(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 9 월 28 일 (28.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/164712 A1

(51) 국제특허분류:
F25D 29/00 (2006.01) *F25D 19/00* (2006.01)
F25D 17/06 (2006.01) *F25B 49/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/003233

(22) 국제출원일: 2017 년 3 월 24 일 (24.03.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0035198 2016 년 3 월 24 일 (24.03.2016) KR
10-2017-0036050 2017 년 3 월 22 일 (22.03.2017) KR

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

(72) 발명자: **이남교 (LEE, Namgyo)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **조용현 (CHO, Yonghyeon)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **김진동 (KIM, Jindong)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **강성희 (KANG, Sunghee)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **임지현 (IM, Jihyun)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **송영승 (SONG, Youngseung)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **이남기 (LEE, Namgi)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). **조남수 (CHO, Namsoo)**; 08592 서울시 금천구 가산디지털 1 로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

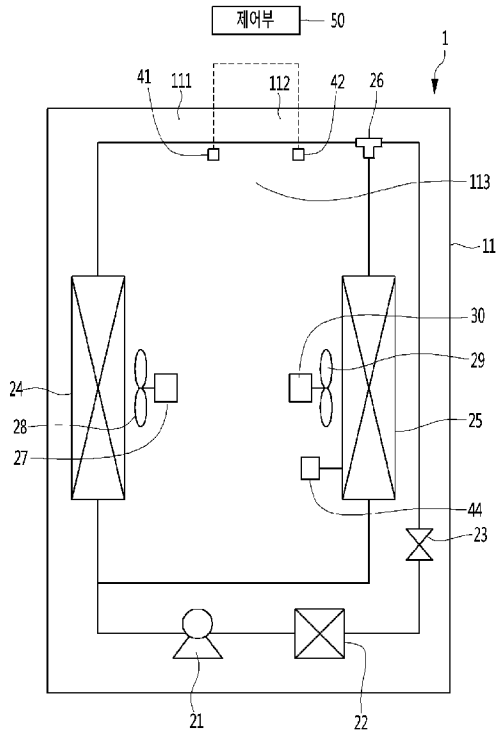
(74) 대리인: **김기문 (KIM, Ki Moon)**; 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6 층, Seoul (KR).

(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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: REFRIGERATOR AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) **발명의 명칭** : 냉장고 및 그의 제어방법



50 ... Control unit

(57) **Abstract**: The present invention relates to a control method for a refrigerator. According to one aspect, the control method for a refrigerator comprises the steps of: sensing the temperature of a first storage chamber; increasing the output of a first cooling fan if the sensed temperature of the first storage chamber reaches a value greater than or equal to a second reference temperature for the first storage chamber; reducing or stopping the output of the first cooling fan, if the sensed temperature of the first storage chamber reaches a value less than or equal to a first reference temperature for the first storage chamber; increasing the output of the first cooling fan, if a first reference time has passed after the temperature of the first storage chamber has reached the value less than or equal to the first reference temperature, or if the sensed temperature of the first storage chamber reaches a first setting temperature between the first reference temperature and the second reference temperature; and reducing or stopping the output of the first cooling fan, if a second reference time has passed after the output of the first cooling fan has been changed, or if the sensed temperature of the first storage chamber reaches a preset second setting temperature between the first setting temperature and the first reference temperature.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/164712 A1

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))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

본 발명은 냉장고의 제어방법에 관한 것이다. 일 측면에 따른 냉장고의 제어방법은, 제 1 저장실의 온도가 감지되는 단계; 감지된 상기 제 1 저장실의 온도가 상기 제 1 저장실을 위한 제 2 기준 온도 이상인 값에 도달한 경우, 제 1 냉각팬의 출력을 증가시키는 단계; 감지된 상기 제 1 저장실의 온도가 상기 제 1 저장실을 위한 제 1 기준 온도 이하인 값에 도달한 경우, 상기 제 1 냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시키는 단계; 상기 제 1 저장실의 온도가 상기 제 1 기준 온도 이하의 값에 도달한 후 제 1 기준 시간이 경과하거나 혹은 감지된 상기 제 1 저장실의 온도가 상기 제 1 기준 온도와 상기 제 2 기준 온도 사이의 제 1 설정 온도 에 도달하면, 상기 제 1 냉각팬의 출력을 증가시키는 단계; 및 상기 제 1 냉각팬의 출력이 변경된 후 제 2 기준 시간이 경과하거나 혹은 감지된 상기 제 1 저장실의 온도가 상기 제 1 설정 온도와, 상기 제 1 기준 온도 사이의 미리 설정된 제 2 설정 온도에 도달하면, 상기 제 1 냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시키는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 냉장고 및 그의 제어방법

기술분야

[1] 본 발명은 냉장고 및 그의 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 냉장고는 음식물을 저온으로 보관하는 가전 기기로서, 저장실이 항상 일정한 저온으로 유지되도록 하고 있다.

[3] 현재 가정용 냉장고의 경우, 저장실이 설정 온도를 기준으로 상한 범위와 하한 범위 내의 온도로 유지되도록 하고 있다. 즉, 저장실 온도가 상한 온도로 상승하면 냉동 사이클을 구동하여 저장실을 냉각하고, 저장실 온도가 하한 온도에 도달하면 냉동 사이클을 정지하는 방법으로 냉장고를 제어하고 있다.

[4] 근래에는, 냉동실 및 냉장실에 증발기가 각각 설치된 냉장고가 개발되었다. 이러한 냉장고는, 냉종실 및 냉장실 각각의 증발기 중 한 증발기로 냉매가 유동되도록 한 후에 다른 한 증발기로 냉매가 유동하도록 한다.

[5] 선행문헌인 한국등록특허공보 제10-1576686호(등록일 2015.12.04)에는 냉장고의 제어방법이 개시된다.

[6] 선행문헌에 개시된 냉장고의 제어방법은, 냉장실 밸브와 냉동실 팬을 동작시켜 냉장실을 냉각시킨 후, 냉동실 밸브와 냉동실 팬을 동작시켜 냉동실을 냉각한다.

[7] 그리고, 냉동실의 냉각 완료 후 압축기가 정지되도록 하며, 이 상태에서 냉동실 팬을 회전시켜 증발 잠열을 이용하여 냉동실의 온도를 낮춘다.

[8] 그런데, 선행문헌의 경우, 압축기가 정지된 상태에서 냉동실의 온도를 낮출 수는 있으나, 냉장실의 온도를 낮추지 못하는 문제가 있다.

[9] 일반적으로 냉장실에 저장된 음식물의 신선도는 냉장실의 온도의 변화량이 적을 수록 높다. 음식물의 신선도가 높은 경우 음식물의 보관 기간이 증가될 수 있다.

[10] 그런데, 선행문헌의 경우, 압축기가 정지된 상태에서는 냉장실 냉각을 위하여, 압축기가 다시 작동할 때까지 냉장실의 온도가 지속적으로 상승하게 되고, 압축기가 다시 작동하면 냉장실의 온도가 하강하게 되어 온도 변화가 크다. 따라서, 냉장실에 보관된 음식물의 신선도가 떨어지는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명의 과제는, 피보관물의 신선도 향상을 위하여, 저장실의 온도 변화가 줄어들도록 제어되는 냉장고 및 그의 제어방법을 제공하는 것에 있다.

[12] 또한, 본 발명의 과제는, 압축기의 작동 시간을 줄여 소비 전력이 감소될 수 있는 냉장고 및 그의 제어방법을 제공하는 것에 있다.

과제 해결 수단

[13] 일 측면에 따른 냉장고의 제어방법은, 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 압축기로부터 냉매를 공급받아 제1저장실을 냉각시키기 위한 냉기를 발생시키는 제1증발기와, 상기 제1저장실에 냉기를 공급하기 위한 제1냉각팬과, 상기 압축기로부터 냉매를 공급받아 제2저장실을 위한 냉기를 발생시키는 제2증발기와, 상기 제2저장실에 냉기를 공급하기 위한 제2냉각팬과, 상기 압축기와 상기 제1증발기 사이에 냉매가 흐로도록 연결하는 제1냉매통로와 상기 압축기와 상기 제2증발기 사이에 냉매가 흐르도록 연결하는 제2냉매통로 중 어느 하나를 선택적으로 개방하는 밸브를 포함함으로써, 상기 제1저장실의 냉각과 상기 제2저장실 냉각이 교번하여 이루어지도록 구성된 냉장고의 제어방법이다.

[14] 본 발명의 냉장고의 제어방법은, 상기 제1저장실의 온도가 감지되는 단계; 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1저장실을 위한 제2기준 온도 이상인 값에 도달한 경우, 상기 제1냉각팬의 출력을 증가시키는 단계; 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1저장실을 위한 제1기준 온도 이하인 값에 도달한 경우, 상기 제1냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시키는 단계; 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하의 값에 도달한 후 제1기준 시간이 경과하거나 혹은 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도와 상기 제2기준 온도 사이의 제1설정 온도(N+a) 에 도달하면, 상기 제1냉각팬의 출력을 증가시키는 단계; 및 상기 제1냉각팬의 출력이 변경된 후 제2기준 시간이 경과하거나 혹은 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1설정 온도와, 상기 제1기준 온도 사이의 미리 설정된 제2설정 온도(N-b)에 도달하면, 상기 제1냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시키는 단계를 포함한다.

[15] 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하인 값에 도달하여 상기 제1냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지한 상태에서, 상기 제1증발기 쪽으로의 냉매 유입이 유지될 수 있도록 상기 밸브는 상기 제1냉매 통로의 개방 상태를 유지하고, 일정 시간이 경과한 후에 상기 밸브는 상기 제1냉매 통로를 폐쇄하고 상기 제2냉매 통로를 개방하며 상기 제2냉각팬의 출력이 증가될 수 있다.

[16] 본 발명의 냉장고의 제어방법은, 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하인 값에 도달한 경우, 상기 제2냉각팬의 출력을 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[17] 상기 제2냉각팬의 출력이 증가된 후, 감지된 상기 제2저장실의 온도가 상기 제2저장실을 위한 제3기준 온도에 도달하면, 상기 압축기의 출력을 감소시키거나 정지시킨 상태에서 설정 시간이 경과한 후에 상기 제2냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시킬 수 있다.

[18] 상기 제1설정 온도는 미리 설정된 상기 제1저장실의 목표 온도(N) 보다 높고, 상기 제2설정 온도는 상기 제1저장실의 목표 온도(N) 보다 낮을 수 있다.

[19] 상기 제1설정 온도와, 상기 목표 온도의 차는 상기 제2설정 온도와 상기 목표

온도의 차 보다 작게 설정될 수 있다.

[20] 상기 제2기준 시간은 상기 제1냉각팬의 온 횟수가 증가될 수록 길게 설정될 수 있다.

[21] 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하의 값에 도달한 이후, 제어부는 상기 제1냉각팬의 제어 종료 조건이 만족되었는지 여부를 판단하고, 상기 제1냉각팬의 제어 종료 조건이 만족된 경우, 상기 제어부는 상기 제1냉각팬의 출력 제어를 종료할 수 있다.

[22] 상기 제1냉각팬의 제어 종료 조건이 만족된 경우는, 상기 제1증발기의 온도가 제어 종료 기준 온도에 도달한 경우이거나, 또는 상기 제1냉각팬의 누적 온 횟수 또는 출력 조절 횟수가 기준 횟수에 도달한 경우일 수 있다.

[23] 상기 제2냉각팬의 출력이 증가된 후, 상기 제2저장실의 온도가 상기 제3기준 온도에 도달하면, 상기 압축기 및 상기 제2냉각팬의 출력은 감소되고, 상기 제1냉각팬의 출력은 유지될 수 있다.

[24] 상기 압축기의 출력이 감소된 후에, 상기 제2기준 시간이 경과하거나 상기 제1저장실의 온도가 상기 제2설정 온도에 도달하면, 상기 제1냉각팬의 출력은 감소될 수 있다.

[25] 상기 제1냉각팬의 출력이 감소된 후, 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1설정 온도에 도달하면, 상기 제1냉각팬의 출력의 출력이 재차 증가될 수 있다.

[26] 다른 측면에 따른 냉장고의 제어방법은, 제 1 저장실의 냉각을 위한 제1 냉각 사이클로 전환되어 압축기가 작동하고, 제 1 저장실을 위한 제1냉기공급수단이 작동하는 단계; 상기 제 2 저장실의 냉각을 위한 제2냉각 사이클의 시작 조건이 만족되었는지 여부가 판단되는 단계; 상기 제2냉각 사이클 시작 조건 만족된 이후, 상기 제1냉기공급수단이 오프되고, 상기 제2냉기공급수단이 온되는 단계; 상기 제2냉각 사이클의 작동 중에, 상기 제1냉기공급수단의 시작 조건이 만족되었는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 제1냉기공급수단의 시작 조건이 만족된 경우, 상기 제1냉기공급수단이 온되는 단계를 포함한다.

[27] 상기 냉장고의 제어방법은, 상기 제1냉기공급수단이 온된 상태에서 상기 제1냉기공급수단의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 제1냉기공급수단의 정지 조건이 만족된 경우, 상기 제1냉기공급수단을 정지시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[28] 상기 제 1 저장실의 온도는 제1 기준 온도와 상기 제1 기준 온도 보다 높은 제2 기준 온도 범위 내에서 유지될 수 있다.

[29] 상기 제1냉기공급수단의 시작 조건이 만족된 경우는 상기 제 1 저장실의 온도가 상기 제1 기준 온도와 상기 제2 기준 온도 사이의 온도인 제1설정 온도 이상인 경우일 수 있다.

[30] 상기 제1냉기공급수단의 정지 조건이 만족된 경우는, 상기 제 1 저장실의 온도가 상기 제1설정 온도와 상기 제1기준 온도 사이의 온도인 제2설정 온도 이하인 경우일 수 있다.

[31] 상기 제1설정 온도는, 미리 설정된 상기 제 1 저장실의 목표 온도 보다 높고, 상기 제2설정 온도는 상기 제 1 저장실의 목표 온도 보다 낮을 수 있다.

[32] 상기 제1설정 온도와 상기 목표 온도의 차는 상기 제2설정 온도와 상기 목표 온도의 차 보다 작게 설정될 수 있다.

[33] 상기 제1냉기공급수단의 정지 조건이 만족된 경우는, 상기 제1냉기공급수단의 운전 시간이 기준 시간에 도달한 경우일 수 있다.

[34] 상기 기준 시간은 상기 제1냉기공급수단의 온 횟수가 증가될 수록 길게 설정될 수 있다.

[35] 상기 제2냉각 사이클이 작동 중, 상기 제1냉기공급수단이 온 상태이거나 또는 상기 제1냉기공급수단이 온된 후 오프된 상태에서, 제어부는 상기 제1냉기공급수단의 제어 종료 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다.

[36] 상기 제1냉기공급수단의 제어 종료 조건이 만족된 경우, 상기 제어부는 상기 제1냉기공급수단의 제어를 종료할 수 있다.

[37] 상기 제1냉기공급수단의 제어 종료 조건이 만족된 경우는, 상기 제 1 저장실용 증발기의 온도가 제어 종료 기준 온도에 도달한 경우이거나 또는 상기 제1냉기공급수단의 누적 온 횟수가 기준 횟수에 도달한 경우일 수 있다.

[38] 상기 각 냉기공급수단은 증발기로 냉기를 공급하기 위한 팬일 수 있다.

[39] 상기 제2냉각 사이클의 작동 중, 상기 제1냉기공급수단이 온된 상태에서, 상기 제2냉각 사이클의 정지 조건이 만족되면, 상기 압축기 및 상기 제2냉기공급수단은 오프되고, 상기 제1냉기공급수단은 온된 상태를 유지할 수 있다.

[40] 상기 압축기가 오프된 후에, 상기 제1냉기공급수단의 정지 조건이 만족된 경우, 상기 제1냉기공급수단이 정지될 수 있다.

[41] 상기 제1냉기공급수단이 오프된 후, 상기 제1냉기공급수단의 시작 조건이 재차 만족되면 상기 제1냉기공급수단은 다시 온될 수 있다.

[42] 상기 제2냉각 사이클의 시작 조건 만족되면 상기 제1냉기공급수단이 오프되고, 상기 제1냉기공급수단이 오프되고 설정 시간이 경과되면, 제어부는 절환 밸브에 의해서 제 2 저장실용 증발기로 냉매가 유동 가능한 상태가 되도록 하고, 상기 제2냉기공급수단을 온시킬 수 있다.

[43] 또 다른 측면에 따른 냉장고는, 압축기; 상기 압축기에서 배출된 냉매를 응축하는 응축기; 상기 응축기의 출구 측에서 분기되는 냉동실용 증발기 및 냉장실용 증발기; 상기 냉동실용 증발기와 상기 냉장실용 증발기 중 어느 하나로 냉매를 유동시키기 위한 절환 밸브; 상기 냉동실용 증발기로 공기를 유동시키기 위한 냉동실 팬; 상기 냉장실용 증발기로 공기를 유동시키기 위한 냉장실 팬; 및 상기 절환 밸브 및 각 팬을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[44] 냉장 사이클 작동 시, 상기 제어부는 상기 절환 밸브에 의해서 냉매가 냉장실용 증발기로 유동되도록 하고 상기 냉장실 팬이 회전되도록 하고, 냉동 사이클 작동 시, 상기 제어부는 상기 절환 밸브에 의해서 냉매가 냉동실용 증발기로

유동되도록 하고 상기 냉동실 팬이 회전되도록 한다.

[45] 상기 냉동 사이클 작동 과정에서, 상기 제어부는 정지된 상기 냉장실 팬의 시작 조건의 만족 여부를 판단하고, 상기 냉장실 팬의 시작 조건이 만족되면, 상기 냉장실 팬을 회전시킨다.

[46] 상기 제어부는, 상기 냉장실 팬이 회전되는 과정에서 상기 냉장실 팬의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단하고, 상기 냉장실 팬의 정지 조건이 만족된 경우, 상기 냉장실 팬을 정지시킬 수 있다.

[47]

발명의 효과

[48] 제안되는 발명에 의하면, 상기 냉동 사이클이 작동하는 중에 상기 냉장실 팬이 온된 후 오프되거나 출력이 감소된 후에 증가될 수 있다. 따라서, 제1기준 온도와 제2기준 온도 사이의 범위 내에서 제1기준 온도와 제2기준 온도 사이의 범위 폭보다 좁은 폭 내에서 냉장실의 온도가 유지될 수 있다.

[49] 따라서, 냉동 사이클 작동 중, 상기 냉장실 팬을 작동하지 않는 경우에 비하여 상기 냉장실의 온도 변화폭이 줄어들 수 있는 장점이 있고, 이에 따라 냉장실에 보관된 피보관물의 신선도가 향상되어 보관 기간이 늘어날 수 있는 장점이 있다.

[50] 또한, 본 발명에 의하면, 상기 냉장 사이클이 정지된 상태에서 상기 냉장실 팬이 회전될 수 있으므로, 상기 냉장실의 온도가 제1냉장실 기준 온도 또는 제1냉동실 기준 온도에 도달하는 시간을 지연시킨다. 따라서, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되기 전에 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족될 가능성을 줄일 수 있고, 이에 따라 상기 압축기의 소비 전력을 줄일 수 있다.

[51] 또한, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되기 전에 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족될 가능성을 줄일 수 있으므로, 상기 냉동 사이클이 정지된 후에 상기 압축기가 정상적으로 오프될 수 있다. 따라서, 상기 압축기의 오프 시간이 확보될 수 있어 상기 압축기의 소비 전력을 줄일 수 있다.

[52]

도면의 간단한 설명

[53] 도 1은 본 발명의 제1실시 예에 따른 냉장고의 구성을 개략적으로 보여주는 도면.

[54] 도 2는 본 발명의 제1실시 예에 따른 냉장고의 블럭도.

[55] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉장고의 제어방법을 설명하는 흐름도.

[56] 도 4는 본 발명의 냉장고의 제어방법에 따른 저장실의 온도 변화와 냉장실 팬의 작동을 보여주는 도면.

[57] 도 5는 본 발명의 제2실시 예에 따른 냉장고의 제어방법을 설명하는 흐름도.

[58] 도 6은 본 발명의 제3실시 예에 따른 냉장고의 제어방법을 설명하는 흐름도.

[59] 도 7은 본 발명의 제3실시 예에 따른 냉장고의 제어방법에 따른 저장실의 온도 변화를 보여주는 도면.

발명의 실시를 위한 형태

[60] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[61] 또한, 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[62] 도 1은 본 발명의 제1실시 예에 따른 냉장고의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이고, 도 2는 본 발명의 제1실시 예에 따른 냉장고의 블럭도이다.

[63] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시 예에 따른 냉장고(1)는, 내부에 냉동실(111)과 냉장실(112)이 형성되는 캐비닛(10)과, 상기 캐비닛(10)에 결합되어 상기 냉동실(111)과 냉장실(112)을 각각 개폐하는 도어(미도시)를 포함할 수 있다.

[64] 상기 냉동실(111)과 냉장실(112)은 구획벽(113)에 의하여 상기 캐비닛(10)의 내부에서 좌우 방향 또는 상하 방향으로 구획될 수 있다.

[65] 상기 냉장고(1)는, 냉매를 압축하는 압축기(21)와, 상기 압축기(21)로부터 냉매를 공급받아 냉동실(111) 냉각을 위한 냉기를 발생시키는 냉동실용 증발기(24)(또는 "제 2 증발기"라고 할 수 있음)와, 상기 압축기(21)로부터 냉매를 공급받아 냉장실(112) 냉각을 위한 냉기를 발생시키는 냉장실용 증발기(25)(또는 "제 1 증발기"라고 할 수 있음)를 더 포함할 수 있다.

[66] 상기 냉장고(1)는 상기 팽창 부재(23)를 지난 냉매를 상기 냉동실용 증발기(24) 및 냉장실용 증발기(26) 중 어느 하나로 유동되도록 하기 위한 절환 밸브(26)를 포함할 수 있다.

[67] 본 발명에서 냉매가 냉동실용 증발기(24)로 유동하도록 상기 절환 밸브(26)가 작동한 상태를 상기 절환 밸브(26)의 제1상태라 할 수 있다. 또한, 냉매가 냉장실용 증발기(25)로 유동하도록 상기 절환 밸브(26)가 작동한 상태를 상기 절환 밸브(26)의 제2상태라 할 수 있다. 상기 절환 밸브(26)는 일 예로 삼방 밸브(three way valve)일 수 있다.

[68] 상기 냉장고(1)는 상기 냉동실용 증발기(24)로 공기를 송풍하기 위한 냉동실 팬(28)("제 2 냉각팬"이라고 할 수 있음), 상기 냉동실 팬(28)을 회전시키기 위한

냉동실 팬 모터(27), 상기 냉장실용 증발기(25)로 공기를 송풍하기 위한 냉장실 팬(29)("제 1 냉각팬"이라고 할 수 있음) 및 상기 냉장실 팬(29)을 회전시키기 위한 냉장실팬 모터(30)를 포함할 수 있다.

[69] 본 발명에서, 냉매가 압축기(21), 응축기(22), 팽창 부재(23) 및 냉동실용 증발기(24)를 유동하는 일련의 사이클을 "냉동 사이클"이라 이름하고, 냉매가 압축기(21), 응축기(22), 팽창 부재(23) 및 냉장실용 증발기(25)를 유동하는 일련의 사이클을 "냉장 사이클"이라 이름하기로 한다.

[70] 상기 절환 밸브(26)는, 상기 압축기(21)와 상기 냉장실용 증발기(25) 사이에 냉매가 흐로도록 연결하는 제1냉매통로와, 상기 압축기(21)와 상기 냉동실용 증발기(24) 사이에 사이에 냉매가 흐르도록 연결하는 제2냉매통로 중 어느 하나를 선택적으로 개방할 수 있다. 이러한 절환 밸브(26)에 의해서 상기 냉장실(112)의 냉각과 상기 냉동실(111)의 냉각이 교번하여 이루어질 수 있다.

[71] 그리고, 냉동 사이클 작동 시 상기 냉동실 팬(28)이 회전될 수 있고, 냉장 사이클 작동 시 상기 냉장실 팬(29)이 회전될 수 있다. 이때, 냉동 사이클 및 냉장 사이클 각각의 작동 시에는 상기 압축기(21)가 지속적으로 동작된다.

[72] 위의 설명에서는 하나의 팽창 부재(23)가 상기 절환 밸브(26)의 상류에 위치되는 것으로 설명하였으나, 이와 달리, 상기 절환 밸브(26)와 상기 냉동실용 증발기(24) 사이에 제 1 팽창 부재가 구비되고, 상기 절환 밸브(26)와 상기 냉장실용 증발기(25) 사이에 제 2 팽창 부재가 구비되는 것도 가능하다.

[73] 또 다른 예로서, 상기 절환 밸브(26)가 사용되지 않고, 상기 냉동실용 증발기(24)의 입구 측에 제 1 밸브가 구비되고, 상기 냉장실용 증발기(25)의 입구 측에 제 2 밸브가 구비되는 것도 가능하다. 그리고, 냉동 사이클의 작동 시에는 제 1 밸브가 온되고, 제 2 밸브가 오프될 수 있고, 냉장 사이클의 작동 시에는 제 1 밸브가 오프되고, 제 2 밸브가 온될 수 있다.

[74] 상기 냉장고(1)는, 상기 냉동실(111)의 온도를 감지하기 위한 냉동실 온도센서(41)와, 상기 냉장실(112)의 온도를 감지하기 위한 냉장실 온도센서(42)와, 상기 냉동실(111)과 냉장실(112) 각각의 목표 온도(또는 희망 온도)를 입력할 수 있는 입력부(43)와, 입력된 목표 온도와 온도 센서(41, 42)에서 감지된 온도에 기초하여 냉각 사이클(냉동 사이클 및 냉장 사이클을 포함)을 제어하는 제어부(50)를 포함할 수 있다.

[75] 본 명세서에서, 상기 냉동실(111)의 목표 온도 보다 낮은 온도를 제1 냉동실 기준 온도(또는 제3 기준 온도)라 하고, 상기 냉동실(111)의 목표 온도 보다 높은 온도를 제2 냉동실 기준 온도(또는 제4 기준 온도)라 이름할 수 있다. 또한, 상기 제1 냉동실 기준 온도와 제2 냉동실 기준 온도 사이의 범위를 냉동실 설정 온도 범위라 이름할 수 있다.

[76] 제한적이지는 않으나, 상기 냉동실(111)의 목표 온도는 상기 제1 냉동실 기준 온도와 제2 냉동실 기준 온도의 평균 온도일 수 있다.

[77] 또한, 본 명세서에서, 상기 냉장실(112)의 목표 온도 보다 낮은 온도를 제1

냉장실 기준 온도(또는 제1 기준 온도)라 하고, 상기 냉장실(112)의 목표 온도 보다 높은 온도를 제2 냉장실 기준 온도(제2 기준 온도)라 이름할 수 있다. 또한, 상기 제1 냉장실 기준 온도와 제2 냉장실 기준 온도 사이의 범위를 냉장실 설정 온도 범위라 이름할 수 있다.

[78] 제한적이지는 않으나, 상기 냉장실(112)의 목표 온도는 상기 제1 냉장실 기준 온도와 제2 냉장실 기준 온도의 평균 온도일 수 있다.

[79] 본 발명에서는 사용자는 상기 냉동실(111) 및 냉장실(112) 각각의 목표 온도를 설정할 수 있다.

[80] 상기 제어부(50)는 상기 냉장실(112)의 온도가 상기 설정 온도 범위 내에서 유지되도록 제어할 수 있다.

[81] 상기 냉장고(1)는 상기 냉장실용 증발기(25)의 온도를 감지하는 증발기 온도센서(44)를 더 포함할 수 있다.

[82] 상기 증발기 온도센서(44)는 일 예로 상기 냉장실용 증발기(25)의 제상 과정에서 상기 냉장실용 증발기(25)의 온도를 센싱할 수 있다. 상기 제어부(50)는 상기 증발기 온도센서(44)에서 감지되는 온도에 기초하여 제상 완료 여부를 판단할 수 있다.

[83] 일 예로 제상 완료 여부를 판단할 수 있는 온도를 제상 기준 온도라 이름할 수 있으며, 상기 제상 기준 온도는 영하의 온도로 설정될 수 있다. 상기 제상 기준 온도는 일 예로 영하 2도로 설정될 수 있다.

[84] 본 발명에서 상기 냉장 사이클이 작동한 후 상기 냉장 사이클이 정지되면 상기 냉동 사이클이 작동할 수 있다. 그리고, 상기 냉동 사이클이 정지되면 압축기(21)는 일정 시간 동안 또는 특정 조건을 만족하는 동안 정지될 수 있다.

[85] 본 발명에서 상기 제어부(50)는 감지된 냉장실(112)의 온도가 상기 제2 냉장실 기준 온도 이상이면 상기 냉장 사이클을 작동시키고(냉장 사이클 시작 조건 만족), 감지된 냉장실(112)의 온도가 제1 냉장실 기준 온도 이하이면 상기 냉장 사이클을 정지시킬 수 있다(냉동 사이클 시작 조건 만족 또는 냉장 사이클 정지 조건 만족).

[86] 또한, 상기 냉동 사이클이 작동하는 중에 상기 냉장실(112)의 온도가 제1냉장실 기준 온도 보다 높은 상태에서 감지된 냉동실(111)의 온도가 제1냉동실 기준 온도 이하가 되면, 상기 냉동 사이클을 정지시킬 수 있다(냉동 사이클 정지 조건 만족). 본 발명에서 상기 냉장 사이클의 시작 조건 만족은 상기 냉동 사이클의 정지 조건 만족 보다 우선할 수 있다.

[87] 즉, 상기 냉동 사이클의 작동 시 상기 냉동 사이클의 정지 조건 만족 전에 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족되면, 상기 냉동 사이클은 정지되고, 상기 냉동 사이클이 시작할 수 있다.

[88] 이하에서는 본 발명의 냉장고의 제어방법에 대해서 설명하기로 한다.

[89] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉장고의 제어방법을 설명하는 흐름도이고, 도 4는 본 발명의 냉장고의 제어방법에 따른 저장실의 온도 변화와

냉장실 팬의 작동을 보여주는 도면이다.

[90] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 냉장고(1)의 전원이 온된다(S1). 상기 냉장고(1)의 전원이 온되면, 냉동실(111) 또는 냉장실(112)을 냉각하기 위하여 냉장고(1)가 작동한다.

[91] 이하에서는 상기 냉장실(112)을 냉각한 후에 상기 냉동실(111)을 냉각할 때의 냉장고의 제어방법에 대해서 예를 들어 설명하기로 한다.

[92] 상기 냉장실(112)을 냉각하기 위하여, 상기 제어부(50)는, 상기 압축기(21)를 온시키고, 상기 냉장실 팬(29)을 회전시킬 수 있다(S2). 그리고, 냉매가 상기 냉장실용 증발기(25)로 유동하도록 상기 절환 밸브(26)를 제1상태로 절환시킨다(S2).

[93] 본 발명에서 냉장고(1)가 온된 이후에는, 상기 냉장실(112)의 온도가 제2 냉장실 기준 온도 이상의 값에 도달하면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 회전시킬 수 있다. 출력 관점에서 볼 때, 상기 냉장실 팬(29)이 정지된 상태에서 회전되는 경우는 상기 냉장실 팬(29)의 출력이 증가되는 것으로 설명될 수 있다.

[94] 그리고, 상기 냉장 사이클이 작동할 때에 상기 냉동실 팬(28)은 정지 상태를 유지한다.

[95] 그러면, 상기 압축기(21)에서 압축된 후 상기 응축기(22)를 지난 냉매는 상기 절환 밸브(26)를 통해 상기 냉장실용 증발기(25)로 유동된다. 그리고, 상기 냉장실용 증발기(25)를 유동하면서 증발된 냉매는 다시 상기 압축기(21)로 유입된다.

[96] 그리고, 상기 냉장실용 증발기(25)와 열교환된 공기는 상기 냉장실(112)로 공급된다. 따라서, 상기 냉장실(112)의 온도는 하강하게 되는 반면, 상기 냉동실(111)의 온도는 상승하게 된다.

[97] 상기 냉장 사이클이 작동하는 중에 상기 제어부(50)는 냉동 사이클의 시작 조건이 만족되었는지 여부를 판단한다(S3). 즉, 상기 제어부(50)는, 상기 냉장 사이클의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단한다.

[98] 단계 S3에서 판단 결과, 상기 냉동 사이클의 시작 조건이 만족된 것으로 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉동 사이클을 작동시킨다.

[99] 일 예로 상기 제어부(50)는 상기 냉동실용 증발기(24)로 냉매가 유동할 수 있도록 상기 절환 밸브(26)를 제2상태로 절환시킨다(S4). 상기 냉장 사이클에서 냉동 사이클로 전환되더라도 상기 압축기(21)는 정지되지 않고 지속적으로 작동한다.

[100] 그리고, 상기 제어부(50)는, 상기 냉동실 팬(28)을 회전시키고 상기 냉장실 팬(29)을 정지시킨다(S5).

[101] 다른 예로서, 단계 S3에서 상기 냉동 사이클의 시작 조건이 만족된 것으로 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 정지시키지 않고, 상기 냉장실 팬(29)의 출력을 줄일 수 있다. 일 예로 상기 제어부(50)는 상기 냉장실

팬(29)이 최저 회전속도로 회전되도록 할 수 있다.

[102] 상기 냉장실 팬(29)이 최저 회전속도로 회전되는 경우, 상기 냉장실(112)의 온도를 상승할 수 있으나, 온도 상승이 지연될 수 있다.

[103] 상기 냉동 사이클이 시작된 이후, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건이 만족되었는지 여부를 판단한다(S6).

[104] 일 예로 상기 제어부(50)는, 상기 냉장실(112)의 온도가 제1설정 온도(N+a) 이상이 되면 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건이 만족된 것으로 판단할 수 있다.

[105] 상기 제1설정 온도(N+a)는 일 예로 미리 설정된 목표 온도(N) 보다는 높은 온도이고, 상기 제2 냉장실 기준 온도 보다는 낮은 온도로 설정될 수 있다.

[106] 다른 예로서, 상기 냉동 사이클이 시작되고 제1기준 시간이 경과한 경우, 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건이 만족된 것으로 판단할 수 있다.

[107] 단계 S6에서 판단 결과, 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건이 만족되었다고 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 회전시킨다(S7).

[108] 즉, 본 실시 예에서 상기 냉동 사이클이 작동하는 중에 상기 냉장실 팬(29)이 온될 수 있다. 따라서, 상기 냉동 사이클이 작동하는 일정 구간에서는 상기 냉장실 팬(29) 및 상기 냉동실 팬(28)이 함께 동작한다.

[109] 다른 예로서, 단계 S6은 냉장실 팬(29)의 출력 증가 조건이 만족되었는지 여부를 판단하는 단계로 변경될 수 있다. 이 경우, 상기 냉동 사이클이 시작되면서, 상기 냉장실 팬(29)의 출력이 줄어든 상태에서, 상기 냉장실(112)의 온도가 제1설정 온도(N+a) 이상이 되면 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 출력을 증가시킬 수 있다. 즉, 상기 냉장실 팬(29)의 회전 속도를 증가시킬 수 있다.

[110] 상기 냉장실 팬(29)이 회전하면 상기 냉장실용 증발기(25)에 남아있는 증발 잠열에 의해서 공기가 냉각되고 냉각된 공기가 상기 냉장실(112)로 공급되어 상기 냉장실(112)의 온도를 낮출 수 있다.

[111] 즉, 상기 냉장실 팬(29)이 회전하면, 상기 냉장실(112)의 온도가 상승하는 것을 지연시킬 수 있다.

[112] 상기 냉장실 팬(29)이 회전하는 중에, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다(S8).

[113] 일 예로 상기 제어부(50)는, 상기 냉장실(112)의 온도가 제2설정 온도(N-b) 이하가 되면 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건이 만족된 것으로 판단할 수 있다.

[114] 단계 S8에서 판단 결과, 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건이 만족되었다고 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 정지시킨다(S9).

[115] 상기 제2설정 온도(N-b)는 일 예로 미리 설정된 목표 온도(N) 보다는 낮은 온도이고, 상기 제1 냉장실 기준 온도 보다는 높은 온도로 설정될 수 있다.

[116] 따라서, 상기 냉장실 설정 온도 범위 보다 상기 제1설정 온도와 상기 제2설정 온도 간의 온도 범위가 작다.

[117] 본 발명과 같이 상기 냉동 사이클이 작동하는 중에 상기 냉장실 팬(29)이 온된

후 오프되거나 또는 냉장실 팬(29)의 출력(회전속도)이 가변되면, 상기 제1설정 온도와 상기 제2설정 온도 범위 내에서 상기 냉장실(112)의 온도가 변화될 수 있다. 따라서, 상기 냉장실 팬(29)이 회전하지 않는 경우에 비하여 상기 냉장실(112)의 온도 변화 폭이 줄어들 수 있는 장점이 있다.

[118] 본 발명에서 a 값은 b 값 보다 작게 설정될 수 있다. 상기 a 값이 제2 냉장실 기준 온도에 가까운 경우 상기 냉동 사이클이 정상적으로 작동한 후에 상기 압축기(21)가 오프되지 않고 바로 상기 냉장 사이클이 시작하는 경우가 발생할 수 있다.

[119] 반면, b값은 상기 제1 냉장실 기준 온도에 가까워도 상기 냉장 사이클이 정지된 상태는 유지될 수 있으므로, 사이클의 변화가 발생하지 않으며, 상기 냉장실(112)의 온도는 저온 상태로 유지될 수 있다.

[120] 그 다음, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다(S10).

[121] 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건은 일 예로 상기 증발기 온도센서(44)에서 감지된 온도가 제어 종료 기준 온도에 도달한 경우에 만족된 것으로 판단될 수 있다. 상기 제어 종료 기준 온도는 일 예로 상기 제상 기준 온도와 동일할 수 있다. 다른 예로서, 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건은 상기 냉동 사이클이 시작된 이후로부터 제3기준 시간이 경과되면 만족된 것으로 판단될 수 있다.

[122] 상기 냉장 사이클이 정지된 상태에서 상기 냉장실 팬(29)이 회전하면 상기 냉장실(112)의 공기와 상기 냉장실용 증발기(25)가 열교환되고, 상기 냉장실용 증발기(25)의 온도는 상승하게 된다.

[123] 이때, 상기 냉장실용 증발기(25)의 온도가 상승하여 제상 기준 온도 이상이 되면, 상기 냉장실용 증발기(25)의 표면에 생성된 성에가 녹는 현상이 발생한다. 만약, 성에가 녹으면 성에가 엉기는 현상이 발생하고 이는 추후 제상 과정에서 완전한 제상이 이루어지지 않는 현상을 야기한다.

[124] 따라서, 본 발명에서는 상기 냉동 사이클의 작동 과정에서 상기 냉장실 팬(29)을 간헐적으로 온 시키거나 상기 냉장실 팬(29)의 출력을 가변시키되, 상기 증발기 온도센서(44)에서 감지된 온도가 제어 종료 기준 온도에 도달하면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 제어를 종료한다.

[125] 이때, 단계 10은 단계 S9 이후에 수행되는 것으로 설명하였으나, 이와 달리 단계 S7과 단계 S8 사이에 수행되는 것도 가능하다.

[126] 예를 들어, 상기 냉장실 팬(29)이 회전되는 중에 상기 냉장실(112)의 온도가 제2설정 온도에 도달하지 않은 상태에서, 상기 증발기 온도센서(44)에서 감지된 온도가 제어 종료 기준 온도에 도달하면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 정지시키고, 상기 냉장실 팬(29)의 제어를 종료할 수 있다.

[127] 본 발명에서 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료는 상기 냉동 사이클의 작동 중에 더 이상 상기 냉장실 팬(29)을 회전시키지 않는 것을 의미한다.

[128] 단계 S10에서 판단 결과, 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건이 만족되었다고

판단되면, 상기 제어부(50)는, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다(S11). 즉, 상기 제어부(50)는 상기 냉동실(111)의 온도가 제1 냉동실 기준 온도 이하가 되는지 여부를 판단할 수 있다.

[129] 단계 S11에서 판단 결과, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되면 상기 제어부(50)는 상기 압축기(21)의 손상을 방지하기 위하여 상기 압축기(21)를 오프시킨다(S12). 반면, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되지 않으면 단계 S5로 복귀한다. 상기 압축기(21)가 오프된 상태에서 상기 제어부(50)는 상기 냉동실 팬(28)을 바로 정지시키지 않고, 일정 시간이 경과한 후에 상기 냉동실 팬(28)을 정지시키거나 출력을 감소할 수 있다.

[130] 상기 압축기(21)가 오프된 상태에서 상기 제어부(50)는 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다(S13).

[131] 단계 S13에서 판단 결과, 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족된 것으로 판단되면, 전원이 오프되지 않는 한(S14), 상기 냉장 사이클이 시작된다(단계 S2로 복귀함).

[132] 한편, 상기 냉동 사이클이 작동 중이면서 상기 냉장실 팬(29)이 회전되는 과정에서, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되면 상기 냉동 사이클이 정지되고 상기 압축기(21)가 오프된다. 이때, 본 발명의 경우, 회전 중인 상기 냉장실 팬(29)은 상기 압축기(21)가 오프된 상태에서도 지속적으로 회전될 수 있다.

[133] 그리고, 상기 냉장실 팬(29)은 상기 냉장실(112)의 온도가 오프 기준 온도에 도달하면 오프될 수 있다. 또한, 상기 압축기(21)가 오프된 상태에서 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건이 만족되지 않는 한 상기 냉장실(112)의 온도가 온 기준 온도 이상이 되면 상기 냉장실 팬(29)은 다시 온될 수 있다.

[134] 또는, 상기 압축기(21)가 오프된 상태에서 상기 냉장실 팬(29)이 한번 정지되면, 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건이 만족되지 않더라도 상기 냉장실 팬(29)의 제어는 종료될 수 있다.

[135] 또한, 상기 냉동 사이클이 작동되는 중에 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되지 않은 상태에서 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족되면, 상기 압축기(21)가 오프되지 않고 바로 상기 냉장 사이클이 시작될 수 있다. 이러한 경우는 상기 압축기(21)가 연속적으로 동작되므로, 소비 전력이 증가되는 문제가 있다.

[136] 그러나, 본 발명의 경우, 상기 냉장 사이클이 정지된 상태에서 상기 냉장실 팬(29)이 회전될 수 있으므로, 상기 냉장실(112)의 온도가 제2 냉장실 기준 온도 또는 제1 냉동실 기준 온도에 도달하는 시간을 지연시킨다. 따라서, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되기 전에 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족될 가능성을 줄일 수 있고, 이에 따라 상기 압축기(21)의 소비 전력을 줄일 수 있다.

[137] 또한, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되기 전에 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족될 가능성을 줄일 수 있으므로, 상기 냉동 사이클이 정지된 후에

상기 압축기(21)가 정상적으로 오프될 수 있다. 따라서, 상기 압축기(21)의 오프 시간이 확보될 수 있어 상기 압축기(21)의 소비 전력을 줄일 수 있다.

[138] 위의 실시 예에서는 상기 냉장실(112)의 온도가 제2설정 온도(N-b) 이하가 되면, 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건(또는 출력 감소 조건)이 만족된 것으로 판단하였으나, 이와 달리 상기 냉장실 팬(29)의 운전 시간을 기초로 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건(또는 출력 감소 조건)의 만족 여부를 판단할 수 있다.

[139] 예를 들어, 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건(또는 출력 증가 조건)이 만족되어 상기 냉장실 팬(29)의 회전이 시작된 후(또는 출력이 증가된 후) 상기 냉장실 팬(29)의 운전 시간이 제2기준 시간에 도달하면, 상기 냉장실 팬(29)이 정지(또는 출력이 감소)될 수 있다.

[140] 이때, 제2기준 시간은 상기 냉장실 팬(29)의 온 횟수(또는 출력 증가 횟수)와 무관하게 일정하거나, 또는 상기 냉장실 팬(29)의 온 횟수(또는 출력 증가 횟수)가 증가될 수록 크게 설정될 수 있다.

[141] 예를 들어, 상기 냉장실 팬(29)이 1회 온되었을 때의 정지 시점을 판단하기 위한 기준 시간 보다 상기 냉장실 팬(29)이 2회 째 온되었을 때의 정지 시점을 판단하기 위한 기준 시간이 길게 설정될 수 있다.

[142] 그 이유는 상기 냉장 사이클이 오프된 시간이 증가될 수록 상기 냉장실용 증발기(25)의 증발 잠열이 작아지게 되므로, 상기 냉장실(112)의 온도를 낮추기 위한 시간이 더 많이 필요하기 때문이다.

[143] 위의 실시 예에서는 상기 증발기 온도 센서에서 감지된 온도가 제어 종료 기준 온도에 도달하면, 상기 냉장실 팬의 제어 종료 조건이 만족된 것으로 판단하였으나, 이와 달리 상기 냉장실 팬의 온 횟수에 기초하여 상기 냉장실 팬의 제어 종료 조건 만족 여부를 판단할 수 있다.

[144] 예를 들어, 상기 냉장실 팬(29)의 누적 온 횟수가 2회가 되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)이 두 번째로 온된 후 오프되는 시점에 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건이 만족된 것으로 판단할 수 있다.

[145] 도 5는 본 발명의 제2실시 예에 따른 냉장고의 제어방법을 설명하는 흐름도이다.

[146] 본 실시 예는 다른 부분에 있어서는 제1실시 예와 동일하고, 다만, 절환밸브의 상태 변경 및 냉장실 팬의 정지 조건 만족 여부의 판단 기준에 있어서 차이가 있다. 따라서, 이하에서는 본 실시 예의 특징적인 부분에 대해서만 설명하기로 한다.

[147] 도 5를 참조하면, 냉장고(1)의 전원이 온된다(S1). 상기 냉장고(1)의 전원이 온되면, 냉동실(111) 또는 냉장실(112)을 냉각하기 위하여 냉장고(1)가 작동한다.

[148] 이하에서는 상기 냉장실(112)을 냉각한 후에 냉동실(111)을 냉각할 때의 냉장고의 제어방법에 대해서 예를 들어 설명하기로 한다.

[149] 상기 냉장실(112)을 냉각하기 위하여, 상기 제어부(50)는, 상기 압축기(21)를 온시키고, 상기 냉장실 팬(29)을 회전시킬 수 있다(S2). 그리고, 냉매가 상기

냉장실용 증발기(25)로 유동하도록 상기 절환 밸브(26)를 제1상태로 절환시킨다(S2). 그리고, 상기 냉장 사이클이 작동할 때에 상기 냉동실 팬(28)은 정지 상태를 유지한다.

[150] 상기 냉장 사이클이 작동하는 중에 상기 제어부(50)는 냉동 사이클의 시작 조건이 만족되었는지 여부를 판단한다(S3). 즉, 상기 제어부(50)는, 상기 냉장 사이클의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단한다.

[151] 일 예로 상기 제어부(50)는 상기 냉장실(112)의 온도가 상기 제1냉장실 기준 온도 이하가 되면, 상기 냉동 사이클의 시작 조건이 만족된 것으로 판단한다.

[152] 단계 S3에서 판단 결과, 냉동 사이클 시작 조건이 만족된 것으로 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 정지시킨다(S21).

[153] 다른 예로서, 상기 냉동 사이클 시작 조건이 만족된 것으로 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 출력을 감소시킬 수 있다. 일 예로 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 최저 회전속도로 회전시킬 수 있다.

[154] 그 다음, 상기 제어부(50)는 상기 냉동 사이클의 시작 조건이 만족되었다고 판단된 시점으로부터 설정 시간이 경과하였는지 여부를 판단할 수 있다(S22).

[155] 단계 S22에서 판단 결과, 상기 냉동 사이클의 시작 조건이 만족되었다고 판단된 시점으로부터 설정 시간이 경과하였다고 판단되면, 상기 제어부(50)는, 상기 냉동실용 증발기(24)로 냉매가 유동할 수 있도록 상기 절환 밸브(26)를 제2상태로 절환시킨다(S23). 또한, 상기 제어부(50)는, 상기 냉동실 팬(28)을 회전시킨다(S23).

[156] 본 실시 예에서는 상기 냉동 사이클 시작 조건이 만족되어도 상기 절환 밸브(26)가 바로 절환 동작을 수행하지 않고 설정 시간 경과 후 절환 동작을 수행한다. 따라서, 상기 냉장실 팬(29)이 정지된 상태(또는 출력이 감소된 상태)에서 냉매는 상기 냉장실용 증발기(25)로 유동할 수 있다.

[157] 상기 냉장실 팬(29)이 정지된 상태(또는 출력이 감소된 상태)에서는 공기가 상기 냉장실용 증발기(25)로 유동하지 않으므로(또는 소량의 공기가 유동하므로), 상기 냉장실(112)의 온도는 하강하지 않으나, 상기 냉장실용 증발기(25)의 증발 잠열은 커질 수 있다.

[158] 상기 냉동 사이클이 시작된 후에는, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건이 만족되었는지 여부를 판단한다(S24).

[159] 일 예로 상기 제어부(50)는, 상기 냉장실(112)의 온도가 제1설정 온도(N+a) 이상이 되면 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건이 만족된 것으로 판단한다.

[160] 다른 예로서, 단계 S24는 냉장실 팬(29)의 출력 증가 조건이 만족되었는지 여부를 판단하는 단계로 변경될 수 있다. 이 경우, 상기 냉장실 팬(29)의 출력이 줄어든 상태에서, 상기 냉장실(112)의 온도가 제1설정 온도(N+a) 이상이 되면 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 출력을 증가시킬 수 있다. 즉, 상기 냉장실 팬(29)의 회전 속도를 증가시킬 수 있다.

[161] 단계 S24에서 판단 결과, 상기 냉장실 팬(29)의 시작 조건이 만족되었다고

판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 회전시킨다(S25).

[162] 상기 냉장실 팬(29)이 회전하면 상기 냉장실용 증발기(25)에 남아있는 증발 잠열에 의해서 공기가 냉각되어 상기 냉장실(112)의 온도를 낮출 수 있다. 즉, 상기 냉장실 팬(29)이 회전하면, 상기 냉장실(112)의 온도가 상승하는 것을 지연시킬 수 있다.

[163] 상기 냉장실 팬(29)이 회전하는 중에, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다.

[164] 본 실시 예에서는 일 예로 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 운전 시간이 제2기준 시간을 경과하였는지 여부를 판단할 수 있다(S26).

[165] 단계 S26에서 판단 결과, 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건이 만족되었다고 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)을 정지시킨다(S27).

[166] 다른 예로서, 상기 냉장실 팬(29)의 운전 시간이 제2기준 시간을 경과한 경우 상기 제어부(50)는, 상기 냉장실 팬(29)의 출력 감소 조건이 만족되었다고 판단할 수 있다. 그리고, 출력 감소 조건이 만족되었다고 판단되면, 상기 제어부(50)는 상기 냉장실 팬(29)의 출력을 감소시킬 수 있다.

[167] 다른 예로서, 단계 S26에서의 판단 방법은 제1실시 예의 단계 S8의 판단 방법을 사용할 수 있다. 즉, 상기 냉장실의 온도가 오프 기준 온도에 도달하면 상기 냉장실 팬(29)의 정지 조건(또는 출력 감소 조건)이 만족한 것으로 판단할 수 있다.

[168] 그 다음, 상기 제어부(50)는 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다(S28). 본 실시 예에서 제어 종료 조건의 만족 여부 판단 방법은 제1실시 예의 단계 S10에서의 판단 방법과 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[169] 단계 S28에서 판단 결과, 상기 냉장실 팬(29)의 제어 종료 조건이 만족되었다고 판단되면, 상기 제어부(50)는, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다(S29).

[170] 단계 S29에서 판단 결과, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되면 상기 제어부(50)는 상기 압축기(21)의 손상을 방지하기 위하여 상기 압축기(21)를 오프시킨다(S30). 반면, 상기 냉동 사이클의 정지 조건이 만족되지 않으면 단계 S23으로 복귀한다.

[171] 상기 압축기(21)가 오프된 상태에서 상기 제어부(50)는 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족되었는지 여부를 판단할 수 있다(S31).

[172] 단계 S31에서 판단 결과, 상기 냉장 사이클의 시작 조건이 만족된 것으로 판단되면, 전원이 오프되지 않는 한(S32), 상기 냉장 사이클이 시작된다(단계 S2로 복귀함).

[173] 본 실시 예에서 단계 S28 내지 S32는 제1실시 예의 단계 S10 내지 S14와 동일하다.

[174] 본 명세서에서 상기 냉장실을 제 1 저장실이라 이름할 수 있고, 상기 냉동실을

제 2 저장실이라 이름할 수 있다. 그리고, 상기 냉장 사이클을 상기 제 1 저장실을 위한 제1냉각 사이클이라 할 수 있고, 상기 냉동 사이클을 상기 제 2 저장실을 위한 제2냉각 사이클이라 이름할 수 있다. 그리고, 상기 냉장실 팬을 제 1 저장실을 위한 제1냉기공급수단이라 이름할 수 있고, 상기 냉동실 팬을 제 2 저장실을 위한 제2냉기공급수단이라 이름할 수 있다.

[175] 또한, 위의 실시 예에서는 하나의 압축기와 두 개의 증발기를 이용하여 두 개의 냉각 사이클을 구성하는 냉장고에 대해서 설명하였으나, 이와 달리 본 발명의 저장실의 온도 변화 폭을 줄이기 위한 제어방법은 두 개의 압축기와 두 개의 증발기를 이용하여 두 개의 냉각 사이클을 구성하는 냉장고에도 적용될 수 있음을 밝혀둔다. 이 경우에는 냉기공급수단은 압축기(냉동실용 압축기 및 냉장실용 압축기)와 증발기(냉동실용 증발기 및 냉장실용 증발기)로 공기를 송풍하는 팬(냉장실 팬 및 냉동실 팬)을 포함할 수 있다.

[176]

[177] 도 6은 본 발명의 제3실시 예에 따른 냉장고의 제어방법을 설명하는 흐름도이고, 도 7은 본 발명의 제3실시 예에 따른 냉장고의 제어방법에 따른 저장실의 온도 변화를 보여주는 도면이다.

[178] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 실시 예에서 냉동실 및 냉동실 중 어느 하나로 선택되는 저장실의 온도가 일정한 온도 범위 내에 유지되도록 하기 위하여 총 4단계의 과정이 순차적으로 수행될 수 있다.

[179] 냉장고는 단일의 압축기와 단일의 증발기를 이용하여 하나의 냉각 사이클을 형성할 수 있다.

[180] 또는, 냉장고는, 일 예로 두 개의 압축기와 두 개의 증발기를 이용하여 구분되는 두 개의 냉각 사이클을 형성할 수 있다.

[181] 본 명세서에서 상기 저장실이 냉장실인 경우에는, 압축기 및 팬은, 냉장실용 압축기 및 냉장실 팬일 수 있다. 또한, 상기 저장실이 냉동실인 경우에는, 압축기 및 팬은, 냉동실용 압축기 및 냉동실 팬일 수 있다.

[182] 본 발명의 냉장고의 제어방법은, 냉매를 압축하는 압축기와 공기를 이동시키는 팬을 구동하는 제1단계, 상기 압축기를 구동하고, 상기 팬을 정지하는 제2단계, 상기 압축기를 정지하고, 상기 팬을 구동하는 제3단계 및 상기 압축기와 상기 팬을 정지하는 제4단계를 포함할 수 있다.

[183] 상기 제4단계의 수행이 종료되면, 바로 상기 제1단계가 수행될 수 있다.

[184] 상기 제1단계에서는 상기 저장실의 온도가 하강되고, 상기 제2단계에서는 상기 저장실의 온도가 상승되며, 상기 제3단계에서는 상기 저장실의 온도가 하강되고, 상기 제4단계에서는 상기 저장실의 온도가 상승되는 온도 변화 분포를 가질 수있다.

[185] 상기 제1단계는 상기 제1단계의 시작 조건을 만족하면 시작된다(S60). 상기 제1단계의 시작 조건은 상기 저장실의 설정 온도에서 허용되는 온도 변화 폭, 즉 제1설정 차이값을 더한 온도(제1 기준 온도)를 의미한다. 즉 상기 저장실의

온도가 설정 온도와 제1설정 온도 차이값 만큼 상승되면, 상기 제1단계가 수행된다(S62).

[186] 이때 상기 제1설정 온도 차이값은 대략 0.5도 일 수 있다.

[187] 상기 제1단계에서는 상기 압축기가 구동되기 때문에 상기 증발기가 냉각되고, 상기 팬에 의해서 상기 증발기를 통해서 냉각된 공기가 상기 저장실로 이동되면서 상기 저장실의 온도가 하강될 수 있다. 이때 상기 저장실의 온도는 도 7에서와 같이 직선이 아닌, 곡선의 형태로 변화되는 것이 가능하지만, 설명의 편의를 위해서 도 7에서는 간략히 직선으로 표현한다.

[188] 상기 제1단계가 수행되는 동안에, 상기 제2단계가 시작되는 조건을 만족하는지 판단한다(S70). 이때 상기 제2단계가 시작되는 조건은 상기 제1단계가 종료되는 조건과 동일하다. 상기 제1단계가 종료되면 즉시 상기 제2단계가 수행되기 때문이다.

[189] 상기 제1단계는 상기 저장실의 온도가 상기 설정 온도에서 상기 제1설정 차이값을 뺀 온도(제2 기준 온도)에서 수행이 종료될 수 있다. 즉 상기 제2단계는 상기 저장실의 온도가 상기 설정 온도에서 상기 제1설정 차이값을 뺀 온도에서 시작될 수 있다.

[190] 따라서 상기 제1단계에서는 상기 저장실이 설정 온도에서 상기 제1설정 차이값을 더한 온도와 설정 온도에서 상기 제1설정 차이값을 뺀 온도의 범위 내에서 변화될 수 있다. 이때 상기 제1설정 차이값이 대략 0.5도라면, 상기 제1단계에서는 상기 저장실의 설정 온도를 기준으로 1도의 범위에서 온도변화가 이루어질 수 있다.

[191] 상기 제2단계에서는 상기 압축기는 구동을 유지하는 반면에, 상기 팬은 구동을 중지할 수 있다(S72). 상기 압축기는 구동되기 때문에 상기 증발기에서는 낮은 온도를 가지고 상기 증발기 주변의 공기를 냉각한다. 하지만 상기 팬은 구동되지 않기 때문에 상기 증발기에 의해서 냉각된 공기의 대부분은 상기 저장실로 이동되지 못하고, 상기 증발기 주변에 위치하게 된다.

[192] 따라서 상기 저장실의 온도는 상기 제2단계가 시작될 때의 온도에 비해서 상승된다.

[193] 상기 제2단계가 수행되는 동안에, 상기 제3단계가 시작되는 조건을 만족하는지 판단한다(S80). 이때 상기 제3단계가 시작되는 조건은 상기 제2단계가 종료되는 조건과 동일하다. 상기 제2단계가 종료되면 즉시 상기 제3단계가 수행되기 때문이다.

[194] 상기 제2단계는 상기 저장실의 온도가 설정 온도에서 제2설정 차이값을 더한 온도에 도달하면 종료될 수 있다. 이때 상기 제2설정 차이값은 냉장고 외부 온도가 올라갈수록 커지는 것이 가능하다. 상기 제2설정 차이값이 커진다는 것은 상기 제2단계의 수행 시간이 커지는 것을 의미할 수 있다.

[195] [표1]

외부 온도(℃)	T<18	18<T<22	22<T<34	34<T
제2설정차이값	작아짐 <-> 커짐			

[196] 외부 온도 T가 커지면, 상기 저장실을 냉각하기 위한 냉기가 더 많이 필요하게 된다. 즉 외부 온도가 높으면 상기 저장실을 동일한 온도로 냉각하기 위해서는 상기 압축기가 더 많이 구동되어야 한다.

[197] 상기 제2단계에서는 상기 제3단계에서 상기 압축기가 구동되지 않더라도 상기 저장실을 냉각할 수 있을 충분한 냉기를 확보해야 한다. 따라서, 외부 온도가 높아질수록 상기 제2단계에서 더 많은 냉기를 축적하기 위해서는 상기 제2단계의 수행 시간이 길어져야 한다. 이를 위해서 상기 제2단계의 종료 조건인 설정 온도와 제2설정 차이값에서 상기 제2설정 차이값을 크게 변화시켜서, 상기 저장실의 온도가 더 높게 올라갈 때까지 기다린 후에 상기 제2단계의 수행을 종료하는 것이 가능하다.

[198] 또한 사용자는 상기 압축기가 잦은 주기를 가지고 구동과 중지를 반복하면 상대적으로 소음에 민감하게 반응하는 경향이 있다. 또한 상기 압축기가 잦은 구동과 중지를 반복하면 에너지 효율이 떨어지기 때문에, 상기 압축기는 구동을 시작한 후에는 충분한 냉기를 확보한 후에, 오랜 시간 동안 구동되지 않아도 될 만큼 구동을 한 후에 정지되는 것이 바람직하다.

[199] 한편 상기 제2설정 차이값은 위의 표1에서 볼 수 있듯이, 총 4개의 구간을 가지면서 크기가 변화되는 것이 가능하다. 예를 들어서, 상기 제2설정 차이값은 총 4개의 변화값만을 가지면서, 외부 온도 센서에서 측정된 온도에 따라서 선택되는 것이 가능하다.

[200] 한편 상기 제2설정 차이값은 상기 제1설정 차이값보다 작은 것이 바람직하다. 즉 상기 제2단계의 종료 시점에서의 상기 저장실의 온도는 상기 제1단계의 시작 시점에서의 상기 저장실의 온도에 비해서 낮은 것이 바람직하다.

[201] 상기 제1단계에서의 온도 변화 범위는 상기 제2단계에서의 온도 변화 범위를 포함해서, 상기 저장실의 온도 변화 범위는 작아지는 것이 바람직하다. 따라서 상기 저장실이 상기 설정 온도를 중심으로 좁은 범위 내에서 변화되어, 상기 저장실의 온도 변화폭이 줄어들 수 있다.

[202] 상기 제2단계의 또 다른 종료 조건으로 상기 제2단계가 제1설정 시간(T1) 동안 수행되었는지를 판단할 수 있다(S80).

[203] [표2]

외부 온도(℃)	T<18	18<T<22	22<T<34	34<T
제1설정시간(T1)	작아짐 <-> 커짐			

[204] 외부 온도 T가 커지면, 상기 저장실을 냉각하기 위한 냉기가 더 많이 필요하게 된다. 즉 외부 온도가 높으면 상기 저장실을 동일한 온도로 냉각하기 위해서는 상기 압축기가 더 많이 구동되어야 한다.

[205] 상기 제2단계에서는 상기 제3단계에서 상기 압축기가 구동되지 않더라도 상기 저장실을 냉각할 수 있을 충분한 냉기를 확보해야 한다. 따라서, 외부 온도가 높아질수록 상기 제2단계에서 더 많은 냉기를 축적하기 위해서는 상기 제2단계의 수행 시간 즉 제1설정 시간(T1)이 길어져야 한다.

[206] 한편 상기 제1설정 시간은 위의 표2에서 볼 수 있듯이, 총 4개의 구간을 가지면서 크기가 변화되는 것이 가능하다. 예를 들어서, 상기 제1설정 시간은 총 4개의 변화값만을 가지면서, 상기 외부 온도 센서에서 측정된 온도에 따라서 선택되는 것이 가능하다.

[207] 상기 제1설정 시간(T1)은 타이머에 의해서 측정되는 것이 가능하다. 상기 타이머는 상기 제2단계의 시작, 즉 상기 압축기는 구동되고 상기 팬은 정지된 상태가 시작되면 경과된 시간을 측정하기 시작해서, 제1설정 시간(T1)을 경과했는지에 관한 정보를 제어부에 전달할 수 있다.

[208] 상기 제3단계에서는 상기 압축기는 구동을 중지하고, 상기 팬은 구동된다(S82). 상기 압축기는 구동되지 않기 때문에, 상기 증발기에는 냉기가 발생되지 않아서, 상기 증발기의 주변 공기는 지속적으로 냉각되기는 어렵다. 한편 상기 제2단계에서 상기 증발기 주변의 공기는 냉각된 상태이기 때문에, 상기 팬이 구동되면 차가워진 공기는 상기 저장실로 이동되어서 상기 저장실이 냉각될 수 있다. 따라서 도 7에 도시된 것처럼 상기 저장실의 내부 온도는 하강될 수 있다.

[209] 상기 제3단계에서는 상기 압축기가 구동되지 않기 때문에 상기 압축기에 의한 소음이 발생되지 않는다. 통상적으로 상기 압축기에 의한 소음은 상기 팬에 의한 소음보다는 크기 때문에, 상기 제3단계에서는 상기 제2단계에 비해서 소음이 작은 상태가 유지될 수 있다.

[210] 상기 제3단계가 수행되는 동안에, 상기 제4단계가 시작되는 조건을 만족하는지 판단한다(S90). 이때 상기 제4단계가 시작되는 조건은 상기 제3단계가 종료되는 조건과 동일하다. 상기 제3단계가 종료되면 즉시 상기 제4단계가 수행되기 때문이다.

[211] 상기 제3단계는 증발기의 온도가 특정 온도에 도달하면 종료되는 것이 가능하다. 증발기의 온도는 증발기용 온도 센서에서 측정되는 것이 가능하다. 상기 특정 온도는 상기 팬의 운전으로 인해 상기 증발기에 착상된 얼음의 승화현상이 발생되어, 상기 저장실의 내부에 이슬이나 결빙에 대한 신뢰성에 영향을 주지 않을 수 있는 온도를 의미할 수 있다. 상기 특정 온도는 구체적으로 섭씨 0도 이상, 즉 영상을 의미하는 것이 가능하다.

[212] 이때 상기 증발기용 온도 센서는 상기 증발기로 냉매가 유입되는 관 또는 상기 증발기의 일측의 온도를 측정하는 것이 가능하다.

[213] 또한 상기 제3단계는 제2설정 시간(T2) 동안 수행되고 종료되는 것이

가능하다.

[214] [표3]

외부 온도(℃)	T<18	18<T<22	22<T<34	34<T
제2설정시간(T2)	작아짐 <-> 커짐			

[215] 외부 온도 T가 커지면, 상기 저장실을 냉각하기 위한 냉기가 더 많이 필요하게 된다.

[216] 즉 외부 온도가 높으면 상기 저장실을 동일한 온도로 냉각하기 위해서는 상기 압축기가 더 많이 구동되어야 한다. 상기 제2단계에서 외부 온도가 높다고 측정되면, 상기 제1설정 시간이 길기 때문에 상기 압축기의 더 오랜 시간 동안 구동되어서 더 많은 냉기가 축적된 상태이다. 이에 따라서 상기 제3단계에서 상기 제2단계에 축적된 냉기를 상기 저장실로 충분히 이동시키기 위해서는 상기 팬을 더 오랜 시간 동안 구동하는 것이 가능하다. 즉 더 많은 냉기가 포함되어 있기 때문에, 상기 팬을 더 많이 구동해서 상기 증발기의 주변의 냉기가 상기 저장실로 충분히 이동되어서 상기 저장실이 냉각될 수 있도록 한다.

[217] 한편 상기 제2설정 시간은 위의 표3에서 볼 수 있듯이, 총 4개의 구간을 가지면서 크기가 변화되는 것이 가능하다. 예를 들어서, 상기 제2설정 시간은 총 4개의 변화값만을 가지면서, 상기 외부 온도 센서에서 측정된 온도에 따라서 선택되는 것이 가능하다.

[218] 상기 제4단계의 시작 조건은 상술한 두 가지 이외에 상기 저장실의 온도가 상기 설정 온도에서 상기 제1설정 차이값을 뺀 값에 도달하면 시작되는 것도 가능하다. 관련 내용은 상기 제2단계를 시작하는 경우와 동일하기 때문에 자세한 설명은 생략한다.

[219] 상기 제4단계가 수행되면 상기 팬과 상기 압축기가 구동되지 않기 때문에, 소음이 발생되지 않는다(S92). 반면에 상기 저장실로는 냉기가 공급되지 않아서 상기 저장실의 온도가 상승될 수 있다.

[220] 상기 제4단계가 수행되는 동안에, 상기 제4단계가 종료되는 조건을 만족하는지 판단한다(S100). 이때 상기 제4단계가 종료되는 조건은 상기 제1단계가 시작되는 조건과 동일하다. 상기 제4단계가 종료되면 즉시 상기 제1단계가 수행되기 때문이다.

[221] 상기 제4단계는 상기 저장실의 온도가 설정 온도에서 제1설정 차이값을 더한 온도에서 수행이 종료되는 것이 가능하다. 따라서 상기 저장실의 내부 온도의 변화 범위가 상기 제1단계의 온도 변화 범위에 포함될 수 있다.

[222] 한편 상기 제1단계의 온도 변화 범위는 상기 제4단계에서 온도 변화 범위와 동일한 것이 가능하다.

[223] 본 발명에서는 상기 압축기를 상기 제1단계와 상기 제2단계에서만 구동하고, 상기 제3단계와 상기 제4단계에서 구동하지 않기 때문에 상기 압축기의 구동과

정지에 대한 주기가 길어질 수 있다. 따라서 상기 압축기의 구동에 따른 소음이 줄어들 수 있다.

[224] 또한 상기 압축기의 구동 주기가 길어지기 때문에 상기 압축기를 운전하는 데에 소모되는 에너지 효율이 향상될 수 있다. 상기 압축기를 자주 껐다 켰다하면 상기 압축기를 구동하는 데에 소모되는 전력이 크게 증가할 수 있기 때문이다.

[225] 또한 상기 제1단계의 온도 변화 범위는 상기 제2단계, 상기 제3단계 및 상기 제3단계의 온도 변화 범위를 포함해서, 전체적으로 상기 저장실의 온도가 상기 제1단계의 온도 변화 범위 내에서 변화될 수 있다. 물론 상기 저장실의 온도가 상기 제4단계의 온도 변화 범위 내에서 변화될 수 있다. 따라서 상기 저장실의 온도의 변화 범위 폭이 줄어들어서 상기 저장실에 저장된 식품의 온도가 일정 범위 내에서 유지될 수 있고, 식품의 저장 기간이 증가될 수 있다.

[226] 특히 상기 저장실은 냉장실인 것이 가능하다. 냉장실은 영상의 온도를 설정 온도로 가지고 있기 때문에, 식품들이 냉동실에 비해서 높은 온도에서 보관된다. 따라서 냉장실에 보관된 식품은 냉동실에 보관된 식품에 비해서 저장실의 온도 변화에 대해서 민감하다. 본 발명에서 설명되는 제어 흐름이 냉장실에 적용되어서 냉장실의 온도 변화 폭을 줄이는 것이 가능하다.

[227] 본 명세서에서는 두 개의 실시 예를 구분하여 설명하였으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 두 번째 실시 예의 내용을 첫 번재 실시 예에 추가하거나 두 개의 실시 예를 조합하는 것도 가능하다.

[228] 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 첨부된 청구범위에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명이 속한 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 변형이 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

청구범위

[청구항 1] 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 압축기로부터 냉매를 공급받아 제1저장실을 냉각시키기 위한 냉기를 발생시키는 제1증발기와, 상기 제1저장실에 냉기를 공급하기 위한 제1냉각팬과, 상기 압축기로부터 냉매를 공급받아 제2저장실을 위한 냉기를 발생시키는 제2증발기와, 상기 제2저장실에 냉기를 공급하기 위한 제2냉각팬과, 상기 압축기와 상기 제1증발기 사이에 냉매가 흐로도록 연결하는 제1냉매통로와 상기 압축기와 상기 제2증발기 사이에 냉매가 흐르도록 연결하는 제2냉매통로 중 어느 하나를 선택적으로 개방하는 밸브를 포함함으로써, 상기 제1저장실의 냉각과 상기 제2저장실 냉각이 교번하여 이루어지도록 구성된 냉장고의 제어방법에 있어서,
상기 제1저장실의 온도가 감지되는 단계;
감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1저장실을 위한 제2기준 온도 이상인 값에 도달한 경우, 상기 제1냉각팬의 출력을 증가시키는 단계;
감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1저장실을 위한 제1기준 온도 이하인 값에 도달한 경우, 상기 제1냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시키는 단계;
상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하의 값에 도달한 후 제1기준 시간이 경과하거나 혹은 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도와 상기 제2기준 온도 사이의 제1설정 온도(N+a) 에 도달하면, 상기 제1냉각팬의 출력을 증가시키는 단계; 및
상기 제1냉각팬의 출력이 변경된 후 제2기준 시간이 경과하거나 혹은 감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1설정 온도와, 상기 제1기준 온도 사이의 미리 설정된 제2설정 온도(N-b)에 도달하면, 상기 제1냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시키는 단계를 포함하는 냉장고의 제어방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하인 값에 도달하여 상기 제1냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지한 상태에서,
상기 제1증발기 쪽으로의 냉매 유입이 유지될 수 있도록 상기 밸브는 상기 제1냉매 통로의 개방 상태를 유지하고,
일정 시간이 경과한 후에 상기 밸브는 상기 제1냉매 통로를 폐쇄하고 상기 제2냉매 통로를 개방하며 상기 제2냉각팬의 출력이 증가되는 냉장고의 제어방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
감지된 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하인 값에 도달한 경우, 상기 제2냉각팬의 출력을 증가시키는 단계를 더 포함하는 냉장고의

제어방법.

[청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 제2냉각팬의 출력이 증가된 후, 감지된 상기 제2저장실의 온도가 상기 제2저장실을 위한 제3기준 온도에 도달하면, 상기 압축기의 출력을 감소시키거나 정지시킨 상태에서 설정 시간이 경과한 후에 상기 제2냉각팬의 출력을 감소시키거나 정지시키는 냉장고의 제어방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 제1설정 온도는 미리 설정된 상기 제1저장실의 목표 온도(N) 보다 높고,
상기 제2설정 온도는 상기 제1저장실의 목표 온도(N) 보다 낮은 냉장고의 제어방법.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제1설정 온도와, 상기 목표 온도의 차는 상기 제2설정 온도와 상기 목표 온도의 차 보다 작게 설정되는 냉장고의 제어방법.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 제2기준 시간은 상기 제1냉각팬의 온 횟수가 증가될 수록 길게 설정되는 냉장고의 제어방법.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 제1저장실의 온도가 상기 제1기준 온도 이하의 값에 도달한 이후,
상기 제1냉각팬이 회전 중인 상태이거나 또는
상기 제1냉각팬의 출력이 증가된 후 감소된 상태이거나, 또는,
상기 제1냉각팬이 정지된 상태에서, 제어부는 상기 제1냉각팬의 제어 종료 조건이 만족되었는지 여부를 판단하고,
상기 제1냉각팬의 제어 종료 조건이 만족된 경우, 상기 제어부는 상기 제1냉각팬의 출력 제어를 종료하는 냉장고의 제어방법.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 제1냉각팬의 제어 종료 조건이 만족된 경우는, 상기 제1증발기의 온도가 제어 종료 기준 온도에 도달한 경우이거나, 또는 상기 제1냉각팬의 누적 온 횟수 또는 출력 조절 횟수가 기준 횟수에 도달한 경우인 냉장고의 제어방법.

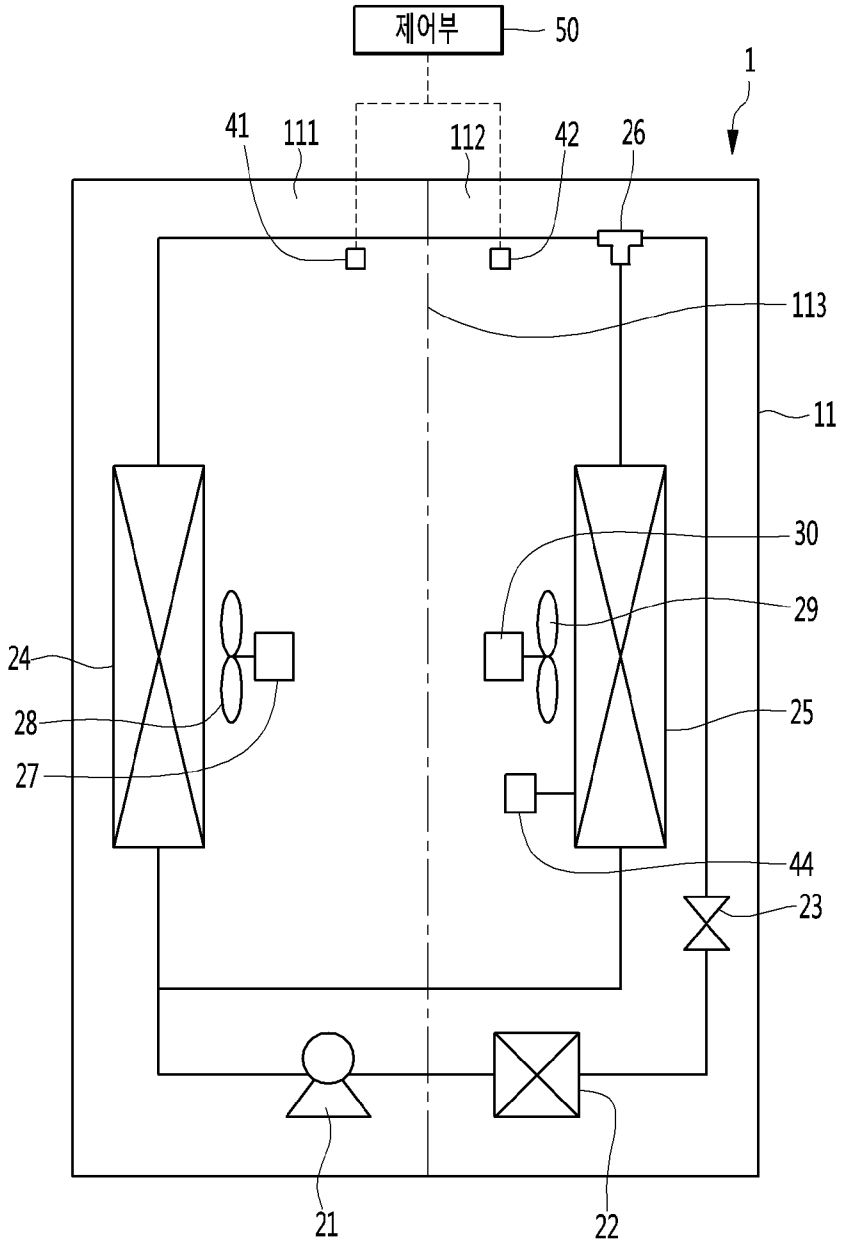
[청구항 10] 제 3 항에 있어서,
상기 제2냉각팬의 출력이 증가된 후, 상기 제2저장실의 온도가 상기 제3기준 온도에 도달하면,
상기 압축기 및 상기 제2냉각팬의 출력은 감소되고, 상기 제1냉각팬의 출력은 유지되는 냉장고의 제어방법.

[청구항 11] 제 12 항에 있어서,
상기 압축기의 출력이 감소된 후에, 상기 제2기준 시간이 경과하거나 상기 제1저장실의 온도가 상기 제2설정 온도에 도달하면, 상기

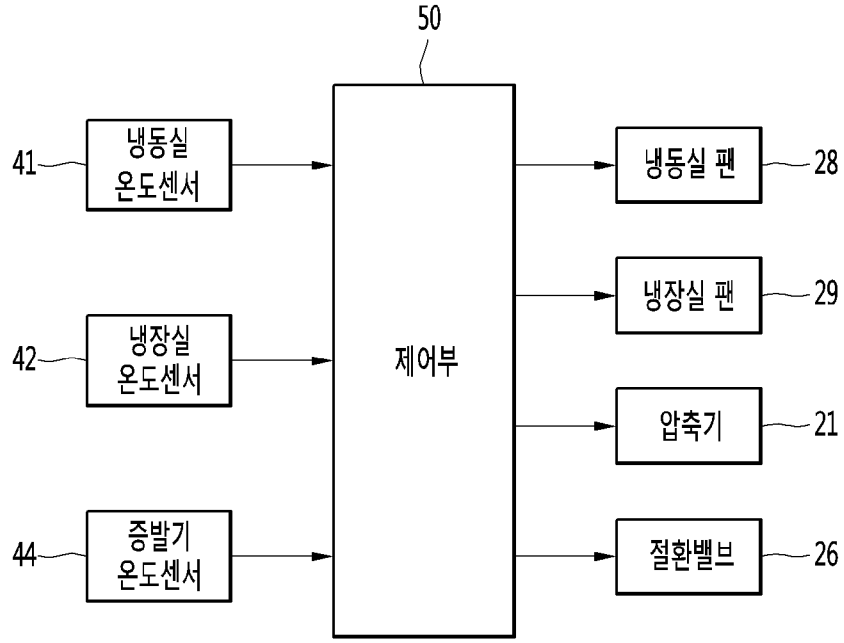
제1냉각팬의 출력은 감소되는 냉장고의 제어방법.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 제1냉각팬의 출력이 감소된 후, 상기 제1저장실의 온도가 상기 제1설정 온도에 도달하면, 상기 제1냉각팬의 출력의 출력이 재차 증가되는 냉장고의 제어방법.

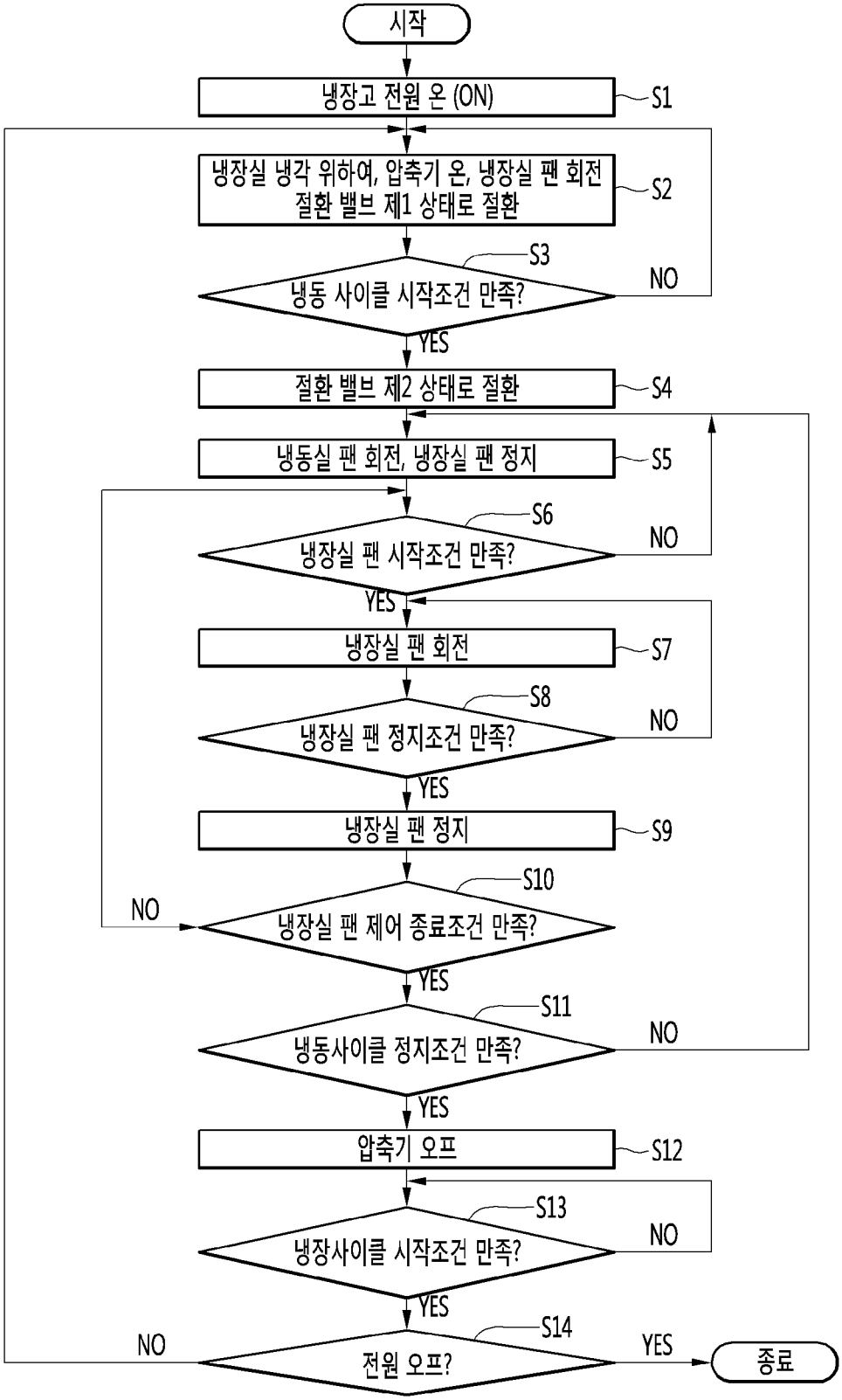
[도1]



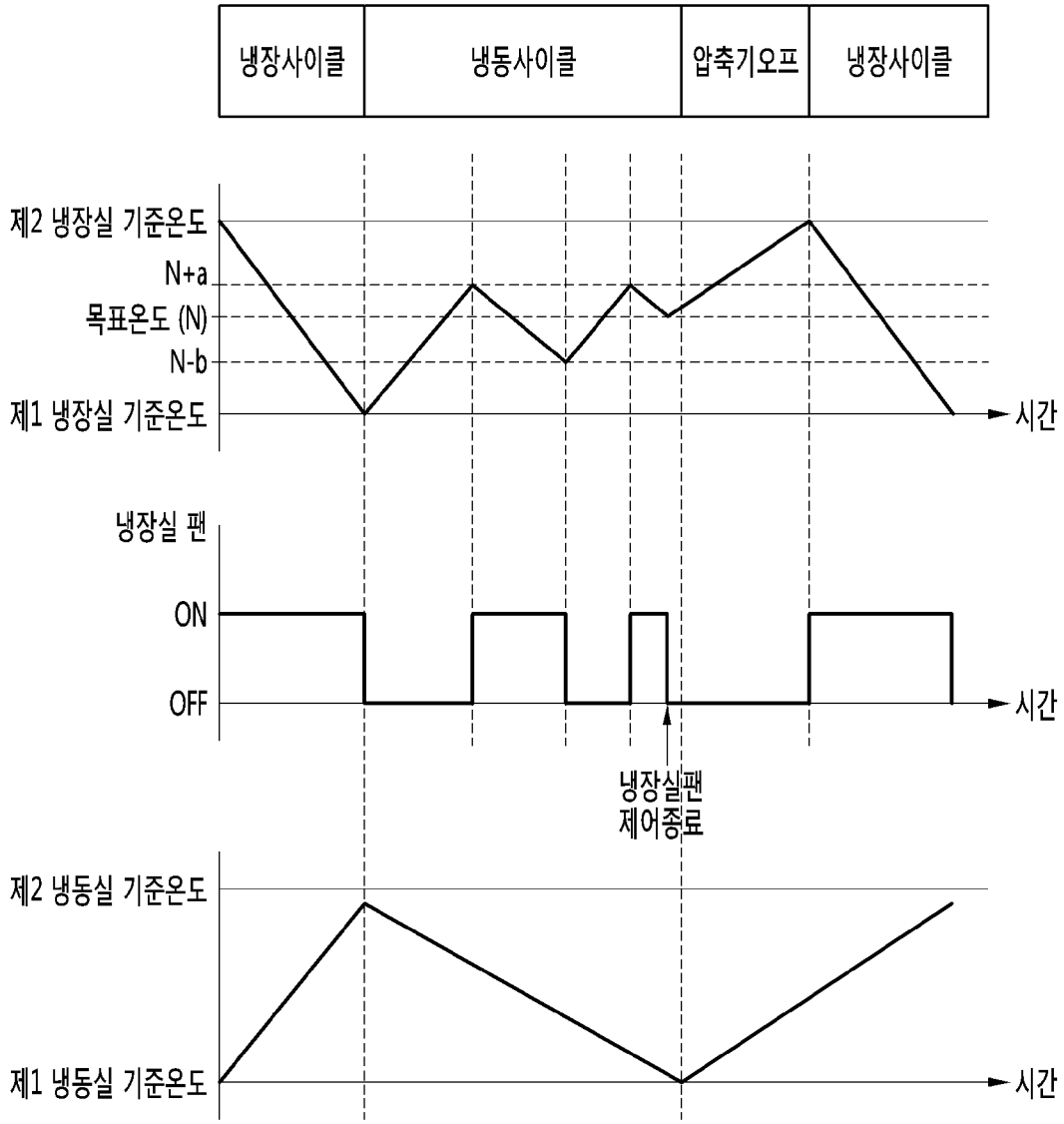
[도2]


50
41
냉동실
온도센서
42
냉장실
온도센서
44
증발기
온도센서
제어부
냉동실 팬
28
냉장실 팬
29
압축기
21
절환밸브
26

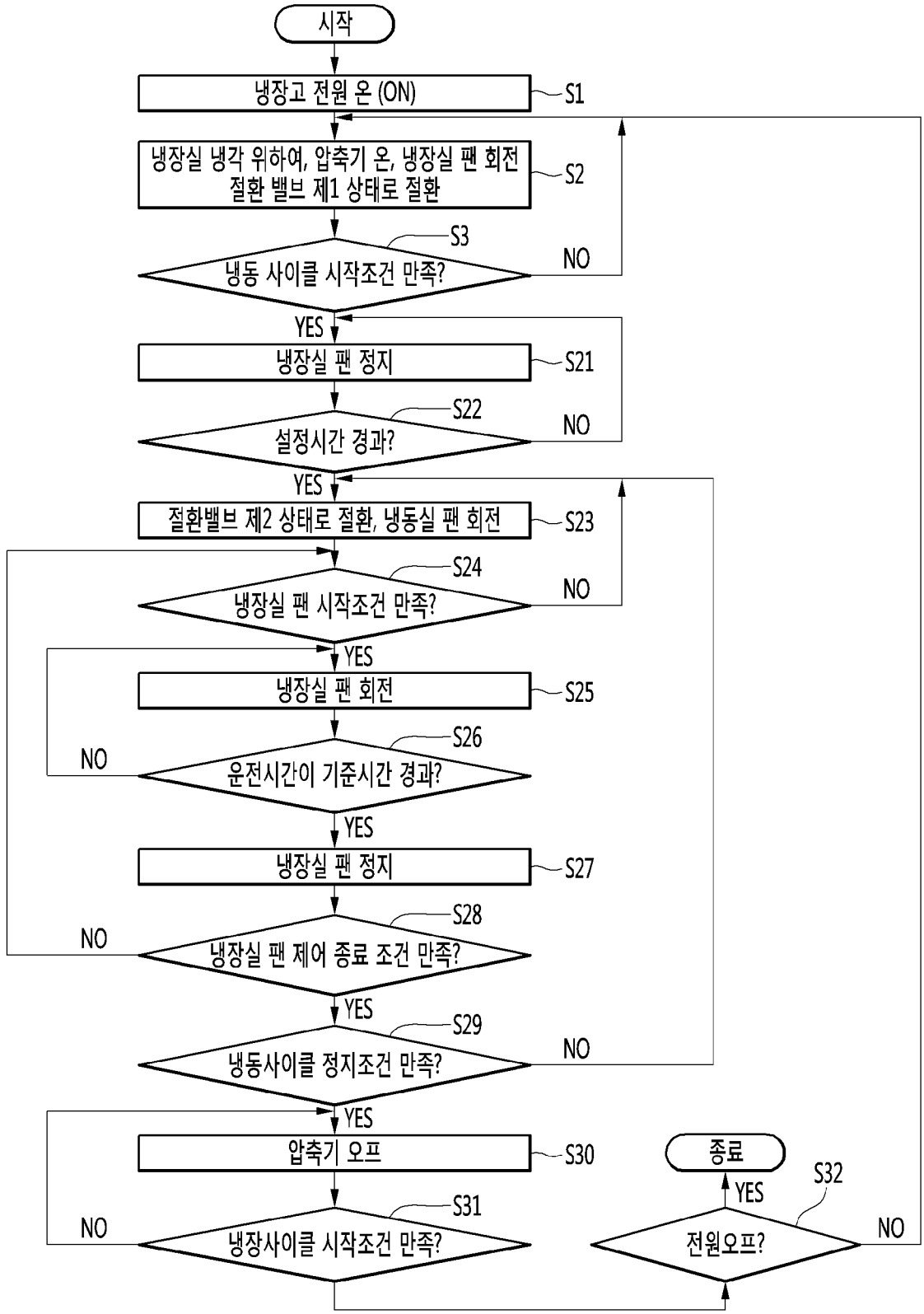
[도3]


시작
냉장고 전원 온 (ON)
S1
냉장실 냉각 위하여, 압축기 온, 냉장실 팬 회전
절환 밸브 제1 상태로 절환
S2
S3
냉동 사이클 시작조건 만족?
NO
YES
절환 밸브 제2 상태로 절환
S4
냉동실 팬 회전, 냉장실 팬 정지
S5
S6
냉장실 팬 시작조건 만족?
NO
YES
냉장실 팬 회전
S7
S8
냉장실 팬 정지조건 만족?
NO
YES
냉장실 팬 정지
S9
S10
NO
냉장실 팬 제어 종료조건 만족?
YES
S11
냉동사이클 정지조건 만족?
NO
YES
압축기 오프
S12
S13
냉장사이클 시작조건 만족?
NO
YES
S14
NO
전원 오프?
YES
종료

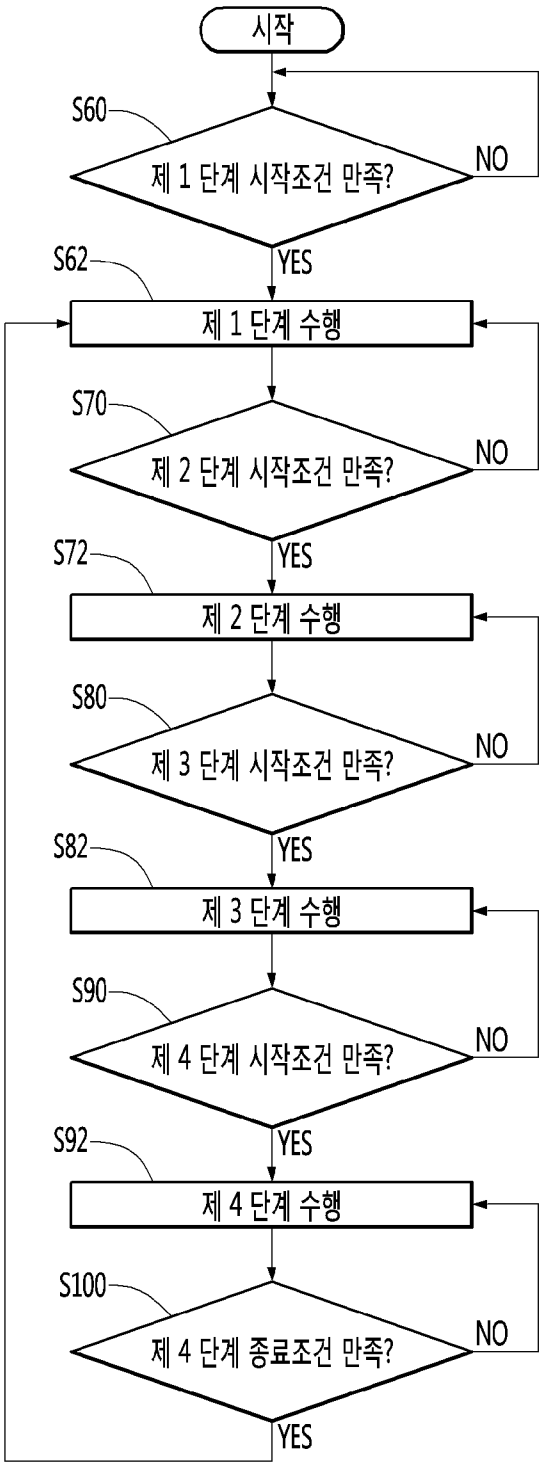
[도4]


냉장사이클
냉동사이클
압축기오프
냉장사이클
제2 냉장실 기준온도
N+a
목표온도 (N)
N-b
제1 냉장실 기준온도
시간
냉장실 팬
ON
OFF
시간
냉장실팬
제어종료
제2 냉동실 기준온도
제1 냉동실 기준온도
시간

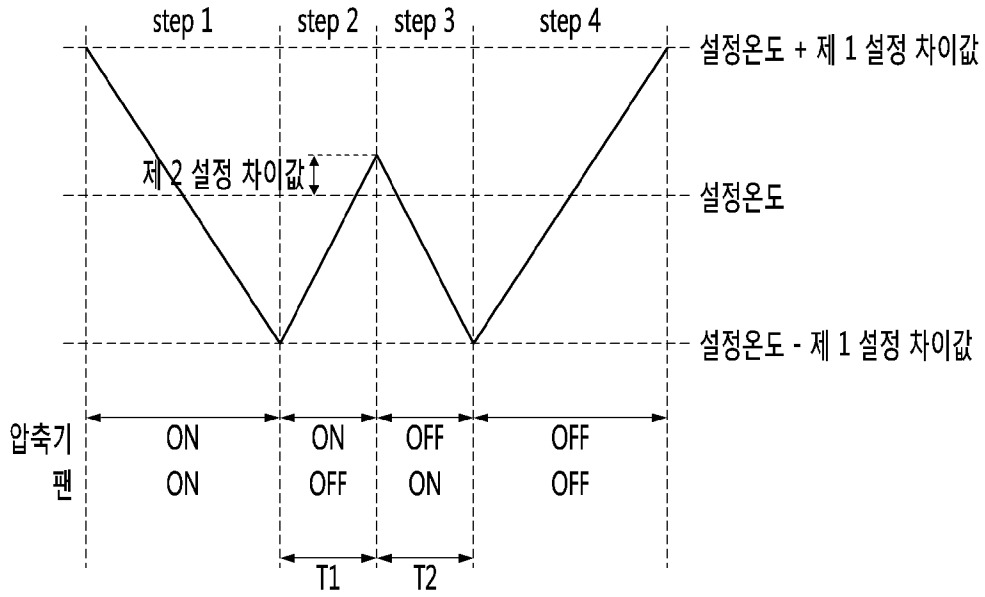
[도5]


시작
냉장고 전원 온 (ON)
S1
냉장실 냉각 위하여, 압축기 온, 냉장실 팬 회전
절환 밸브 제1 상태로 절환
S2
S3
냉동 사이클 시작조건 만족?
NO
YES
냉장실 팬 정지
S21
S22
설정시간 경과?
NO
YES
절환밸브 제2 상태로 절환, 냉동실 팬 회전
S23
S24
냉장실 팬 시작조건 만족?
NO
YES
냉장실 팬 회전
S25
S26
NO
운전시간이 기준시간 경과?
YES
냉장실 팬 정지
S27
S28
NO
냉장실 팬 제어 종료 조건 만족?
YES
S29
냉동사이클 정지조건 만족?
NO
YES
압축기 오프
S30
종료
S32
YES
S31
NO
냉장사이클 시작조건 만족?
전원오프?
NO

[도6]


시작
S60
제 1 단계 시작조건 만족?
NO
YES
S62
제 1 단계 수행
S70
제 2 단계 시작조건 만족?
NO
YES
S72
제 2 단계 수행
S80
제 3 단계 시작조건 만족?
NO
YES
S82
제 3 단계 수행
S90
제 4 단계 시작조건 만족?
NO
YES
S92
제 4 단계 수행
S100
제 4 단계 종료조건 만족?
NO
YES

[도7]


step 1
step 2
step 3
step 4
설정온도 + 제 1 설정 차이값
제 2 설정 차이값
설정온도
설정온도 - 제 1 설정 차이값
압축기
팬
ON
ON
ON
OFF
OFF
ON
OFF
OFF
T1
T2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/003233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D 29/00(2006.01)i, F25D 17/06(2006.01)i, F25D 19/00(2006.01)i, F25B 49/02(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)

F25D 29/00; F25D 17/08; F25D 19/00; F25D 11/02; F25D 23/00; F25B 1/00; F25D 17/06; F25B 49/02

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: refrigerator, control, cooling fan, valve, output, increase, decrease, reference time, setting temperature, target temperature

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0382503 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 09 May 2003 See page 2, lines 9-32, page 3, lines 37-46 and figures 1-3.	1-12
A	KR 10-1210751 B1 (HITACHI APPLIANCES INC.) 10 December 2012 See paragraph [0060] and figure 7.	1-12
A	JP 11-183010 A (TOSHIBA CORP. et al.) 06 July 1999 See claims 1, 2 and figure 1.	1-12
A	KR 10-2007-0074353 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 July 2007 See claim 1 and figure 3.	1-12
A	KR 10-1576686 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 10 December 2015 See paragraphs [0026]-[0034] and figures 2, 3.	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17 JULY 2017 (17.07.2017)	**17 JULY 2017 (17.07.2017)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/003233

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0382503 B1	09/05/2003	KR 10-2002-0078094 A	18/10/2002
KR 10-1210751 B1	10/12/2012	CN 102022887 A	20/04/2011
		CN 102022887 B	27/03/2013
		JP 2011-058689 A	24/03/2011
		JP 5017340 B2	05/09/2012
		KR 10-2011-0027562 A	16/03/2011
JP 11-183010 A	06/07/1999	JP 3471209 B2	02/12/2003
KR 10-2007-0074353 A	12/07/2007	KR 20-0413857 Y1	11/04/2006
KR 10-1576686 B1	10/12/2015	EP 2395304 A2	14/12/2011
		KR 10-1576687 B1	10/12/2015
		KR 10-2011-0136101 A	21/12/2011
		KR 10-2011-0136102 A	21/12/2011
		US 2011-0302938 A1	15/12/2011
		US 8640471 B2	04/02/2014

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/003233

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F25D 29/00(2006.01)i, F25D 17/06(2006.01)i, F25D 19/00(2006.01)i, F25B 49/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F25D 29/00; F25D 17/08; F25D 19/00; F25D 11/02; F25D 23/00; F25B 1/00; F25D 17/06; F25B 49/02

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: 냉장고, 제어, 냉각팬, 밸브, 출력, 증가, 감소, 기준 시간, 설정 온도, 목표 온도

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0382503 B1 (엘지전자 주식회사) 2003.05.09 페이지 2, 라인 9-32, 페이지 3, 라인 37-46 및 도면 1-3 참조.	1-12
A	KR 10-1210751 B1 (HITACHI APPLIANCES INC.) 2012.12.10 단락 [0060] 및 도면 7 참조.	1-12
A	JP 11-183010 A (TOSHIBA CORP. 등) 1999.07.06 청구항 1, 2 및 도면 1 참조.	1-12
A	KR 10-2007-0074353 A (삼성전자주식회사) 2007.07.12 청구항 1 및 도면 3 참조.	1-12
A	KR 10-1576686 B1 (엘지전자 주식회사) 2015.12.10 단락 [0026]-[0034] 및 도면 2, 3 참조.	1-12

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2017년 07월 17일 (17.07.2017)	2017년 07월 17일 (17.07.2017)

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

심사관
이창호
전화번호 +82-42-481-8288

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/003233

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0382503 B1	2003/05/09	KR 10-2002-0078094 A	2002/10/18
KR 10-1210751 B1	2012/12/10	CN 102022887 A	2011/04/20
		CN 102022887 B	2013/03/27
		JP 2011-058689 A	2011/03/24
		JP 5017340 B2	2012/09/05
		KR 10-2011-0027562 A	2011/03/16
JP 11-183010 A	1999/07/06	JP 3471209 B2	2003/12/02
KR 10-2007-0074353 A	2007/07/12	KR 20-0413857 Y1	2006/04/11
KR 10-1576686 B1	2015/12/10	EP 2395304 A2	2011/12/14
		KR 10-1576687 B1	2015/12/10
		KR 10-2011-0136101 A	2011/12/21
		KR 10-2011-0136102 A	2011/12/21
		US 2011-0302938 A1	2011/12/15
		US 8640471 B2	2014/02/04