연결홀 및 연결막(225)의 형상과 동일할 수도 있고, 도 14b와 같이 냉매관(100)과 동일한 형상으로 형성될 수도 있다.
- [218] 이상에서는 일 실시예에 의한 냉각 장치의 구성에 대하여 설명하였다.
- [219] 이하에서는 일 실시예에 의한 냉각 장치의 동작에 대하여 설명하도록 한다.
- [220] 이하, 도 15 및 도 16을 참조하여 착상된 성에를 제거하는 냉각 장치의 주요 구성의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [221] 도 15는 미리 설정된 데이터를 이용해 착상된 성에를 제거하는 냉각 장치의 구성을 도시하고 있다.
- [222] 미리 설정된 데이터를 이용해 제상 알고리즘을 수행하는 냉각 장치(1)는 냉매관(100), 연결 부재(200), 전원부(300), 압축기(700), 메모리(500) 및

- 타이머(650)를 포함할 수 있다.
- [223] 도 15의 냉매관(100), 연결 부재(200), 전원부(300) 및 압축기(700)는 도 2의 냉매관(100), 연결 부재(200), 전원부(300) 및 압축기(700)와 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [224] 메모리(500)는 냉각 장치(1)의 구동에 필요한 데이터를 저장하는 장치로서, 메모리(500)는 제상 데이터(510)를 저장할 수 있다.
- [225] 제상 데이터(510)는 냉각 장치(1)가 착상된 성에를 제거하기 위해서 수행할 제상 알고리즘과 관련된 전반적인 데이터로서, 제상 데이터(510)는 제조사 및 사용자 등이 히팅 전원 및 공급시간에 대해 미리 설정한 데이터이다. 또한, 제상 데이터(510)는 냉각 장치(1)의 사용으로 누적된 데이터에 기초하여 업데이트될 수도 있다.
- [226] 제상 데이터(510)는 제상 시간 데이터(520) 및 전원 데이터(530)를 포함할 수 있다.
- [227] 제상 시간 데이터(520)는 냉각 장치(1)의 제상 알고리즘에 있어 각 동작에 대한 시계열적인 순서 및 각 동작의 간격에 대한 데이터이다.
- [228] 예를 들어, 제상 데이터(510)는 통상적인 제상 알고리즘에 있어 미리 설정된 열 교환 시간, 미리 설정된 제상 시간 및 미리 설정된 지연 시간의 순으로 반복되는 시계열적인 순서일 수도 있고, 각각의 미리 설정된 시간의 길이일 수도 있다. 통상적으로, 미리 설정된 열 교환 시간은 8시간 내지 12시간일 수 있다.
- [229] 또한, 제상 데이터(510)는 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘에 있어 미리 설정된 열 교환 시간, 미리 설정된 제 1 제상 시간, 미리 설정된 제 2 제상 시간 및 미리 설정된 지연 시간의 순으로 반복되는 시계열적인 순서일 수도 있고, 각각의 미리 설정된 시간의 길이일 수도 있다.
- [230] 또한, 제상 데이터(510)는 미소 착상 제상 알고리즘에 있어 미리 설정된 제 1 제상 시간, 미리 설정된 제 2 제상 시간 및 미리 설정된 지연 시간 순으로 반복되는 시계열적인 순서일 수도 있고, 각각의 미리 설정된 시간의 길이일 수도 있다.
- [231] 또한, 통상적인 제상 알고리즘, 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘 및 미소 착상 제상 알고리즘에서 각각의 알고리즘에 대한 미리 설정된 열 교환 시간, 미리 설정된 제상 시간 및 미리 설정된 지연 시간은 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [232] 여기서, 미리 설정된 열 교환 시간은 열 교환기(10)의 냉매관(100) 사이에서 흡기와 냉매 간의 열을 교환하는 시간을 의미하고, 미리 설정된 제상 시간은 냉매와 흡기 사이의 열을 교환한 뒤 착상된 성에를 제거하기 위해 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하는 시간을 의미한다. 또한, 미리 설정된 지연 시간은 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하여 발생된 열에 의해 야기된 온기동 지연이 사라지는데 요구되는 시간을 의미한다.
- [233] 또한, 위에서 언급한 미리 설정된 열 교환 시간, 미리 설정된 제상 시간 및 미리

설정된 지연 시간은 공급된 히팅 전원의 크기, 공급 시간, 열 교환기(10)의 용량 및 냉매의 종류 등에 의해 결정되는 변수이고, 이는 사용자 및 제조자 등이 설정한 값일 수 있고 누적된 냉각 장치(1)의 동작에 의해 업데이트된 값일 수도 있다.

- [234] 이외에도 다양한 변수가 미리 설정된 열 교환 시간, 미리 설정된 제상 시간 및 미리 설정된 지연 시간을 설정하는 변수의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [235] 전원 데이터(530)는 냉각 장치(1)의 동작에 있어 냉매관(100) 및 압축기(700) 등에 공급되는 전원에 대한 데이터이다.
- [236] 예를 들어, 전원 데이터(530)는 통상적인 제상 알고리즘에 있어 냉매와 흡기 사이에 열 교환이 수행될 때 압축기(700)에 공급되는 구동 전원, 냉매관(100) 자체 발열을 위해 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원 및 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관(100) 및 압축기(700)에 공급되는 전원을 중단하는 것에 대한 것일 수 있다.
- [237] 또한, 전원 데이터(530)는 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘에 있어 냉매와 흡기 사이에 열 교환이 수행될 때 압축기(700)에 공급되는 구동 전원, 냉매관(100) 자체 발열을 위해 흡기측 냉매관(100) 또는 배기측 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원 및 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관(100) 및 압축기(700)에 공급되는 전원을 중단하는 것에 대한 것일 수 있다. 또한, 전원 데이터(530)는 스위칭부(280)를 통해 냉매관(100)을 분할하는 분할수, 분할되는 냉매관(100)의 그룹 및 분할된 냉매관(100) 각각에 공급되는 히팅 전원에 대한 것일 수도 있다.
- [238] 또한, 전원 데이터(530)는 미소 착상 제상 알고리즘에 있어 냉매와 흡기 사이에 열 교환이 수행될 때 압축기(700)에 공급되는 구동 전원, 냉매관(100) 자체 발열을 위해 냉매관(100)에 공급되는 최소 히팅 전원 및 이 때 압축기(700)에 공급되는 구동 전원에 대한 것일 수 있다.
- [239] 또한, 전원 데이터(530)는 압축기(700) 및 냉매관(100)에 공급되는 전원의 형태에 대한 것일 수 있다. 예를 들어, 전원 데이터(530)는 압축기(700) 및 냉매관(100)에 공급되는 전원의 형태가 직류, 교류 및 직류 펄스 중 하나임을 의미하는 지령 데이터일 수 있다.
- [240] 여기서, 미리 설정된 히팅 전원은 통상적인 제상 알고리즘과 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘에서 냉매관(100) 자체 발열을 위해 냉매관(100)에 공급되는 전원을 의미하고, 미리 설정된 최소 히팅 전원은 미소 착상 제상 알고리즘에서 냉매관(100)에 착상된 적은 양의 성에를 증발시키기 위해 냉매관(100)에 공급되는 전원을 의미하고, 미리 설정된 구동 전원은 미소 착상 제상 알고리즘에서 최소 히팅 전원이 냉매관(100)에 공급될 때 압축기(700)에 공급되는 전원을 의미한다.
- [241] 또한, 통상적인 제상 알고리즘, 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘 및 미소 착상 제상 알고리즘에서 각각의 알고리즘에 대한 미리 설정된 히팅 전원, 미리

설정된 최소 히팅 전원 및 미리 설정된 구동 전원은 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.

- [242] 또한, 위에서 언급한 미리 설정된 히팅 전원, 미리 설정된 최소 히팅 전원 및 미리 설정된 구동 전원은 공급된 공급 시간, 열 교환기(10)의 용량 및 냉매의 종류 등에 의해 결정되는 변수이고, 이는 사용자 및 제조자 등이 설정한 값일 수 있고 누적된 냉각 장치(1)의 동작에 의해 업데이트된 값일 수도 있다.
- [243] 이외에도 다양한 변수가 미리 설정된 히팅 전원, 미리 설정된 최소 히팅 전원 및 미리 설정된 구동 전원을 설정하는 변수의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [244] 이상에서 설명한 메모리(500)에 저장된 제상 데이터(510)는 타이머(650) 및 전원부(300)에서 이에 대한 정보를 불러와 각각의 알고리즘을 수행하도록 할 수 있다.
- [245] 메모리(500)는 롬(ROM), 고속 랜덤 액세스 메모리(RAM), 자기 디스크 저장 장치, 플래시 메모리 장치와 같은 불휘발성 메모리 또는 다른 불휘발성 반도체 메모리 장치를 포함할 수 있다.
- [246] 예를 들어, 메모리(500)는 반도체 메모리 장치로서 SD(Secure Digital) 메모리 카드, SDHC(Secure Digital High Capacity) 메모리 카드, mini SD 메모리 카드, mini SDHC 메모리 카드, TF(Trans Flach) 메모리 카드, micro SD 메모리 카드, micro SDHC 메모리 카드, 메모리 스틱, CF(Compact Flach), MMC(Multi-Media Card), MMC micro, XD(eXtreme Digital) 카드 등이 이용될 수 있다.
- [247] 또한, 메모리(500)는 네트워크(840)를 통하여 액세스되는 네트워크(840) 부착형(attached) 저장 장치를 포함할 수도 있다.
- [248] 타이머(650)는 제상 알고리즘을 수행하는 경우 각각의 단계를 수행하는 시간을 기산하고, 각각의 단계의 미리 설정된 시간과 비교하여 현재 수행 중인 단계를 계속 수행할지 여부 및 다음 단계를 수행할지 여부를 결정한다.
- [249] 구체적으로, 타이머(650)는 현재 수행 중인 단계의 수행 시간을 기산한다. 그리고, 타이머(650)는 메모리(500)에 저장된 제상 시간 데이터(520)를 불러와 현재 수행 중인 단계의 미리 설정된 시간을 기산한 수행 시간과 비교한다. 만약, 기산된 수행 시간이 미리 설정된 시간 미만이면, 냉각 장치(1)는 현재 수행 중인 단계를 계속 수행한다. 반대로 기산된 수행 시간이 미리 설정된 시간 이상이면, 냉각 장치(1)는 현재 수행 중인 단계의 다음 단계를 수행한다.
- [250] 예를 들어, 타이머(650)는 냉매과 흡기가 열을 교환하는 동작을 수행하는 경우 동작을 수행한 시간을 기산하고, 미리 설정된 열 교환 시간과 비교하여 기산된 수행 시간이 미리 설정된 열 교환 시간 이상이면 전원부(300)가 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하도록 한다.
- [251] 또한, 타이머(650)는 전원부(300)가 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급하는 동작을 수행하는 경우 동작을 수행한 시간을 새로 기산하고, 미리 설정된 제상 시간과 비교하여 기산된 수행 시간이 미리 설정된 제상 시간 이상이면 전원부(300)가 냉매관(100) 및 압축기(700)에 공급되는 전원을 중단하도록 한다.

- [252] 또한, 타이머(650)는 냉각 장치(1)가 온기동 지연에 대한 동작을 수행 중인 경우 전원부(300)가 냉매관(100) 및 압축기(700)에 공급되는 전원을 중단한 시점부터 중단 동작을 수행한 시간을 기산하고, 미리 설정된 지연 시간과 비교하여 기산된 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간 이상이면 냉각 장치(1)가 다시 냉매와 흡기간에 열 교환을 수행하도록 한다.
- [253] 또한, 타이머(650)는 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘에 있어 스위칭된 시간을 시간을 기산하여 미리 설정된 시간에 이르면, 스위칭부(280)가 미리 설정된 다른 스위칭을 수행하도록 한다.
- [254] 즉, 미리 설정된 데이터를 이용해 제상 알고리즘을 수행하는 냉각 장치(1)는 냉매와 흡기 사이의 열을 교환하는 단계의 수행 시간을 기산하고, 메모리(500)에 저장된 제상 데이터(510)에 기초하여 미리 설정된 열 교환 시간과 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 열 교환 시간 이상인 경우, 전원부(300)는 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급한다. 그리고, 타이머(650)는 전원부(300)가 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급한 시점부터 히팅 전원 공급 단계의 수행 시간을 기산하고, 메모리(500)에 저장된 제상 데이터(510)에 기초하여 미리 설정된 제상 시간과 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 제상 시간 이상인 경우, 전원부(300)는 냉매관(100)에 히팅 전원의 공급을 중단한다. 그리고, 타이머(650)는 히팅 전원의 중단 시점부터 수행시간을 기산하고, 메모리(500)에 저장된 제상 데이터(510)에 기초하여 미리 설정된 지연 시간과 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간 이상인 경우, 전원부(300)는 압축기(700)에 구동 전원을 공급하여 다시 냉매와 흡기 사이의 열을 교환하는 단계를 수행한다.
- [255] 도 16은 일 실시예에 따른 감지부(600)에서 감지한 데이터에 기초해 착상된 성애를 제거하는 냉각 장치(1)의 구성을 도시하고 있다.
- [256] 감지부(600)에서 감지한 데이터에 기초해 제상 알고리즘을 수행하는 냉각 장치(1)는 냉매관(100), 연결 부재(200), 전원부(300), 압축기(700), 감지부(600) 및 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [257] 도 16의 냉매관(100), 연결 부재(200), 전원부(300) 및 압축기(700)는 도 2의 냉매관(100), 연결 부재(200), 전원부(300) 및 압축기(700)와 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [258] 감지부(600)는 냉각 장치(1)에서 특정 동작을 수행하는 경우 냉각 장치(1)의 현재 상태를 감지하는 구성이다.
- [259] 구체적으로, 감지부(600)는 냉매관(100)에 착상된 성애의 착상량, 압축기(700)에 유입되는 냉매와 유출되는 냉매 사이의 압력 또는 온도, 고내의 온도 및 압축기(700) 및 냉매관(100)에 공급되는 전원의 크기 등을 감지할 수 있다. 또한, 감지부(600)는 냉매관(100)에 착상된 성애의 착상량을 감지하는 착상 감지부(610), 압축기(700)에 유출입되는 냉매의 압력 또는 온도를 감지하는 냉매 평형 감지부(620) 및 냉각 장치(1) 전반의 상태를 감지하는 기타 감지부(630)를 포함할 수 있다.

- [260] 착상 감지부(610)는 냉매관(100) 또는 핀에 착상된 성에의 착상량을 감지한다.
- [261] 구체적으로, 착상 감지부(610)는 냉매관(100) 또는 침에 착상된 성에의 착상량을 감지하고, 이를 제어부(400)로 전달하여 제어부(400)가 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급할지 여부, 공급할 히팅 전원의 크기 및 미소 착상 알고리즘을 수행할지 여부 등을 결정하도록 한다.
- [262] 또한, 착상 감지부(610)는 정전 용량 센서, 광학 센서, 압전 센서 및 온도 센서 등이 이용될 수 있다.
- [263] 정전 용량 센서는 냉매관(100) 또는 핀에 착상된 성에에 의해 유전율의 변화가 일어나고, 유전율의 변화로 인해 정전 용량(capacitance)이 변화함을 통해 착상된 성에의 착상량을 감지한다. 즉, 정전 용량 센서는 정전 용량의 변화를 감지하여 착상된 성에의 착상량을 감지할 수 있다. 또한, 광학 센서는 냉매관(100) 또는 핀으로 광을 조사하고, 반사된 광의 세기에 따라 착상된 성에의 착상량을 감지하는 센서이다. 또한, 압전 센서는 냉매관(100) 또는 핀에 진동을 발생시켜 수신 지점에서 수신된 진동량에 기초하여 착상된 성에의 착상량을 감지하는 센서이다. 또한, 온도 센서는 물의 어는점 및 감지된 냉매관(100) 또는 핀의 표면 온도에 기초하여 착상된 성에의 착상량을 감지하는 센서이다.
- [264] 이외에도 냉매관(100) 또는 핀에 착상된 성에를 감지하는 다양한 방식이 착상 감지부(610)의 일례로 이용될 수 있을 것이다.
- [265] 냉매 평형 감지부(620)는 냉매관(100) 내부의 냉매의 온도 또는 압력을 감지한다.
- [266] 구체적으로, 냉매 평형 감지부(620)는 압축기(700)로 유입되는 냉매의 온도 또는 압력과, 압축기(700)에서 유출되는 냉매의 온도 또는 압력을 감지한다. 냉매 평형 감지부(620)는 감지한 압축기(700)로 유입 및 유출되는 냉매의 온도 또는 압력을 온기동 지연 판단부(464)로 전달하여 온기동 지연이 있는지 여부를 판단하도록 한다.
- [267] 기타 감지부(630)는 착상 감지부(610) 및 냉매 평형 감지부(620)가 감지하지 않은 냉각 장치(1)의 상태를 감지한다.
- [268] 예를 들어, 기타 감지부(630)는 냉각 장치(1)가 냉장고에 적용되는 경우 고내의 온도 및 습도를 감지하고, 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원의 크기를 감지할 수 있다. 또한, 기타 감지부(630)는 압축기(700)의 모터에 공급되는 구동 전원, 로터의 회전 변위, 셉트 저항에 흐르는 전류 등을 감지할 수도 있다.
- [269] 제어부(400)는 사용자가 입력부(730)에 입력한 명령에 따라 냉각 장치(1)의 동작을 실행하도록 제어 신호를 각각의 구성에 전달한다. 또한, 제어부(400)는 전반적인 동작 및 냉각 장치(1)의 내부 구성들의 신호 흐름을 제어하고, 데이터를 처리하는 기능을 수행한다. 또한, 제어부(400)는 전원부(300)가 공급하는 전원을 냉각 장치(1)의 내부 구성들에 특히, 냉매관(100) 또는 압축기(700)에 전달되도록 제어한다. 또한, 제어부(400)는 감지부(600)에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관(100)에 히팅 전원을 공급할지 여부, 공급될 히팅 전원과 구동 전원의

- 크기와 공급 시간 등을 결정할 수 있다.
- [270] 제어부(400)는 중앙 처리 장치로 기능하고, 중앙 처리 장치의 종류는 마이크로 프로세서일 수 있으며, 마이크로 프로세서는 적어도 하나의 실리콘 칩에 산술 논리 연산기, 레지스터, 프로그램 카운터, 명령 디코더나 제어 회로 등이 마련되어 있는 처리 장치이다.
- [271] 또한, 마이크로 프로세서는 이미지 또는 비디오의 그래픽 처리를 위한 그래픽 프로세서(Graphic Processing Unit, GPU)를 포함할 수 있다. 마이크로 프로세서는 코어(core)와 GPU를 포함하는 SoC(System On Chip) 형태로 구현될 수 있다. 마이크로 프로세서는 싱글 코어, 듀얼 코어, 트리플 코어, 쿼드 코어 및 그 배수의 코어를 포함할 수 있다.
- [272] 또한, 제어부(400)는 마이크로 프로세서와 전기적으로 연결되는 별개의 회로 기판에 GPU, RAM 또는 ROM을 포함하는 그래픽 프로세싱 보드(graphic processing board)를 포함할 수 있다.
- [273] 또한, 제어부(400)는 메인 제어부(430) 및 제상 제어부(460)를 포함할 수 있다.
- [274] 메인 제어부(430)는 감지부(600)로부터 감지한 냉매관(100)에 착상된 성애의 착상량, 압축기(700)에 유출입되는 냉매의 온도 또는 압력, 기타 감지 데이터를 전달 받고, 이를 메모리(500)에 저장하도록 하거나, 표시부(760)에 표시하도록 전달할 수 있다. 또한, 메인 제어부(430)는 입력부(730)의 입력 신호에 기초하여 냉각 장치(1)가 구동 되도록 제상 제어부(460)로 제어 신호를 전달할 수 있다.
- [275] 제상 제어부(460)는 메인 제어부(430)의 제어 신호 및 감지부(600)에서 감지한 데이터에 기초하여 냉각 장치(1)가 제상 알고리즘을 수행하도록 제어 신호를 생성하고, 생성된 제어 신호를 각각의 구동부 및 전원부(300)에 전달할 수 있다.
- [276] 또한, 제상 제어부(460)는 착상량 결정부(461), 전원 결정부(462), 제상 시간 결정부(463), 온기동 지연 판단부(464) 및 제상 구동부(465)를 포함할 수 있다.
- [277] 착상량 결정부(461)는 착상 감지부(610)에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관(100)에 착상된 성애의 착상량을 판단할 수 있고, 판단된 착상량을 미리 설정된 데이터에 기초하여 착상의 정도를 분류할 수 있다. 또한, 착상량 결정부(461)는 복수 개의 냉매관(100)에 마련된 복수 개의 착상 감지부(610)에서 감지한 데이터를 수집하여 복수 개의 냉매관(100)에 착상된 성애의 착상 분포를 결정 및 추정할 수 있다.
- [278] 예를 들어, 착상 감지부(610)를 정전 용량 센서를 이용하는 경우 성애의 착상량이 높을수록 검출되는 전압의 크기는 커지는바, 검출되는 전압에 기초하여 전압이 클수록 성애의 착상량이 큰 것으로 판단할 수 있다.
- [279] 또한, 착상량 결정부(461)는 결정된 성애의 착상량에 기초하여 제상 알고리즘을 수행할 지 여부 및 냉각 장치(1)가 수행할 제상 알고리즘이 통상적인 제상 알고리즘인지, 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘인지 또는 미소 착상 제상 알고리즘인지 여부를 결정할 수 있다.
- [280] 또한, 착상량 결정부(461)는 결정된 성애의 착상량 및 복수 개의 냉매관(100)에

착상된 성에의 분포 등을 전원 결정부(462) 및 제상 시간 결정부(463)에 전달할 수 있다.

- [281] 전원 결정부(462)는 착상량 결정부(461)에서 제공한 냉매관(100)에 착상된 성에의 착상량에 기초하여 냉매관(100)에 공급할 히팅 전원의 크기 및 압축기(700)에 공급할 구동 전원의 크기를 결정할 수 있다. 또한, 제상 시간 결정부(463)는 착상량 결정부(461)에서 제공한 냉매관(100)에 착상된 성에의 착상량에 기초하여 냉매관(100) 또는 압축기(700)에 전원을 공급할 공급 시간을 결정할 수 있다.
- [282] 구체적으로, 냉각 장치(1)가 통상적인 제상 알고리즘을 수행하는 경우 전원 결정부(462)는 냉매관(100)의 자체 발열을 위해 공급할 히팅 전원의 크기를 결정하고, 압축기(700)에 공급되는 구동 전원이 영전압임을 결정할 수 있다. 또한, 이 경우 제상 시간 결정부(463)는 냉매관(100)의 자체 발열을 위해 공급되는 히팅 전원의 공급 시간을 결정할 수 있다.
- [283] 또한, 냉각 장치(1)가 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘을 수행하는 경우 전원 결정부(462)는 분할된 냉매관(100) 각각에 공급되는 히팅 전원의 크기를 결정하고, 압축기(700)에 공급되는 구동 전원이 영전압임을 결정할 수 있다. 또한, 이 경우 제상 시간 결정부(463)는 분할된 냉매관(100) 각각에 히팅 전원이 공급되는 시간을 결정할 수 있다.
- [284] 또한, 냉각 장치(1)가 미소 착상 알고리즘을 수행하는 경우 전원 결정부(462)는 냉매관(100)에 공급되는 최소 히팅 전원의 크기를 결정하고, 압축기(700)에 공급되는 구동 전원의 크기를 결정할 수 있다. 또한, 이 경우 제상 시간 결정부(463)는 냉매관(100)에 최소 히팅 전원이 공급되는 시간 및 압축기(700)에 구동 전원이 공급되는 시간을 결정할 수 있다.
- [285] 온기동 지연 판단부(464)는 냉매 평형 감지부(620)에서 감지한 압축기(700)로 유입되는 냉매의 온도 또는 압력과, 압축기(700)에서 유출되는 냉매의 온도 또는 압력에 기초하여 온기동 지연이 유지 중인지 또는 온기동 지연을 벗어났는지 여부를 결정할 수 있다.
- [286] 구체적으로, 온기동 지연 판단부(464)는 냉매 평형 감지부(620)에서 감지한 압축기(700)에 유출입되는 냉매의 온도 또는 압력의 차이가 미리 설정된 값 이하인 경우 온기동 지연을 벗어난 것으로 결정하고, 그 차이가 미리 설정된 값을 초과하는 경우 온기동 지연이 유지되고 있는 것으로 결정할 수 있다.
- [287] 또한, 온기동 지연 판단부(464)는 미리 설정된 지연 시간과 온기동 지연이 시작된 시점부터 기산된 시간을 비교하여, 미리 설정된 지연 시간 미만이면 온기동 지연이 유지되고 있는 것으로 결정하고, 미리 설정된 지연 시간 이상이면 온기동 지연을 벗어난 것으로 결정할 수 있다.
- [288] 제상 구동부(465)는 전원 결정부(462)에서 결정한 히팅 전원 또는 구동 전원의 크기, 제상 시간 결정부(463)에서 결정한 각 전원의 공급 시간 및 온기동 지연 판단부(464)에서 결정한 온기동 지연을 벗어났는지 여부 등에 기초하여

- 전원부(300)가 결정된 값에 따른 동작을 수행하여 냉매관(100) 또는 압축기(700)에 각각 결정된 전원을 결정된 공급 시간동안 공급하도록 제어 신호를 생성하고, 생성된 제어 신호를 전원부(300)에 전달할 수 있다.
- [289] 또한, 제상 구동부(465)는 착상량 결정부(461)에서 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘을 수행하는 것으로 결정한 경우, 분할할 냉매관(100)을 결정하고 그에 기초하여 스위칭부(280)를 스위칭할 순서 등을 결정할 수 있다.
- [290] 즉, 감지부(600)에서 감지한 데이터에 기초해 제상 알고리즘을 수행하는 냉각 장치(1)는 냉매와 흡기 사이의 열을 교환하는 단계의 수행 중 착상 감지부(610)에서 감지한 데이터에 기초하여 성애가 착상된 것으로 판단되면 감지된 성애의 착상량에 기초하여 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정한다. 그리고, 전원부(300)는 결정된 히팅 전원을 결정된 공급 시간 동안 공급하고, 착상 감지부(610)는 다시 성애의 착상 여부를 감지한다. 만약, 성애가 착상되어 있지 않다고 판단되면 전원부(300)는 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원의 공급 및 압축기(700)에 공급되는 구동 전원의 공급을 중단한다. 그리고, 히팅 전원의 중단 시점부터 현재의 기산된 시간이 미리 설정된 지연 시간 이상인 경우, 전원부(300)는 다시 구동 전원을 압축기(700)에 공급하여 다시 냉매와 흡기 사이의 열을 교환하는 단계를 수행한다.
- [291] 이하, 도 17a 내지 도 18b를 참조하여 일 실시예에 따라 냉매관 자체를 발열시켜 착상된 성애를 제거하는 냉각 장치에 공급되는 전원 및 효과에 대해서 설명하도록 한다.
- [292] 도 17a는 통상적인 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 히팅 전원의 그래프를 도시하고 있고, 도 17b는 통상적인 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 구동 전원의 그래프를 도시하고 있다.
- [293] 냉각 장치(1)의 전원부(300)는 구동 전원(CP1)을 압축기(700)에 공급하여 냉매관(100)에 냉매를 순환시키고, 냉매와 흡기 사이의 열이 교환시킨다. 이 경우, 전원부(300)는 디씨 펄스의 형태로 80[W]의 구동 전원(CP1)을 압축기(700)에 공급한다.
- [294] 열 순환 시간(t_a)이 지난 뒤, 전원부(300)는 압축기(700)에 공급되는 구동 전원(CP1)의 공급을 중단하고, 냉매관(100)에 자체 발열을 위한 히팅 전원(HP1)을 공급한다. 이 경우, 전원부(300)는 디씨의 형태로 400[W]의 히팅 전원(HP1)을 냉매관(100)에 공급한다.
- [295] 제상 시간(t_b)이 지난 뒤, 전원부(300)는 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원(HP1)의 공급을 중단하고, 냉매관(100) 및 압축기(700)에 영전압을 공급한다. 이는 온기동 지연을 벗어나기 위함이다.
- [296] 온기동 지연은 착상된 성애를 제거하기 위해 성애에 가한 열이 냉매관(100) 내부의 냉매에 영향을 주어 냉매의 온도 및 압력의 변화로 발생될 수 있다. 구체적으로, 압축기(700)에 유입되는 냉매와 압축기(700)에서 유출되는 냉매 사이의 유압차로 인해 압축기(700)의 실린더 내부의 기동 실패가 발생하게 된다.

따라서, 이러한 온기동 지연을 벗어나기 위해서는 압축기(700)에 유입되는 냉매와 압축기(700)에서 유출되는 냉매의 압력의 차이가 일정 압력 이하로 되어야 하는바, 이를 위해 냉각 장치(1)는 냉매의 압력차가 일정 압력 이하로 되어 평행을 이루는 지연 시간이 요구된다.

- [297] 따라서, 냉각 장치(1)는 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원(HP1)의 공급을 중단한 시점부터 지연 시간(t_c)이 지난 뒤, 온기동 지연을 벗어나게 된다. 즉, 전원부(300)는 지연 시간 이후 압축기(700)에 구동 전원을 공급하여 냉매와 흡기 사이의 열을 교환시킬 수 있다.
- [298] 도 18a는 복사 또는 대류를 통해 성에를 제거하는 냉각 장치의 온도 및 소비 전력에 대한 그래프를 도시하고 있고, 도 18b는 열 전도를 통해 성에를 제거하는 냉각 장치의 온도 및 소비 전력에 대한 그래프를 도시하고 있다.
- [299] 열 전달은 복사, 대류 및 전도에 의해 이루어 진다. 여기서, 복사는 열복사 물체의 표면에서 열 에너지가 전자기파로 방출되는 현상이고, 대류는 액체 또는 기체 상태의 분자가 직접 이동하면서 열을 전달되는 현상이고, 전도는 접촉된 두 물체 사이에 분자의 운동이 전달되어 열이 전달되는 현상이다.
- [300] 냉각 장치(1) 내부의 별도의 가열부를 냉매관(100) 근방에 마련하고, 가열부에서 발생하는 열에 의해 착상된 성에를 제거하는 것은 복사 및 대류에 의해 성에로 열을 전달하는 것이다.
- [301] 별도의 가열부에서 복사 및 대류를 통해 성에를 제거하는 경우에는 도 18a의 그래프에 도시된 바와 같이, 성에 제거시 가열부의 온도(a)는 약 200[°C]까지 상승하고, 냉매의 온도(b)도 약 25[°C]까지 상승하게 된다. 복사 및 대류를 통한 열 전달은 효율이 낮아 성에에 열을 전달하는 시간이 길고, 이로 인해 냉매까지 가열되어 압축기(700)에 유입되는 냉매와 압축기(700)에서 유출되는 냉매 사이의 압력차가 커져 온기동 지연에서 벗어나는 시간이 증가한다. 따라서, 소비되는 전력 및 소비 시간이 증가한다.
- [302] 그러나, 냉매관(100)을 면상 발열체로 사용한 전도를 통해 성에를 제거하는 경우에는 도 18b의 그래프에 도시된 바와 같이, 성에 제거시 가열부의 온도(d)는 약 15[°C]까지 소폭 상승하고, 냉매의 온도(e)도 약 5[°C]까지 소폭 상승하게 된다. 전도를 통한 열 전달은 효율이 높아 성에에 열을 전달하는 시간이 짧고, 이로 인해 냉매의 온도 변화가 작아 온기동 지연에서 벗어나는 시간이 감소한다.
- [303] 이를 수치로 비교하면, 도 18a와 같은 냉각 장치(1)의 사양에서 히팅 전원이 공급되는 시간은 17[min]이고, 소비되는 전력량은 49.6[Wh]이고, 제거된 성에의 양은 154[g]이고, 제상 능력은 0.322[Wh/g]이다. 그러나, 도 18b와 같은 냉각 장치(1)의 사양에서 히팅 전원이 공급되는 시간은 7[min]이고, 소비되는 전력량은 40.8[Wh]이고, 제거된 성에의 양은 142[g]이고, 제상 능력은 0.29[Wh/g]이다. 따라서, 전도에 의해 성에를 제거하는 냉각 장치(1)가 제상 시간 및 온기동 지연 시간이 짧고, 제상 능력이 더 높다.
- [304] 이하, 도 19 내지 도 22을 참조하여 통상적인 제상 알고리즘으로 구동되는 냉각

장치의 제어 방법의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.

- [305] 도 19는 통상적인 제상 알고리즘에 대한 개략적인 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [306] 먼저, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열 교환을 수행(S 100)한 뒤, 전원부는 냉매관에 히팅 전원을 공급하여 냉매관 자체를 발열(S 200)시켜 전도를 통해 냉매관에 착상된 성에로 열을 전달한다.
- [307] 이후, 착상된 성에가 제거되면, 전원부는 압축기와 냉매관에 공급되는 전원 공급을 중단하여 냉매가 온기동 지연을 벗어나도록 유도(S 300)한다.
- [308] 도 20은 통상적인 제상 알고리즘의 실시예 a에 대한 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [309] 구체적으로, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열이 교환(S 100)되도록 한다. 그리고, 타이머는 열을 교환하는 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 열 교환 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 열 교환 시간을 지났는지 여부를 판단(S 150)한다.
- [310] 만약, 미리 설정된 열 교환 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 100의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 열 교환 시간을 지난 것으로 판단되면, 전원부는 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초하여 냉매관에 미리 설정된 히팅 전원을 공급(S 210)하여 냉매관을 자체 발열시킨다.
- [311] 이후, 타이머는 히팅 전원을 공급한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 제상 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 제상 시간을 지났는지 여부를 판단(S 260)한다.
- [312] 만약, 미리 설정된 제상 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 210의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 제상 시간을 지난 것으로 판단되면, 전원부는 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단(S 310)한다.
- [313] 타이머는 전원의 공급을 중단한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 지연 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간을 지났는지 여부를 판단(S 360)한다.
- [314] 만약, 미리 설정된 지연 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 310의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 지연 시간을 지난 것으로 판단되면, 냉각 장치는 제상 알고리즘을 종료한다.
- [315] 도 21은 통상적인 제상 알고리즘의 실시예 b에 대한 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [316] 구체적으로, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열이 교환(S 100)되도록 한다. 그리고, 감지부는 냉매관에 성에의 착상을 감지(S 160)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한

- 데이터에 기초하여 냉매관에 성애가 착상되었는지 여부를 판단(S 170)한다. 즉, 삼지된 성애의 착상량이 미리 설정된 값 이사이면 냉매관에 성애가 착상된 것으로 판단한다.
- [317] 만약, 제어부가 냉매관에 성애가 착상되지 않은 것으로 판단하면, S 100 및 S 160의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성애가 착상된 것으로 판단하면, 전원부는 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초하여 냉매관에 미리 설정된 히팅 전원을 공급(S 210)하여 냉매관을 자체 발열시킨다.
- [318] 이후, 감지부는 냉매관에 성애의 착상을 재감지(S 270)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관에 성애가 착상되었는지 여부를 다시 판단(S 280)한다.
- [319] 만약, 제어부가 냉매관에 성애가 착상된 것으로 판단하면, S 210 및 S 270의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성애가 착상되지 않은 것으로 판단하면, 전원부는 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단(S 310)한다.
- [320] 타이머는 전원의 공급을 중단한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 지연 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간을 지났는지 여부를 판단(S 360)한다.
- [321] 만약, 미리 설정된 지연 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 310의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 지연 시간을 지난 것으로 판단되면, 냉각 장치는 제상 알고리즘을 종료한다.
- [322] 도 22는 통상적인 제상 알고리즘의 실시예 c에 대한 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [323] 구체적으로, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열이 교환(S 100)되도록 한다. 그리고, 감지부는 냉매관에 성애의 착상을 감지(S 160)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관에 성애가 착상되었는지 여부를 판단(S 170)한다. 즉, 삼지된 성애의 착상량이 미리 설정된 값 이사이면 냉매관에 성애가 착상된 것으로 판단한다.
- [324] 만약, 제어부가 냉매관에 성애가 착상되지 않은 것으로 판단하면, S 100 및 S 160의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성애가 착상된 것으로 판단하면, 전원부는 감지된 성애의 착상량에 기초하여 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정(S 220)한다. 그리고, 전원부는 결정된 히팅 전원을 결정된 공급 시간 동안 냉매관에 공급(S 230)하여 냉매관을 자체 발열시킨다.
- [325] 이후, 감지부는 냉매관에 성애의 착상을 재감지(S 270)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관에 성애가 착상되었는지 여부를 다시 판단(S 280)한다.
- [326] 만약, 제어부가 냉매관에 성애가 착상된 것으로 판단하면, S 210 및 S 270의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성애가 착상되지 않은 것으로

판단하면, 전원부는 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단(S 310)한다.

- [327] 타이머는 전원의 공급을 중단한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 지연 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간을 지났는지 여부를 판단(S 360)한다.
- [328] 만약, 미리 설정된 지연 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 310의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 지연 시간을 지난 것으로 판단되면, 냉각 장치는 제상 알고리즘을 종료한다.
- [329] 이하, 도 23 내지 도 25를 참조하여 냉매관을 분할하여 히팅 전원을 공급하는 냉각 장치의 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [330] 도 23은 일 실시예에 따른 스위칭부를 포함하는 냉각 장치의 개념을 도시하고 있다.
- [331] 도 23에 도시된 바와 같이, 냉매관(100)은 흡기측 4개의 냉매관(100S) 및 배기측 4개의 냉매관(100E)으로 2개의 그룹으로 나누어 질 수 있다. 열 교환기(10)에 착상되는 성에는 습윤한 공기가 유입되는 흡기측이 배기측에서 보다 더 많이 착상된다. 따라서, 냉매관(100)을 분할한 제상 알고리즘으로 효율성을 높일 수 있다.
- [332] 구체적으로, 스위칭부(280)는 흡기측 점점(285S)으로 스위칭하여 전원부(300)와 흡기측 냉매관(100S)을 연결하고, 전원부(300)는 흡기측 냉매관(100S)에 히팅 전원을 공급하여 흡기측 냉매관(100S)을 자체 발열시킨다.
- [333] 그리고, 착상 감지부(610)는 냉매관(100)에 착상된 성에를 감지하여 성에가 없는 것으로 판단되면, 온기동 지연을 벗어난 이후 압축기(700)를 구동시켜 흡기와 냉매 사이에 열을 교환시킨다.
- [334] 그러나, 성에가 있는 것으로 판단되면, 스위칭부(280)는 배기측 점점(285E)으로 스위칭하여 전원부(300)와 배기측 냉매관(100E)을 연결하고, 전원부(300)는 배기측 냉매관(100E)에 히팅 전원을 공급하여 배기측 냉매관(100E)을 자체 발열시킨다.
- [335] 여기서 스위칭부(280)는 복수 개의 냉매관(100)을 스위칭하는 전환 회로로서, 도 23에 도시된 바와 같이 전원부(300)가 서로 다른 냉매관(100)과 연결되는 2점점 스위치일 수 있고, 서로 다른 냉매관(100)을 연결하는 1 점점 스위치일 수도 있다.
- [336] 또한, 스위칭부(280)는 사용자의 입력에 의해 스위칭되는 기계식 스위치일 수도 있으나, 제어부(400)의 제어 신호에 의해 스위칭되는 스위치일 수도 있다.
- [337] 구체적으로, 스위칭부(280)는 자계에 의해 스위칭되는 릴레이 회로, 광을 감지하여 스위칭되는 포토 커플러, 한계 전압에 의해 스위칭되는 FET 등이 이용될 수 있다.
- [338] 이외에도 서로 다른 냉매관(100) 사이에서 스위칭되거나 서로 다른 냉매관(100)을 연결시켜주는 다양한 종류의 스위치가 스위칭부(280)의 일례로

이용될 수 있을 것이다.

- [339] 도 24는 다른 실시예에 따른 스위칭부를 포함하는 냉각 장치의 개념을 도시하고 있다.
- [340] 스위칭부(280)는 복수 개의 냉매관(100) 양측에 각각 마련될 수 있다. 스위칭부(280)는 복수 개의 냉매관(100) 사이에 마련되어 복수 개의 냉매관(100) 사이의 연결을 변화시킬 수 있다.
- [341] 구체적으로, 도 24에 도시된 바와 같이 4개의 냉매관(100) 양측의 사이에 하나의 스위칭이 구비되어 하나의 스위칭부(280)에 총 12개의 스위치가 포함될 수 있다.
- [342] 스위칭부(280)는 제어부(400)의 제어 신호에 의해 온/오프되어 서로 다른 냉매관(100)을 연결할 수 있다.
- [343] 예를 들어, 제어부(400)는 흡기측 냉매관(100)인 제 1 냉매관(100)과 제 2 냉매관(100)을 병렬로 연결하고 배기측 냉매관(100)인 제 3 냉매관(100)과 제 4 냉매관(100)을 병렬로 연결시키기 위해서 제 1 냉매관(100)과 제 2 냉매관(100) 사이의 좌우 스위치를 닫고, 제 3 냉매관(100)과 제 4 냉매관(100) 사이의 좌우 스위치를 닫고, 그 이외의 스위치를 열도록 제어 신호를 스위칭부(280)에 전달할 수 있다(ON : QL12, QR12, QL34, QR34 / OFF : QL13, QL14, QL23, QL24, QR13, QR14, QR23, QR24).
- [344] 또한, 제어부(400)는 제 1 냉매관(100) 내지 제 4 냉매관(100)을 직렬로 순차적으로 연결시키기 위해서 제 1 냉매관(100)과 제 2 냉매관(100) 사이의 우측 스위치를 닫고, 제 2 냉매관(100)과 제 3 냉매관(100) 사이의 좌측 스위치를 닫고, 제 3 냉매관(100)과 제 4 냉매관(100) 사이의 우측 스위치를 닫고, 그 이외의 스위치를 열도록 제어 신호를 스위칭부(280)에 전달할 수 있다(ON : QR12, QL23, QR34 / OFF : QL12, QL34, QL13, QL14, QL24, QR13, QR14, QR23, QR24).
- [345] 또한, 제어부(400)는 제 1 냉매관(100) 내지 제 4 냉매관(100)을 병렬로 연결시키기 위해서 제 1 냉매관(100)과 제 2 냉매관(100) 사이의 좌우 스위치를 닫고, 제 2 냉매관(100)과 제 3 냉매관(100) 사이의 좌우 스위치를 닫고, 제 3 냉매관(100)과 제 4 냉매관(100) 사이의 좌우 스위치를 닫고, 그 이외의 스위치를 열도록 제어 신호를 스위칭부(280)에 전달할 수 있다(ON : QL12, QR12, QL23, QR23, QL34, QR34 / OFF : QL13, QL14, QL24, QR13, QR14, QR24).
- [346] 도 25a는 냉매관을 분할한 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 히팅 전원의 그래프를 도시하고 있고, 도 25b는 냉매관을 분할한 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 구동 전원의 그래프를 도시하고 있다.
- [347] 냉각 장치(1)의 전원부(300)는 구동 전원(CP2)을 압축기(700)에 공급하여 냉매관(100)에 냉매를 순환시키고, 냉매와 흡기 사이의 열이 교환시킨다. 이 경우, 전원부(300)는 디씨 펄스의 형태로 80[W]의 구동 전원(CP2)을 압축기(700)에 공급한다.
- [348] 열 순환 시간(t_e)이 지난 뒤, 전원부(300)는 압축기(700)에 공급되는 구동

전원(CP2)의 공급을 중단하고, 냉매관(100)에 자체 발열을 위한 히팅 전원을 공급한다. 이 경우, 스위칭부(280)는 제 1 제상 시간(t_f)에는 흡기측 냉매관(100)에 히팅 전원(HP2_S)이 공급되도록 흡기측 냉매관(100)과 전원부(300)를 연결하고, 제 2 제상 시간(t_g)에는 흡기측 냉매관(100)과 배기측 냉매관(100) 모두가 전원부(300)와 연결되지 않도록 스위치를 조절하고, 제 3 제상 시간(t_h)에는 배기측 냉매관(100)에 히팅 전원이 공급되도록 배기측 냉매관(100)과 전원부(300)를 연결한다. 또한, 전원부(300)는 디씨의 형태로 400[W]의 히팅 전원(HP2_E)을 냉매관(100)에 공급한다.

- [349] 제상 시간이 지난 뒤, 전원부(300)는 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원의 공급을 중단하고, 냉매관(100) 및 압축기(700)에 영전압을 공급한다. 이는 온기동 지연을 벗어나기 위함이다.
- [350] 온기동 지연은 착상된 성에를 제거하기 위해 성에에 가한 열이 냉매관(100) 내부의 냉매에 영향을 주어 냉매의 온도 및 압력의 변화로 발생될 수 있다. 구체적으로, 압축기(700)에 유입되는 냉매와 압축기(700)에서 유출되는 냉매 사이의 유압차로 인해 압축기(700)의 실린더 내부의 기동 실패가 발생하게 된다. 따라서, 이러한 온기동 지연을 벗어나기 위해서는 압축기(700)에 유입되는 냉매와 압축기(700)에서 유출되는 냉매의 압력의 차이가 일정 압력 이하로 되어야 하는바, 이를 위해 냉각 장치(1)는 냉매의 압력차가 일정 압력 이하로 되어 평행을 이루는 지연 시간이 요구된다.
- [351] 따라서, 냉각 장치(1)는 냉매관(100)에 공급되는 히팅 전원의 공급을 중단한 시점부터 지연 시간(t_i)이 지난 뒤, 온기동 지연을 벗어나게 된다. 즉, 전원부(300)는 지연 시간 이후 압축기(700)에 구동 전원을 공급하여 냉매와 흡기 사이의 열을 교환시킬 수 있다.
- [352] 이하, 도 26 및 도 27을 참조하여 냉매관을 분할한 제상 알고리즘으로 구동되는 냉각 장치의 제어 방법의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [353] 도 26은 냉매관을 분할한 제상 알고리즘의 실시예 a에 대한 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [354] 구체적으로, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열이 교환(S 400)되도록 한다. 그리고, 타이머는 열을 교환하는 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 열 교환 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 열 교환 시간을 지났는지 여부를 판단(S 450)한다.
- [355] 만약, 미리 설정된 열 교환 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 400의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 열 교환 시간을 지난 것으로 판단되면, 전원부는 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초하여 흡기측 냉매관에 미리 설정된 히팅 전원을 공급(S 510)하여 흡기측 냉매관을 자체 발열시킨다.
- [356] 이후, 타이머는 히팅 전원을 공급한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 제 1 제상 시간을 비교하여 수행 시간이 미리

- 설정된 제 1 제상 시간을 지났는지 여부를 판단(S 520)한다.
- [357] 만약, 미리 설정된 제 1 제상 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 510의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 제상 시간을 지난 것으로 판단되면, 전원부는 스위칭부의 스위칭을 통해 냉매관 전체와 전원부를 연결시키고, 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초하여 냉매관 전체에 미리 설정된 히팅 전원을 공급(S 530)하여 냉매관 전체를 자체 발열시킨다.
- [358] 이후, 타이머는 히팅 전원을 공급한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 제 2 제상 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 제 2 제상 시간을 지났는지 여부를 판단(S 540)한다.
- [359] 만약, 미리 설정된 제 2 제상 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 530의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 제상 시간을 지난 것으로 판단되면, 전원부는 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단(S 610)한다.
- [360] 타이머는 전원의 공급을 중단한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 지연 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간을 지났는지 여부를 판단(S 660)한다.
- [361] 만약, 미리 설정된 지연 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 610의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 지연 시간을 지난 것으로 판단되면, 냉각 장치는 제상 알고리즘을 종료한다.
- [362] 도 27은 냉매관을 분할한 제상 알고리즘의 실시예 b에 대한 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [363] 구체적으로, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열이 교환(S 400)되도록 한다. 그리고, 감지부는 복수의 냉매관에 성에의 착상을 감지(S 450)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 복수의 냉매관에 성에가 착상된 것이 적어도 하나가 존재하는지 여부를 판단(S 470)한다.
- [364] 만약, 제어부가 복수의 냉매관 중 성에가 착상된 것이 하나라도 없다고 판단하면, S 400 및 S 450의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 복수의 냉매관 중 성에가 착상된 것이 하나라도 있다고 판단하면, 전원부는 각각의 냉매관에 대해서 감지된 성에의 착상량에 기초하여 각각의 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정(S 550)한다. 그리고, 전원부는 결정된 히팅 전원을 결정된 공급 시간 동안 각각의 냉매관에 공급(S 560)하여 냉매관을 자체 발열시킨다.
- [365] 이후, 감지부는 냉매관에 성에의 착상을 재감지(S 570)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관에 성에가 착상되었는지 여부를 다시 판단(S 580)한다.
- [366] 만약, 제어부가 냉매관에 성에가 착상된 것으로 판단하면, S 550, S 560 및 S 570의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성에가 착상되지 않은 것으로 판단하면, 전원부는 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관 및 압축기에

- 공급되는 전원의 공급을 중단(S 610)한다.
- [367] 타이머는 전원의 공급을 중단한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 지연 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간을 지났는지 여부를 판단(S 660)한다.
- [368] 만약, 미리 설정된 지연 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 610의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 지연 시간을 지난 것으로 판단되면, 냉각 장치는 제상 알고리즘을 종료한다.
- [369] 이하, 도 28a 및 도 28b를 참조하여 미소 착상 제상 알고리즘으로 구동되는 냉각 장치의 히팅 전원 및 구동 전원의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.
- [370] 도 28a는 미소 착상 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 히팅 전원의 그래프를 도시하고 있고, 도 28b는 미소 착상 제상 알고리즘에서의 시간에 대한 구동 전원에 대한 그래프를 도시하고 있다.
- [371] 냉각 장치(1)의 전원부(300)는 구동 전원을 압축기(700)에 공급하여 냉매관(100)에 냉매를 순환시키고, 냉매와 흡기 사이의 열이 교환시킨다. 이 경우, 전원부(300)는 디씨 펄스의 형태로 80[W]의 구동 전원(CP3)을 압축기(700)에 공급한다.
- [372] 냉각 장치(1)가 냉매과 흡기 사이에 열을 교환하면서 냉매관(100) 표면에 성애가 착상되는데, 착상되는 성애의 착상량은 많은 경우도 있지만, 미소한 경우도 있다. 따라서, 착상 감지부(610)에서 감지된 성애의 착상량이 미소 착상 레벨 미만인 경우, 전원부(300)는 미소 히팅 전원(HP3)을 냉매관(100)에 공급하고, 구동 전원(CP3)을 압축기(700)에 공급한다. 이 경우, 전원부(300)는 200[W]의 미소 히팅 전원(HP3)을 냉매관(100)에 공급하고, 20[W]의 구동 전원(CP3)을 압축기(700)에 공급한다. 또한, 전원부(300)가 공급하는 미소 히팅 전원(HP3) 및 구동 전원(CP3)의 공급 시간(t_k)은 1[min]이 되지 않는다.
- [373] 냉각 장치(1)가 미소 착상 제상 알고리즘을 수행하는 경우 냉매관(100)에 공급되는 미소 히팅 전원(HP3)의 크기는 작고 공급되는 시간은 짧은바, 통상적인 제상 알고리즘을 수행하는 경우와 달리 냉매관(100) 내부의 냉매의 온도 또는 압력의 변화가 작다. 또한, 압축기(700)에는 최소 회전을 위한 구동 전원(CP3)이 공급된다. 이로 인해, 냉각 장치(1)는 기동 지연 없이 즉각적으로 흡기와 냉매 사이의 열 교환 동작을 수행할 수 있다. 또한, 냉매관(100)에 착상되는 성애를 미연에 방지하여 열 교환기(10)의 성능을 향상시키고, 작은 성애를 증발시켜 냉장고 고내의 습도를 유지시킬 수 있다.
- [374] 여기서, 미소 히팅 전원은 미소 착상 제상 알고리즘에서 소량의 성애를 제거하기 위해 요구되는 낮은 전력을 의미하고, 미소 착상 레벨은 착상 감지부(610)에서 감지한 성애의 착상량에 따라 미소 착상으로 판단할 수 있는 최대값을 의미한다.
- [375] 이하, 도 29 내지 도 30b를 참조하여 미소 착상 제상 알고리즘으로 구동되는 냉각 장치의 제어 방법의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.

- [376] 도 29는 미소 착상 제상 알고리즘의 실시예 a에 대한 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [377] 구체적으로, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열이 교환(S 700)되도록 한다. 그리고, 감지부는 냉매관에 성에의 착상을 감지(S 760)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관에 성에가 착상되었는지 여부를 판단(S 770)한다.
- [378] 만약, 제어부가 냉매관에 성에가 착상되지 않은 것으로 판단하면, S 700 및 S 760의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성에가 착상된 것으로 판단하면, 성에의 착상량에 기초하여 성에의 착상량이 미소 착상 레벨 미만인지 여부로 미소 착상 여부를 판단(S 780)한다.
- [379] 만약, 성에의 착상량이 미소 착상 레벨 이상인 경우, 미소 착상 제상 알고리즘이 수행되지 않고 통상적인 제상 알고리즘이 수행된다. 즉, 전원부는 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초하여 냉매관에 미리 설정된 히팅 전원을 공급(S 810)하여 냉매관을 자체 발열시킨다.
- [380] 이후, 타이머는 히팅 전원을 공급한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 제 1 제상 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 제 1 제상 시간을 지났는지 여부를 판단(S 860)한다.
- [381] 만약, 미리 설정된 제 1 제상 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 810의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 제 1 제상 시간을 지난 것으로 판단되면, 전원부는 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단(S 910)한다.
- [382] 타이머는 전원의 공급을 중단한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 지연 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간을 지났는지 여부를 판단(S 960)한다.
- [383] 만약, 미리 설정된 지연 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 910의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 지연 시간을 지난 것으로 판단되면, 냉각 장치는 제상 알고리즘을 종료한다.
- [384] 그러나, 성에의 착상량이 미소 착상 레벨 미만인 경우, 냉각 장치는 미소 착상 제상 알고리즘을 수행한다. 즉, 전원부는 미리 설정된 미소 히팅 전원을 냉매관에 공급하고, 압축기에는 미리 설정된 구동 전원을 공급(S 1010)한다.
- [385] 타이머는 냉매관에 미소 구동 전원을 공급한 시점이나 압축기에 구동 전원 공급 시점부터 기산한 수행 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 제 2 제상 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 제 2 제상 시간을 지났는지 여부를 판단(S 1060)한다.
- [386] 도 30a 및 도 30b는 미소 착상 제상 알고리즘의 실시예 b에 대한 플로우 차트를 도시하고 있다.
- [387] 구체적으로, 전원부는 압축기에 구동 전원을 공급하여 냉매관 내부의 냉매를 순환시켜 냉매와 공기 사이에 열이 교환(S 700)되도록 한다. 그리고, 감지부는

- 냉매관에 성에의 착상을 감지(S 760)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관에 성에가 착상되었는지 여부를 판단(S 770)한다.
- [388] 만약, 제어부가 냉매관에 성에가 착상되지 않은 것으로 판단하면, S 700 및 S 760의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성에가 착상된 것으로 판단하면, 성에의 착상량에 기초하여 성에의 착상량이 미소 착상 레벨 미만인지 여부로 미소 착상 여부를 판단(S 780)한다.
- [389] 만약, 성에의 착상량이 미소 착상 레벨 이상인 경우, 미소 착상 제상 알고리즘이 수행되지 않고 통상적인 제상 알고리즘이 수행된다. 즉, 전원부는 감지된 성에의 착상량에 기초하여 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정(S 820)한다. 그리고, 전원부는 결정된 히팅 전원을 결정된 공급 시간 동안 냉매관에 공급하고, 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단(S 830)하여 냉매관을 자체 발열시킨다.
- [390] 이후, 감지부는 냉매관에 성에의 착상을 재감지(S 870)한다. 또한, 제어부는 감지부에서 감지한 데이터에 기초하여 냉매관에 성에가 착상되었는지 여부를 다시 판단(S 880)한다.
- [391] 만약, 제어부가 냉매관에 성에가 착상된 것으로 판단하면, S 820, S 830 및 S 870의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 제어부가 냉매관에 성에가 착상되지 않은 것으로 판단하면, 전원부는 온기동 지연을 벗어나기 위해 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단(S 910)한다.
- [392] 타이머는 전원의 공급을 중단한 단계를 수행한 시간과 메모리에 저장된 제상 데이터에 기초한 미리 설정된 지연 시간을 비교하여 수행 시간이 미리 설정된 지연 시간을 지났는지 여부를 판단(S 960)한다.
- [393] 만약, 미리 설정된 지연 시간을 지나지 않은 것으로 판단되면, S 310의 동작을 다시 수행한다. 그러나, 미리 설정된 지연 시간을 지난 것으로 판단되면, 냉각 장치는 제상 알고리즘을 종료한다.
- [394] 그러나, 성에의 착상량이 미소 착상 레벨 미만인 경우, 냉각 장치는 미소 착상 제상 알고리즘을 수행한다. 즉, 제어부는 감지부에서 감지한 착상량에 기초하여 미소 히팅 전원의 크기, 구동 전원의 크기, 공급 시간을 결정(S 1020)한다.
- [395] 그리고, 전원부는 결정된 미소 히팅 전원을 냉매관에 공급하고 결정된 구동 전원을 압축기에 결정된 공급 시간 동안 공급(S 1030)한다.
- [396] 이상에서는 냉각 장치의 실시예에 대하여 설명하였다.
- [397] 이하에서는 냉각 장치의 적용례에 대하여 설명하도록 한다.
- [398] 도 30은 냉각 장치가 적용된 냉장고의 외관을 도시하고 있고, 도 31은 냉각 장치가 적용된 냉장고의 내부를 도시하고 있다.
- [399] 냉장고(1100)는 외관을 형성하는 본체(1110), 식품을 저장하는 저장실(1120) 및 저장실(1120)을 냉각시키는 냉각 장치(1)를 포함할 수 있다.
- [400] 저장실(1120)은 본체(1110)의 내측에 마련되며, 중간 격벽을 사이에 두고 식품을 냉장 저장하는 냉장실(1121)과 식품을 냉동 저장하는 냉동실(1122)로 구획된다. 또한, 냉장실(1121)과 냉동실(1122)은 사용자가 식품을 인출입할 수

- 있도록 전면이 개구되어 있다.
- [401] 저장실(1120)의 후방에는 저장실(1120)을 냉각시키기 위한 냉각 장치(1)가 마련되는 한 쌍의 덕트가 마련된다. 구체적으로, 냉장실(1121)의 후방에는 제 1 덕트(1141)가 마련되고, 냉동실(1122)의 후방에는 제 2 덕트(1142)가 마련된다.
- [402] 저장실(1120)의 후면에는 덕트에서 냉각 장치(1)에 의하여 냉각된 공기를 저장실(1120)로 송풍시키는 한 쌍의 송풍팬이 마련된다.
- [403] 구체적으로, 냉장실(1121)의 후면에는 제 1 덕트(1141)의 공기를 냉장실(1121)로 송풍시키는 제 1 송풍팬(1151)이 마련되고, 냉동실(1122)의 후면에는 제 2 덕트(1142)의 공기를 냉동실(1122)로 송풍시키는 제 2 송풍팬(1152)이 마련된다.
- [404] 또한, 저장실(1120)에는 저장실(1120)의 온도를 감지하는 온도 센서가 마련된다.
- [405] 구체적으로, 냉장실(1121)에는 냉장실(1121)의 온도를 감지하는 냉장 온도 센서(1161)가 마련되고, 냉동실(1122)에는 냉동실(1122)의 온도를 감지하는 냉동 온도 센서(1162)가 마련된다. 이와 같은 온도 센서는 온도의 변화에 따라 전기적 저항값이 변화하는 써미스터(thermistor)를 채용할 수 있다.
- [406] 냉장실(1121)과 냉동실(1122)의 전면에는 한 쌍의 도어(1131, 1132)가 마련되어, 냉장실(1121)과 냉동실(1122)을 외부와 차폐한다.
- [407] 냉각 장치(1)는 냉매를 압축하는 압축기(700), 냉매를 응축하는 응축기(1170), 냉매의 흐름을 전환하는 방향 전환 밸브(1175), 냉매를 감압하는 팽창 밸브 및 냉매를 증발시키는 증발기를 포함할 수 있다.
- [408] 압축기(700)는 본체(1110)의 후방 하부에 마련된 기계실(1111)에 위치하며, 외부 전원으로부터 전기 에너지를 공급받아 회전하는 압축기(700) 모터의 회전력을 이용하여 냉매를 고압으로 압축하고, 고압의 냉매를 후술할 응축기(10b)로 압송한다. 또한, 압축기(700)의 압축력에 의하여 냉매는 냉각 장치(1)를 순환하면서 저장실(1120)을 냉각시킬 수 있다.
- [409] 압축기(700) 모터는 압축기(700)에 고정된 원통형의 스테이터 및 스테이터의 내측에 마련되어 회전축을 중심으로 회전하는 로터를 포함한다. 스테이터는 통상 회전하는 자기장을 생성하는 코일을 포함하는 것이 일반적이고, 로터는 자기장을 생성하기 위한 코일 또는 영구 자석을 포함하며, 스테이터가 생성한 회전하는 자기장과 로터가 생성하는 자기장 사이의 상호 작용을 통하여 로터는 회전할 수 있다.
- [410] 응축기(10b)는 압축기(700)가 마련된 기계실(1111)에 마련될 수 있으며, 냉매를 응축한다. 또한, 응축기(10b)는 냉매가 통과하는 응축기 냉매관(100)과 응축기(10b) 열교환 효율을 향상시키기 위하여 냉매관(100)과 공기와 접촉하는 표면적을 넓게 하는 응축기 냉각핀 및 응축기(10b)를 냉각시키기 위한 냉각팬(1170a)을 포함할 수 있다.
- [411] 방향 전환 밸브(1175)는 저장실(1120)의 온도에 따라 냉매의 방향을 전환한다.

- 구체적으로 냉장실(1121) 및 냉동실(1122)의 온도에 따라 냉매가 제 1 증발기(10a2) 또는 제 2 증발기(10a1)에 제공되도록 한다.
- [412] 팽창 밸브는 후술할 제 1 증발기(10a2)에 제공되는 냉매를 감압하는 제 1 팽창밸브(1181), 제 2 증발기(10a1)에 제공되는 냉매를 감압하는 제 2 팽창밸브(1182)를 포함한다.
- [413] 증발기는 저장실(1120) 후방에 마련된 덕트에 위치하며, 냉매를 증발시킨다. 또한, 증발기는 냉장실(1121) 후방에 마련된 제 1 덕트(1141)에 위치하는 제 1 증발기(10a2) 및 냉동실(1122) 후방에 마련된 제 2 덕트(1142)에 위치하는 제 2 증발기(10a1)를 포함하며, 각각의 증발기는 냉매가 통과하는 증발기 냉매관(100) 및 증발기 냉매관(100)과 공기와 접촉하는 표면적을 넓게 하는 증발기 냉각핀을 포함할 수 있다.
- [414] 또한, 증발기의 냉매관(100)은 표면에 성애가 착상된 경우 전원부(300)가 히팅 전원을 공급하여 자체 발열로서 착상된 성애를 제거할 수 있다.
- [415] 냉장고(1100)의 냉매의 순환에 대하여 설명하면, 우선 냉매는 압축기(700)에서 압축된다. 냉매가 압축되는 동안 냉매의 압력과 온도가 높아진다.
- [416] 압축된 냉매는 응축기(1170)에서 응축되며, 냉매가 응축되는 동안 냉매와 저장실(1120) 외부 공기 사이의 열교환이 발생한다.
- [417] 구체적으로, 냉매가 기체 상태에서 액체 상태로 상태 변환되는 동안 냉매는 기체 상태의 내부 에너지와 액체 상태의 내부 에너지 사이의 차이 만큼의 에너지(잠열)를 실내로 방출한다.
- [418] 응축된 냉매는 팽창 밸브에서 감압되며, 냉매가 감압되는 동안 냉매의 압력과 온도 모두 낮아진다.
- [419] 감압된 냉매는 증발기에서 증발되며, 냉매가 증발되는 동안 냉매와 덕트 내부 공기 사이의 열교환이 발생한다.
- [420] 구체적으로, 냉매가 액체 상태에서 기체 상태로 상태 변화되는 동안 냉매는 기체 상태의 냉매의 내부 에너지와 액체 상태의 냉매의 내부 에너지 차이 만큼의 에너지(잠열)를 실내 공기로부터 흡수한다. 이와 같이 냉장고(1100)는 증발기에서 발생하는 냉매와 덕트 내부 공기 사이의 열교환 즉, 냉매가 덕트 내부 공기로부터 잠열을 흡수하는 것을 이용하여 덕트와 저장실(1120) 내부의 공기를 냉각시킬 수 있다.
- [421] 상기의 설명은 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 상기에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 기술적 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 폴리머 소재를 포함하는 냉매관; 및
상기 냉매관의 자체 발열을 위한 히팅 전원을 상기 냉매관에
공급하는 전원부;
를 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 냉매관 및 상기 전원부를 전기적으로 연결하기 위해 냉매관
양 측면에 마련되는 연결 부재;
를 더 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 연결 부재는 복수 개의 삽입홀을 포함하고 상기 냉매관에
냉매를 순환시키는 헤더와, 상기 삽입홀에 삽입되는 상기
냉매관과 접촉하는 연결막을 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 연결막은 상기 삽입홀의 내주면에 마련되는 냉각 장치.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 연결 부재는 복수 개의 삽입홀을 포함하고 상기 냉매관에
냉매를 순환시키는 헤더와, 상기 삽입홀에 대응되는 연결홀을
포함하고 연성을 갖는 연성 회로 기판을 포함하고,
상기 연성 회로 기판은 상기 연결홀에 삽입되는 상기 냉매관과
접촉하는 연결막을 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 연결막은 상기 연결홀의 내주면에 마련되는 냉각 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 냉매관은 탄소 동소체를 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서
상기 냉매관은 표면 전류 누설을 막기 위해 냉매관 표면에
마련되는 절연막을 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 냉매관 중 흡기측 냉매관의 소비 전력은 배기측 냉매관의
소비전력 이상인 냉각 장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 흡기측 냉매관에서 상기 배기측 냉매관까지의 냉매관의 소비
전력은 미리 설정된 소비 전력으로 순차적으로 감소하는 냉각
장치.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 냉매관 중 흡기측 냉매관의 전기 저항은 배기측 냉매관의

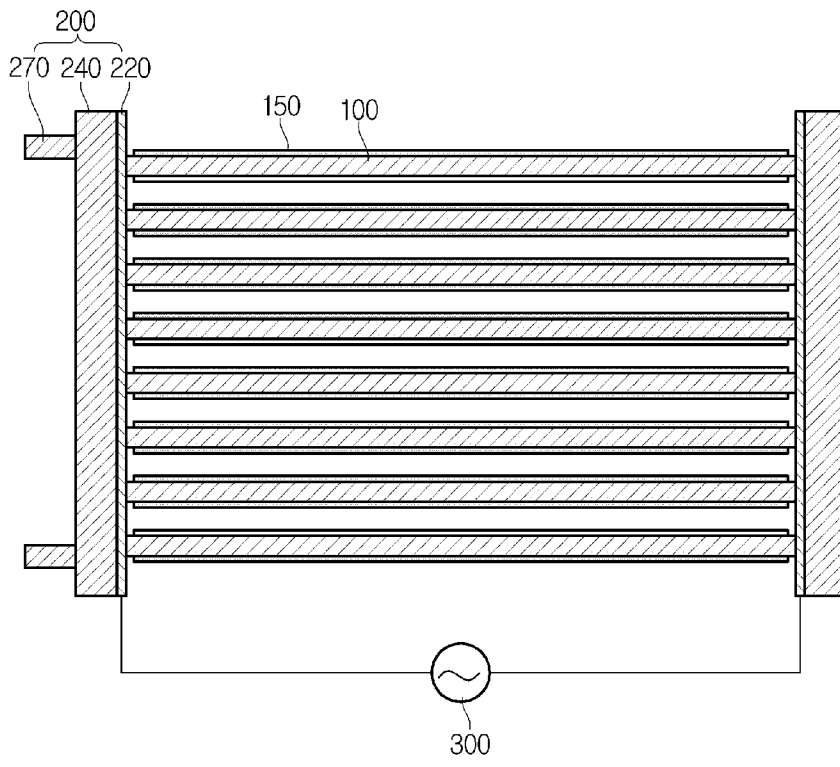
- 전기 저항 이하인 냉각 장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 흡기측 냉매관에 상기 배기측 냉매관까지의 냉매관의 전기 저항은 미리 설정된 저항으로 순차적으로 증가하는 냉각 장치.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 전원부는 미리 설정된 제상 시간 동안 상기 냉매관에 미리 설정된 히팅 전원을 공급하는 냉각 장치.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 전원부는 미리 설정된 지연 시간 동안 상기 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단하는 냉각 장치.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 전원부는 미리 설정된 열 교환 시간이 지난 뒤, 상기 냉매관에 상기 미리 설정된 히팅 전원을 공급하는 냉각 장치.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,
상기 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 감지부;
를 더 포함하고,
상기 전원부는 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 값 이상이면 상기 냉매관에 상기 미리 설정된 히팅 전원을 공급하는 냉각 장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 전원부는 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 상기 결정된 히팅 전원을 상기 냉매관에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하는 냉각 장치.
- [청구항 18] 제1항에 있어서,
상기 히팅 전원을 공급할 냉매관을 선택하는 스위칭부;
를 더 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 스위칭부는 미리 설정된 제상 시간 동안 흡기측 냉매관부터 상기 히팅 전원이 공급되도록 상기 냉매관을 선택하는 냉각 장치.
- [청구항 20] 제18항에 있어서,
복수 개의 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 감지부;
를 더 포함하고,
상기 스위칭부는 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 값 이상인 냉매관을 전원부와 연결시키는 냉각 장치.
- [청구항 21] 제20항에 있어서,
상기 전원부는 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 각각의 냉매관의 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 상기 결정된 히팅 전원을 상기 각각의 냉매관에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하는 냉각 장치.

- [청구항 22] 제19항에 있어서,
상기 전원부는 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 각각의 냉매관의 히팅 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 상기 결정된 히팅 전원을 상기 각각의 냉매관에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하는 냉각 장치.
- [청구항 23] 제12항에 있어서,
상기 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 감지부;
를 더 포함하고,
상기 전원부는 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 미소 착상 레벨 미만인 경우 상기 냉매관에 상기 미리 설정된 미소 히팅 전원을 공급하고, 상기 압축기에 미리 설정된 구동 전원을 공급하는 냉각 장치.
- [청구항 24] 제23항에 있어서,
상기 전원부는 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 미소 착상 레벨 미만인 경우 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 미소 히팅 전원의 크기, 구동 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하고, 상기 결정된 미소 히팅 전원을 상기 냉매관에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하고, 상기 결정된 구동 전원을 상기 압축기에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하는 냉각 장치.
- [청구항 25] 제상 시간 동안 냉매관에 자체 발열을 위한 미리 설정된 히팅 전원을 공급하는 단계; 및
지연 시간 동안 상기 냉매관 및 압축기에 공급되는 전원의 공급을 중단하는 단계;
를 포함하는 냉각 장치의 제어 방법.
- [청구항 26] 제25항에 있어서,
미리 설정된 열 교환 시간 동안 냉매와 공기 사이의 열을 교환하는 단계;
를 더 포함하고,
상기 히팅 전원의 공급은 미리 설정된 열 교환 시간이 지난 뒤 공급되는 냉각 장치의 제어 방법.
- [청구항 27] 제25항에 있어서,
상기 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 단계;
를 더 포함하고,
상기 히팅 전원의 공급은 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 값 이상이면 상기 냉매관에 상기 미리 설정된 히팅 전원을 공급하는 냉각 장치의 제어 방법.
- [청구항 28] 제27항에 있어서,
상기 감지한 성에의 양에 기초하여 히팅 전원의 크기 및 공급

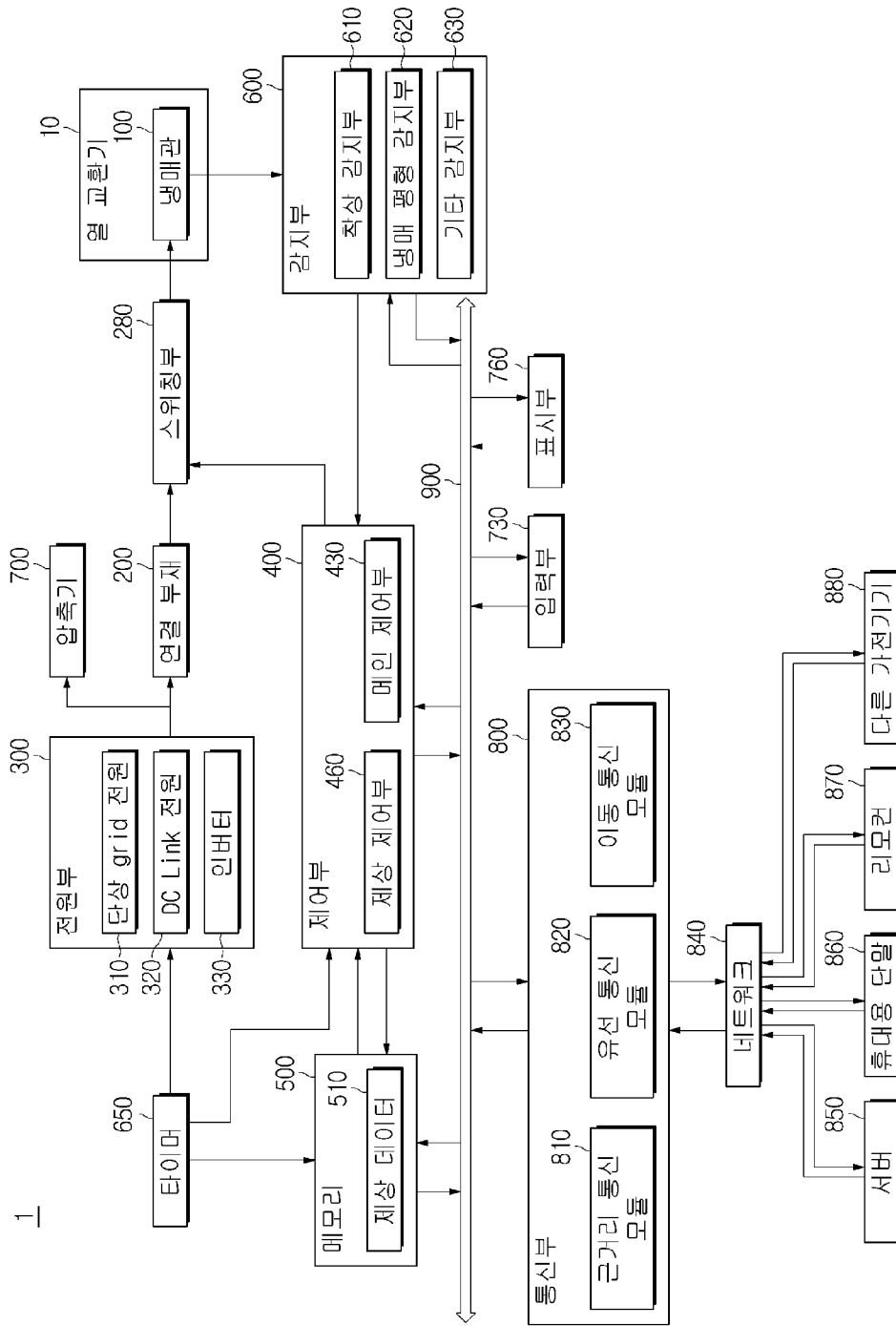
- 시간을 결정하는 단계;
 를 더 포함하고,
 상기 히팅 전원의 공급은 상기 결정된 히팅 전원을 상기 냉매관에
 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하는 냉각 장치의 제어 방법.
- [청구항 29] 제25항에 있어서,
 스위칭부를 통해 상기 히팅 전원을 공급할 냉매관을 선택하는
 단계;
 를 더 포함하는 냉각 장치의 제어 방법.
- [청구항 30] 제29항에 있어서,
 상기 냉매관의 선택은 제상 시간 동안 흡기측 냉매관부터 히팅
 전원이 공급되도록 상기 냉매관을 선택하는 냉각 장치의 제어
 방법.
- [청구항 31] 제30항에 있어서,
 상기 복수 개의 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 단계;
 를 더 포함하고,
 상기 냉매관의 선택은 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 값
 이상인 냉매관을 선택하는 냉각 장치의 제어 방법.
- [청구항 32] 제31항에 있어서,
 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 각각의 냉매관의 히팅 전원의
 크기 및 공급 시간을 결정하는 단계;
 를 더 포함하고,
 상기 히팅 전원의 공급은 상기 결정된 히팅 전원을 상기 각각의
 냉매관에 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하는 냉각 장치의 제어
 방법.
- [청구항 33] 제25항에 있어서,
 상기 냉매관에 착상된 성에의 양을 감지하는 단계; 및
 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 미소 착상 레벨 미만인 경우
 상기 압축기에 미리 설정된 구동 전원을 공급하는 단계;
 를 더 포함하고,
 상기 히팅 전원의 공급은 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된
 미소 착상 레벨 미만인 경우 상기 냉매관에 미리 설정된 미소 히팅
 전원을 공급하는 냉각 장치의 제어 방법.
- [청구항 34] 제33항에 있어서,
 상기 감지한 성에의 양이 미리 설정된 미소 착상 레벨 미만인 경우
 상기 감지한 성에의 양에 기초하여 미소 히팅 전원의 크기, 구동
 전원의 크기 및 공급 시간을 결정하는 단계; 및
 상기 압축기에 상기 결정된 구동 전원을 상기 결정된 공급 시간
 동안 공급하는 단계;

를 더 포함하고,
상기 히팅 전원의 공급은 상기 냉매관에 상기 결정된 미소 히팅 전원을 상기 결정된 공급 시간 동안 공급하는 냉각 장치의 제어방법.

[Fig. 1]

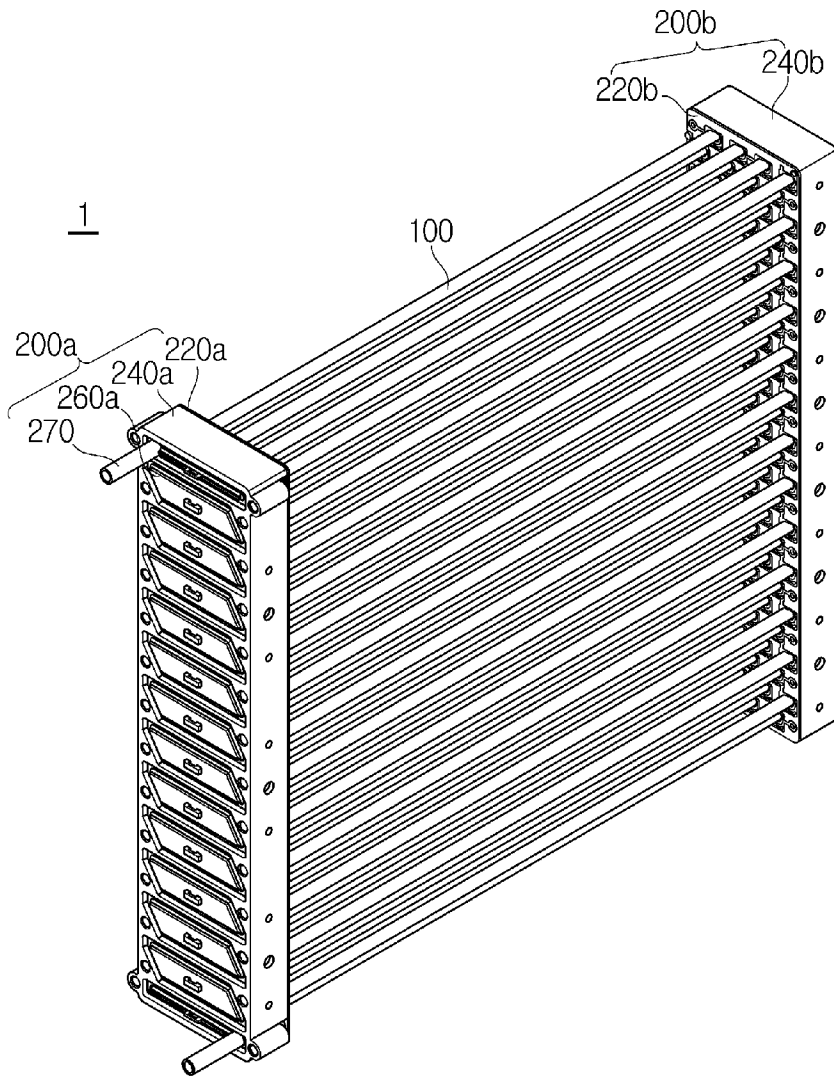


[Fig. 2]

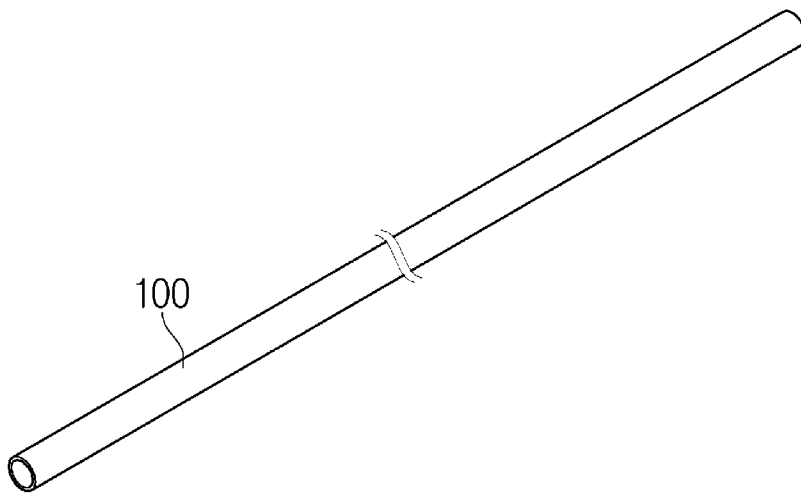


1

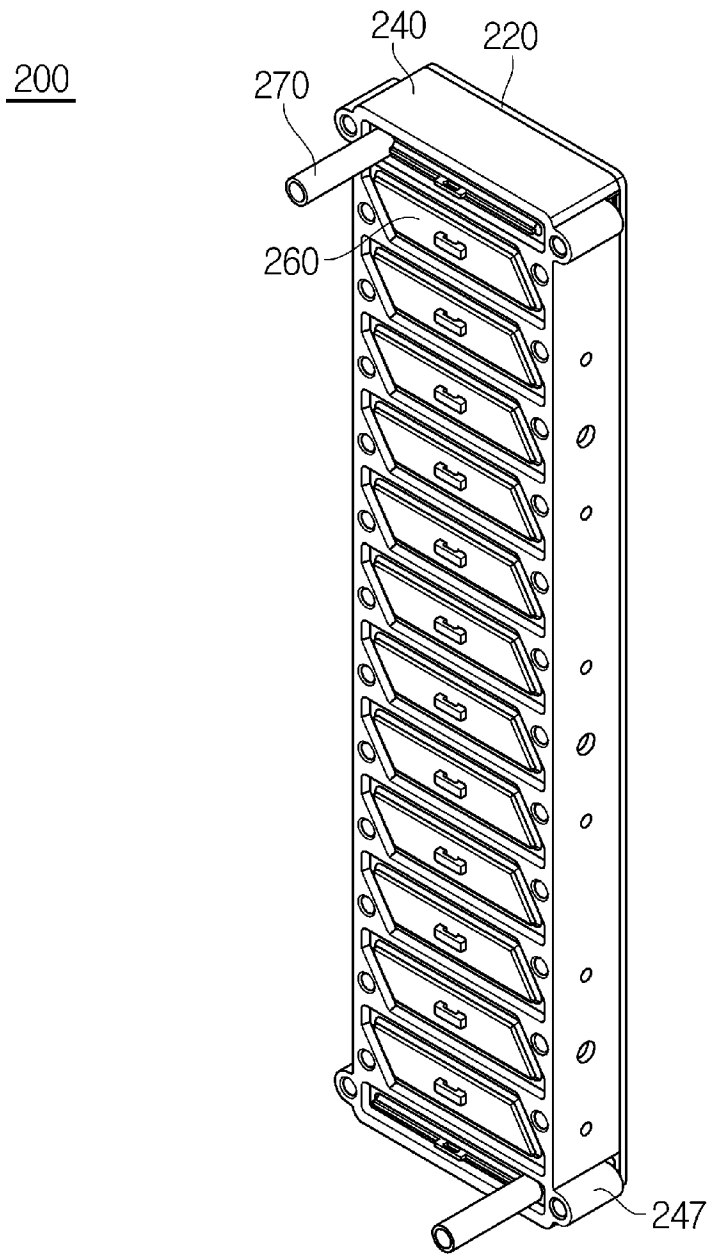
[Fig. 3]



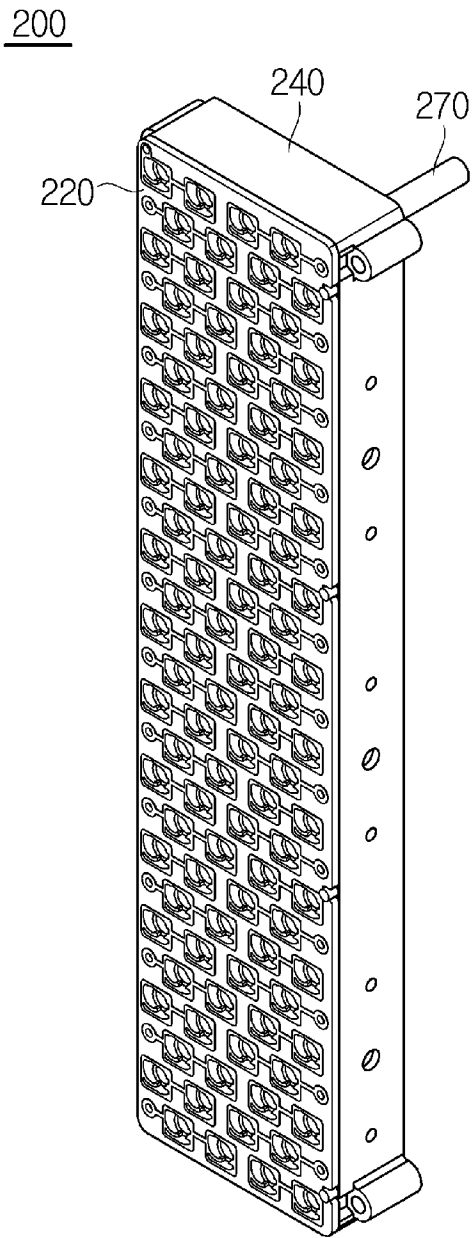
[Fig. 4]



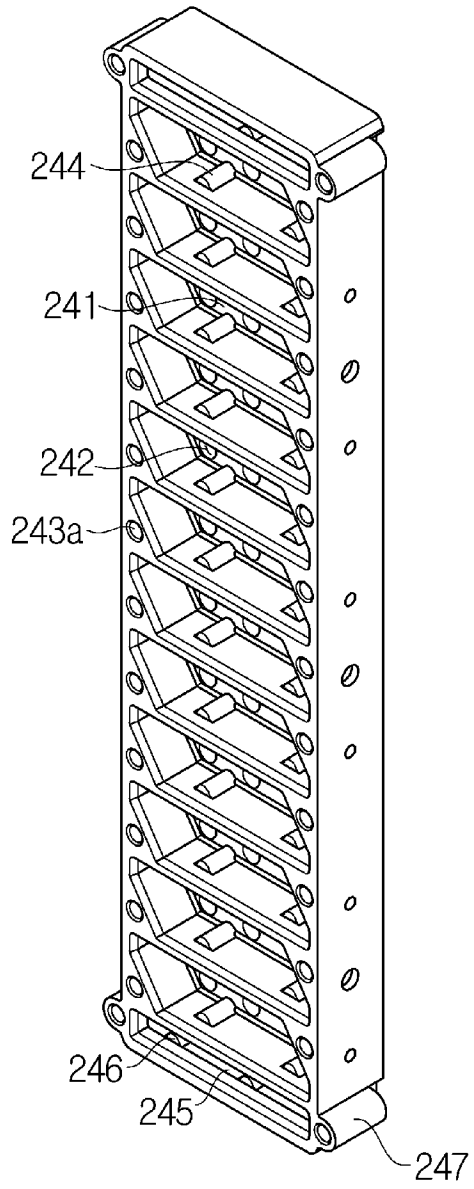
[Fig. 5a]



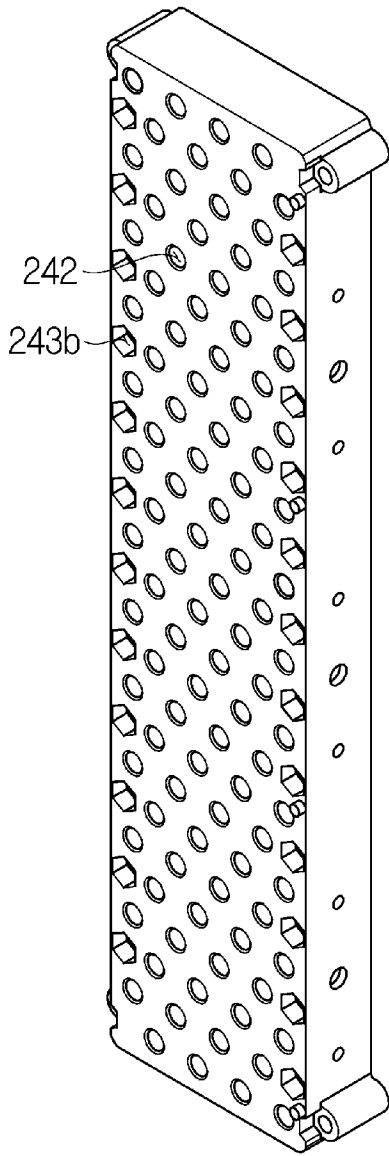
[Fig. 5b]



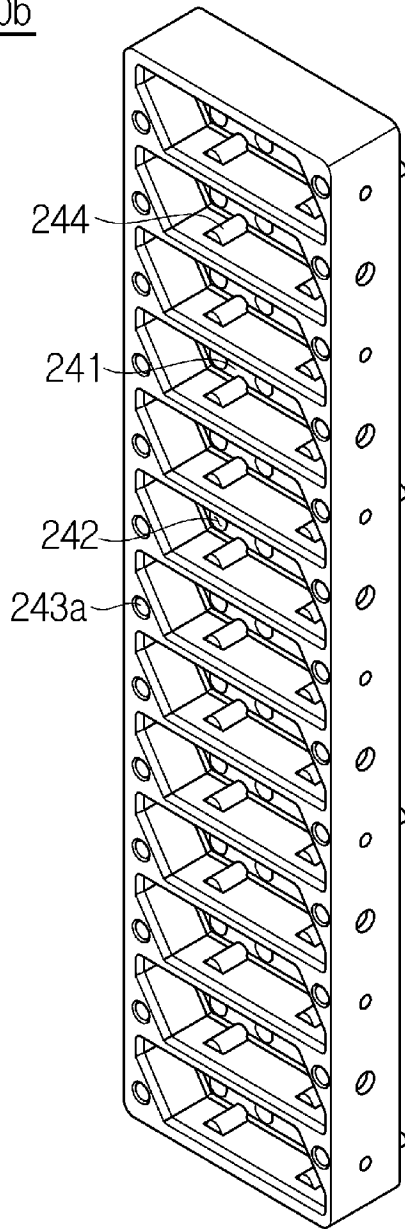
[Fig. 6a]

240a

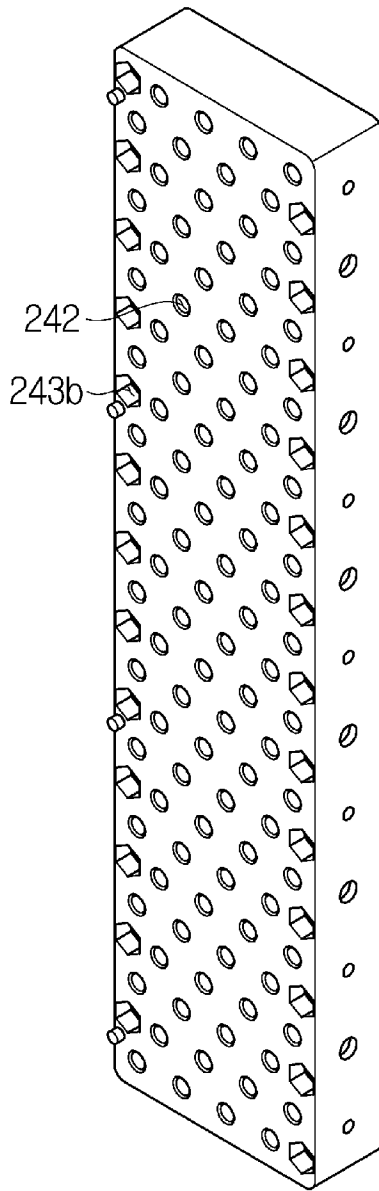
[Fig. 6b]

240a

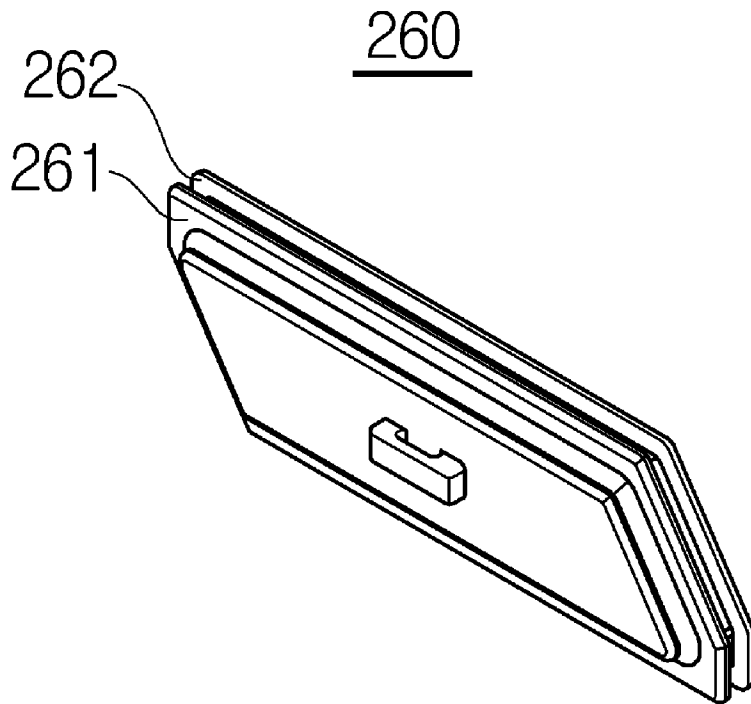
[Fig. 6c]

240b

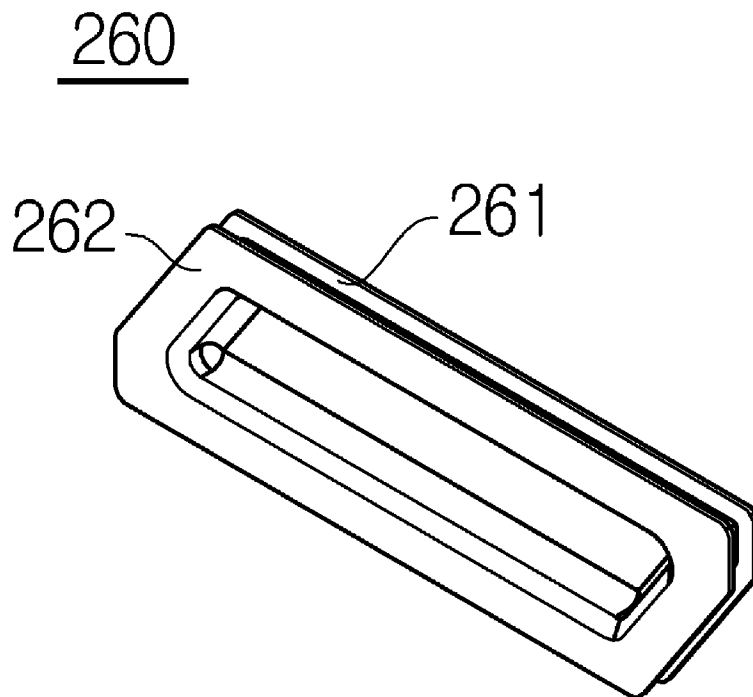
[Fig. 6d]

240b

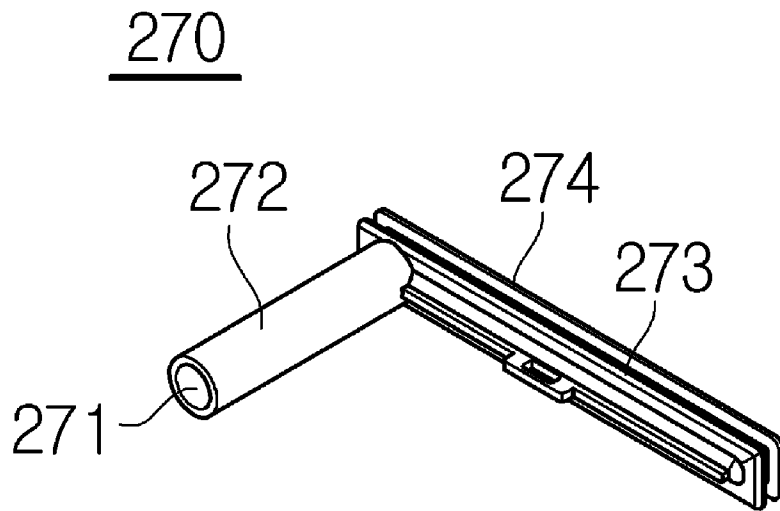
[Fig. 7a]



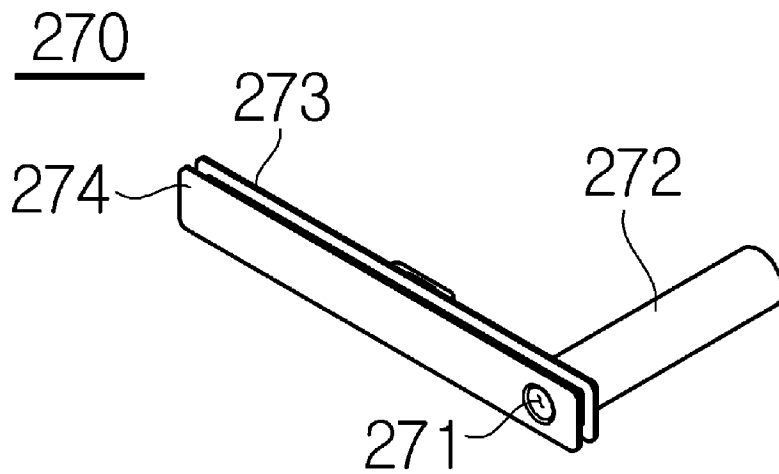
[Fig. 7b]



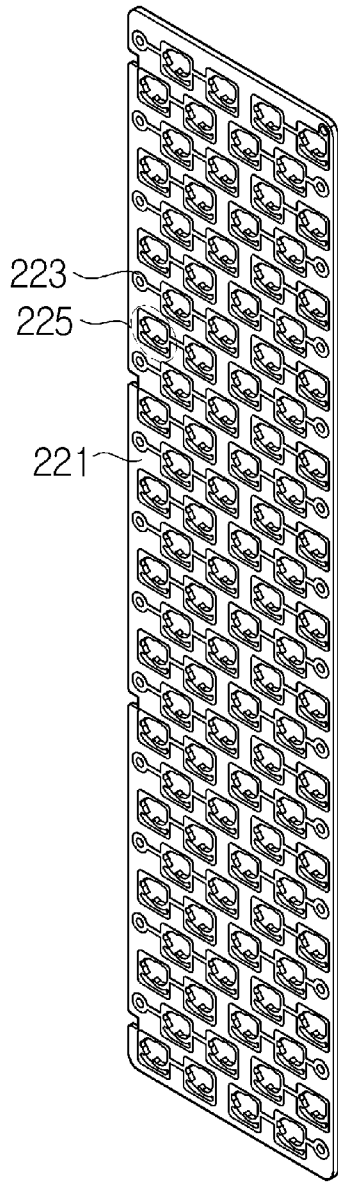
[Fig. 8a]



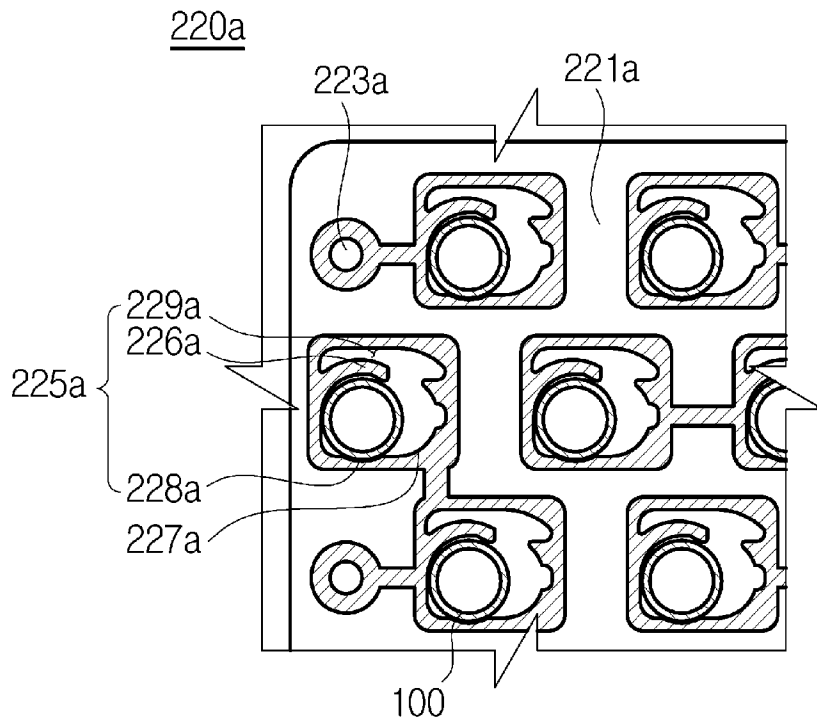
[Fig. 8b]



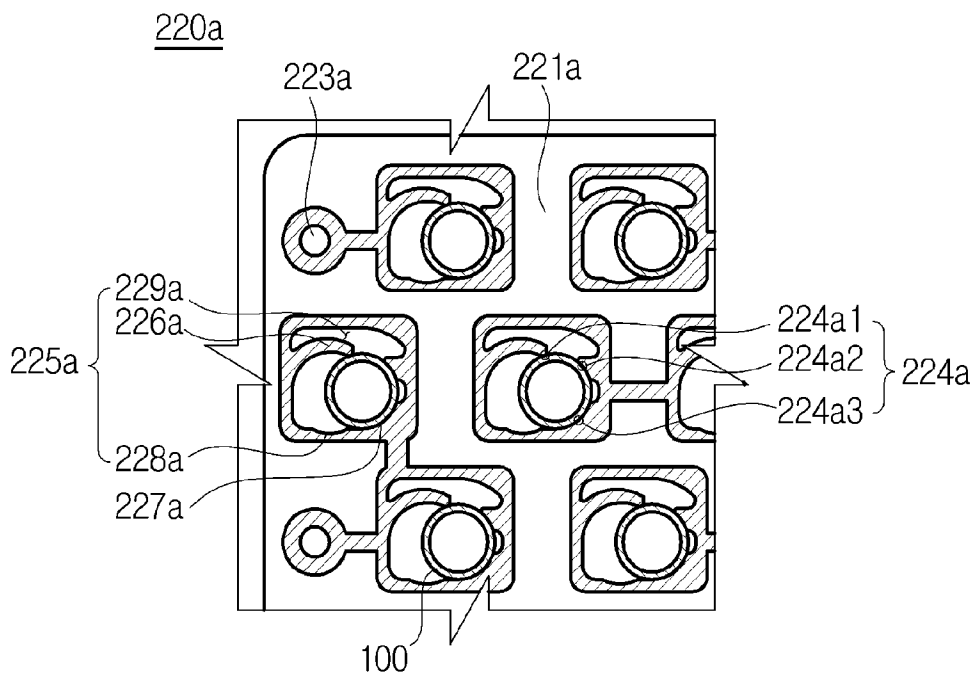
[Fig. 9]

220

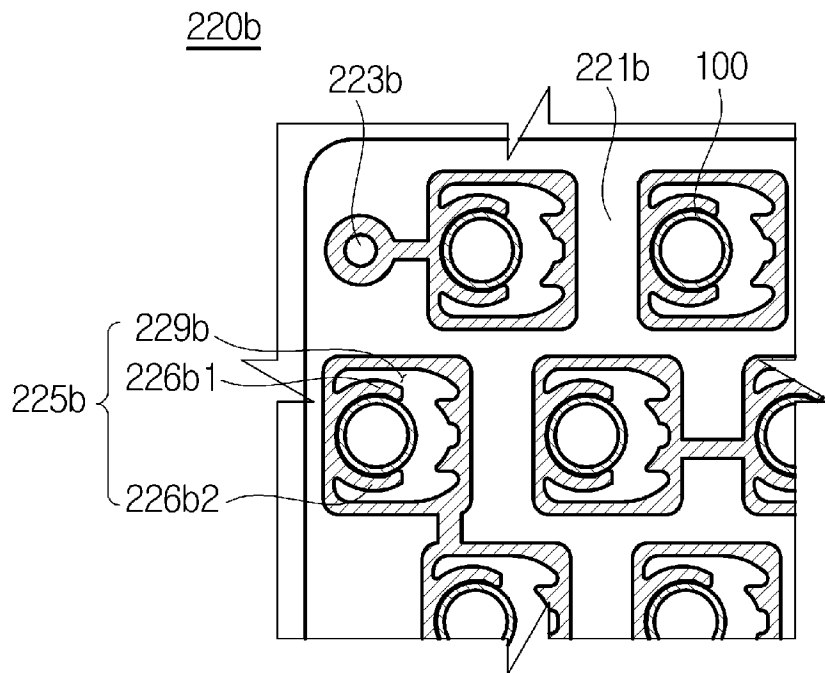
[Fig. 10a]



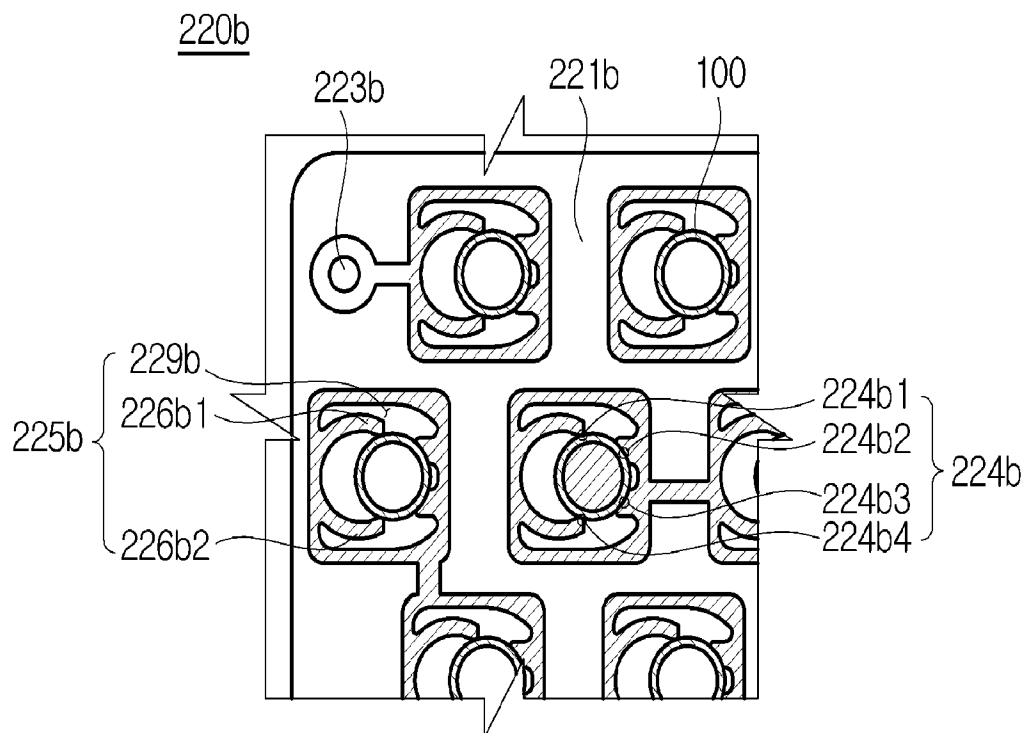
[Fig. 10b]



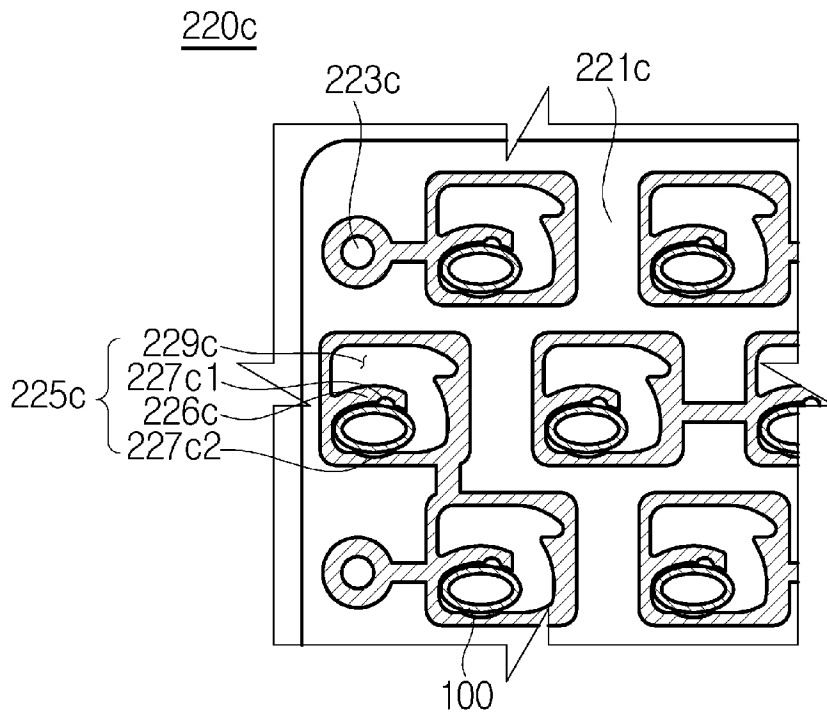
[Fig. 11a]



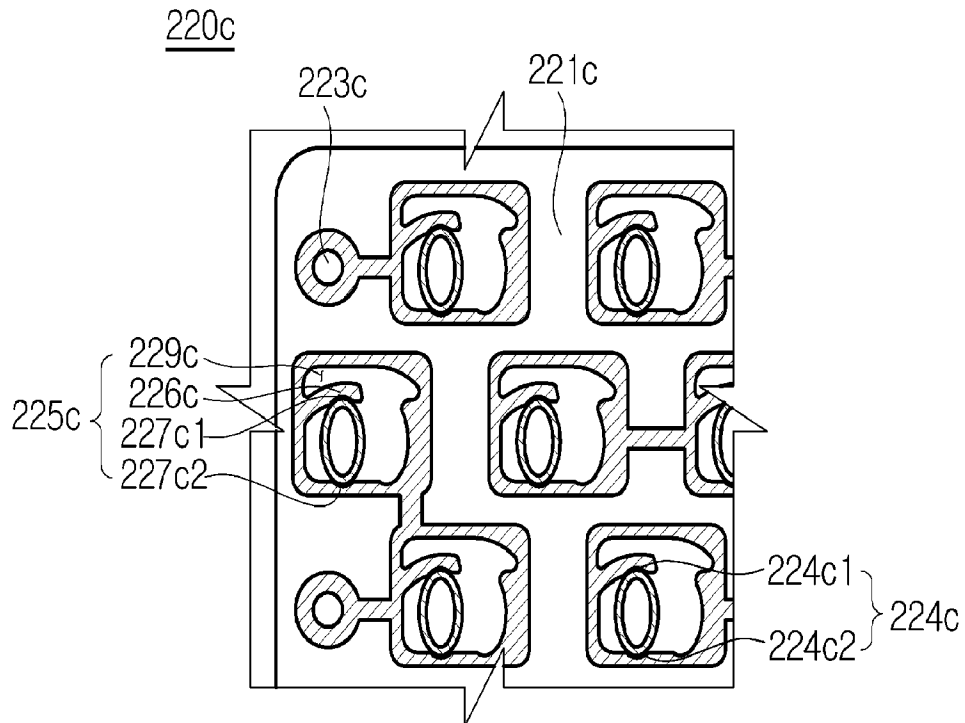
[Fig. 11b]



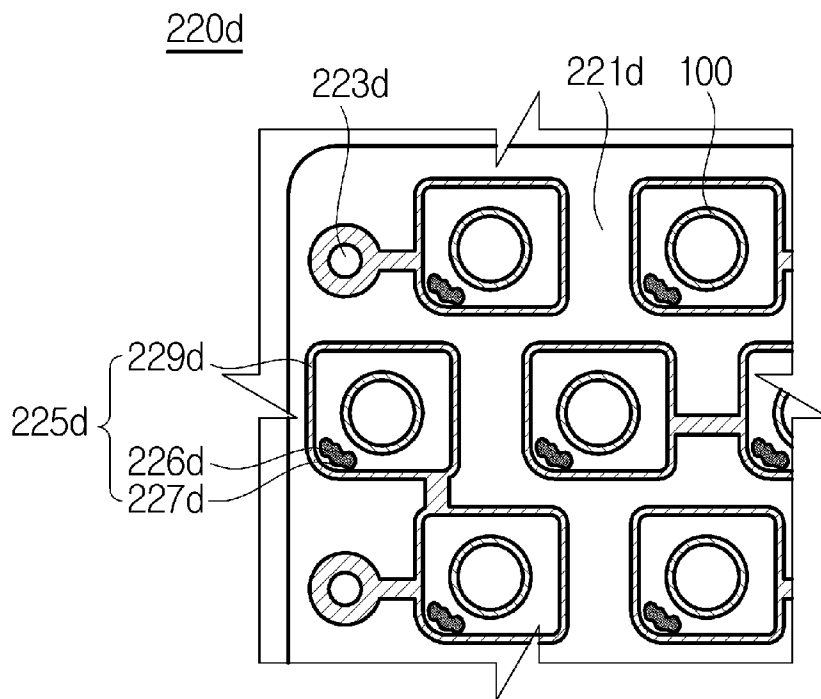
[Fig. 12a]



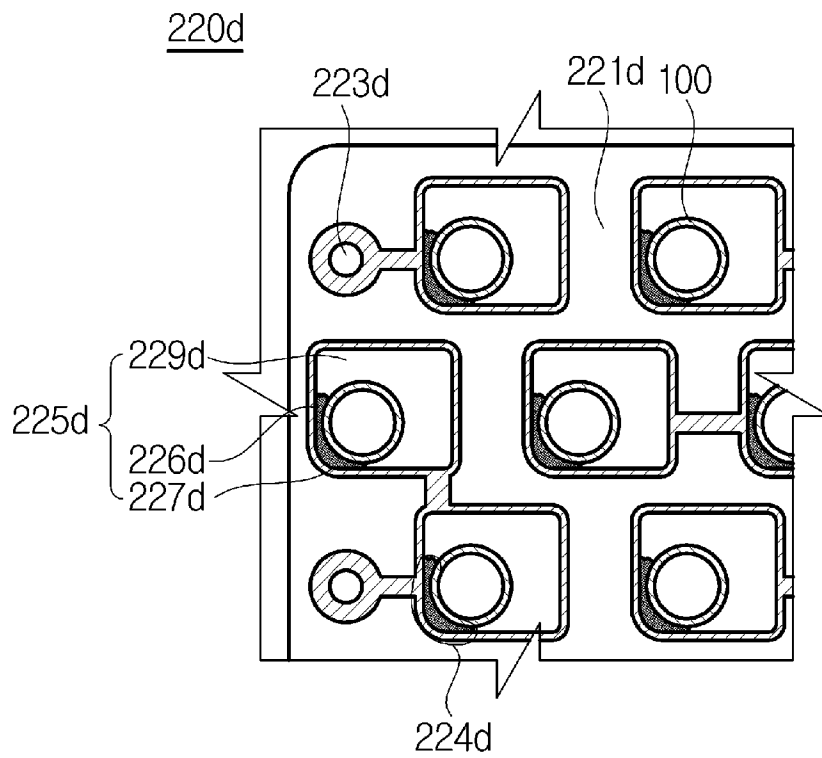
[Fig. 12b]



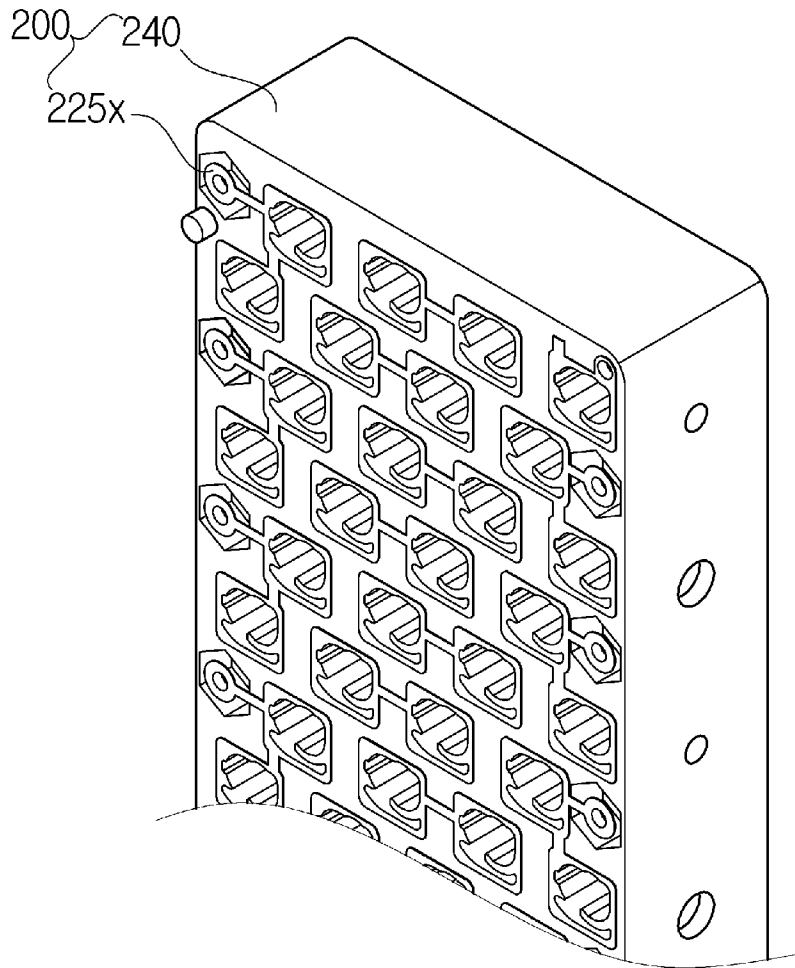
[Fig. 13a]



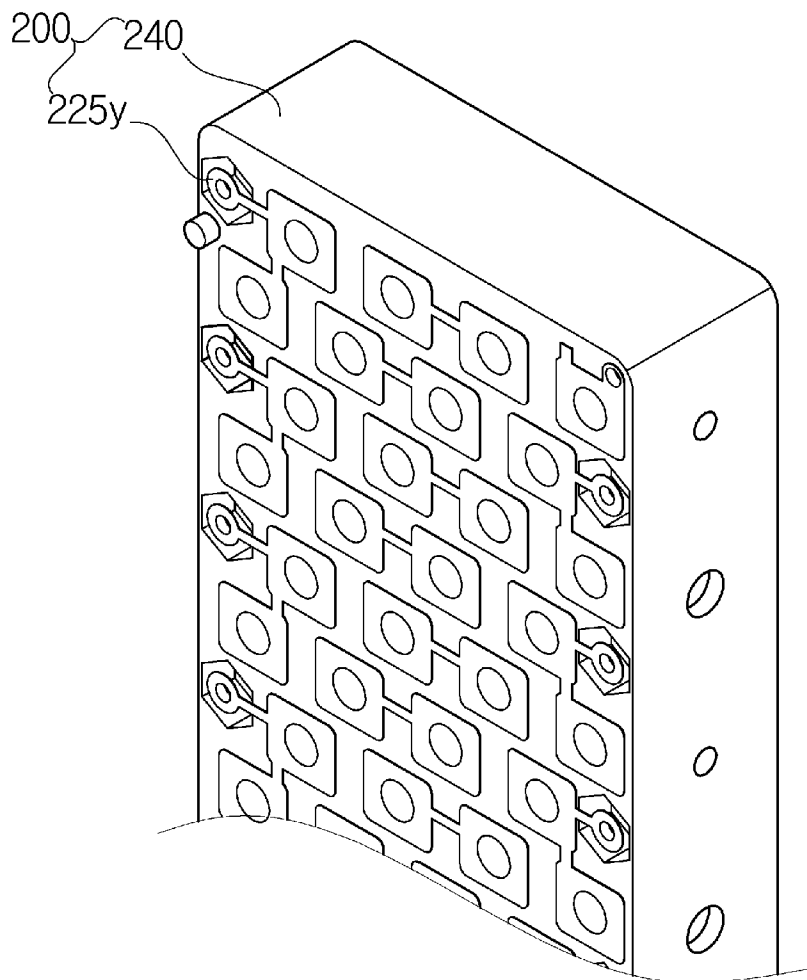
[Fig. 13b]



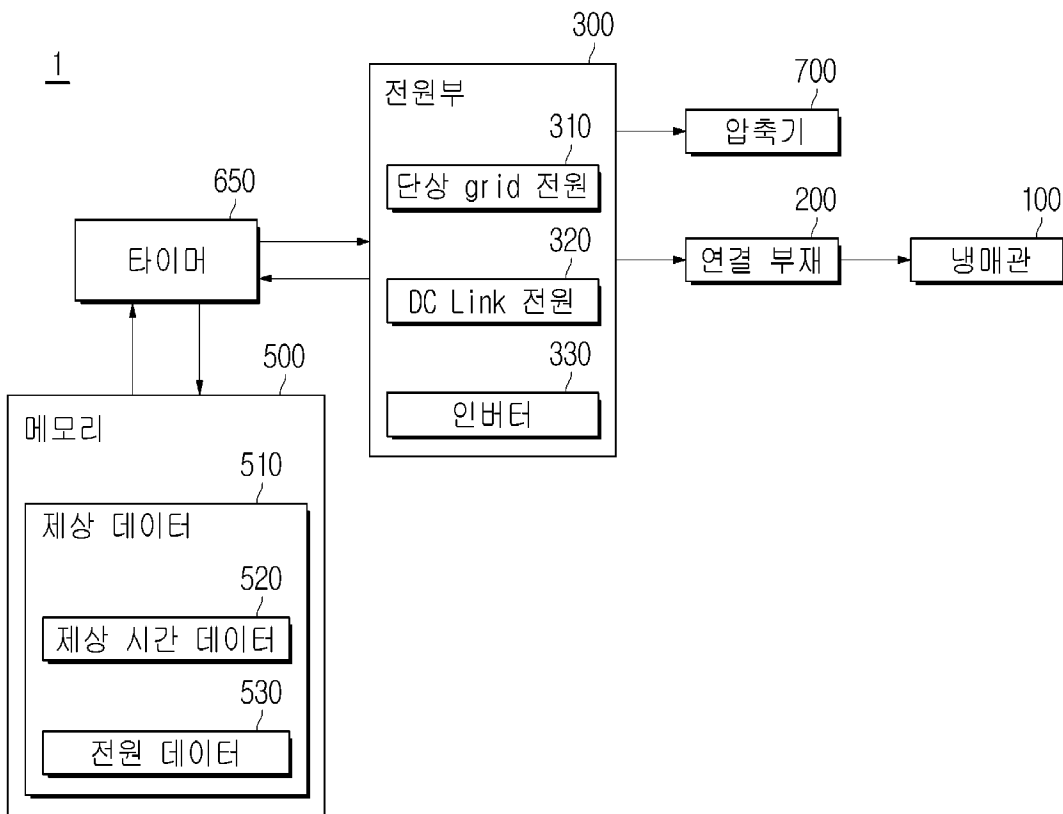
[Fig. 14a]



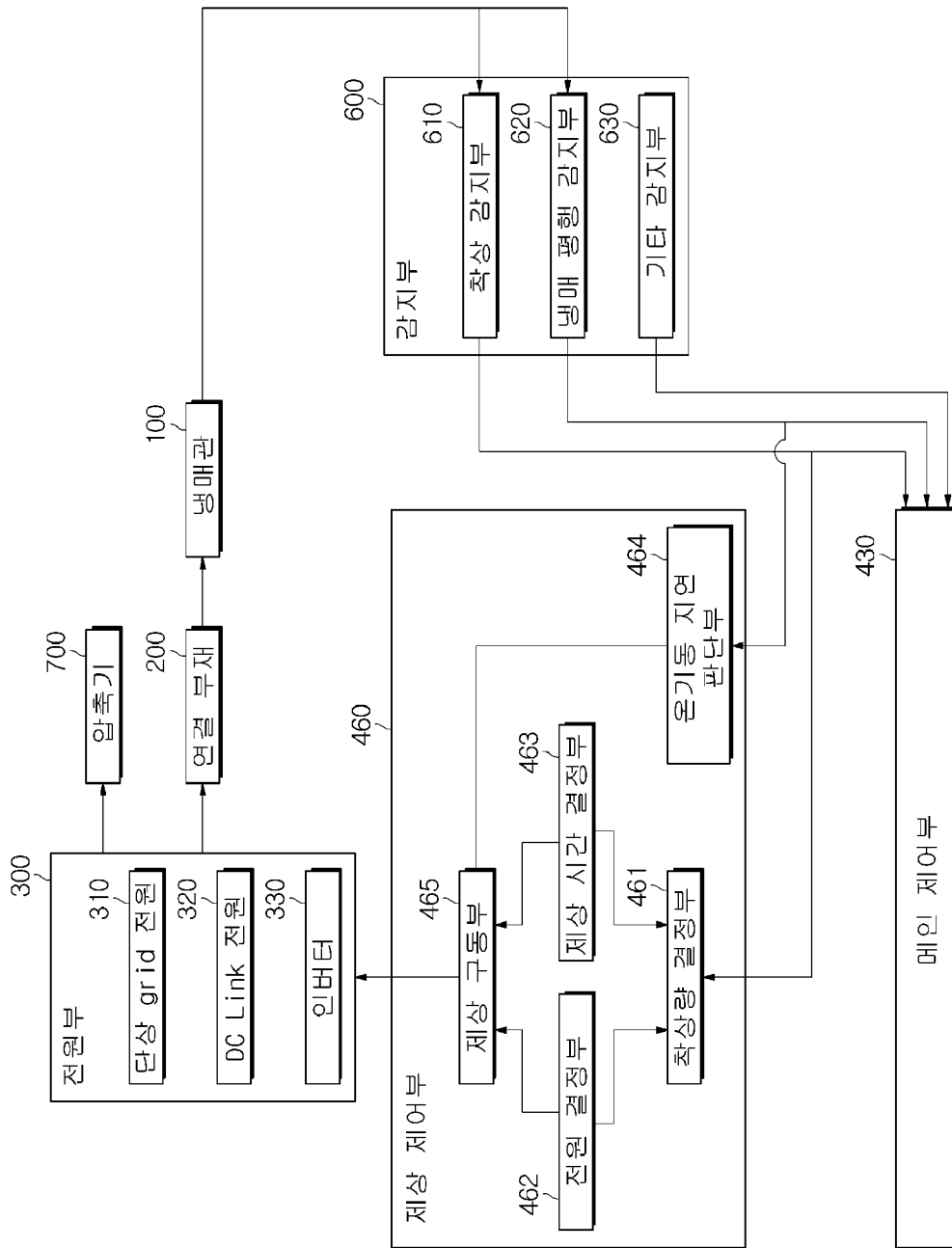
[Fig. 14b]



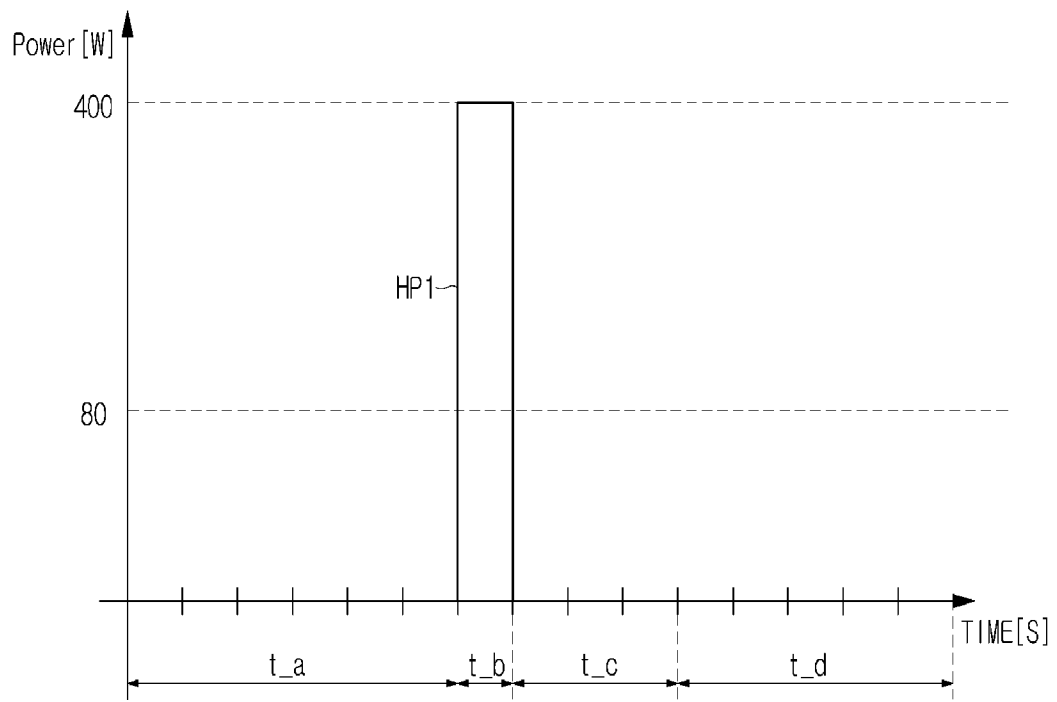
[Fig. 15]



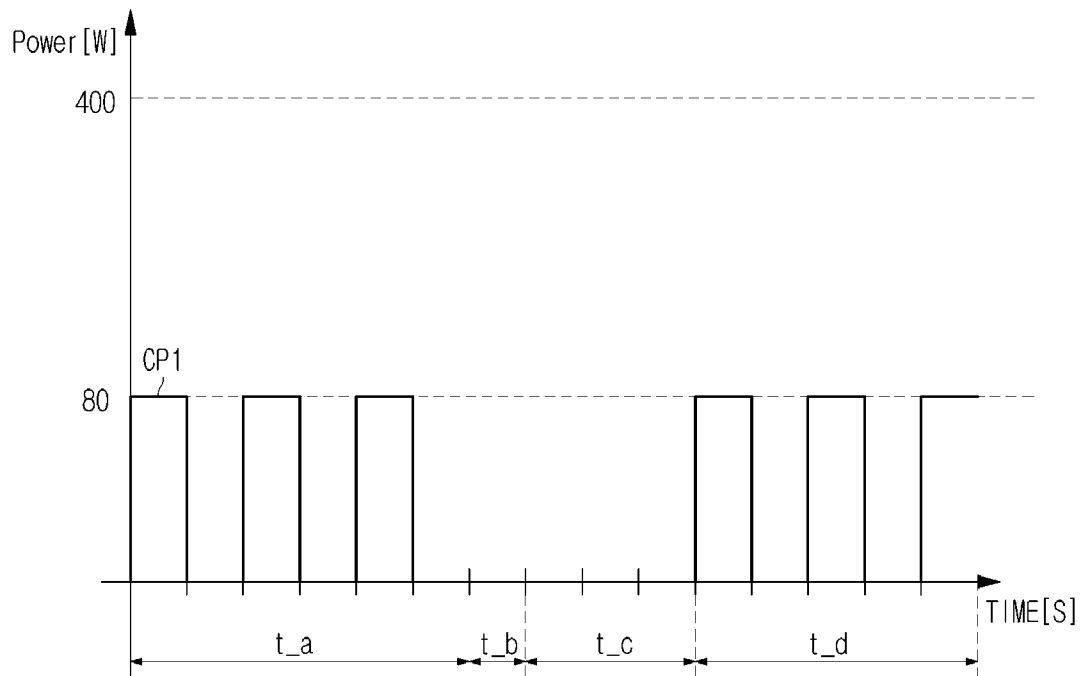
[Fig. 16]



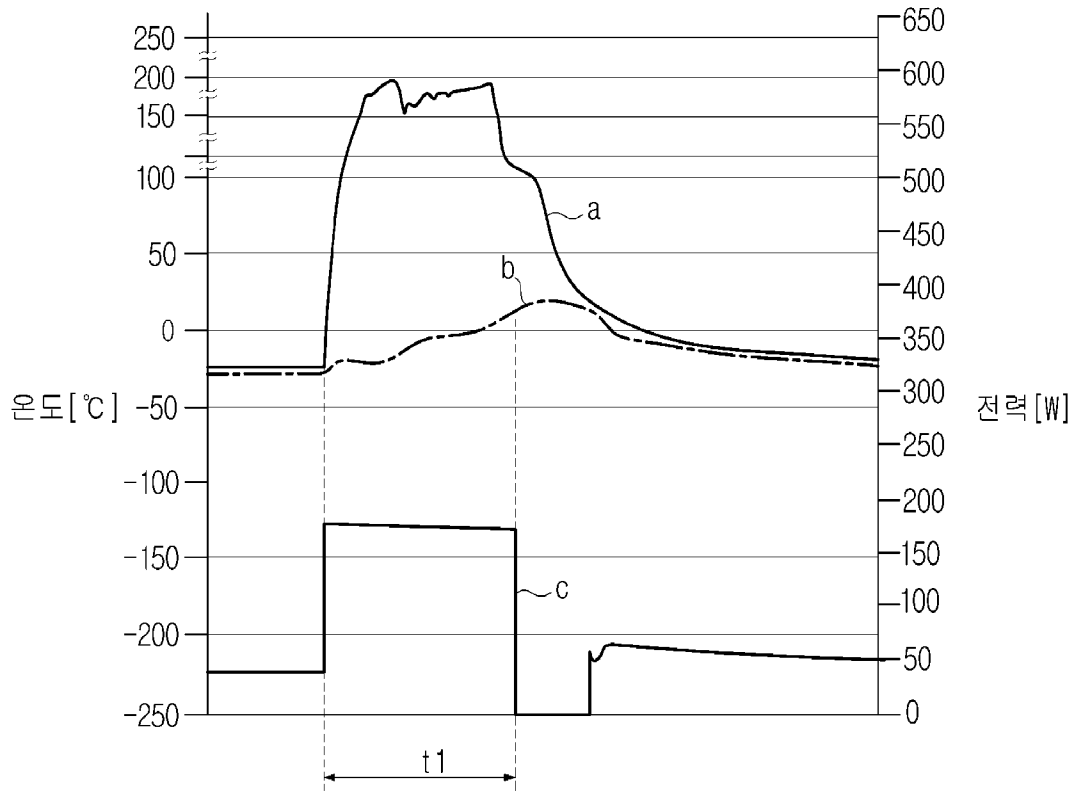
[Fig. 17a]



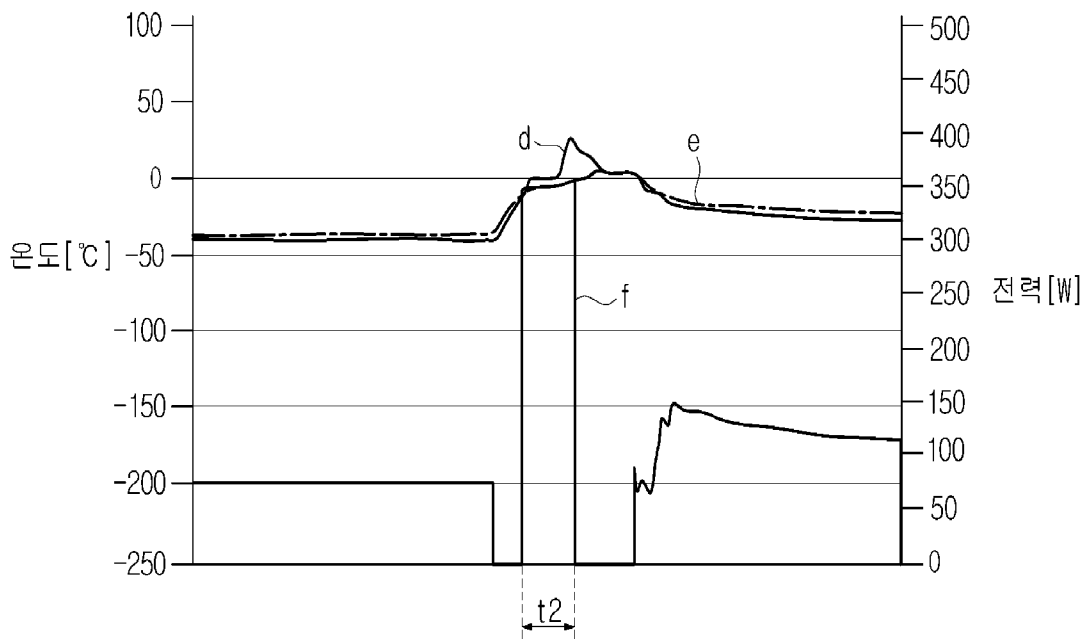
[Fig. 17b]



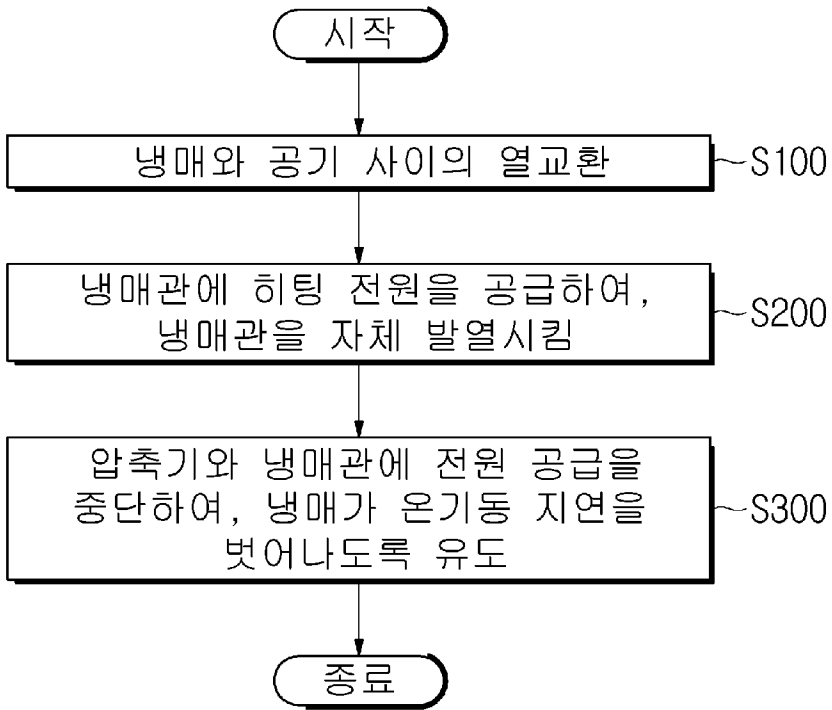
[Fig. 18a]



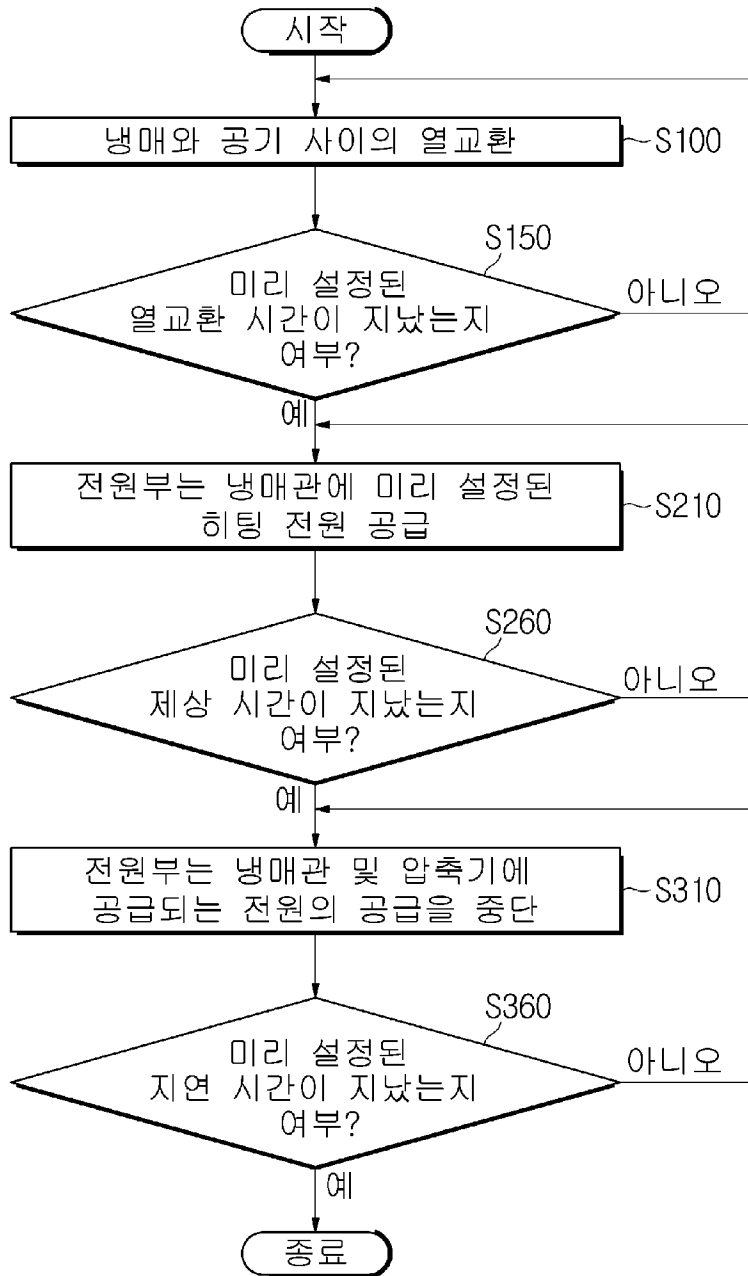
[Fig. 18b]



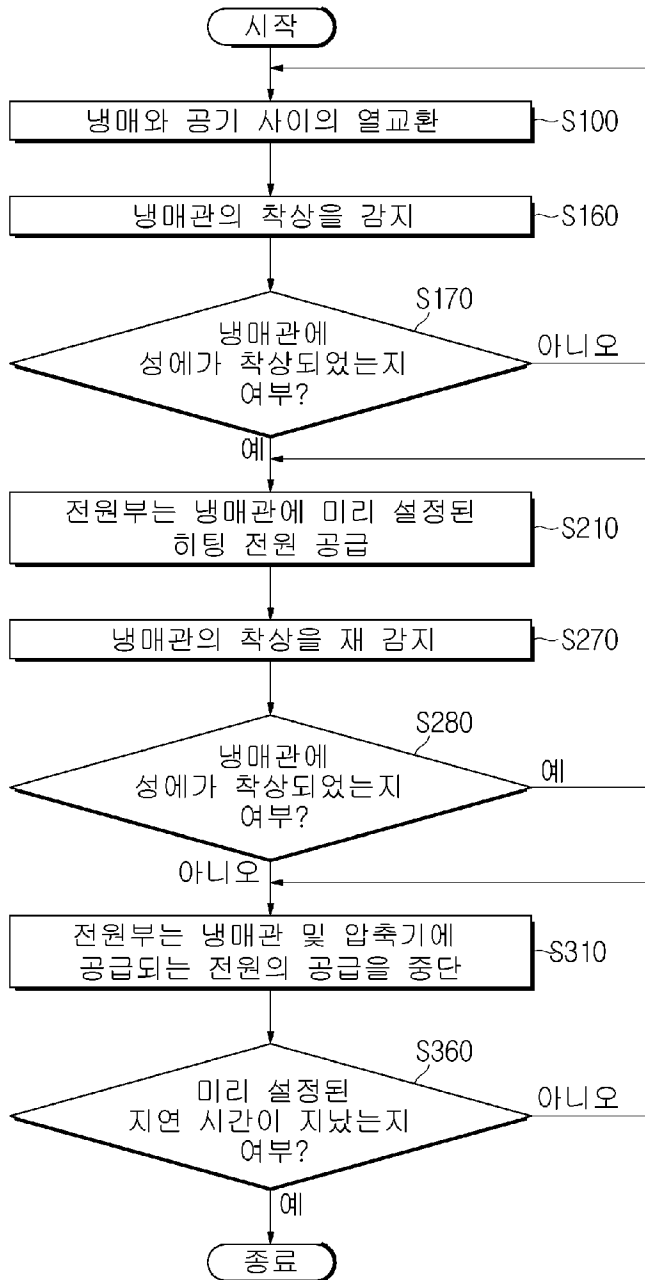
[Fig. 19]



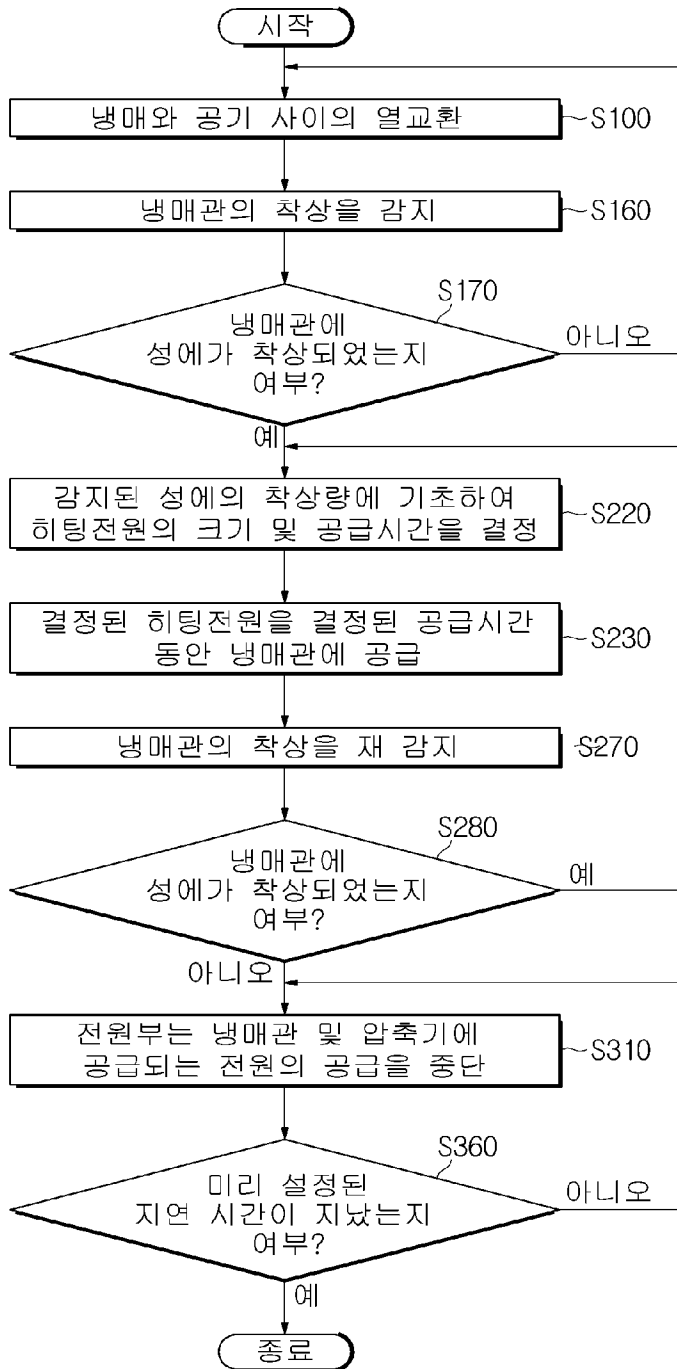
[Fig. 20]



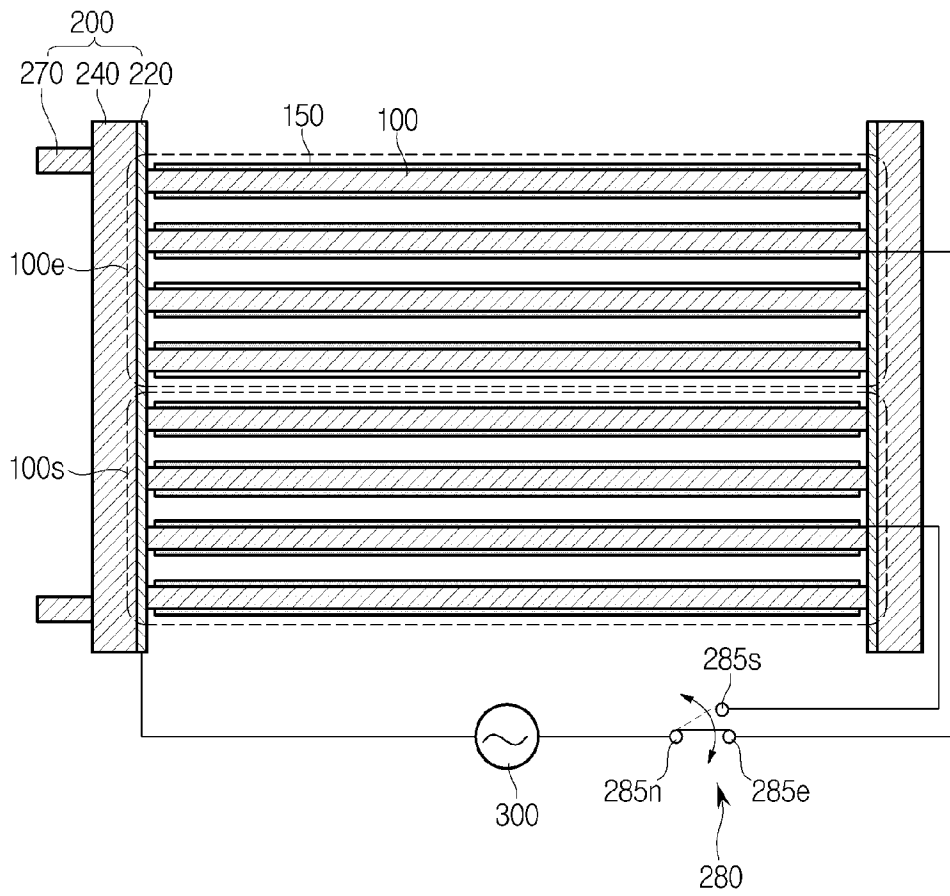
[Fig. 21]



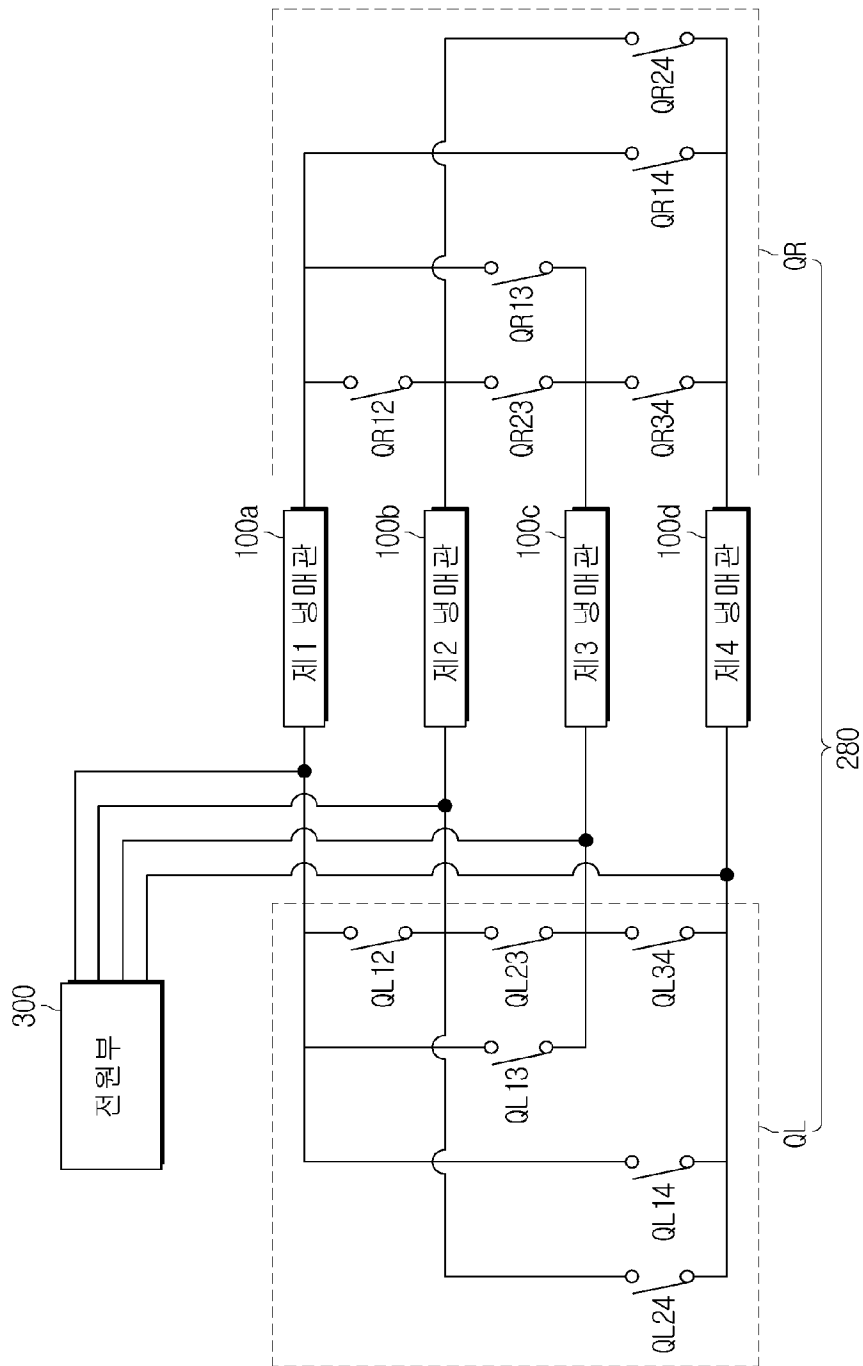
[Fig. 22]



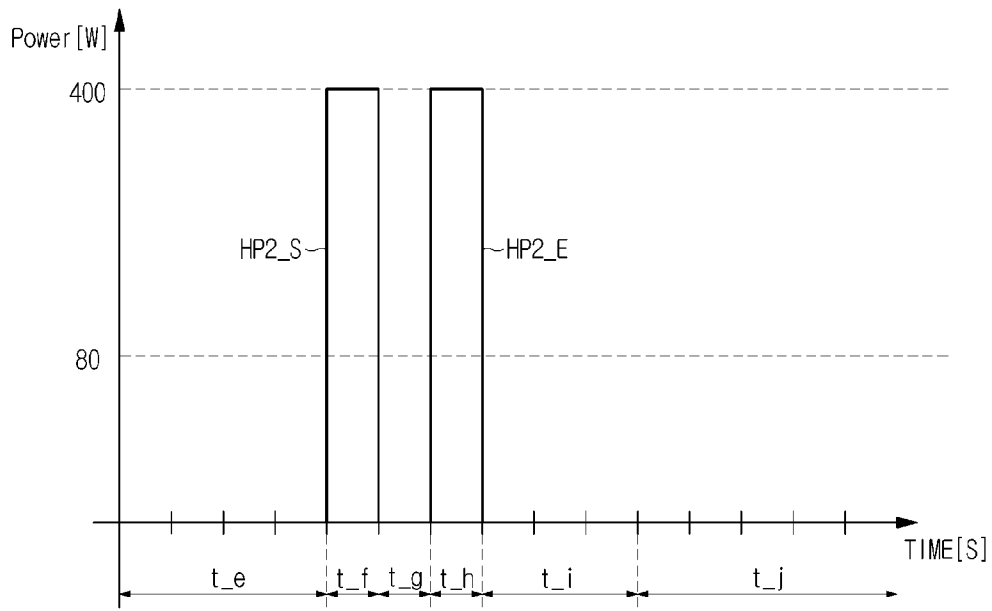
[Fig. 23]



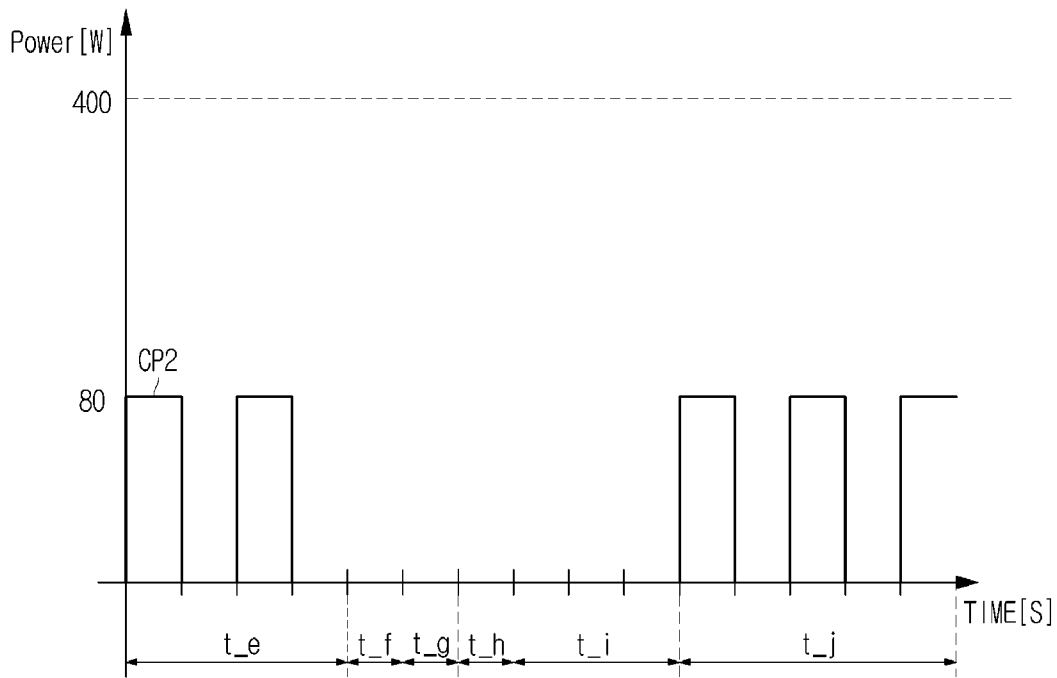
[Fig. 24]



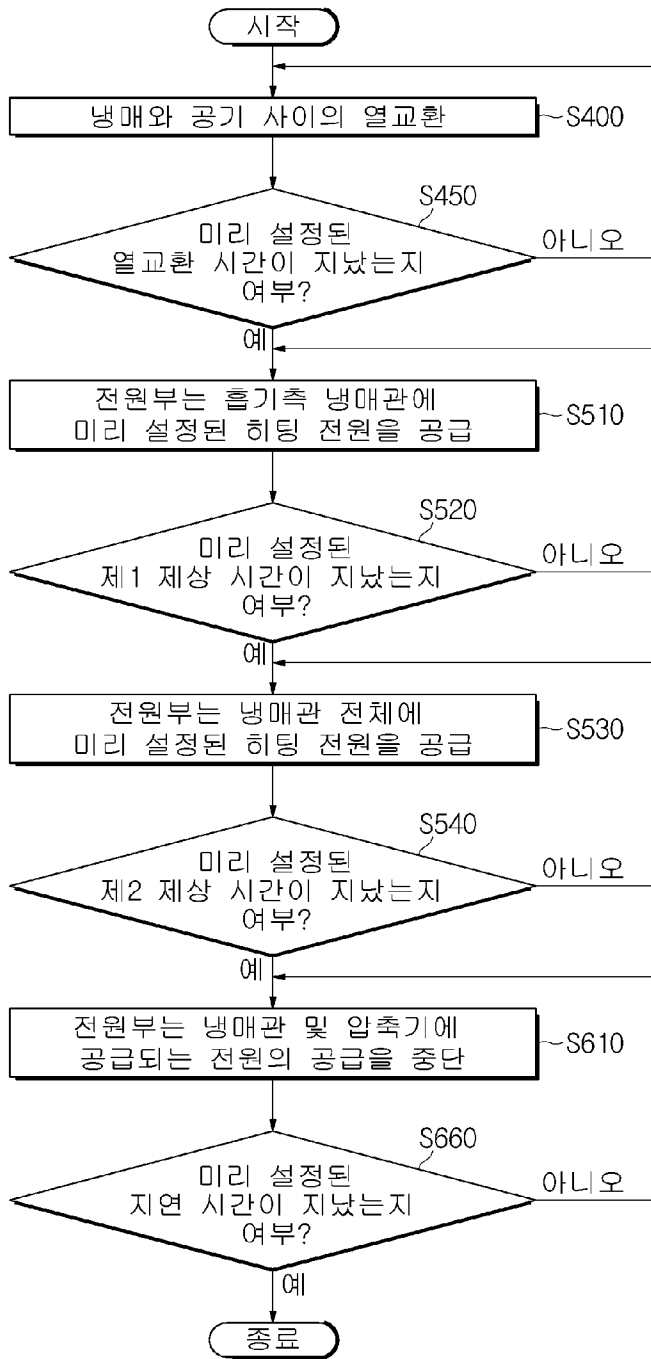
[Fig. 25a]



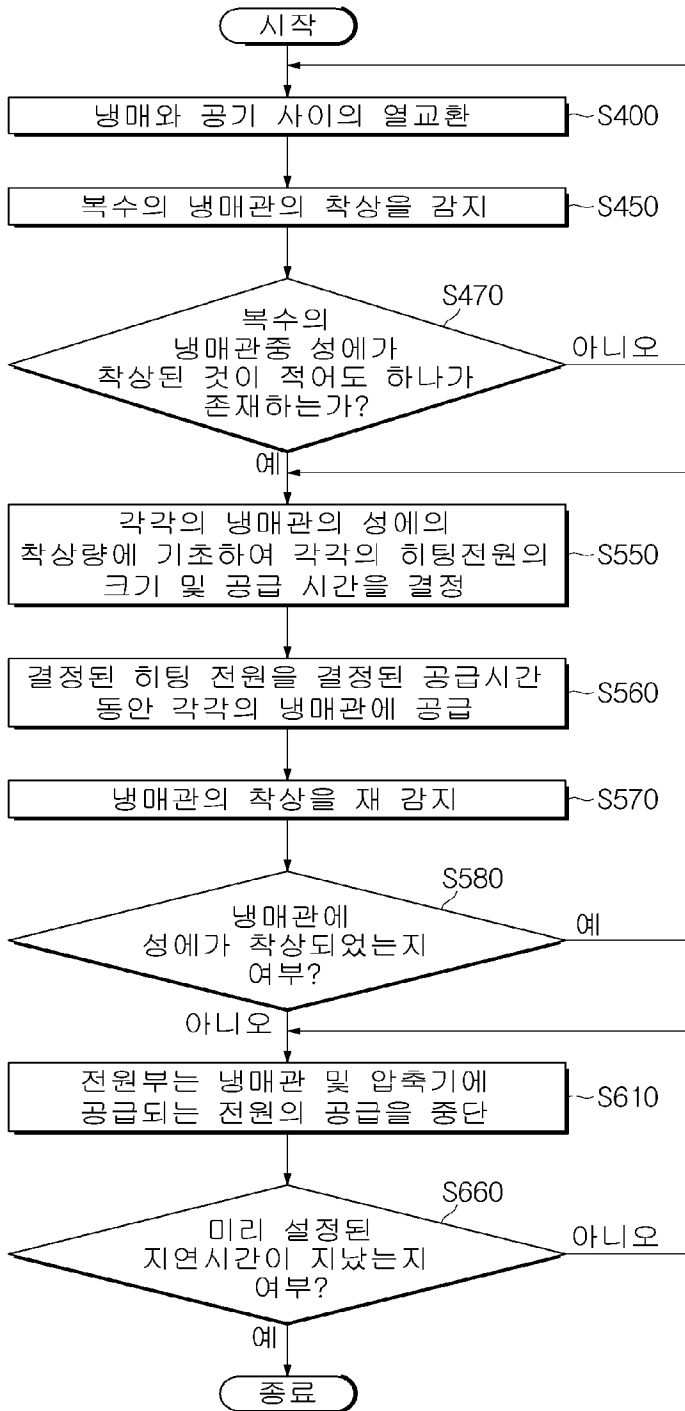
[Fig. 25b]



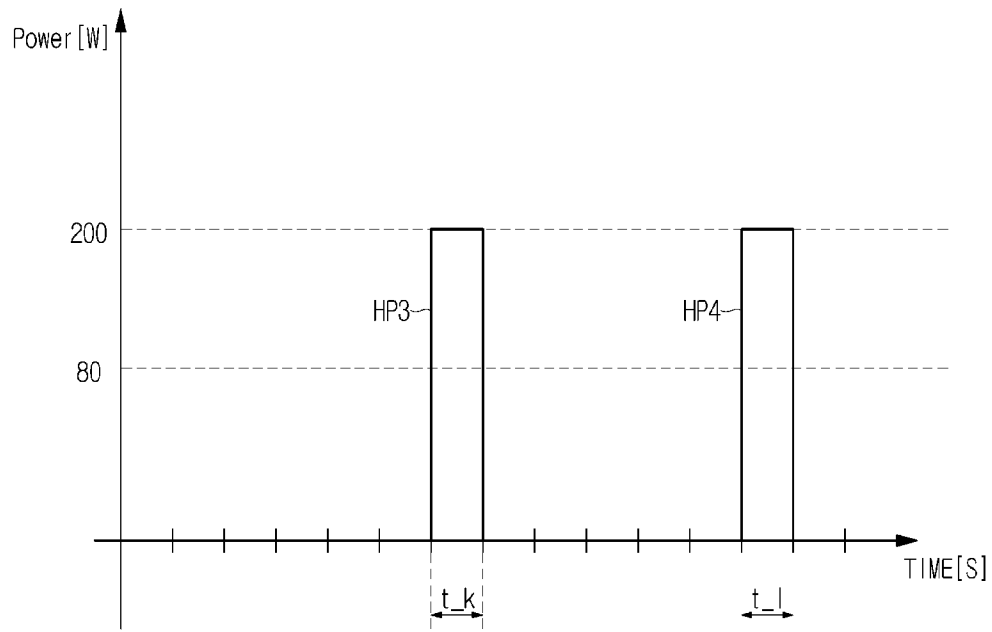
[Fig. 26]



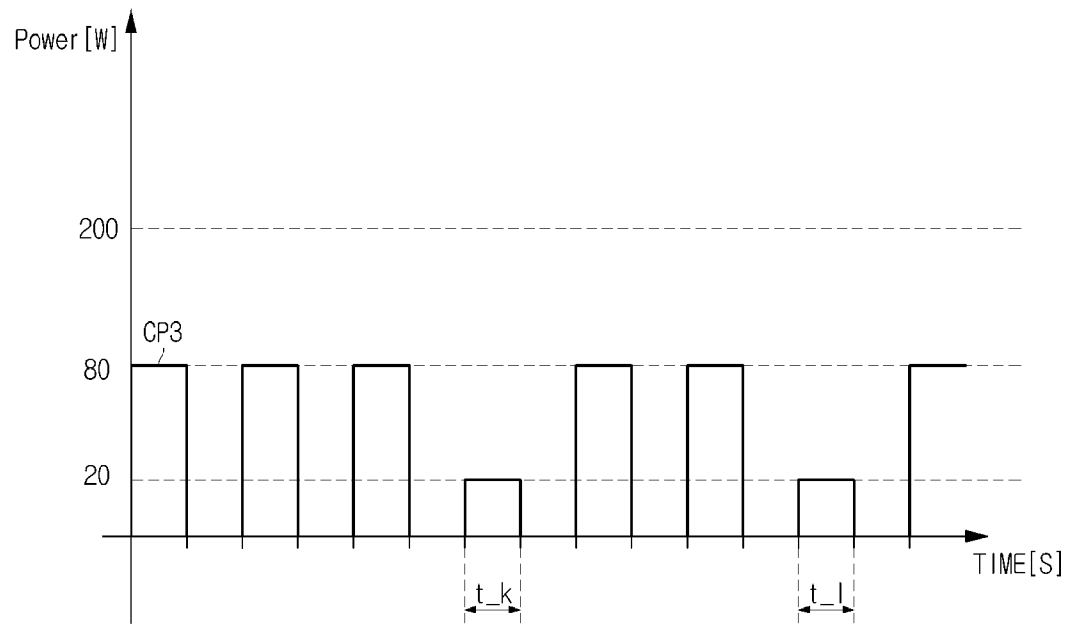
[Fig. 27]



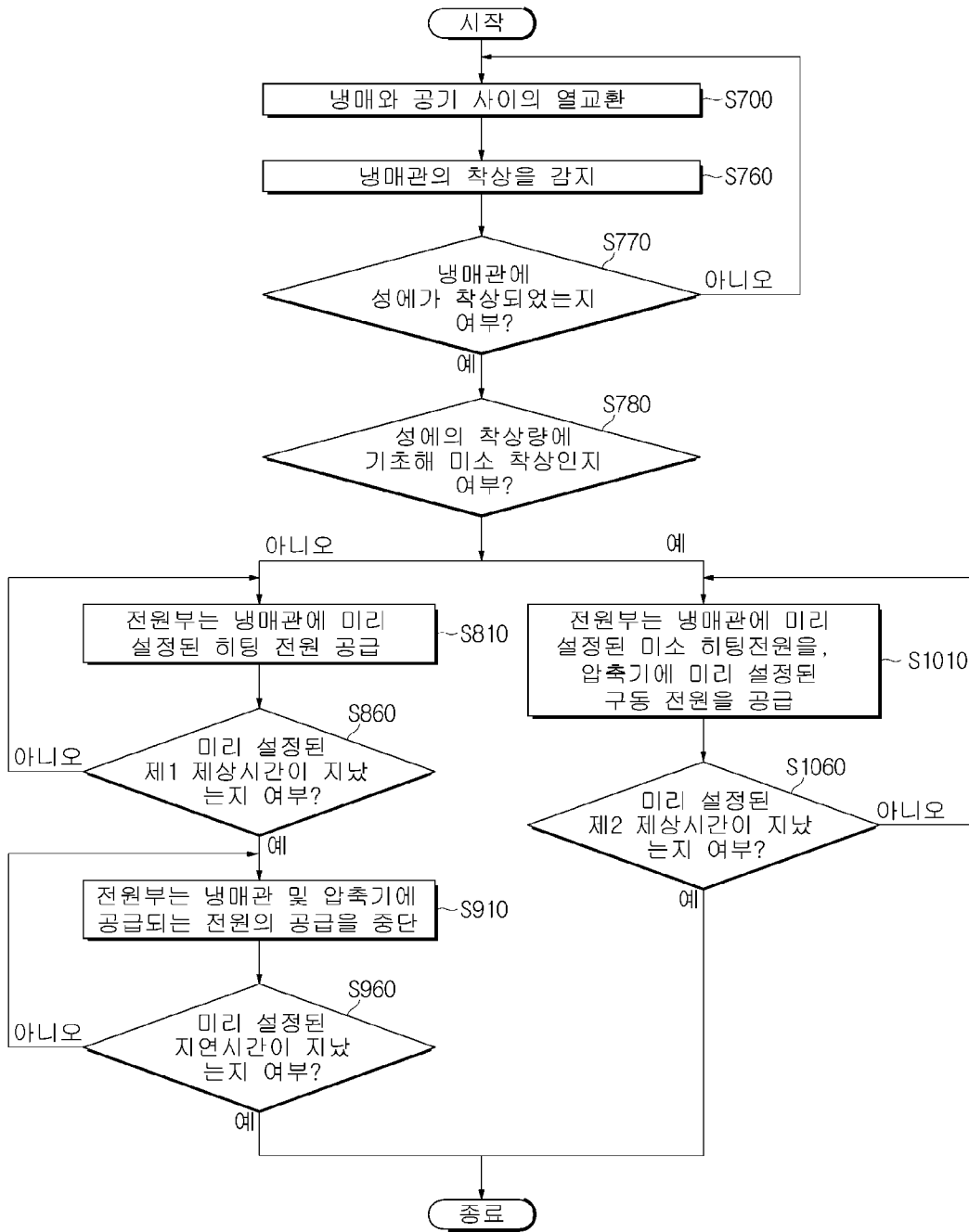
[Fig. 28a]



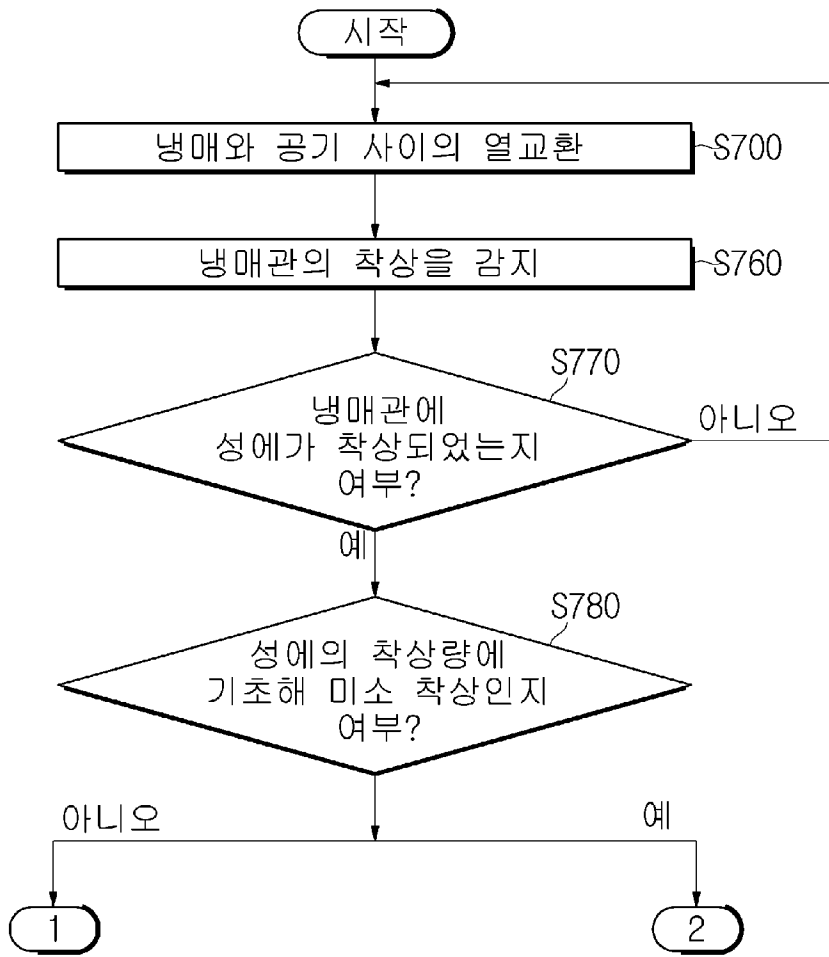
[Fig. 28b]



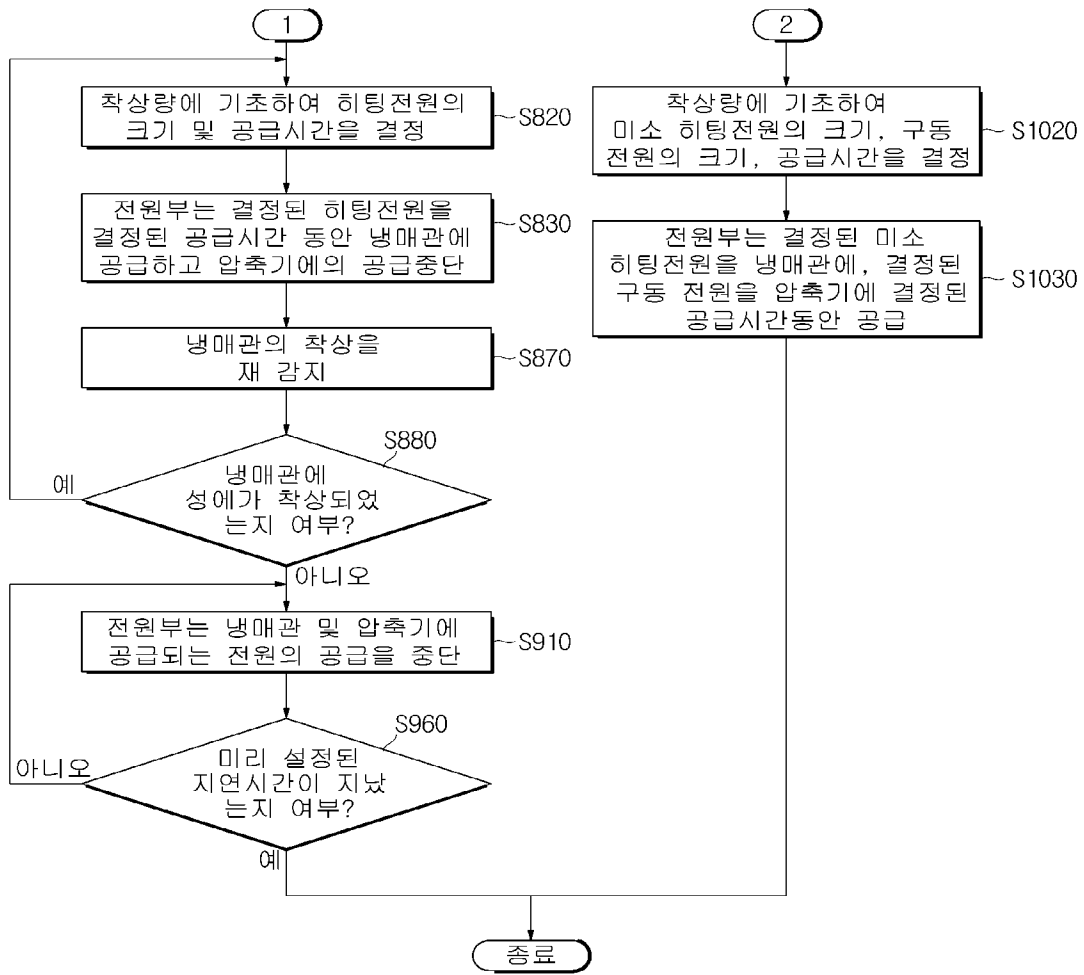
[Fig. 29]



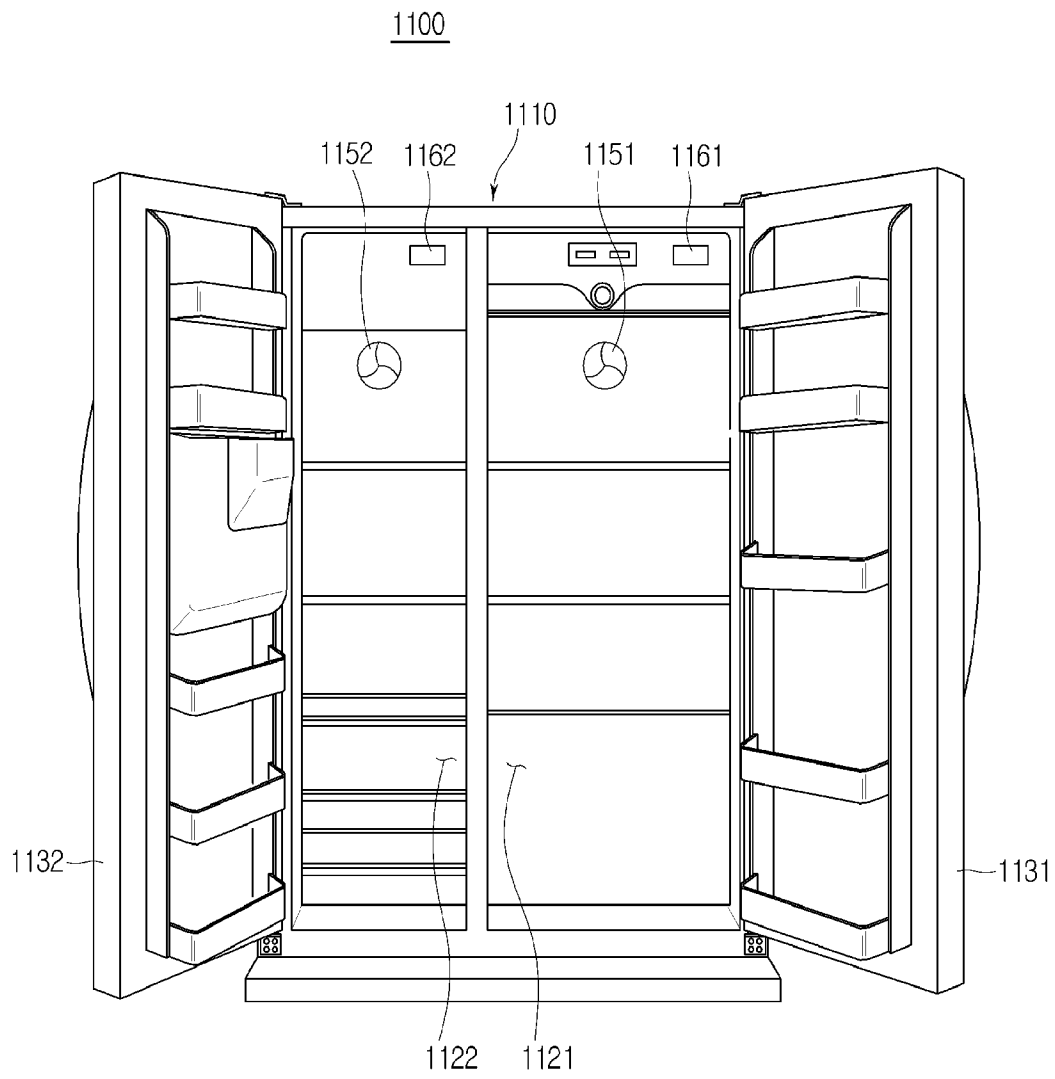
[Fig. 30a]



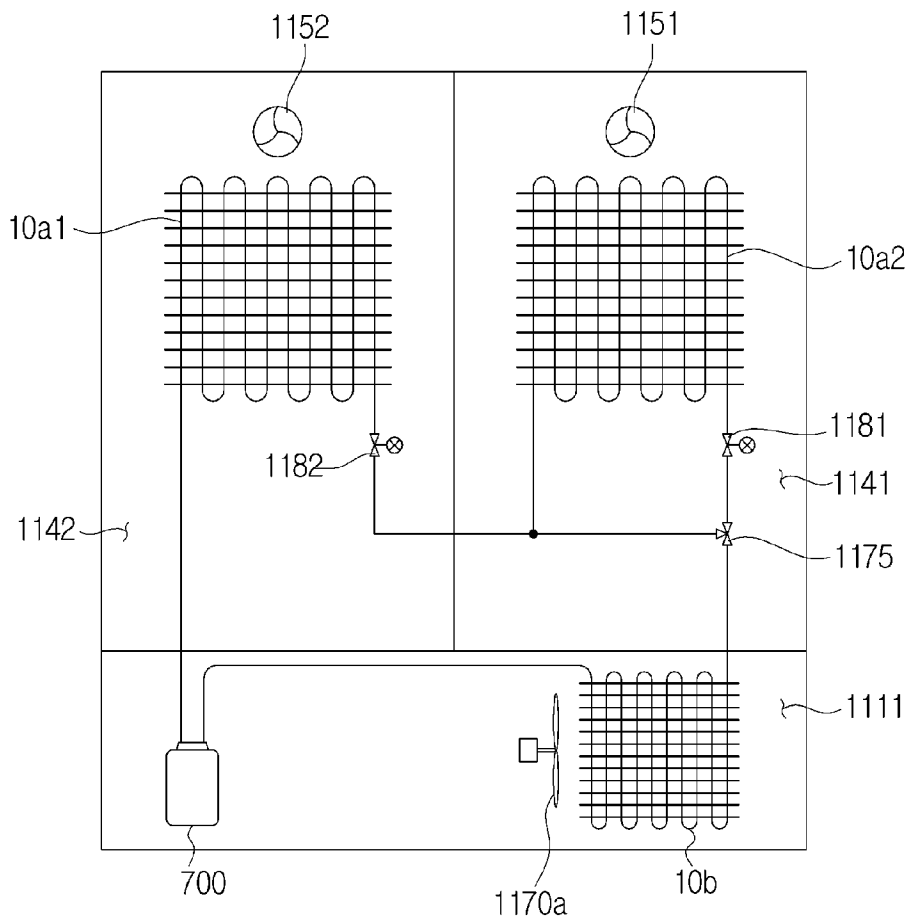
[Fig. 30b]



[Fig. 31]



[Fig. 32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/000566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 47/00(2006.01)i, F25B 49/02(2006.01)i, F28F 9/02(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)

F25B 47/00; F25B 29/00; F16L 11/12; F25D 29/00; F16L 11/127; F25D 21/08; F28F 19/00; F25D 21/00; F25B 13/00; F25B 49/02; F28F 9/02

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: cooling, refrigerant pipe, frost, defrosting, polymer, self heating, power and connection member

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2010-0119958 A (LG ELECTRONICS INC.) 12 November 2010 See paragraphs [0043]-[0053] and figures 1-6	1-2,7-17,25-28
A		3-6,18-24,29-34
Y	KR 10-2009-0072677 A (LEE, Do Kyeong et al.) 02 July 2009 See paragraphs [0023]-[0051] and figures 1-3	1-2,7-17
Y	KR 10-2014-0074653 A (LG ELECTRONICS INC.) 18 June 2014 See paragraphs [0047], [0049], [0063], [0069]-[0090] and figures 8b-9	13-17,25-28
A	KR 10-2003-0030762 A (LG ELECTRONICS INVESTMENT LTD.) 18 April 2003 See abstract, claims 1-3 and figures 4-6	1-34
A	KR 10-2001-0017166 A (DAEWOO ELECTRONICS CO., LTD.) 05 March 2001 See claims 1-2 and figure 3	1-34



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

"I" 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

29 APRIL 2015 (29.04.2015)

Date of mailing of the international search report

29 APRIL 2015 (29.04.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/000566

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0119958 A	12/11/2010	CN 101999063 A	30/03/2011
		CN 101999063 B	02/01/2013
		EP 2284459 A1	16/02/2011
		US 2011-0061422 A1	17/03/2011
		US 8850847 B2	07/10/2014
		WO 2010-128695 A1	11/11/2010
KR 10-2009-0072677 A	02/07/2009	NONE	
KR 10-2014-0074653 A	18/06/2014	CN 103868310 A	18/06/2014
		EP 2741032 A2	11/06/2014
		US 2014-0157800 A1	12/06/2014
KR 10-2003-0030762 A	18/04/2003	NONE	
KR 10-2001-0017166 A	05/03/2001	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
F25B 47/00(2006.01)i, F25B 49/02(2006.01)i, F28F 9/02(2006.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 F25B 47/00; F25B 29/00; F16L 11/12; F25D 29/00; F16L 11/127; F25D 21/08; F28F 19/00; F25D 21/00; F25B 13/00; F25B 49/02; F28F 9/02

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: 냉각, 냉매관, 성에, 제상, 폴리머, 자체 발열, 전원 및 연결부재



C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2010-0119958 A (엘지전자 주식회사) 2010.11.12 단락 [0043]-[0053] 및 도면 1-6 참조	1-2, 7-17, 25-28 3-6, 18-24, 29-34
Y	KR 10-2009-0072677 A (이도경 외 1명) 2009.07.02 단락 [0023]-[0051] 및 도면 1-3 참조	1-2, 7-17
Y A	KR 10-2014-0074653 A (엘지전자 주식회사) 2014.06.18 단락 [0047], [0049], [0063], [0069]-[0090] 및 도면 8b-9 참조	13-17, 25-28
A	KR 10-2003-0030762 A (주식회사 엘지아이) 2003.04.18 요약, 청구항 1-3 및 도면 4-6 참조	1-34
A	KR 10-2001-0017166 A (대우전자 주식회사) 2001.03.05 청구항 1-2 및 도면 3 참조	1-34

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
 “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 2015년 04월 29일 (29.04.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 04월 29일 (29.04.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 7140	심사관 이창호 전화번호 +82-42-481-8398 
---	---

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0119958 A	2010/11/12	CN 101999063 A CN 101999063 B EP 2284459 A1 US 2011-0061422 A1 US 8850847 B2 WO 2010-128695 A1	2011/03/30 2013/01/02 2011/02/16 2011/03/17 2014/10/07 2010/11/11
KR 10-2009-0072677 A	2009/07/02	없음	
KR 10-2014-0074653 A	2014/06/18	CN 103868310 A EP 2741032 A2 US 2014-0157800 A1	2014/06/18 2014/06/11 2014/06/12
KR 10-2003-0030762 A	2003/04/18	없음	
KR 10-2001-0017166 A	2001/03/05	없음	