



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0065251
(43) 공개일자 2020년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F25D 21/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F25D 21/006 (2013.01)

F25D 21/008 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0151534

(22) 출원일자 2018년11월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

노희열

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

서국정

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세림

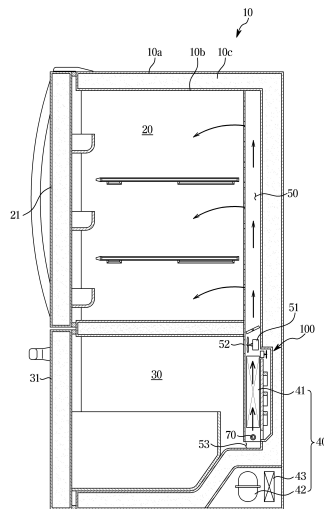
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **냉장고 및 그 제어방법**

(57) 요약

제상 효율을 향상시킬 수 있는 제상 장치를 구비하는 냉장고가 개시된다. 냉장고는 저장실과 분리된 제1 유로; 제1 유로 상에 마련되어 공기를 냉각하는 증발기; 증발기로 냉매를 토출하는 압축기; 제1 유로의 공기를 저장실로 토출하는 송풍 팬; 제1 유로 상에 마련되어 증발기를 가열하는 제상 히터; 제1 유로와 분리된 제2 유로; 제1 유로의 공기를 제2 유로로 흡입하는 제상 팬; 냉각 운전과 제상 운전을 교대로 수행하고, 냉각 운전 중에 압축기와 송풍 팬을 가동하고, 제상 운전 중에 제상 히터와 제상 팬을 가동하고, 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F25D 21/08 (2013.01)

F25D 21/12 (2013.01)

F25D 2600/02 (2013.01)

F25D 2700/12 (2013.01)

(72) 발명자

이인섭

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

김대환

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

전정민

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

명세서

청구범위

청구항 1

저장실과 분리된 제1 유로;

상기 제1 유로 상에 마련되어 공기를 냉각하는 증발기;

상기 증발기로 냉매를 토출하는 압축기;

상기 제1 유로의 공기를 상기 저장실로 토출하는 송풍 팬;

상기 제1 유로 상에 마련되어 상기 증발기를 가열하는 제상 히터;

상기 제1 유로와 분리된 제2 유로;

상기 제1 유로의 공기를 상기 제2 유로로 흡입하는 제상 팬;

냉각 운전과 제상 운전을 교대로 수행하고, 상기 냉각 운전 중에 상기 압축기와 상기 송풍 팬을 가동하고, 상기 제상 운전 중에 상기 제상 히터와 상기 제상 팬을 가동하고, 상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 제어부를 포함하는 냉장고.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 저장실의 온도에 기초하여 상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 냉장고.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 저장실의 온도 상승에 응답하여 상기 제상 팬의 회전 속도를 증가하는 냉장고.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 유로의 흡입구의 온도에 기초하여 상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 냉장고.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 유로의 흡입구의 온도 상승에 응답하여 상기 제상 팬의 회전 속도를 저감하는 냉장고.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 압축기와 상기 송풍 팬을 정지한 이후 제1 시간이 경과하면 상기 제상 히터를 가동하고, 상기 제상 히터를 가동한 이후 제2 시간이 경과하면 상기 제상 팬을 가동하는 냉장고.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 시간은 상기 증발기의 온도에 기초하여 가변되는 냉장고.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제상 히터를 정지한 이후 제3 시간이 경과하면 상기 압축기를 가동하고, 상기 압축기를 가동한 이후 제4 시간이 경과하면 상기 제상 팬을 정지하고 상기 송풍 팬을 가동하는 냉장고.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제4 시간은 상기 저장실의 온도에 기초하여 가변되는 냉장고.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 압축기의 가동 시간이 제1 시간 이상인 것에 응답하여 상기 제상 운전을 수행하고, 상기 증발기의 온도가 제1 온도 이상인 것에 응답하여 상기 냉각 운전을 수행하는 냉장고.

청구항 11

저장실, 상기 저장실과 분리된 제1 유로 및 상기 제1 유로와 분리된 제2 유로를 포함하는 냉장고의 제어 방법에 있어서,

냉각 운전 중에, 압축기를 가동함으로써 증발기에 의하여 상기 제1 유로의 공기를 냉각하고, 송풍 팬에 의하여 상기 제1 유로의 공기를 상기 저장실로 토출하고;

제상 운전 중에, 제상 히터에 의하여 상기 증발기를 가열하고, 제상 팬에 의하여 상기 제1 유로의 공기를 상기 제2 유로 흡입하는 것을 포함하고,

상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 냉장고의 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 것은, 상기 저장실의 온도에 기초하여, 상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 냉장고의 제어 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 것은, 상기 저장실의 온도 상승에 응답하여, 상기 제상 팬의 회전 속도를 증가하는 냉장고의 제어 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 것은, 상기 제1 유로의 흡입구의 온도에 기초하여, 상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 냉장고의 제어 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 것은, 상기 제1 유로의 흡입구의 온도 상승에 응답하여, 상기 제상 팬의 회전 속도를 저감하는 냉장고의 제어 방법.

청구항 16

저장실과 분리된 제1 유로;

상기 제1 유로 상에 마련되어 공기를 냉각하는 증발기;

상기 증발기로 냉매를 토출하는 압축기;

상기 제1 유로의 공기를 상기 저장실로 토출하는 송풍 팬;

상기 제1 유로 상에 마련되어 상기 증발기를 가열하는 제상 히터;

상기 제1 유로와 분리된 제2 유로;

상기 제1 유로의 공기를 상기 제2 유로로 흡입하는 제상 팬;

냉각 운전과 제상 운전을 교대로 수행하고, 상기 냉각 운전 중에 상기 압축기와 상기 송풍 팬을 가동하고, 상기 제상 운전 중에 상기 제상 히터와 상기 제상 팬을 가동하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 압축기와 상기 송풍 팬을 정지한 이후 제1 시간이 경과하면 상기 제상 히터를 가동하고, 상기 제상 히터를 정지한 이후 제2 시간 동안 상기 제상 팬을 가동하는 냉장고.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제상 히터를 가동한 이후 제3 시간이 경과하면 상기 제상 팬을 가동하는 냉장고.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제상 히터를 정지한 이후 제2 시간이 경과하면 상기 압축기를 가동하고, 상기 압축기를 가동한 이후 제4 시간 동안 상기 제상 팬을 추가로 가동하는 냉장고.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 저장실의 온도 상승에 응답하여, 상기 제상 팬의 회전 속도를 증가하는 냉장고.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제1 유로의 흡입구의 온도 상승에 응답하여, 상기 제상 팬의 회전 속도를 저감하는 냉장고.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 발명은 냉장고 및 그 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제상 효율을 향상시킬 수 있는 제상 장치를 구비한 냉장고 및 그 제어방법에 관한 발명이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 냉장고는 증발기에서 생성되는 냉기를 저장실로 공급하여 각종 식품의 신선도를 장기간 유지하여 보관한다. 냉장고의 저장실은 대략 섭씨 영상 3도 정도로 유지되어 음식물을 냉장 보관하는 냉장실과, 대략 섭씨 영하 20도 정도로 유지되어 음식물을 냉동 보관하는 냉동실로 구분된다.

[0003] 구체적으로, 냉장고는 저압 저온의 냉매가 증발하면서 주위의 열을 흡수하는 증발기를 내부에 구비하여 저장실의 실내 공기와 열 교환이 이루어지도록 구성되었다. 이 경우, 상온의 실외에서 고내로 유입된 수증기 또는 고내에 저장된 식품에 포함된 수분이 증발한 수증기는 온도 차이에 의하여 낮은 온도의 증발기 외표면에 성에로 착상되었다.

[0004] 이러한, 증발기의 표면에 착상된 성에는 열 교환 효율을 저하시켜, 냉장고의 냉각 효율을 떨어뜨리고 소비전력의 증대를 가져오기 때문에, 이를 제거하기 위한 제상 장치가 냉장고에 구비되었다.

[0005] 제상 장치는, 히터를 이용하여 증발기의 성에를 제거할 수 있다. 이때 히터는 증발기 하단에 위치하여 증발기 상단과 온도 차이가 발생하고, 이로 인하여 필요 이상의 에너지를 투입하게 되어 제상에너지가 증가하며 냉장고 소비전력이 상승하게 되는 문제가 있다.

[0006] 또, 저장실 내 온도를 상승시켜 식품 보관 성능도 악화시키는 문제가 있다.

발명의 내용

[0007] 개시된 발명의 일 측면은 제상 효율을 향상시킬 수 있는 제상 장치를 구비하는 냉장고를 제공하고자 한다.

[0008] 개시된 발명의 일 측면은 제상 시간을 단축하여 제상 에너지를 최소화함으로써 소비 전력을 개선할 수 있는 냉장고를 제공하고자 한다.

[0009] 개시된 발명의 일 측면은 제상열에 의한 저장실 온도 상승을 방지하여 식품 보관 성능을 향상시킬 수 있는 냉장고를 제공하고자 한다.

[0010] 개시된 발명의 일 측면에 의한 냉장고는 저장실과 분리된 제1 유로; 상기 제1 유로 상에 마련되어 공기를 냉각하는 증발기; 상기 증발기로 냉매를 토출하는 압축기; 상기 제1 유로의 공기를 상기 저장실로 토출하는 송풍 팬; 상기 제1 유로 상에 마련되어 상기 증발기를 가열하는 제상 히터; 상기 제1 유로와 분리된 제2 유로; 상기 제1 유로의 공기를 상기 제2 유로로 흡입하는 제상 팬; 냉각 운전과 제상 운전을 교대로 수행하고, 상기 냉각 운전 중에 상기 압축기와 상기 송풍 팬을 가동하고, 상기 제상 운전 중에 상기 제상 히터와 상기 제상 팬을 가동하고, 상기 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0011] 개시된 발명의 일 측면에 의한, 저장실, 상기 저장실과 분리된 제1 유로 및 상기 제1 유로와 분리된 제2 유로를 포함하는 냉장고의 제어 방법은, 냉각 운전 중에, 압축기를 가동함으로써 증발기에 의하여 상기 제1 유로의 공기를 냉각하고, 송풍 팬에 의하여 상기 제1 유로의 공기를 상기 저장실로 토출하고; 제상 운전 중에, 제상 히터에 의하여 상기 증발기를 가열하고, 제상 팬에 의하여 상기 제1 유로의 공기를 상기 제2 유로 흡입하는 것을 포함하고, 상기 제상 팬의 회전 속도를 가변할 수 있다.

[0012] 개시된 발명의 일 측면에 의한 냉장고는 저장실과 분리된 제1 유로; 상기 제1 유로 상에 마련되어 공기를 냉각하는 증발기; 상기 증발기로 냉매를 토출하는 압축기; 상기 제1 유로의 공기를 상기 저장실로 토출하는 송풍 팬; 상기 제1 유로 상에 마련되어 상기 증발기를 가열하는 제상 히터; 상기 제1 유로와 분리된 제2 유로; 상기 제1 유로의 공기를 상기 제2 유로로 흡입하는 제상 팬; 냉각 운전과 제상 운전을 교대로 수행하고, 상기 냉각 운전 중에 상기 압축기와 상기 송풍 팬을 가동하고, 상기 제상 운전 중에 상기 제상 히터와 상기 제상 팬을 가동하는 제어부를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제어부는 상기 압축기와 상기 송풍 팬을 정지한 이후 제1 시간이 경과하면 상기 제상 히터를 가동하고, 상기 제상 히터를 정지한 이후 제2 시간 동안 상기 제상 팬을 가동할 수 있다.

[0013] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 제상 효율을 향상시킬 수 있는 제상 장치를 구비하는 냉장고를 제공할 수 있다.

[0014] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 제상 시간을 단축하여 제상 에너지를 최소화함으로써 소비 전력을 개선할 수 있는 냉장고를 제공할 수 있다.

[0015] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 제상열에 의한 저장실 온도 상승을 방지하여 식품 보관 성능을 향상시킬 수 있는 냉장고를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 일 실시예에 의한 냉장고의 외관을 도시한다.

도 2는 일 실시예에 의한 냉장고의 단면을 도시한다.

도 3은 일 실시예에 의한 제상 장치의 외관을 도시한다.

도 4는 일 실시예에 의한 제상 장치의 분해도를 도시한다.

도 5는 일 실시예에 의한 제상 장치에 의한 공기의 흐름의 일 예를 도시한다.

도 6은 일 실시예에 의한 냉장고의 전기적 구성을 도시한다.

도 7은 일 실시예에 의한 냉장고의 냉각/제상 운전의 일 예를 도시한다.

도 8은 도 7에 도시된 냉각/제상 운전예에 의한 압축기와 송풍 팬과 제상 히터와 제상 팬의 동작을 도시한다.

도 9는 일 실시예에 의한 냉장고의 냉각/제상 운전의 다른 일 예를 도시한다.

도 10은 도 9에 도시된 냉각/제상 운전예에 의한 압축기와 송풍 팬과 제상 히터와 제상 팬의 동작을 도시한다.

도 11은 일 실시예에 의한 냉장고의 제상 운전의 일 예를 도시한다.

도 12는 도 11에 도시된 제상 운전예에 의한 공기의 흐름을 도시한다.

도 13은 일 실시예에 의한 냉장고의 다른 제상 운전의 일 예를 도시한다.

도 14는 도 13에 도시된 제상 운전예에 의한 공기의 흐름을 도시한다.

도 15는 일 실시예에 의한 냉장고의 제상 운전예에 의한 제상 시간의 단축을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0019] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0020] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0021] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0022] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0023] 각 단계들에 있어 식별 부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별 부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0024] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예에 대해 설명한다.
- [0025] 도 1은 일 실시예에 의한 냉장고의 외관을 도시한다. 도 2는 일 실시예에 의한 냉장고의 단면을 도시한다. 도 3은 일 실시예에 의한 제상 장치의 외관을 도시한다. 도 4는 일 실시예에 의한 제상 장치의 분해도를 도시한다.
- [0026] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 냉장고(1)는 본체(10), 본체(10)의 내부에 형성되는 저장실(냉동실(20), 냉장실(30)), 저장실(20, 30)에 냉기를 공급하기 위한 냉각 장치(40)를 포함한다.
- [0027] 본체(10)는 저장실(20, 30)을 형성하는 내상(10b)과, 내상(10b)의 외측에 결합되어 냉장고(1)의 외관을 형성하는 외상(10a), 내상(10b)과 외상(10a) 사이에 배치되어 저장실(20, 30)을 단열하는 단열재(10c)를 포함한다.
- [0028] 저장실(20, 30)은 중간 격벽(11)에 의해 상측의 냉장실(20)과 하측의 냉동실(30)로 구획된다. 냉장실(20)은 대략 영상 3℃의 온도로 유지되어 식품을 냉장 보관할 수 있고, 냉동실(30)은 대략 영하 19℃의 온도로 유지되어 식품을 냉동 보관할 수 있다. 냉장실(20)에는 식품을 올려 놓을 수 있는 선반과 식품을 보관할 수 있는 적어도 하나의 수납박스(24)가 마련될 수 있다.
- [0029] 냉장실(20)과 냉동실(30)은 각각 식품을 출납할 수 있도록 개방된 전면을 가지며, 냉장실(20)의 개방된 전면은

본체(10)에 힌지 결합되는 한 쌍의 도어(21, 21a, 21b)에 의해 개폐될 수 있다.

- [0030] 냉각 장치(40)는 액체 냉매가 증발되는 증발기(41), 기체 냉매를 압축하는 압축기(42), 기체 냉매가 응축되는 응축기(43), 액체 냉매를 감압하는 팽창기를 포함할 수 있다.
- [0031] 압축기(42)와 응축기(43)는 본체(10)의 후방 하측에 마련된 기계실이 설치될 수 있다.
- [0032] 증발기(41)는 저장실(20, 30)의 내측 후방에 마련된 냉각 덕트(50)에 설치된다.
- [0033] 냉각 덕트(50)는 저장실(20, 30)의 내측 후방에 공기가 유동할 수 있도록 마련된다. 냉각 덕트(50)에는 증발기(41)에 의하여 열을 빼앗긴 공기(이하 냉기라 한다)를 저장실(20, 30)의 내부로 토출하고 저장실(20, 30)의 공기를 냉각 덕트(50)로 흡입하는 송풍 팬(51)이 설치된다.
- [0034] 냉각 덕트(50)의 상측에는 증발기(41)에 의해 생성된 냉기가 저장실(20, 30)로 토출되도록 토출구(52)가 형성될 수 있다. 토출구(52)는 복수의 홀로 형성될 수 있다.
- [0035] 냉각 덕트(50)의 하측에는 저장실(20, 30)의 공기가 냉각 덕트(50)로 흡입되도록 흡입구(53)가 형성될 수 있다. 흡입구(53)는 복수의 홀로 형성될 수 있다.
- [0036] 증발기(41)는 저장실(20, 30)의 후방에 마련되어 하측에서 상측으로 냉기가 이동되는 것이 설명되었으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어 증발기는 저장실의 하면 또는 상면에 배치되어 각각에 대응되는 방향으로의 유로를 형성할 수 있다.
- [0037] 냉각 덕트(50)에는 냉각 운전 시, 증발기(41)에서 생성된 냉기가 송풍 팬(51)에 의해 저장실(20, 30)로 공급되도록 제1 유로(51a)가 마련된다.
- [0038] 제1 유로(P1)는 냉각 운전 시, 증발기(41)에 의하여 열을 빼앗긴 공기를 저장실(20, 30)로 안내하도록 마련된다. 증발기(40)에 의하여 열을 빼앗긴 공기는 송풍 팬(51)에 의해 제1 유로(P1)의 하측에서 상측 방향(이하, 제1방향이라 한다)으로 이동한다. 증발기(40)에 의하여 열을 빼앗긴 공기는 제1 유로(P1)의 제1 방향(A)으로 이동한다. 증발기(41)가 저장실(20,30)의 후방에 마련되어 하측에서 상측으로 냉기가 이동되는 것을 예를 들어 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어 증발기는 저장실의 하면 또는 상면에 배치되어 각각에 대응되는 방향으로의 유로를 형성할 수 있다.
- [0039] 냉장고(1)는 제상을 하도록 마련되는 제상 장치(100)를 포함한다. 제상 장치(100)는 제상 하기 위한 열을 발생하는 제상 히터(70)를 포함한다.
- [0040] 증발기(41)의 하측에는 증발기(41)에 착상된 서리를 제거하기 위한 제상 히터(70)가 마련된다.
- [0041] 제상 히터(70)는 증발기(41)와 냉각 덕트(50)에 마련되는 토출구(미도시) 등에 발생하는 결빙이나 서리 등을 제거하여 저장실(20, 30)로 냉기가 원활하게 토출될 수 있도록 하기 위해 마련된다.
- [0042] 제상 히터(70)는 시즈 히터(sheath heater), 코드 히터(cord heater), 사이클 자체의 고온 가스(gas), 히트 펌프 사이클(heat pump cycle) 중 적어도 어느 하나를 포함 할 수 있다.
- [0043] 제상 히터(70)에 의해 가열된 공기는 대류에 의해 상승되어 이동하게 된다.
- [0044] 냉각 덕트(50) 및 제1 유로(P1)는 상하 방향으로 마련되어 제상 히터(70)에 의해 가열된 공기가 하측에서 상측(제1방향)으로 이동하는 것을 예를 들어 도시하였으나, 본 발명의 사상은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어 냉각 덕트 및 증발기는 저장실의 하면 또는 상면에 배치될 수도 있다. 또한, 제상 히터는 제빙기의 하부에 배치되는 것을 예를 들어 도시하였으나, 본 발명의 사상은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어 제빙 히터는 증발기의 상단 또는 측면에 위치할 수도 있다.
- [0045] 제상 장치(100)는 증발기(41) 주위에 배치될 수 있다. 제상 장치(100)는 증발기(41) 후방에 배치될 수 있다. 제상 장치(100)는 본체(10)의 내상(10b)에 설치될 수 있다. 제상 장치(100)는 본체(10)의 내상(10b)과 외상(10a) 사이에 배치될 수 있다. 제상 장치(100)는 본체(10)의 내상(10b)에 볼트 등의 고정부재에 의해 고정될 수 있다. 제상 장치(100)는 내상(10b)에 압입되어 고정될 수 있다.
- [0046] 제상 장치(100)는 제상 케이스(110)와, 제상 케이스(110)에 설치되는 제상 팬을 포함한다.
- [0047] 제상 히터(70)에 의해 열을 전달 받은 공기가 대류에 의해 제1 유로(P1)의 제1 방향(A)으로 이동하며, 제상 장치(100)는 제1 유로(P1)를 통과하는 중에 제상 히터(70)에 의해 열을 전달 받은 공기를 제2 유로(P2)로 이동시

키도록 마련된다.

- [0048] 제2 유로(P2)는 제상 운전 시, 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 공기가 증발기(41) 주위로 순환되도록 마련된다
- [0049] 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 공기가 제2 유로(P2)로 순환될 수 있도록 제상 팬(120)이 설치될 수 있다. 제상 팬(120)은 제1 유로(P1)를 지난 공기가 제2 유로(P2)로 유입될 수 있도록 마련된다. 제상 팬(120)은 송풍 팬(51)과 반대 방향으로 회전되도록 구동될 수 있다.
- [0050] 제상 케이스(110)는 제1 케이스(110a)와 제2 케이스(110b)를 포함한다. 제1 케이스(110a)와 제2 케이스(110b)는 케이스 결합부(130)에 의하여 결합될 수 있다. 제1 케이스(110a)에는 제1 케이스 결합부(131)가 마련되고, 제2 케이스(110b)에는 제2 케이스 결합부(132)가 마련된다. 제2 케이스 결합부(132)는 제1 케이스 결합부(131)에 대응되는 위치에 마련될 수 있다. 제1 케이스 결합부(131)와 제2 케이스 결합부(132)는 볼트 또는 후크 등의 부재에 의하여 조립될 수 있다.
- [0051] 제1 케이스(110a)와 제2 케이스(110b) 사이에는 제2 유로(P2)가 형성될 수 있다. 제1 케이스(110a)는 본체(10)의 내상(10b)에 결합될 수 있다. 제상 케이스(110)는 본체(10)의 내상(10b)의 적어도 일부에 압입되어 고정되는 것을 예를 들어 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어 제상 케이스는 적어도 일부가 개구되는 내상에 볼트 등의 고정부재를 통해 고정될 수도 있다. 이때, 제상 케이스의 적어도 일 측면은 단열재(10c)에 의해 고정될 수도 있다.
- [0052] 제상 케이스(110)에는 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 공기가 증발기(40)를 통과한 후 제2 유로(P2)로 흡입되도록 형성되는 유입구(111)와, 제2 유로(P2)를 통과한 공기가 제상 히터(70)를 향하여 유출되도록 형성되는 유출구(112)가 마련될 수 있다.
- [0053] 유입구(111)와 유출구(112)는 각각 제2 케이스(110b)에 형성될 수 있다. 유입구(111)는 제2 케이스(110b)의 상측에 형성되고 유출구(112)는 제2 케이스(110b)의 하측에 형성될 수 있다. 흡입구와 배출구는 제2 케이스(110b)에 마련되는 것을 예를 들어 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0054] 제상 팬(120)은 제1 케이스(110a)와 제2 케이스(110b) 중 적어도 어느 하나에 설치될 수 있다. 제상 케이스(110)는 제상 팬(120)이 설치되기 위한 팬 설치부(114)를 포함한다. 팬 설치부(114)는 제상 케이스(110)의 유입구(111)를 통해 유입되는 공기를 제2 유로(P2)로 안내하도록 제상 케이스(110)의 유입구(111) 주위에 형성될 수 있다. 팬 설치부(114)는 제상 케이스(110)의 상측에 배치된다. 팬 설치부(114)는 제2 케이스(110b)의 상측 중심에 배치될 수 있다. 팬 설치부(114)는 유입구(111)에 대응되는 위치에 형성될 수 있다. 팬 설치부(114)는 유입구(111)를 포함할 수 있다.
- [0055] 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 공기가 제1 유로(P1)를 지나 제상 팬(120)에 의해 제상 케이스(110)의 유입구(111)로 유입되며, 제2 유로(P2)로 안내될 수 있다. 또한, 유입구(111)로 유입된 공기는 제2 유로(P2)의 제2 방향(B)으로 안내되며, 유출구(112)를 통해 냉각 덕트(50)의 하부로 유출된다.
- [0056] 제2 유로(P2)의 배출구(112)로 배출된 공기는 다시 제상 히터(70) 쪽으로 이동하여 제상 히터(70)에 의해 열을 전달 받아 뜨거워지고, 뜨거워진 공기는 다시 증발기(40)로 이동함으로써 제상 히터(70)에 의한 열이 누설되지 않고 상태로 순환될 수 있다.
- [0057] 한편, 제2 유로(P2)는 냉각 운전 시, 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 공기가 바이패스 되는 것을 방지하기 위해 마련되는 유로 저항부(140)를 포함한다.
- [0058] 유로 저항부(140)는 제2 유로(220)의 내측 하부에 형성될 수 있다. 유로 저항부(140)는 제2 유로(220) 내부에서 비대칭 유동 저항을 형성하도록 마련된다. 유로 저항부(140)는 냉각 운전 시에는 공기의 유동이 하측에서 상측 방향이기 때문에 상부 방향으로의 저항이 크게 형성되고, 하부 방향으로의 저항은 적게 형성되도록 마련될 수 있다.
- [0059] 유로 저항부(140)는 복수의 유로 저항 부재(141)를 포함한다.
- [0060] 복수의 유로 저항 부재(141)는 제2 유로(P2)의 하부 방향 유동 저항을 줄이고, 상부 방향 유동 저항을 증대하도록 마련된다.
- [0061] 유로 저항 부재(141)는 제2 유로(P2)의 평면에 상하 비대칭 형상으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 유로 저항 부재(141)는 삼각 형상으로 제2 유로(P2) 내에 배치될 수 있다.

- [0062] 유로 저항 부재(141)는 제2 유로(P2)의 하부에 적어도 한 줄 이상 배치될 수 있다. 복수의 유로 저항 부재(141)는 지그재그로 배치될 수 있다.
- [0063] 유로 저항 부재(141)는 제1 케이스(110a)와 제2 케이스(110b) 중 적어도 어느 하나에 배치될 수 있다. 유로 저항 부재(141)는 제상 케이스(110)에 일체로 사출 성형될 수 있다. 예를 들어, 유로 저항 부재(141)는 제1 케이스(110a)와 일체로 사출 성형될 수 있다. 또한, 유로 저항 부재(141)는 제2 케이스(110b)와 일체로 사출 성형될 수 있다.
- [0064] 도 5는 일 실시예에 의한 제상 장치에 의한 공기의 흐름의 일 예를 도시한다.
- [0065] 냉장고(1)의 냉각 운전 시, 송풍 팬(51)은 동작하며, 제상 팬(120)은 정지할 수 있다.
- [0066] 송풍 팬(51)에 의해 저장실(20, 30)의 공기가 냉각 덕트(40)로 유입될 수 있다. 증발기(41)는 냉매의 열 교환을 통해 공기를 냉각하며, 증발기(41)에 의해 냉각된 공기는 증발기(41) 상부에 마련된 송풍 팬(51)에 의해 제1 방향(A)으로 이동할 수 있으며, 저장실(20, 30)로 토출될 수 있다.
- [0067] 이때, 제상 장치(100)의 유로 저항부(140)는 상부 방향 유동 저항을 증대시켜, 저장실(20, 30)로부터 흡입된 공기가 제2 유로(P2)로 바이패스 되지 않도록 마련된다.
- [0068] 냉장고(1)의 제상 운전 시, 제상 장치(100)의 제상 히터(70)가 동작된다. 또한, 송풍 팬(51)은 정지하며, 제상 팬(120)은 동작할 수 있다.
- [0069] 제상 히터(70)에 의해 가열된 뜨거운 공기는 대류에 의해 상승한다. 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 공기는 증발기(41)에 착상된 성에를 제거하고, 제1 유로(P2)를 거쳐 제상 팬(120)에 의해 제2 유로(P2)로 흡입된다.
- [0070] 이때, 제상 운전 중의 제상 팬(120)의 회전 방향은 냉각 운전 중의 송풍 팬(51)의 회전 방향과 반대 방향일 수 있다.
- [0071] 제 2팬(120)에 의해 제2 유로(220)로 유입된 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 공기는 제2 방향(B)으로 이동하여 유출구(112)를 통해 유출되고, 유출구(112)로 배출된 공기는 다시 제상 히터(70)에 의해 가열되어 증발기(41)로 이동하여 순환된다.
- [0072] 이때, 제2 유로(P2)에 마련된 유로 저항부(140)는 하부 방향으로의 유동 저항을 저하시킴으로써, 제상 운전 시에 제상 히터(70)로부터 열을 전달 받은 가열된 공기의 유동을 원활하게 하도록 마련된다.
- [0073] 반대로, 제2 유로(P2)에 마련된 유로 저항부(140)는 상부 방향으로의 유동 저항을 증가시킴으로써, 냉각 운전 시에 제2 유로(P2)에 의해 바이 패스로 인한 냉기 손실을 최소화할 수 있다.
- [0074] 따라서, 제상 장치(100)의 유로 저항부(140)는 냉각 운전 시에는 제2 유로(P2)의 냉기의 유동 저항을 크게 하고 제상 운전 시에는 가열된 공기의 유동 저항을 저하시킴으로써, 냉각 운전시 제2 유로(P2)로의 냉기의 바이 패스로 인한 냉기 손실은 최소화할 수 있다. 그로 인하여, 유로 저항부(140)는 가열된 공기 순환에 의한 제상 시간을 단축할 수 있어 제상 에너지를 개선할 수 있다.
- [0075] 도 6은 일 실시예에 의한 냉장고의 전기적 구성을 도시한다.
- [0076] 도 6에 도시된 바와 같이, 냉장고(1)는 사용자 입력부(210)와, 디스플레이(220)와, 온도 감지부(230)와, 압축기(42)와, 송풍 팬(51)과, 송풍 팬 모터(51a)와, 제상 히터(70)와, 제상 팬(120)과, 제상 팬 모터(120a)와, 제어부(240)를 포함한다.
- [0077] 냉장고(1)의 도어(21, 21a, 21b)에는 냉장고(1)의 제어를 위한 사용자 입력부(210)와 디스플레이(220)가 배치될 수 있다.
- [0078] 사용자 입력부(210)는 사용자로부터 냉장고(1)의 동작과 관련된 사용자 입력을 수신한 사용자 입력을 수신하고, 수신된 사용자 입력에 대응하는 전기적 신호(전압 또는 전류)를 제어부(240)로 출력할 수 있다.
- [0079] 사용자 입력부(210)는 냉장고(1)의 동작과 관련된 사용자 입력을 수신하기 위한 버튼들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력부(210)는 냉장실(20)의 온도를 설정하기 위한 버튼과, 냉동실(30)의 온도를 설정하기 위한 버튼 등을 포함할 수 있다. 버튼은 사용자가 누르는 것에 의하여 작동되는 푸시 스위치(push switch)와 멤브레인 스위치(membrane), 또는 사용자의 신체 일부의 접촉에 의하여 작동되는 터치 스위치(touch switch) 등을 포함할 수 있다.

- [0080] 디스플레이(220)는 제어부(240)로부터 냉장고(1)의 동작과 관련된 정보를 수신하고, 수신된 정보에 대응하는 영상을 표시할 수 있다.
- [0081] 디스플레이(220)는 전기적 신호를 광학 신호로 변환할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(220)는 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 패널 또는 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display, LCD) 패널 등을 포함할 수 있다.
- [0082] 디스플레이(220)는 사용자로부터 터치 입력을 입력받고, 터치 입력에 대응하는 동작 정보를 표시하는 터치 스크린 패널(Touch Screen Panel: TSP)을 포함할 수도 있다. 터치 스크린 패널은 터치 패널을 통하여 검출하는 터치 입력과 디스플레이를 통하여 표시되는 영상에 기초하여 사용자 입력을 식별할 수 있다.
- [0083] 온도 감지부(230)는 냉장실 온도 센서(231)와, 냉동실 온도 센서(232)와, 증발기 온도 센서(233)와, 흡입구 온도 센서(234)를 포함한다.
- [0084] 냉동실 온도 센서(232)는 냉동실(30) 내부의 온도를 측정할 수 있다. 예를 들어, 냉동실 온도 센서(232)는 냉각된 공기가 냉각 덕트(50)로부터 냉동실(30)로 토출되는 토출구(52) 인근에 설치되며, 냉장실(20)로 토출되는 공기의 온도를 측정할 수 있다. 다른 예로, 냉동실 온도 센서(232)는 냉동실(30)의 내부 상측에 설치될 수 있으며, 냉동실(30) 내부 상측의 온도를 측정할 수 있다.
- [0085] 냉동실 온도 센서(232)는 냉동실(232) 내부의 온도에 대응하는 전기적 신호(전압 또는 전류)를 제어부(240)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 냉동실 온도 센서(232)는 온도에 따라 전기적 저항 값이 변화하는 서미스터(thermistor)를 포함할 수 있다.
- [0086] 냉장실 온도 센서(231)는 냉장실(20) 내부의 온도를 측정할 수 있다. 예를 들어, 냉장실 온도 센서(231)는 냉각된 공기가 냉각 덕트(50)로부터 냉장실(20)로 토출되는 토출구 인근에 설치되며, 냉장실(20)로 토출되는 공기의 온도를 측정할 수 있다. 다른 예로, 냉장실 온도 센서(231)는 냉장실(20)의 내부 상측에 설치될 수 있으며, 냉장실(20) 내부 상측의 온도를 측정할 수 있다.
- [0087] 냉장실 온도 센서(231)는 냉장고(1)의 온도에 대응하는 전기적 신호(전압 또는 전류)를 제어부(240)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 냉장실 온도 센서(231)는 서미스터를 포함할 수 있다.
- [0088] 증발기 온도 센서(233)는 증발기(41)의 온도를 측정할 수 있다. 예를 들어, 증발기 온도 센서(233)는 증발기(41) 상부에 설치될 수 있으며, 증발기(41) 상부의 온도를 측정할 수 있다.
- [0089] 증발기 온도 센서(233)는 증발기(41)의 온도에 대응하는 전기적 신호(전압 또는 전류)를 제어부(240)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 증발기 온도 센서(233)는 서미스터를 포함할 수 있다.
- [0090] 흡입구 온도 센서(234)는 냉동실(30)의 공기를 냉각 덕트(50)로 흡입하는 흡입구(53) 인근에 설치될 수 있으며, 흡입구(53)의 주변 공기의 온도를 측정할 수 있다.
- [0091] 흡입구 온도 센서(234)는 흡입구(53) 주변 공기의 온도에 대응하는 전기적 신호(전압 또는 전류)를 제어부(240)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 흡입구 온도 센서(234)는 서미스터를 포함할 수 있다.
- [0092] 압축기(42)는, 제어부(240)의 제어 신호에 응답하여, 기체 상태의 냉매를 압축할 수 있다. 압축기(42)는 냉각 장치(40)의 일부일 수 있다.
- [0093] 냉각 장치(40)는 앞서 설명된 압축기(42)와, 압축된 기체 상태의 냉매를 액체 상태로 상태 변환시키는 응축기(43)와, 액체 상태의 냉매를 감압하는 팽창기와, 감압된 액체 상태의 냉매를 기체 상태로 상태 변환시키는 증발기(41)를 포함할 수 있다.
- [0094] 냉매는 압축기(42)와, 응축기(43)와, 팽창기와 증발기(41)를 순환하며, 저장실(20, 30)로부터 열 에너지를 흡수하고, 흡수된 열 에너지를 냉장고(1)의 외부로 배출할 수 있다. 구체적으로, 냉매는 증발기(41)에서 증발되는 동안 열 에너지를 흡수할 수 있으며, 응축기(43)에서 응축되는 동안 열 에너지를 배출할 수 있다.
- [0095] 냉매가 증발기(41)에서 열 에너지를 흡수함으로써 인하여, 냉각 덕트(50)의 공기가 냉각된다. 송풍 팬(51)은 증발기(41)에 열을 빼앗긴 공기를 저장실(20, 30)에 공급할 수 있다.
- [0096] 송풍 팬(51)은 예를 들어 증발기(41) 위에 또는 토출구(52) 인근에 배치될 수 있으며, 증발기(41)에 의하여 열을 빼앗긴 공기를 저장실(20, 30)로 배출할 수 있다.

- [0097] 송풍 팬 모터(51a)는, 제어부(240)의 제어 신호에 응답하여, 송풍 팬(51)을 회전시킬 수 있다. 또한, 송풍 팬 모터(51a)는, 제어부(240)의 제어 신호에 응답하여, 송풍 팬(51)의 회전 속도를 변경할 수 있다.
- [0098] 제상 히터(70)는, 제어부(240)의 제어 신호에 응답하여, 열을 발생할 수 있다. 제상 히터(70)는 예를 들어 증발기(41) 아래에 설치될 수 있으며, 증발기(41)에 착상된 성에를 제거하기 위한 열을 발생할 수 있다.
- [0099] 제상 히터(70)는 냉각 덕트(50)의 공기를 가열할 수 있다. 제상 팬(120)은 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기를 제상 장치(100)로 흡입할 수 있다.
- [0100] 제상 팬(120)은 예를 들어 제상 장치(100)의 유입구(111) 인근에 배치될 수 있으며, 제상 히터(70)에 의하여 가열되어 증발기(41)를 통과한 공기를 제상 장치(100)로 흡입할 수 있다.
- [0101] 제상 팬 모터(120a)는, 제어부(240)의 제어 신호에 응답하여, 제상 팬(120)을 회전시킬 수 있다. 또한, 제상 팬 모터(120a)는, 제어부(240)의 제어 신호에 응답하여, 제상 팬(120)의 회전 속도를 변경할 수 있다.
- [0102] 제어부(240)는 냉장고(1)의 동작을 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 프로세서(241)와, 제어 신호를 생성하기 위한 프로그램 및 데이터를 저장 및/또는 기억하는 메모리(242)를 포함할 수 있다.
- [0103] 프로세서(241)는, 메모리(242)에 저장 및/또는 기억된 프로그램 및 데이터에 기초하여, 사용자 입력부(210)에 의하여 수신된 사용자 입력과 온도 감지부(230)에 의하여 측정된 온도 정보를 처리할 수 있다. 프로세서(241)는, 사용자 입력과 온도 정보에 기초하여, 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)와 제상 히터(70)와 제상 팬 모터(120a)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0104] 프로세서(241)는, 사용자 입력에 기초하여, 냉장실(20)과 냉동실(30)의 목표 온도를 설정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(241)는, 사용자 입력에 기초하여, 냉장실(20)의 목표 온도를 영상 3℃로 설정하고 냉동실(30)의 목표 온도를 영하 19℃로 설정할 수 있다.
- [0105] 프로세서(241)는, 목표 온도와 온도 정보에 기초하여, 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)의 동작을 제어하기 위한 냉각 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(241)는, 냉동실(30)의 측정된 온도가 영하 18℃ 이상인 것에 응답하여, 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)를 가동할 수 있다. 프로세서(241)는, 냉동실(30)의 측정된 온도가 영하 20℃ 이상인 것에 응답하여, 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)를 정지할 수 있다.
- [0106] 프로세서(241)는, 압축기(42)의 동작 중에 압축기(42)의 동작 시간에 기초하여, 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)와 제상 히터(70)와 제상 팬 모터(120a)의 동작을 제어하기 위한 제상 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(241)는, 압축기(42)의 동작 시간이 미리 정해진 시간 이상인 것에 응답하여, 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)를 정지하고 제상 히터(70)와 제상 팬 모터(120a)를 가동할 수 있다.
- [0107] 프로세서(241)는, 제상 히터(70)의 동작 중에 증발기(41)의 온도에 기초하여, 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)와 제상 히터(70)와 제상 팬 모터(120a)의 동작을 제어하기 위한 제상 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(241)는, 증발기(41)의 온도가 미리 정해진 온도 이상인 것에 응답하여, 제상 히터(70)와 제상 팬 모터(120a)를 정지하고 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)를 가동할 수 있다.
- [0108] 프로세서(241)는, 제상 히터(70)는 동작 개시 시의 증발기(41)의 온도에 기초하여, 제상 팬 모터(120a)의 동작을 지연할 수 있다.
- [0109] 프로세서(241)는, 제상 히터(70)는 동작 종료 시에, 송풍 팬 모터(51a)의 동작을 지연하고 제상 팬 모터(120a)의 동작을 연장할 수 있다.
- [0110] 프로세서(241)는, 제상 히터(70)의 동작 중에 흡입구(53)의 온도와 저장실(20, 30)의 온도에 기초하여, 제상 팬 모터(120a)의 회전 속도를 제어할 수 있다.
- [0111] 프로세서(241)는 연산 회로와 기억 회로와 제어 회로를 포함할 수 있다. 프로세서(241)는 하나의 칩을 포함하거나 또는 복수의 칩들을 포함할 수 있다. 또한, 프로세서(241)는 하나의 코어를 포함하거나 또는 복수의 코어들을 포함할 수 있다.
- [0112] 메모리(242)는 냉장고(1)의 냉각 운전 중에 압축기(42)와 송풍 팬 모터(51a)를 제어하기 위한 프로그램 및 데이터와 냉장고(1)의 제상 운전 중에 제상 히터(70)와 제상 팬 모터(120a)를 제어하기 위한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다.
- [0113] 메모리(242)는 사용자 입력부(210)에 의하여 입력된 사용자 입력과 온도 감지부(230)에 의하여 감지된 온도 정

보를 임시로 기억하고, 프로세서(241)의 냉각 제어 신호와 제상 제어 신호를 임시로 기억할 수 있다.

- [0114] 메모리(242)는 S-램(Static Random Access Memory, S-RAM), D-램(Dynamic Random Access Memory, D-RAM) 등의 휘발성 메모리와, 롬(Read Only Memory), 이피롬(Erasable Programmable Read Only Memory: EPROM), 이이피롬(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory: EEPROM) 등의 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.
- [0115] 메모리(242)는 하나의 메모리 소자를 포함하거나 또는 복수의 메모리 소자들을 포함할 수 있다.
- [0116] 도 7은 일 실시예에 의한 냉장고의 냉각/제상 운전의 일 예를 도시한다. 도 8은 도 7에 도시된 냉각/제상 운전 에 의한 압축기와 송풍 팬과 제상 히터와 제상 팬의 동작을 도시한다.
- [0117] 도 7 및 도 8과 함께, 냉장고(1)의 냉각/제상 운전(1000)이 설명된다.
- [0118] 냉장고(1)는 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동한다(1010). 냉장고(1)는 냉각 운전을 수행한다.
- [0119] 제어부(240)는, 저장실(20, 30)의 목표 온도와 저장실(20, 30)의 실측 온도에 기초하여, 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(241)는, 냉동실(30)의 측정된 온도가 영하 18℃ 이상인 것에 응답하여, 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다.
- [0120] 압축기(42)의 가동으로 인하여, 냉매가 압축기(42)와 응축기(43)와 팽창기와 증발기(41)를 순환할 수 있다. 특히, 냉매가 응축기(43)에서 응축됨으로써 응축기(43)는 주변 공기로 열 에너지를 방출하고, 주변 공기를 가열할 수 있다. 냉매가 증발기(41)에서 증발됨으로써 증발기(41)는 주변 공기로부터 열을 흡수하고, 제1 유로(P1)의 공기를 냉각시킬 수 있다.
- [0121] 송풍 팬(51)의 가동으로 인하여, 증발기(41)에 의하여 냉각된 제1 유로(P1)의 공기가 저장실(20, 30)로 토출될 수 있다.
- [0122] 제어부(240)는, 도 8에 도시된 바와 같이 시간 T0에서, 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다.
- [0123] 또한, 증발기(41)가 주변 공기를 냉각하는 동안 주변 공기에 포함된 수증기가 응결됨으로 인하여 증발기(41)에 성애가 착상된다.
- [0124] 냉장고(1)는 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상인지 여부를 판단한다(1020).
- [0125] 제어부(240)는, 압축기(42)를 가동하는 동안, 압축기(42)를 가동한 가동 시간을 산출할 수 있다. 예를 들어, 제어부(240)는 증발기(41)의 제상 이후 압축기(42)를 가동한 총 가동 시간을 나타내는 제1 가동 시간을 산출하고, 압축기(42)를 연속으로 가동한 연속 가동 시간을 나타내는 제2 가동 시간을 산출할 수 있다.
- [0126] 제어부(240)는 압축기(42)의 가동 시간(제1 가동 시간 또는 제2 가동 시간)을 제1 시간과 비교할 수 있다.
- [0127] 제1 시간은 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제1 시간은 예를 들어 증발기(41)에 착상된 성애로 인하여 증발기(41)의 열 교환이 효율이 저하되는 압축기(42)의 가동 시간에 기초하여 설정될 수 있다. 또한, 제1 가동 시간과 비교되는 제1 시간은 제2 가동 시간과 비교되는 제1 시간과 상이할 수 있다.
- [0128] 이에 한정되지 아니하며, 제어부(240)는, 압축기(42)를 가동하는 동안, 도어(21, 21a, 21b)이 개방된 횟수를 산출할 수 있다. 또한, 제어부(240)는 도어(21, 21a, 21b)이 개방된 횟수를 기준 횟수를 비교할 수 있다.
- [0129] 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상이 아니면(1020의 아니오), 냉장고(1)는 냉각 운전을 계속한다.
- [0130] 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상이면(1020의 예), 냉장고(1)는 압축기 및 송풍 팬(51)을 정지한다(1030). 냉장고(1)는 냉각 운전을 종료하고, 제상 운전을 개시한다.
- [0131] 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상이면, 증발기(41)에 착상된 성애로 인하여 증발기(41)의 열 교환이 효율이 저하되는 것으로 판단될 수 있다. 제어부(240)는, 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상인 것에 응답하여, 압축기(42) 및 송풍 팬(51)을 정지할 수 있다. 예를 들어, 제어부(240)는, 압축기(42)의 총 가동 시간(제1 가동 시간)이 제1 시간 이상인 것에 응답하여, 압축기 및 송풍 팬 모터(51a)를 정지할 수 있다. 또한, 제어부(240)는, 압축기(42)의 연속 가동 시간(제2 가동 시간)이 제1 시간 이상인 것에 응답하여, 압축기 및 송풍 팬 모터(51a)를 정지할 수 있다.
- [0132] 도 8에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상이 되는 시각 T1에서, 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 정지할 수 있다.

- [0133] 냉장고(1)는 압축기(42)를 정지한 이후 경과된 시간이 제2 시간 이상인지 여부를 판단한다(1040).
- [0134] 제어부(240)는 압축기(42)를 정지한 이후 경과된 시간을 계수할 수 있다. 제어부(240)는 경과된 시간을 제2 시간과 비교할 수 있다.
- [0135] 제2 시간은 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제2 시간은 예를 들어 압축기(42)의 정지 이후 증발기(41)의 잔류하는 냉매가 모두 증발되고 안정화될 때까지의 시간에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0136] 제2 시간은 가변될 수 있다. 제2 시간은, 저장실(20, 30)의 온도에 기초하여, 가변될 수 있다. 예를 들어, 제상 운전 개시 시의 냉동실(30)의 온도가 높을수록 제2 시간은 짧아지고, 제상 운전 개시 시의 냉동실(30)의 온도가 낮을수록 제2 시간은 길어질 수 있다.
- [0137] 압축기(42)를 정지한 이후 경과된 시간이 제2 시간 이상이 아니면(1040의 아니오), 냉장고(1)는 대기한다.
- [0138] 압축기(42)를 정지한 이후 경과된 시간이 제2 시간 이상이면(1040의 예), 냉장고(1)는 제상 히터(70)와 제상 팬(120)을 가동한다(1050).
- [0139] 압축기(42)의 정지 이후 증발기(41)의 잔류하는 냉매가 모두 증발되고 안정화된 것이 판단되면, 제어부(240)는 제상 히터(70)와 제상 팬(120)을 가동할 수 있다.
- [0140] 제어부(240)는, 압축기(42)를 정지한 이후 제2 시간이 경과한 것에 응답하여, 제상 히터(70)와 제상 팬(120)을 가동할 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 압축기(42)의 정지 이후 제2 시간이 경과한 시각 T2에서, 제상 히터(70)와 제상 팬(120)을 가동할 수 있다.
- [0141] 제어부(240)는 제상 히터(70)를 가동함으로써 증발기(41)에 착상된 성에를 제거할 수 있다. 증발기(41)의 아래에 마련된 제상 히터(70)는 주변 공기를 가열할 수 있으며, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기는 상승하며 증발기(41)에 착상된 성에에 열을 전달할 수 있다. 이처럼, 제상 히터(70)의 가동으로 인하여, 제1 유로(P1) 내의 공기가 상승한다.
- [0142] 제어부(240)는 제상 팬(120)을 가동함으로써 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 방지할 수 있다. 제상 히터(70)의 가동으로 인하여, 제1 유로(P1)에서 상승하는 공기는 토출구(52)를 통과하여 저장실(20, 30) 내부로 유입될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 제상 팬(120)은 제상 히터(70)의 가동으로 인하여 상승하는 공기를 유입구(111)를 통하여 제상 장치(100)의 제2 유로(P2)로 흡입할 수 있다. 또한, 제상 팬(120)은 제2 유로(P2)를 통과한 공기를 유출구(112)를 통하여 제상 히터(70) 인근으로 토출할 수 있다.
- [0143] 제상 팬(120)의 가동으로 인하여, 냉장고(1)의 제상 운전 동안 저장실(20, 30)의 온도가 상승하는 것이 최소화될 수 있다.
- [0144] 냉장고(1)는 증발기(41)의 온도가 제1 온도 이상인지 여부를 판단한다(1060).
- [0145] 냉장고(1)의 제상 운전 동안 제상 히터(70)의 동작에 의하여 증발기(41)에 착상된 성에가 녹으며, 또한 증발기(41)의 온도가 상승할 수 있다.
- [0146] 냉장고(1)의 제상 운전 동안 제어부(240)는 증발기 온도 센서(233)로부터 증발기(41)의 온도와 관련된 신호를 수신하고, 수신된 신호에 기초하여 증발기(41)의 온도를 식별할 수 있다. 제어부(240)는 증발기(41)의 온도를 제1 온도와 비교할 수 있다.
- [0147] 제1 온도는 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제1 온도는 예를 들어 증발기(41)에 착상된 성에가 모두 제거된 것으로 판단할 수 있는 온도로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 온도는 영상 5℃으로 설정될 수 있다.
- [0148] 증발기(41)의 온도가 제1 온도 이상이 아니면(1060의 아니오), 냉장고(1)는 제상 운전을 계속한다.
- [0149] 증발기(41)의 온도가 제1 온도 이상이면(1060의 예), 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 정지한다(1070).
- [0150] 증발기(41)의 온도가 제1 온도 이상이면, 증발기(41)에 착상된 성에가 대부분 제거된 것으로 판단될 수 있다.
- [0151] 제어부(240)는, 증발기(41)의 온도가 제1 온도 이상인 것에 응답하여, 제상 히터(70)를 정지할 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 증발기(41)의 온도가 제1 온도에 도달하는 시각 T3에서, 제상 히터(70)를 정지할 수 있다.
- [0152] 제상 히터(70)가 정지된 이후에, 제상 히터(70)에서는 일정 시간 동안 여전히 열이 방출된다. 제상 히터(70)의

열이 모두 소모될 때까지 제어부(240)는 제상 팬(120)의 가동을 계속할 수 있다.

- [0153] 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 정지한 이후 경과된 시간이 제3 시간 이상인지 여부를 판단한다(1080).
- [0154] 제어부(240)는 제상 히터(70)를 정지한 이후 경과된 시간을 계수할 수 있다. 제어부(240)는 경과된 시간을 제3 시간과 비교할 수 있다.
- [0155] 제3 시간은 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제3 시간은 예를 들어 제상 히터(70)의 정지 이후 제상 히터(70)의 온도가 대상 상온에 도달할 때까지의 시간에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0156] 제3 시간은 가변될 수 있다. 제3 시간은, 증발기(41)의 온도에 기초하여, 연장될 수 있다. 예를 들어, 제어부(240)는, 제상 히터(70)를 정지한 이후 증발기(41)의 온도가 상승한 값이 미리 정해진 값 이상이면, 제3 시간이 경과한 이후 압축기(42)의 가동을 지연할 수 있다.
- [0157] 제상 히터(70)를 정지한 이후 경과된 시간이 제3 시간 이상이 아니면(1080의 아니오), 냉장고(1)는 대기한다.
- [0158] 제상 히터(70)를 정지한 이후 경과된 시간이 제3 시간 이상이면(1080의 예), 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 정지하고 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동한다(1090). 냉장고(1)는 제상 운전을 종료하고 냉각 운전을 개시한다.
- [0159] 제상 히터(70)의 정지 이후 제상 히터(70)의 열이 모두 소모된 것으로 판단되면, 제어부(240)는 제상 팬(120)을 정지할 수 있다. 또한, 제어부(240)는 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다. 제어부(240)는, 제상 히터(70)를 정지한 이후 제3 시간이 경과한 것에 응답하여, 제상 팬(120)을 정지하고 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 제상 히터(70)의 정지 이후 제3 시간이 경과한 시각 T4에서, 제상 팬(120)을 정지하고 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다.
- [0160] 압축기(42)의 가동으로 인하여, 증발기(41)는 주변 공기로부터 열을 흡수하고 제1 유로(P1)의 공기를 냉각시킬 수 있다.
- [0161] 송풍 팬(51)의 가동으로 인하여, 증발기(41)에 의하여 냉각된 제1 유로(P1)의 공기가 저장실(20, 30)로 토출될 수 있다.
- [0162] 이상에서 설명된 바와 같이, 냉장고(1)는, 제상 운전 동안, 제상 히터(70)와 제상 팬(120)을 가동할 수 있다. 제상 팬(120)은 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기를 제상 장치(100)의 제2 유로(P2)로 흡입하며, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 방지할 수 있다. 그로 인하여, 제상 운전 동안 저장실(20, 30)의 온도 상승이 최소화되며, 제상 히터(70)에 의하여 제상 효율이 상승할 수 있다.
- [0163] 도 9는 일 실시예에 의한 냉장고의 냉각/제상 운전의 다른 일 예를 도시한다. 도 10은 도 9에 도시된 냉각/제상 운전에 의한 압축기와 송풍 팬과 제상 히터와 제상 팬의 동작을 도시한다.
- [0164] 도 9 및 도 10과 함께, 냉장고(1)의 냉각/제상 운전(1100)이 설명된다.
- [0165] 냉장고(1)는 압축기(42)와 송풍 팬(51)을 가동한다(1110). 냉장고(1)는 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상인지 여부를 판단한다(1120). 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상이면(1120의 예), 냉장고(1)는 압축기 및 송풍 팬(51)을 정지한다(1130). 냉장고(1)는 압축기(42)를 정지한 이후 경과된 시간이 제2 시간 이상인지 여부를 판단한다(1140).
- [0166] 동작 1110, 1120, 1130 및 1140는 도 7에 도시된 동작 1010, 1020, 1030 및 1040과 각각 동일할 수 있다.
- [0167] 압축기(42)를 정지한 이후 경과된 시간이 제2 시간 이상면(1040의 예), 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 가동한다(1150).
- [0168] 제어부(240)는, 압축기(42)를 정지한 이후 제2 시간이 경과한 것에 응답하여, 제상 히터(70)와 제상 팬(120)을 가동할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 압축기(42)의 정지 이후 제2 시간이 경과한 시각 T2에서, 제상 히터(70)를 가동할 수 있다.
- [0169] 제어부(240)는 제상 히터(70)를 가동함으로써 증발기(41)에 착상된 성예를 제거할 수 있다.
- [0170] 제어부(240)는 제상 팬(120)의 가동을 지연할 수 있다. 제상 히터(70)가 가동된 즉시 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 상승하는 것은 아니며, 제상 히터(70)이 일정 시간 동안 가동되어야 비로소 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 상승할 수 있다. 또한, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기는 증발기(41)에 착상된 성예에 의하여 냉각되며, 제상 히터(70)가 가동된 이후 충분한 시간이 경과한 이후에 비로소 제1 유로(P1) 내의 공기가

가열되고 상승될 수 있다.

- [0171] 제상 히터(70)가 빠르게 가열될 수 있도록 제어부(240)는 제상 팬(120)의 가동을 지연하고, 제상 히터(70)의 공기가 충분히 가열되도록 할 수 있다. 또한, 제상 히터(70)가 가열되기 이전의 제상 팬(120)의 가동에 의한 불필요한 전력 소비를 방지하기 위하여 제어부(240)는 제상 팬(120)의 가동을 지연할 수 있다.
- [0172] 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 가동한 이후 경과된 시간이 제4 시간 이상인지 여부를 판단한다(1152).
- [0173] 제어부(240)는 제상 히터(70)를 가동한 이후 경과된 시간을 계수할 수 있다. 제어부(240)는 경과된 시간을 제4 시간과 비교할 수 있다.
- [0174] 제4 시간은 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제4 시간은 예를 들어 제상 히터(70)가 가열되어 제1 유로(P1) 내에서 공기의 상승이 발생할 때까지의 시간에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0175] 제4 시간은 가변될 수 있다. 제4 시간은, 증발기(41)의 온도에 기초하여, 단축될 수 있다. 예를 들어, 제상 히터(70)의 가동 이후 증발기(41)의 온도의 상승 값이 미리 정해진 값 이상이면, 제어부(240)는 제4 시간을 단축할 수 있다.
- [0176] 제상 히터(70)를 가동한 이후 경과된 시간이 제4 시간 이상이 아니면(1152의 아니오), 냉장고(1)는 대기한다.
- [0177] 제상 히터(70)를 가동한 이후 경과된 시간이 제4 시간 이상이면(1152의 예), 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 가동한다(1154).
- [0178] 제상 히터(70)가 가열되어 제1 유로(P1) 내에서 공기의 상승이 발생하는 것이 판단되면 제어부(240)는 제상 팬(120)을 가동할 수 있다. 제어부(240)는, 제상 히터(70)를 가동한 이후 제4 시간이 경과한 것에 응답하여, 제상 팬(120)을 가동할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 제상 히터(70)를 가동한 이후 제4 시간이 경과한 시각 T2-1에서, 제상 팬(120)을 가동할 수 있다.
- [0179] 제어부(240)는 제상 팬(120)을 가동함으로써 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 방지할 수 있다. 제상 팬(120)은 제상 히터(70)의 가동으로 인하여 상승하는 공기를 유입구(111)를 통하여 제상 장치(100)의 제2 유로(P2)로 흡입할 수 있다.
- [0180] 제상 팬(120)의 가동으로 인하여, 냉장고(1)의 제상 운전 동안 저장실(20, 30)의 온도가 상승하는 것이 최소화될 수 있다.
- [0181] 냉장고(1)는 증발기(41)의 온도가 제1 온도 이상인지 여부를 판단한다(1160). 증발기(41)의 온도가 제1 온도 이상이면(1160의 예), 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 정지한다(1170). 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 정지한 이후 경과된 시간이 제3 시간 이상인지 여부를 판단한다(1180).
- [0182] 동작 1160, 1170 및 1180은 도 7에 도시된 동작 1060, 1070 및 1080과 각각 동일할 수 있다.
- [0183] 제상 히터(70)를 정지한 이후 경과된 시간이 제3 시간 이상이면(1180의 예), 냉장고(1)는 압축기(42)를 가동한다(1190).
- [0184] 제상 히터(70)의 정지 이후 제상 히터(70)의 열이 모두 소모된 것으로 판단되면, 제어부(240)는 압축기(42)를 가동할 수 있다. 제어부(240)는, 제상 히터(70)를 정지한 이후 제3 시간이 경과한 것에 응답하여, 압축기(42)를 가동할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 제상 히터(70)의 정지 이후 제3 시간이 경과한 시각 T4에서, 압축기(42)를 가동할 수 있다.
- [0185] 제어부(240)는 송풍 팬(51)의 가동을 지연할 수 있다. 압축기(42)가 가동된 즉시 증발기(41)가 제1 유로(P1)의 공기를 냉각하는 것은 아니며, 압축기(42)가 일정 시간 동안 가동되어야 비로소 증발기(41)가 제1 유로(P1)의 공기를 냉각할 수 있다. 또한, 제상 히터(70) 주변 공기의 온도는 여전히 저장실(20, 30)의 내부 공기의 온도보다 높을 수 있다.
- [0186] 제어부(240)는, 냉각되지 아니한 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 방지하기 위하여, 제어부(240)는 송풍 팬(51)의 가동을 지연하고 제상 팬(120)의 가동을 연장할 수 있다. 제상 팬(120)의 가동을 연장함으로써, 아직 냉각되지 아니한 공기는 제상 장치(100)의 제2 유로(P2)로 우회되며 저장실(20, 30)로 유출되지 아니할 수 있다.
- [0187] 냉장고(1)는 압축기(42)를 가동한 이후 경과된 시간이 제5 시간 이상인지 여부를 판단한다(1192).

- [0188] 제어부(240)는 압축기(42)를 가동한 이후 경과된 시간을 계수할 수 있다. 제어부(240)는 경과된 시간을 제5 시간과 비교할 수 있다.
- [0189] 제5 시간은 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제5 시간은 예를 들어 증발기(41)가 냉각되어 제1 유로(P1) 내의 공기의 온도가 저장실(20, 30)의 공기의 온도보다 낮아질 때까지의 시간에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0190] 제5 시간은 가변될 수 있다. 제5 시간은, 저장실(20, 30) (특히 냉동실)의 온도에 기초하여, 단축될 수 있다. 예를 들어, 저장실(20, 30)의 온도가 상한 온도(목표 온도+1℃) 이상이면 제어부(240)는 제5 시간을 단축할 수 있다.
- [0191] 압축기(42)를 가동한 이후 경과된 시간이 제5 시간 이상이 아니면(1192의 아니오), 냉장고(1)는 대기한다.
- [0192] 압축기(42)를 가동한 이후 경과된 시간이 제5 시간 이상이면(1192의 예), 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 정지하고 송풍 팬(51)을 가동한다(1194).
- [0193] 증발기(41)에 의하여 제1 유로(P1) 내의 공기가 냉각되는 것이 판단되면 제어부(240)는 제상 팬(120)을 정지하고 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다. 제어부(240)는, 압축기(42)를 가동한 이후 제5 시간이 경과한 것에 응답하여, 제상 팬(120)을 정지하고 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이 제어부(240)는, 압축기(42)를 가동한 이후 제5 시간이 경과한 시각 T4-1에서, 제상 팬(120)을 정지하고 송풍 팬(51)을 가동할 수 있다.
- [0194] 제어부(240)는 송풍 팬(51)을 가동함으로써 증발기(41)에 의하여 냉각된 공기를 저장실(20, 30)로 토출할 수 있다.
- [0195] 이상에서 설명된 바와 같이, 냉장고(1)는 제상 운전의 개시 시에 제상 팬(120)의 가동을 지연할 수 있다. 그로 인하여, 제상 히터(70)의 가열이 촉진될 수 있으며, 제상 팬(120)의 가동으로 인하여 전력 소비가 저감될 수 있다. 또한, 냉장고(1)는 제상 운전의 종료 이후 제상 팬(120)의 정지와 송풍 팬(51)의 가동을 지연할 수 있다. 그로 인하여, 냉장고(1)는 증발기(41)가 냉각되기 이전에 냉각 덕트(50)의 공기가 저장실(20, 30)에 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0196] 도 11은 일 실시예에 의한 냉장고의 제상 운전의 일 예를 도시한다. 도 12는 도 11에 도시된 제상 운전에 의한 공기의 흐름을 도시한다.
- [0197] 제상 운전 중에, 냉장고(1)는 제상 팬(120)의 회전 속도를 가변할 수 있다. 예를 들어, 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도에 기초하여 제상 팬(120)의 회전 속도를 증가하거나 저감할 수 있다.
- [0198] 도 11 및 도 12와 함께, 냉장고(1)의 제상 운전(1200)이 설명된다.
- [0199] 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 가동한다(1210).
- [0200] 제어부(240)는 예를 들어 냉각 운전 중에 압축기(42)의 가동 시간을 산출하고, 압축기(42)의 가동 시간이 제1 시간 이상인 것에 응답하여 압축기(42) 및 송풍 팬(51)을 정지할 수 있다. 또한, 제어부(240)는 증발기(41)에 착상된 성예를 제거하기 위하여 제상 히터(70)를 가동할 수 있다.
- [0201] 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 제1 속도로 가동한다(1220).
- [0202] 제어부(240)는, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 방지하고 제상 장치(100)로 유입되도록, 제상 팬(120)을 제1 속도로 가동할 수 있다.
- [0203] 제1 속도는 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제1 속도는 예를 들어 가열된 제상 히터(70)에 의하여 상승하는 공기의 양에 기초하여 설정될 수 있다. 구체적으로 제상 히터(70)에 의하여 상승하는 공기의 양과 동일 또는 유사한 양의 공기를 제상 장치(100)로 흡입하도록 하는 제1 속도가 설정될 수 있다.
- [0204] 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상인지 여부를 판단한다(1230).
- [0205] 제상 팬(120)을 제1 속도로 가동하는 중에 제상 히터(70)의 온도가 상승하면, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)에 유입될 수 있다. 예를 들어 제상 히터(70)의 온도가 높아짐으로 인하여, 제1 유로(P1) 내에서 상승하는 공기의 양이 증가할 수 있다. 제1 유로(P1) 내에서 상승하는 공기의 양이 제상 팬(120)에 의하여 흡입되는 공기의 양을 초과하면, 도 12에 도시된 바와 같이 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기의

일부는 제3 방향(A)으로 이동하며, 저장실(20, 30)로 유출될 수 있다.

- [0206] 제어부(240)는 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는지 여부를 판단하기 위하여 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제어부(240)는 냉동실(30)의 온도가 제2 온도 이상인지 여부를 판단할 수 있다. 냉장고(1)의 제상 운전 동안 제어부(240)는 냉동실 온도 센서(232)로부터 냉동실(30)의 온도와 관련된 신호를 수신하고, 수신된 신호에 기초하여 냉동실(30)의 온도를 식별할 수 있다. 제어부(240)는 냉동실(30)의 온도를 제2 온도와 비교할 수 있다.
- [0207] 제2 온도는 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제2 온도는 예를 들어 제상 팬(120)이 제1 속도로 가동될 때 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 나타내기 위하여 사용자에게 의하여 설정된 목표 온도보다 높은 온도일 수 있다.
- [0208] 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상이 아니면(1230의 아니오), 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 제1 속도로 가동하는 것을 계속한다.
- [0209] 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상이면(1230의 예), 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 제1 속도로 가동한다(1240).
- [0210] 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상이면, 제상 팬(120)이 제1 속도로 가동됨에도 불구하고 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것이 식별될 수 있다.
- [0211] 제어부(240)는, 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상인 것에 응답하여, 제상 팬(120)의 속도를 증가시킬 수 있다. 제어부(240)는 제상 팬(120)의 속도를 증가시킴으로써 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기를 제상 장치(100)로 흡입하는 흡입량을 증가시킬 수 있다. 그로 인하여, 저장실(20, 30)로 유출되는 공기의 양이 감소될 수 있다.
- [0212] 제2 속도는 제1 속도보다 크며, 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제2 속도는 예를 들어 가열된 제상 히터(70)에 의하여 상승하는 공기의 양에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0213] 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도가 제3 온도 이상인지 여부를 판단한다(1250).
- [0214] 제상 팬(120)을 제2 속도로 가동에도 불구하고 제상 히터(70)의 온도가 더욱 상승하면, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)에 유입될 수 있다. 예를 들어 제상 히터(70)의 온도가 더욱 높아짐으로 인하여, 제1 유로(P1) 내에서 상승하는 공기의 양이 더욱 증가할 수 있다. 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기의 일부는 저장실(20, 30)로 유출될 수 있다.
- [0215] 제3 온도는 제2 온도보다 높을 수 있으며, 제어부(240)는 저장실(20, 30)의 온도가 제3 온도 이상인지 여부를 판단함으로써 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제어부(240)는 냉동실(30)의 온도가 제3 온도 이상인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0216] 제3 온도는 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제2 온도는 예를 들어 제상 팬(120)이 제2 속도로 가동될 때 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 나타내기 위하여 제2 온도보다 높은 온도일 수 있다.
- [0217] 저장실(20, 30)의 온도가 제3 온도 이상이 아니면(1250의 아니오), 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상인지 여부를 판단하고, 제상 팬(120)을 제2 속도로 가동하는 것을 계속한다.
- [0218] 저장실(20, 30)의 온도가 제3 온도 이상이면(1250의 예), 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 제3 속도로 가동한다(1260).
- [0219] 저장실(20, 30)의 온도가 제3 온도 이상이면, 제상 팬(120)이 제2 속도로 가동됨에도 불구하고 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 여전히 유출되는 것이 식별될 수 있다.
- [0220] 제어부(240)는, 증발기(41)의 온도가 제3 온도 이상인 것에 응답하여, 제상 팬(120)의 속도를 더욱 증가시킬 수 있다. 제어부(240)는 제상 팬(120)을 제3 속도로 가동할 수 있다.
- [0221] 제3 속도는 제2 속도보다 클 수 있다. 제어부(240)는 제상 팬(120)의 회전 속도를 증가시킴으로써 제상 장치(100)로 흡입되는 공기의 양을 증가시킬 수 있다. 그로 인하여, 저장실(20, 30)로 유출되는 공기의 양이 감소될 수 있다.
- [0222] 제3 속도는 제2 속도보다 크며, 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제3 속도는 예를 들어 더욱 가열

된 제상 히터(70)에 의하여 상승하는 공기의 양에 기초하여 설정될 수 있다.

- [0223] 이후, 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도가 제3 온도 이상인지 여부를 판단하는 것을 반복할 수 있다.
- [0224] 이상에서는 냉장고(1)가 제상 팬(120)을 제1 속도, 제2 속도 및 제3 속도로 가속하는 것이 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도에 따라 제상 팬(120)을 더욱 많은 단계의 속도들로 가속할 수 있다.
- [0225] 또한, 이상에서는 냉장고(1)가 제상 팬(120)의 회전 속도를 단계적으로 증가시키는 것이 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도에 따라 제상 팬(120)의 회전 속도를 선형으로 증가시킬 수 있다.
- [0226] 이상에서 설명된 바와 같이, 냉장고(1)는, 제상 운전 중에 저장실(20, 30)의 온도에 기초하여, 제상 팬(120)의 회전 속도를 변경할 수 있다. 예를 들어, 냉장고(1)는, 제상 운전 중에 저장실(20, 30)의 온도의 상승에 응답하여, 제상 팬(120)의 회전 속도를 증가할 수 있다. 그로 인하여, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 토출구(52)를 통하여 저장실(20, 30)로 유출됨으로 인하여 저장실(20, 30)의 온도가 상승하는 것이 방지될 수 있다.
- [0227] 도 13은 일 실시예에 의한 냉장고의 다른 제상 운전의 일 예를 도시한다. 도 14는 도 13에 도시된 제상 운전에 의한 공기의 흐름을 도시한다.
- [0228] 제상 운전 중에, 냉장고(1)는 흡입구(53)의 온도에 기초하여 제상 팬(120)의 회전 속도를 증가하거나 저감할 수 있다.
- [0229] 도 13 및 도 14와 함께, 냉장고(1)의 제상 운전(1300)이 설명된다.
- [0230] 냉장고(1)는 제상 히터(70)를 가동한다(1310). 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 제1 속도로 가동한다(1320). 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상인지 여부를 판단한다(1330).
- [0231] 동작 1310, 1320 및 1330은 도 11에 도시된 동작 1210, 1220 및 1230과 각각 동일할 수 있다.
- [0232] 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상이면(1330의 예), 냉장고(1)는 제상 팬(120)의 회전 속도를 증가한다(1340).
- [0233] 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상이면, 제상 팬(120)이 제1 속도로 가동됨에도 불구하고 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것이 식별될 수 있다.
- [0234] 도 11에서 설명한 바와 같이 제어부(240)는, 증발기(41)의 온도가 제2 온도 이상인 것에 응답하여, 제상 팬(120)의 속도를 증가시킬 수 있다.
- [0235] 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상이 아니면(1330의 아니오), 냉장고(1)는 흡입구(53)의 온도가 제4 온도 이상인지 여부를 판단한다(1350).
- [0236] 저장실(20, 30)의 온도가 제2 온도 이상이 아니면 제어부(240)는 제상 팬(120)을 제1 속도로 가동하는 것을 계속한다.
- [0237] 제상 히터(70)를 가동한 이후 제1 유로(P1)의 공기가 충분히 가열되기 전에 제상 팬(120)이 가동되면, 도 14에 도시된 바와 같이 제상 팬(120)에 의하여 유출구(112)로 토출되는 공기가 제4 방향(D)으로 유동하며, 냉각 덕트(50)의 흡입구(53)를 통하여 저장실(20, 30)로 토출될 수 있다. 다시 말해, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 제상 팬(120)에 의하여 제상 장치(100)로 흡입되고, 유출구(112)를 통하여 토출되면, 유출구(112)를 통하여 토출된 공기는 냉각 덕트(50)의 흡입구(53)를 통하여 저장실(20, 30)로 토출될 수 있다. 그로 인하여 저장실(20, 30)의 온도가 상승할 수 있다.
- [0238] 제어부(240)는 제상 팬(120)을 통하여 제상 장치(100)로 흡입된 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는지 여부를 판단하기 위하여 흡입구(53)의 온도가 제4 온도 이상인지 여부를 판단할 수 있다. 냉장고(1)의 제상 운전 동안 제어부(240)는 흡입구 온도 센서(234)로부터 흡입구(53)의 온도와 관련된 신호를 수신하고, 수신된 신호에 기초하여 흡입구(53)의 온도를 식별할 수 있다. 제어부(240)는 흡입구(53)의 온도를 제4 온도와 비교할 수 있다.
- [0239] 제4 온도는 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제4 온도는 예를 들어 제상 히터(70)의 가동 중에 제상 팬(120)에 의하여 공기가 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 나타내기 위하여 사용자에게 의하여 설정된 목표 온도보다 높은 온도일 수 있다.

- [0240] 흡입구(53)의 온도가 제4 온도 이상이 아니면(1350의 아니오), 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도를 모니터링하는 것을 계속한다.
- [0241] 흡입구(53)의 온도가 제4 온도 이상이면(135의 예), 냉장고(1)는 제상 팬(120)을 제4 속도로 가동한다(1360).
- [0242] 흡입구(53)의 온도가 제4 온도 이상이면, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 제상 팬(120)에 의하여 제상 장치(100)로 흡입되어 제상 장치(100)의 유출구(112)과 냉각 덕트(50)의 흡입구(53)를 통하여 저장실(20, 30)로 배출되는 것을 식별할 수 있다.
- [0243] 제어부(240)는, 흡입구(53)의 온도가 제4 온도 이상인 것에 응답하여, 제상 팬(120)의 속도를 감소시킬 수 있다. 제어부(240)는 제상 팬(120)의 속도를 감소시킴으로써 제상 장치(100)의 유출구(112)를 통하여 토출되는 공기의 토출량을 저감시킬 수 있다. 그로 인하여, 제상 장치(100)의 유출구(112)를 통하여 토출되는 공기가 냉각 덕트(50)의 흡입구(53)를 통하여 저장실(20, 30)로 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0244] 제4 속도는 제1 속도보다 작으며, 실험적으로 또는 경험적으로 설정될 수 있다. 제4 속도는 예를 들어 제상 팬(120)에 의하여 제상 장치(100)의 유출구(112)를 통하여 토출되는 공기의 양에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0245] 이후, 냉장고(1)는 저장실(20, 30)의 온도를 모니터링하는 것을 계속한다.
- [0246] 이상에서는 냉장고(1)가 제상 팬(120)을 제4 속도로 감속하는 것이 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 냉장고(1)는 흡입구(53)의 온도에 따라 제상 팬(120)을 더욱 많은 단계의 속도들로 감속할 수 있다.
- [0247] 또한, 이상에서는 냉장고(1)가 제상 팬(120)의 회전 속도를 단계적으로 저감시키는 것이 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 냉장고(1)는 흡입구(53)의 온도에 따라 제상 팬(120)의 회전 속도를 선형으로 저감시킬 수 있다.
- [0248] 이상에서 설명된 바와 같이, 냉장고(1)는, 제상 운전 중에 흡입구(53)의 온도에 기초하여, 제상 팬(120)의 회전 속도를 변경할 수 있다. 예를 들어, 냉장고(1)는, 제상 운전 중에 흡입구(53)의 온도의 상승에 응답하여, 제상 팬(120)의 회전 속도를 저감할 수 있다. 그로 인하여, 제상 히터(70)에 의하여 가열된 공기가 흡입구(53)를 통하여 저장실(20, 30)로 유출됨으로 인하여 저장실(20, 30)의 온도가 상승하는 것이 방지될 수 있다.
- [0249] 도 15는 일 실시예에 의한 냉장고의 제상 운전에 의한 제상 시간의 단축을 도시한다. 도 15의 (a)는 제상 팬(120)을 가동하지 아니한 저장실(20, 30)의 온도를 나타내며, 도 15의 (b)는 제상 팬(120)을 일정한 속도로 가동한 저장실(20, 30)의 온도를 나타내며, 도 15의 (c)는 제상 팬(120)을 가변 속도로 가동한 저장실(20, 30)의 온도를 나타낸다.
- [0250] 제상 팬(120)을 가동하지 아니하면, 도 15의 (a)에 도시된 바와 같이 저장실(20, 30)의 온도가 대략 0℃까지 상승할 수 있다.
- [0251] 제상 팬(120)을 일정한 속도로 가동하면, 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이 저장실(20, 30)의 온도가 대략 영하 3℃까지 상승할 수 있다.
- [0252] 반면, 제상 팬(120)을 가변 속도로 가동하면, 도 15의 (c)의 도시된 바와 같이 저장실(20, 30)의 온도가 대략 영하 15℃까지 상승할 수 있다. 또한, 증발기(41)의 온도가 제1 온도에 도달하기까지의 제상 시간이 감소될 수 있다.
- [0253] 냉장고는 저장실과 분리된 제1 유로; 제1 유로 상에 마련되어 공기를 냉각하는 증발기; 증발기로 냉매를 토출하는 압축기; 제1 유로의 공기를 저장실로 토출하는 송풍 팬; 제1 유로 상에 마련되어 증발기를 가열하는 제상 히터; 제1 유로와 분리된 제2 유로; 제1 유로의 공기를 제2 유로로 흡입하는 제상 팬; 냉각 운전과 제상 운전을 교대로 수행하고, 냉각 운전 중에 압축기와 송풍 팬을 가동하고, 제상 운전 중에 제상 히터와 제상 팬을 가동하고, 제상 팬의 회전 속도를 가변하는 제어부를 포함할 수 있다. 제상 팬의 회전 속도를 가변함으로써, 냉장고는 제상 히터에 의하여 가열된 공기가 저장실로 유출되는 것을 방지하며, 그로 인하여 저장실의 온도가 상승하는 것이 방지된다.
- [0254] 제어부는 저장실의 온도에 기초하여 제상 팬의 회전 속도를 가변할 수 있다. 제어부는 저장실의 온도 상승에 응답하여 제상 팬의 회전 속도를 증가할 수 있다. 저장실의 온도에 기초하여 제상 팬의 회전 속도를 가변함으로써, 냉장고는 제상 히터에 의하여 가열된 공기가 제1 유로의 토출구를 통하여 저장실로 유출되는 것을 방지할 수 있다.

- [0255] 제어부는 제1 유로의 흡입구의 온도에 기초하여 제상 팬의 회전 속도를 가변할 수 있다. 제어부는 제1 유로의 흡입구의 온도 상승에 응답하여 제상 팬의 회전 속도를 저감할 수 있다. 제1 유로의 흡입구의 온도에 기초하여 제상 팬의 회전 속도를 가변함으로써, 냉장고는 제상 히터에 의하여 가열된 공기가 제1 유로의 흡입구를 통하여 저장실로 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0256] 제어부는 압축기와 송풍 팬을 정지한 이후 제1 시간이 경과하면 제상 히터를 가동하고, 제상 히터를 가동한 이후 제2 시간이 경과하면 제상 팬을 가동할 수 있다. 제2 시간은 증발기의 온도에 기초하여 가변될 수 있다. 제상 팬의 가동을 지연함으로써, 냉장고는 제상 히터가 가열되기 전에 제상 팬의 가동으로 인한 전력 소비를 방지할 수 있다.
- [0257] 제어부는 제상 히터를 정지한 이후 제3 시간이 경과하면 압축기를 가동하고, 압축기를 가동한 이후 제4 시간이 경과하면 제상 팬을 정지하고 송풍 팬을 가동할 수 있다. 제4 시간은 저장실의 온도에 기초하여 가변될 수 있다. 송풍 팬의 가동을 지연함으로써, 냉장고는 제상 히터에 남은 잔열이 저장실로 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0258] 제어부는 압축기의 가동 시간이 제1 시간 이상인 것에 응답하여 제상 운전을 수행하고, 증발기의 온도가 제1 온도 이상인 것에 응답하여 냉각 운전을 수행할 수 있다.
- [0259] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 저장하는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로그램 모듈을 생성하여 개시된 실시예들의 동작을 수행할 수 있다. 기록매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 구현될 수 있다.
- [0260] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터에 의하여 해독될 수 있는 명령어가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다.
- [0261] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 개시된 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 개시된 실시예의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

부호의 설명

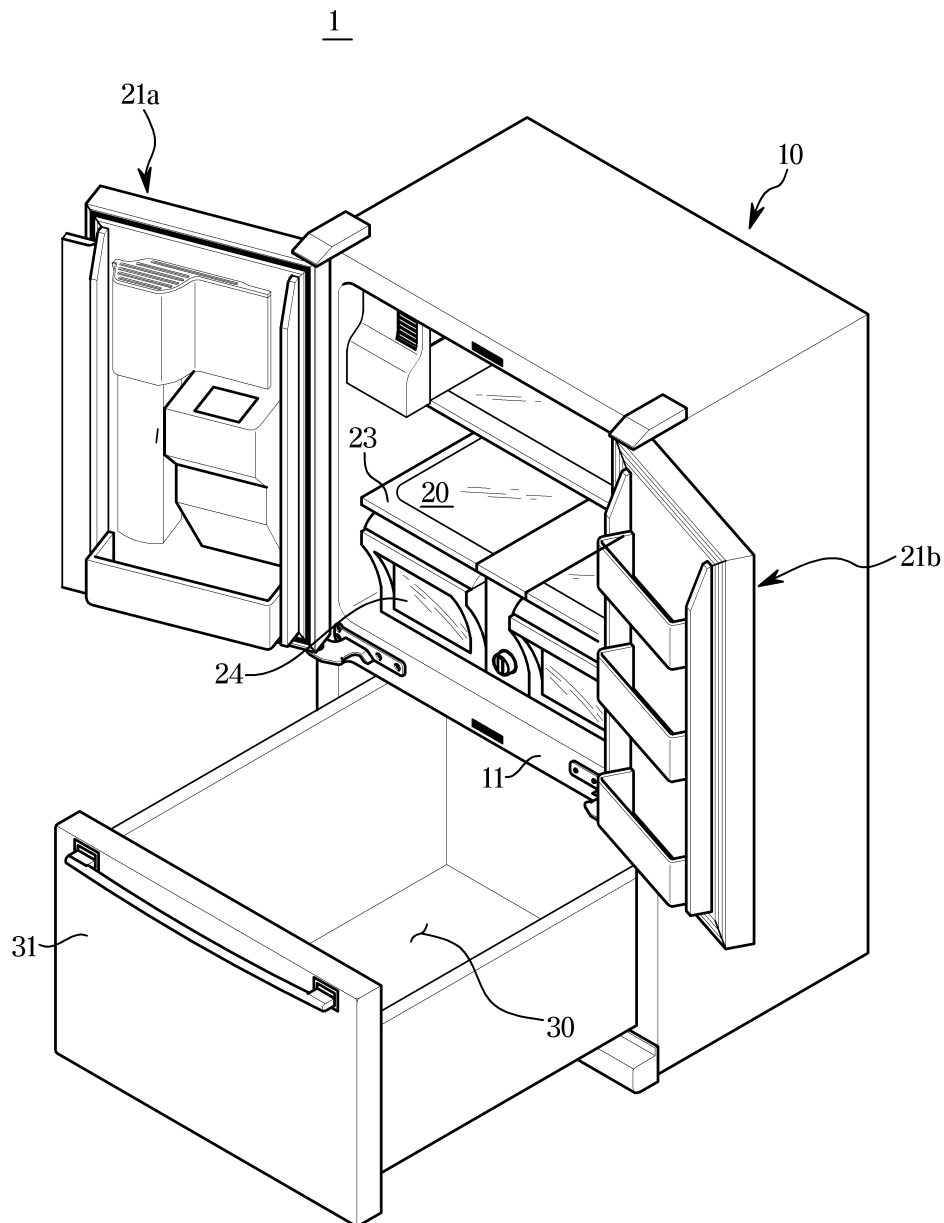
- [0262] 1: 냉장고 10: 본체
11: 격벽 20: 냉장실
30: 냉동실 40: 냉각 장치
41: 증발기 42: 압축기
43: 응축기 50: 냉각 덕트
51: 송풍 팬 51a: 송풍 팬 모터
52: 토출구 53: 흡입구
70: 제상 히터 100: 제상 장치
110: 제상 케이스 111: 유입구
112: 유출구 120: 제상 팬
120a: 제상 팬 모터 130: 케이스 결합부
140: 유로 저항부 141: 유로 저항 부재
210: 사용자 입력부 220: 디스플레이
230: 온도 감지부 231: 냉장실 온도 센서
232: 냉동실 온도 센서 233: 증발기 온도 센서

234: 흡입구 온도 센서 240: 제어부

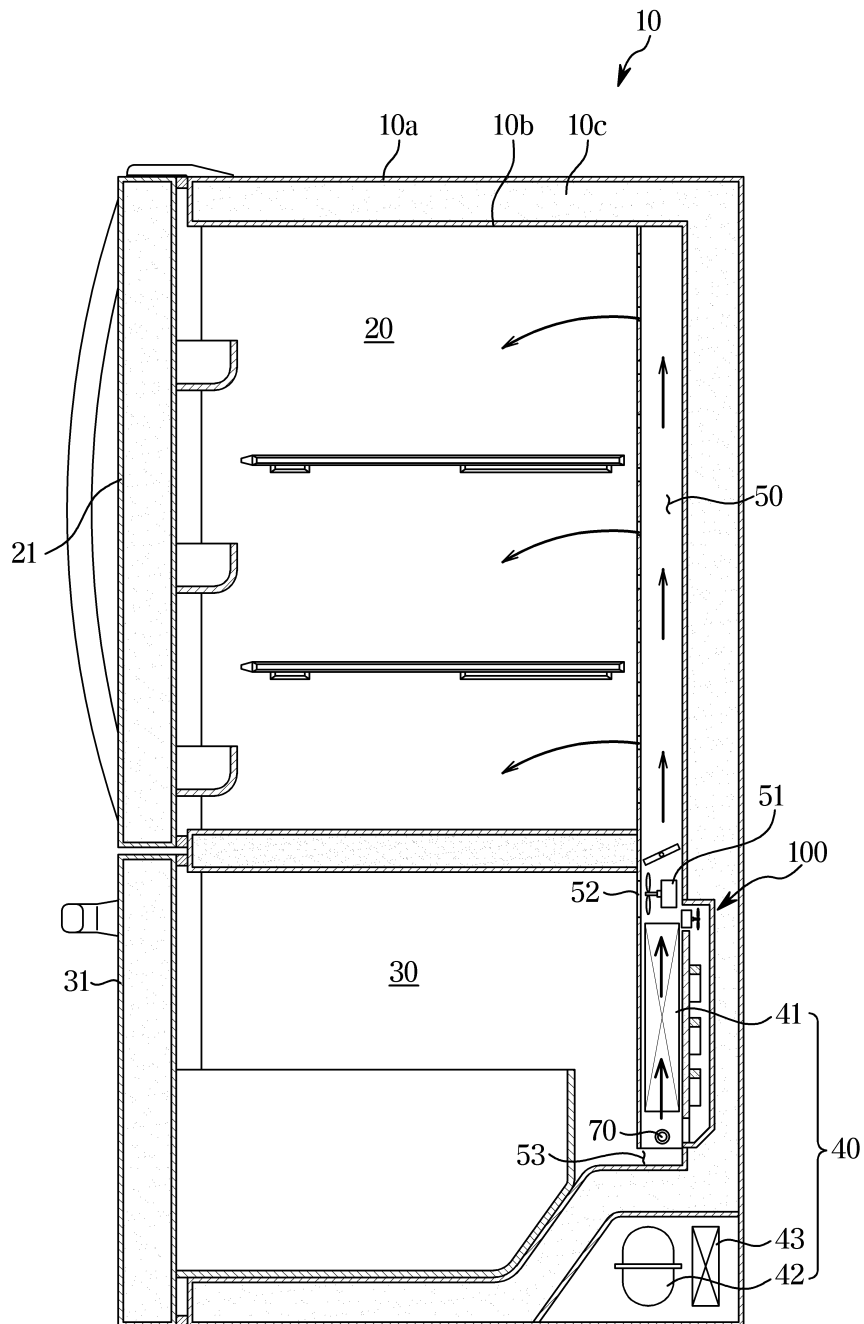
241: 프로세서 242: 메모리

도면

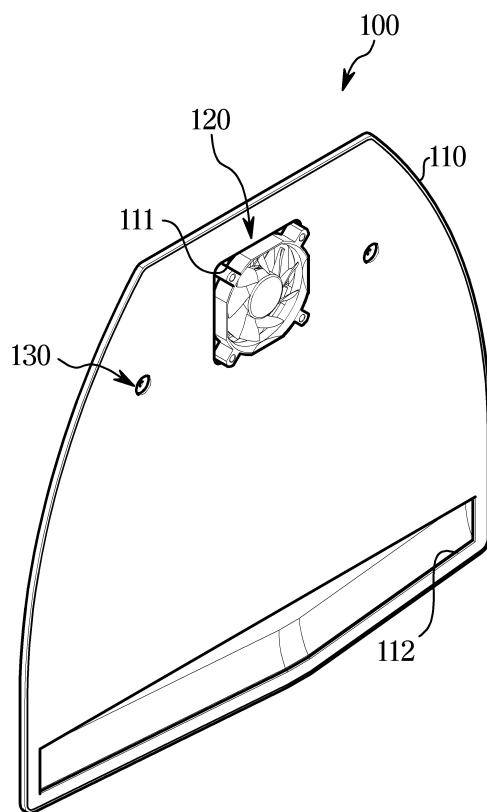
도면1



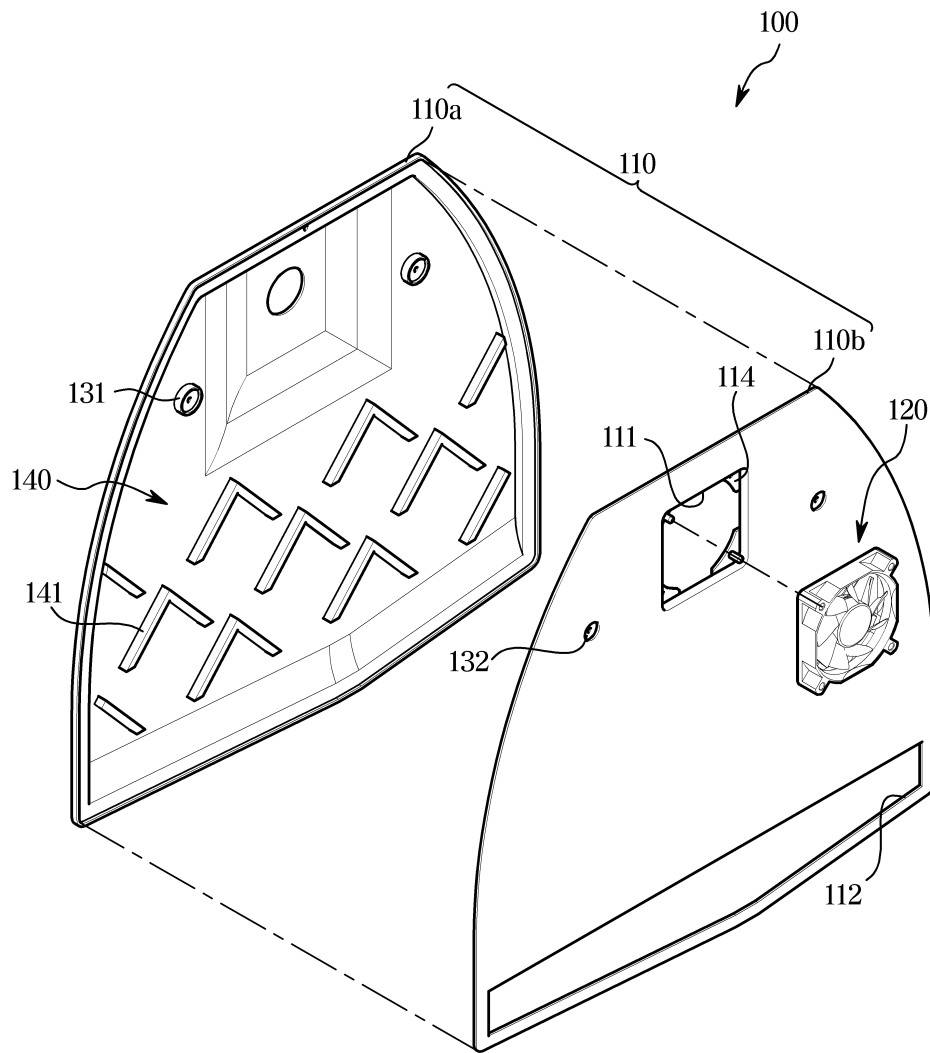
도면2



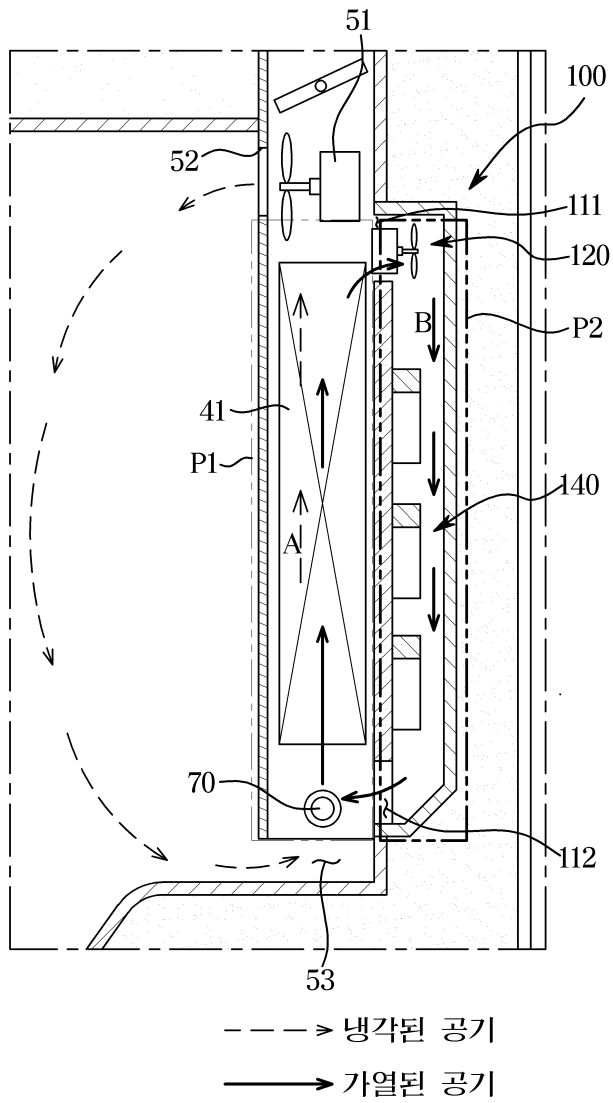
도면3



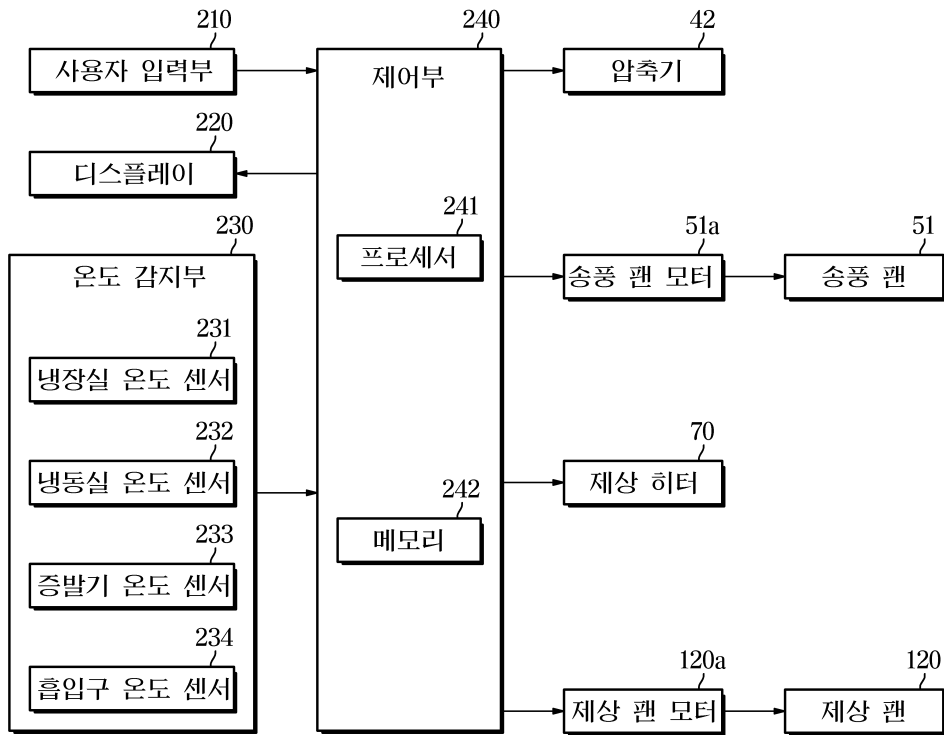
도면4



도면5

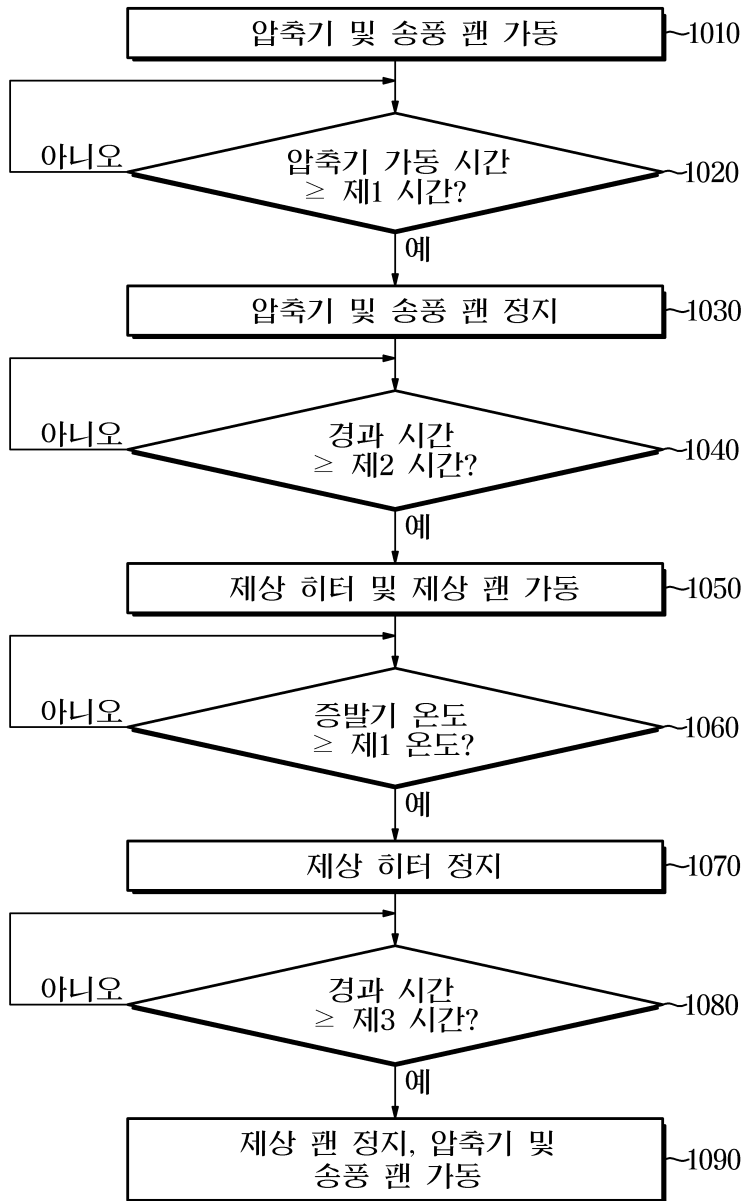


도면6

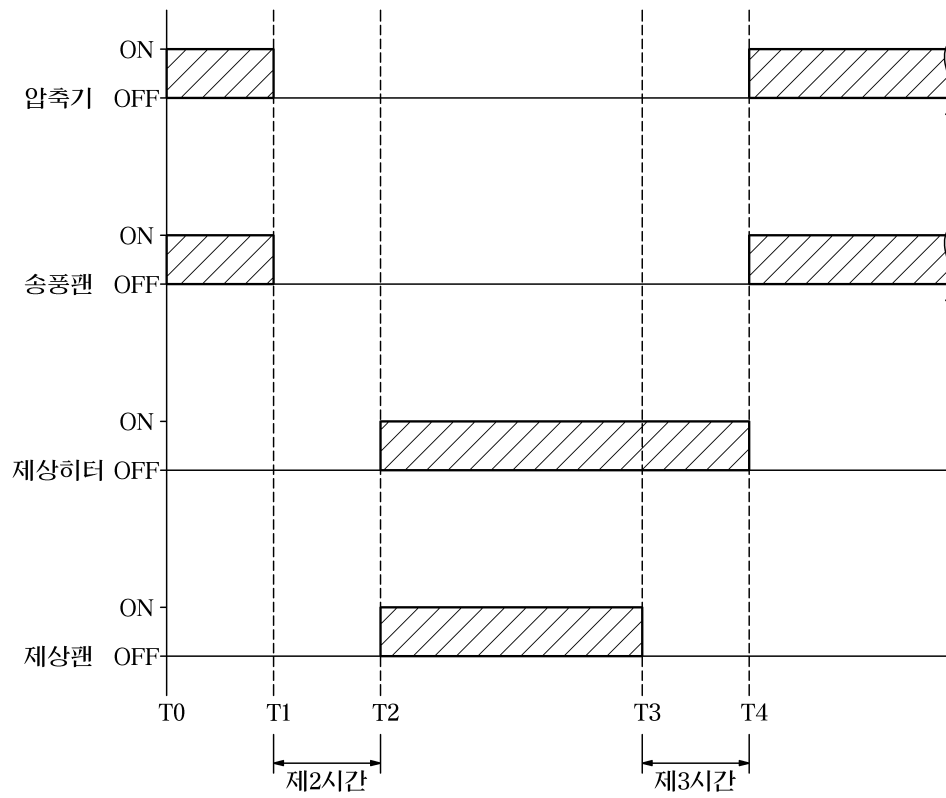


도면7

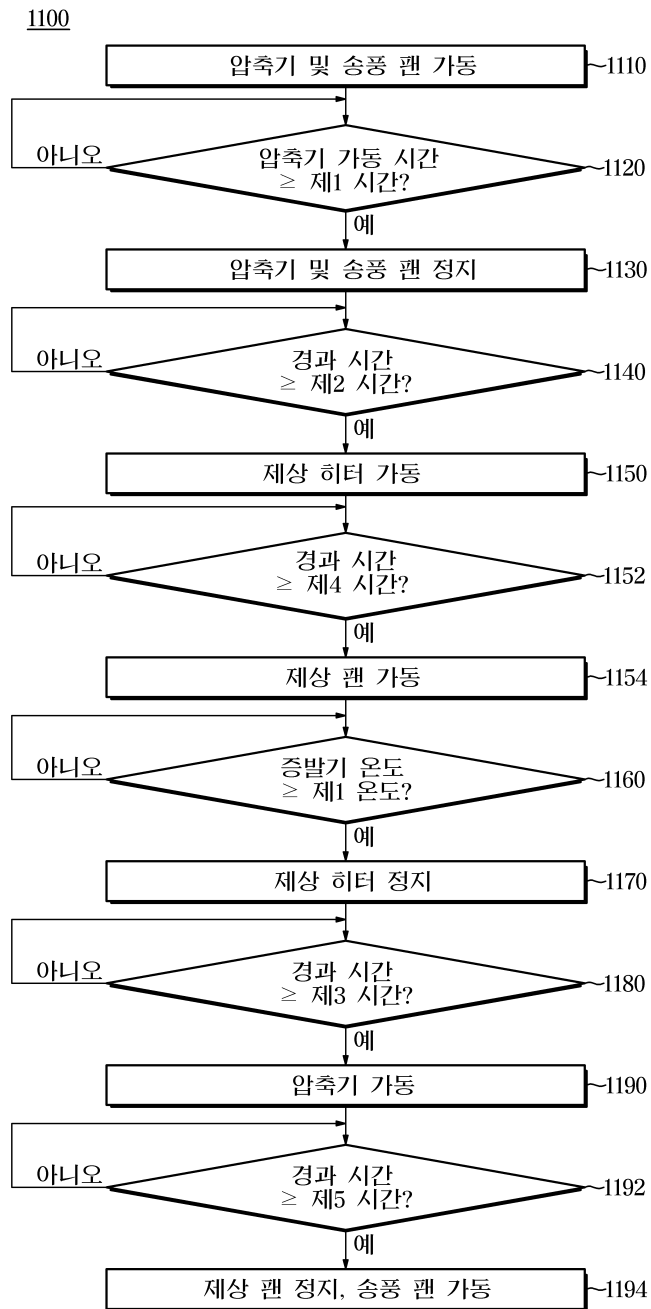
1000



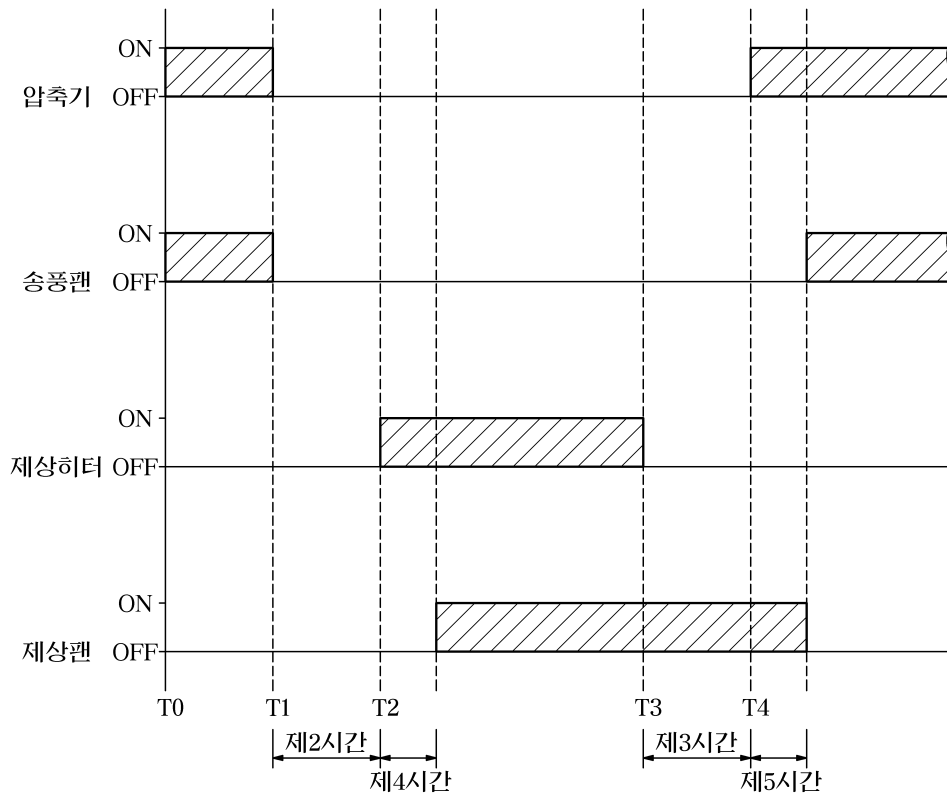
도면8



도면9

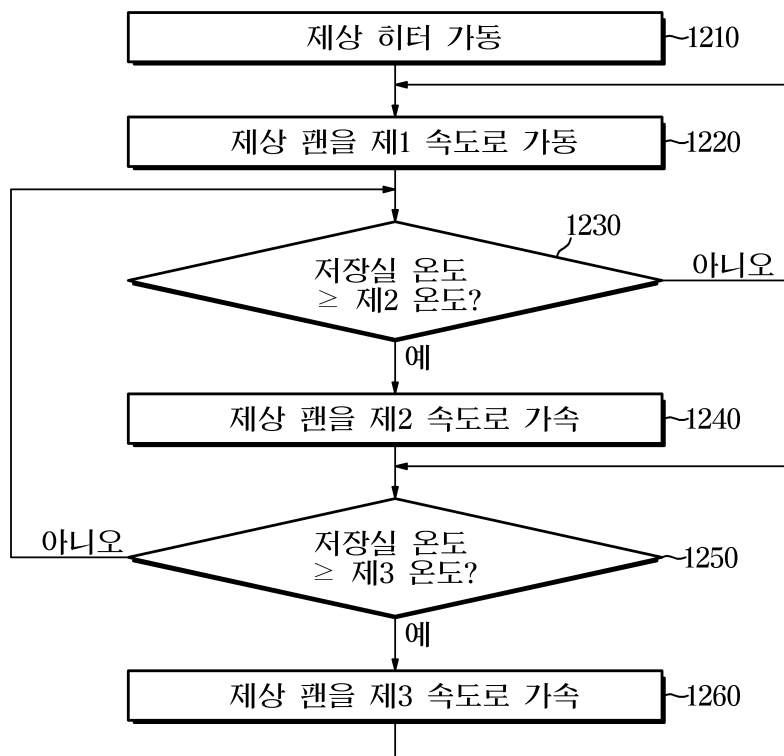


도면10

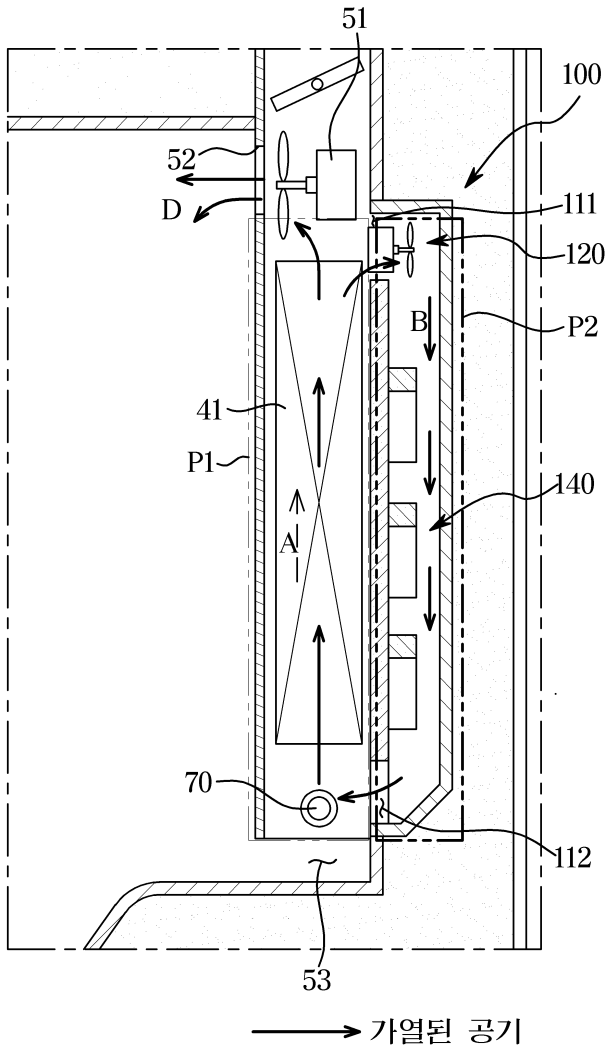


도면11

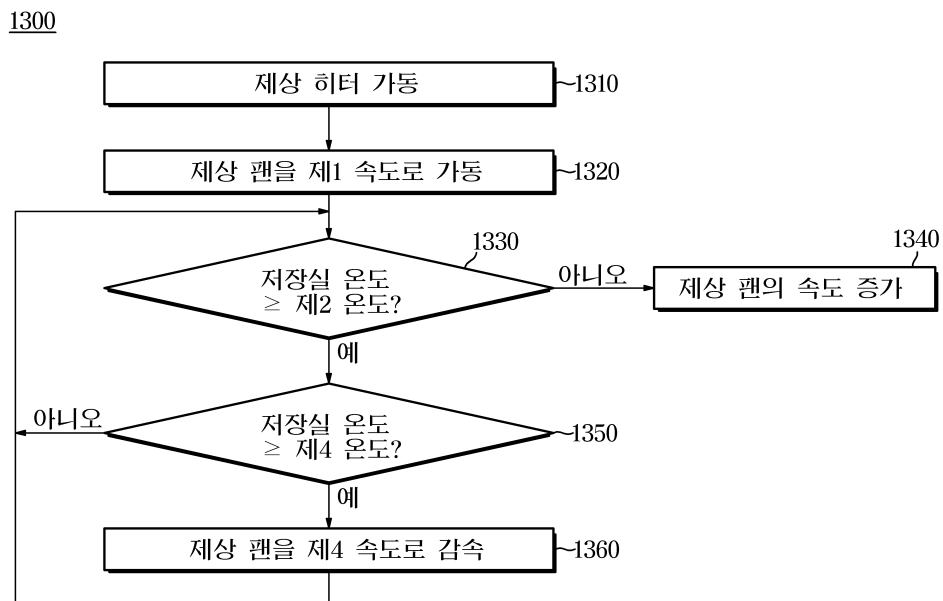
1200



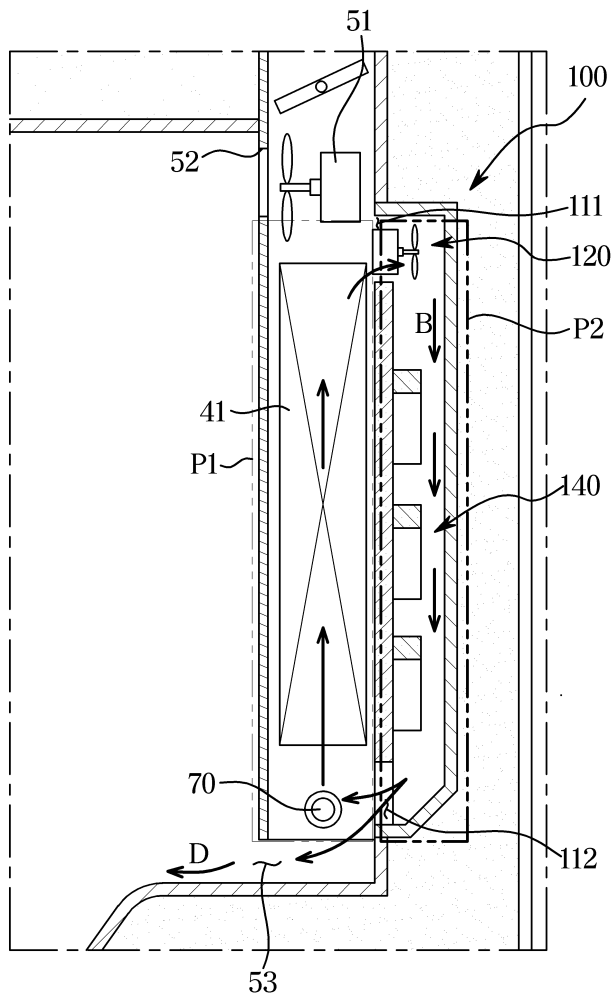
도면12



도면13



도면14



→ 가열된 공기

도면15

