



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월18일
(11) 등록번호 10-2327894
(24) 등록일자 2021년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 47/02 (2006.01) F25B 39/02 (2006.01)
F25D 21/08 (2006.01) F28D 1/047 (2006.01)
F28D 15/02 (2006.01) F28F 1/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F25B 47/02 (2013.01)
F25B 39/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0119083
(22) 출원일자 2015년08월24일
심사청구일자 2020년06월17일
(65) 공개번호 10-2016-0046714
(43) 공개일자 2016년04월29일
(30) 우선권주장
1020140142753 2014년10월21일 대한민국(KR)

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
강우철
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
정광수
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 17 항

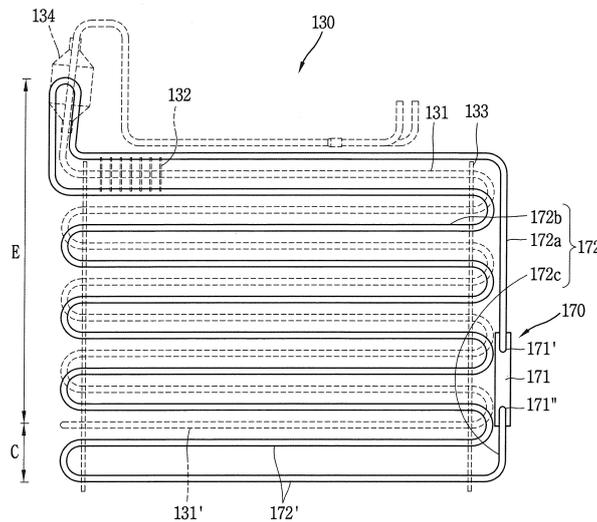
심사관 : 황상동

(54) 발명의 명칭 제상 장치 및 이를 구비하는 냉장고

(57) 요약

본 발명은, 증발기의 외측에 상하방향을 따라 수직으로 배열되는 히터케이스와, 상기 히터케이스의 내부에 상기 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 히터를 구비하는 히팅 유닛; 및 상기 히팅유닛의 상측에 구비되는 출구와 하측에 구비되는 입구에 각각 연결되고, 상기 히터에 의해 가열된 작동액이 이동하면서 상기 증발기에 열을 전달하여 성에를 제거하도록 적어도 일부가 상기 증발기의 냉각관에 인접하게 배치되는 히트 파이프를 포함하며, 상기 히터는 상기 히트 파이프 내의 상기 작동액이 모두 액체 상태일 때 작동액의 수면 아래에 잠기도록 구성되는 제상 장치를 개시한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F25D 19/00 (2013.01)

F25D 21/00 (2013.01)

F25D 21/08 (2013.01)

F28D 1/047 (2013.01)

F28D 15/02 (2013.01)

F28F 1/28 (2013.01)

(72) 발명자

박용갑

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

이근형

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51

명세서

청구범위

청구항 1

증발기의 외측에 상하방향을 따라 수직으로 배열되는 히터케이스와, 적어도 일부가 상기 히터케이스의 내부에 상기 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 히터를 구비하는 히팅 유닛; 및

상기 히팅유닛의 상측에 구비되는 출구와 하측에 구비되는 입구에 각각 연결되고, 상기 히터에 의해 가열된 작동액이 이동하면서 상기 증발기에 열을 전달하여 성에를 제거하도록 적어도 일부가 상기 증발기의 냉각관에 인접하게 배치되는 히트 파이프를 포함하며,

상기 히터는 상기 히트 파이프 내의 상기 작동액이 모두 액체 상태일 때, 작동액의 수면 아래에 위치하도록 구성되고,

상기 히터는,

작동액을 가열하도록 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부; 및

상기 능동가열부의 하측에 구비되어 상기 능동가열부보다 낮은 온도로 가열되는 수동가열부를 포함하며,

상기 히트 파이프를 이동한 후 리턴되는 상기 작동액이 상기 수동가열부로 유입되도록, 상기 히팅유닛의 입구는 상기 수동가열부에 대응되게 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 히팅유닛의 출구는 상기 능동가열부에 대응되게 위치하거나 상기 능동가열부보다 상측에 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 4

증발기의 외측에 상하방향을 따라 수직으로 배열되는 히터케이스와, 적어도 일부가 상기 히터케이스의 내부에 상기 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 히터를 구비하는 히팅 유닛; 및

상기 히팅유닛의 상측에 구비되는 출구와 하측에 구비되는 입구에 각각 연결되고, 상기 히터에 의해 가열된 작동액이 이동하면서 상기 증발기에 열을 전달하여 성에를 제거하도록 적어도 일부가 상기 증발기의 냉각관에 인접하게 배치되는 히트 파이프를 포함하며,

상기 히터는 상기 히트 파이프 내의 상기 작동액이 모두 액체 상태일 때, 작동액의 수면 아래에 위치하도록 구성되고,

상기 히트파이프는,

상기 히팅유닛의 출구와 연결되고, 상기 증발기의 냉각관에 대응되도록 배치되어 상기 증발기의 냉각관에 열을 전달하도록 이루어지는 증발부; 및

상기 증발부에서 연장되어 상기 증발기의 냉각관 최저열보다 아래로 배치되며, 상기 히팅유닛의 입구와 연결되는 응축부를 포함하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 응축부는 상기 증발기 냉각관의 최저열보다 아래로 배치되는 둘 이상의 수평배관을 포함하여 구성되는 것

을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 히팅유닛의 하단은 상기 증발기 냉각관 최저열에 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 응축부는 상기 응축부의 최저열 수평배관에서 상기 히팅유닛의 입구까지 상방향으로 연장되어 연결되는 리턴부를 포함하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 히팅유닛의 하부는 상기 증발기의 냉각관 최저열보다 아래로 배치되는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 히팅유닛의 하단은 상기 응축부의 최저열 수평배관에 인접하게 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 히팅유닛의 상단은 상기 증발기의 냉각관 최저열에서 위로 첫번째 냉각관 아래에 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 11

제4항에 있어서,

상기 히터는 작동액을 가열하도록 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부를 포함하며,

상기 히팅유닛의 입구는 상기 능동가열부에 대응되게 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 히터는 상기 능동가열부의 하측에 구비되어 상기 능동가열부보다 낮은 온도로 가열되는 수동가열부를 더 포함하며,

상기 수동가열부의 적어도 일부는 상기 히터케이스의 외부에 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 히팅유닛의 출구는 상기 능동가열부에 대응되게 위치하거나 상기 능동가열부보다 상측에 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 14

증발기의 외측에 상하방향을 따라 수직으로 배열되는 히터케이스와, 적어도 일부가 상기 히터케이스의 내부에 상기 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 히터를 구비하는 히팅 유닛; 및

상기 히팅유닛의 상측에 구비되는 출구와 하측에 구비되는 입구에 각각 연결되고, 상기 히터에 의해 가열된 작동액이 이동하면서 상기 증발기에 열을 전달하여 성애를 제거하도록 적어도 일부가 상기 증발기의 냉각관에 인

접하게 배치되는 히트 파이프를 포함하며,

상기 히터는 상기 히트 파이프 내의 상기 작동액이 모두 액체 상태일 때, 작동액의 수면 아래에 위치하도록 구성되고,

상기 히트파이프의 최저열 수평배관은 상기 증발기의 냉각관 최저열에 인접하게 배치되되,

상기 히팅유닛의 상단은 상기 증발기의 냉각관 최저열에서 위로 첫번째 냉각관 아래에 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 히터는 작동액을 가열하도록 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부를 포함하며,

상기 히팅유닛의 입구는 상기 능동가열부에 대응되게 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 히터는 상기 능동가열부의 하측에 구비되어 상기 능동가열부보다 낮은 온도로 가열되는 수동가열부를 더 포함하며,

상기 수동가열부의 적어도 일부는 상기 히터케이스의 외부에 위치하는 것을 특징으로 하는 제상 장치.

청구항 17

냉장고 본체;

상기 냉장고 본체에 설치되고, 주위의 증발열을 빼앗아 유체를 냉각하도록 형성되는 증발기; 및

상기 증발기에서 발생하는 성에를 제거하도록 이루어지며, 제1항, 제3항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따르는 제상 장치를 포함하는 냉장고.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 증발기는,

지그재그 형태로 반복적으로 벤딩되어 다열(多列)을 이루는 냉각관;

상기 냉각관에 고정되고, 상기 냉각관의 연장방향을 따라 소정 간격을 두고 이격되게 배치되는 복수의 냉각핀; 및

상기 냉각관의 각 열의 양단부를 지지하도록 형성되는 복수의 지지대를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉장고.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉동 사이클에 구비되는 증발기에 착상된 성에를 제거하기 위한 제상 장치, 그리고 이를 구비하는 냉장고에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 냉동 사이클에 구비되는 증발기는 냉각관을 유동하는 냉매의 순환에 의해 생성된 냉기를 이용하여 주변의 온도를 낮추게 된다. 이 과정에서, 주변 공기와의 온도차가 발생할 경우, 공기 중의 수분이 냉각관의 표면에 응축 동결되는 현상이 발생한다.

[0003] 증발기에 착상된 성에를 제거하기 위한 제상 작업으로, 종래에는 통상 전기히터를 이용한 제상 방법이 이용되었다.

- [0004] 최근에는 발열수단으로서 히트 파이프를 이용한 제상 장치가 개발되어 안출되었는데, 이와 관련한 기술로는 대한민국 등록특허 제10-0469322호 "증발기"가 있다.
- [0005] 위 특허의 히트 파이프식 제상 장치는 히팅유닛이 증발기의 상하방향을 따라 수직으로 배치되고, 작동액이 히팅 유닛 내의 저부에만 충전된 구성을 가진다. 이처럼 소량의 작동액을 사용하는 것은, 신속한 가열에 의해 증발 속도를 높일 수는 있겠지만, 히팅유닛 내부에 구비된 히터가 과열되는 위험을 내포하고 있다.
- [0006] 한편, 히팅유닛이 증발기의 좌우방향을 따라 수평으로 배치되는 제상장치의 경우, 히트파이프의 하측 수평배관이 히팅유닛의 출구와 연결되어 고온의 증발부를 구성하므로, 하측 냉각관에 대한 제상이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0007] 그러나, 위 특허와 같이 히팅유닛이 증발기의 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 제상장치의 경우, 히트파이프의 하측 수평배관이 히팅유닛의 입구와 연결되는 저온의 응축부를 구성하므로, 하측 냉각관에 대한 제상이 원활하게 이루어지지 않는다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 일 목적은, 히팅유닛이 증발기의 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 제상 장치에서, 히팅유닛이 과열되지 않고 안전하게 동작 가능한 구조를 제공하는 데에 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 일 목적은, 히팅유닛이 증발기의 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 제상 장치에서, 증발기의 하측 냉각관에 대한 제상이 원활하게 이루어질 수 있는 구조를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 제상 장치는, 증발기의 외측에 상하방향을 따라 수직으로 배열되는 히터케이스와, 적어도 일부가 상기 히터케이스의 내부에 상기 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 히터를 구비하는 히팅 유닛; 및 상기 히팅유닛의 상측에 구비되는 출구와 하측에 구비되는 입구에 각각 연결되고, 상기 히터에 의해 가열된 작동액이 이동하면서 상기 증발기에 열을 전달하여 성에를 제거하도록 적어도 일부가 상기 증발기의 냉각관에 인접하게 배치되는 히트 파이프를 포함하며, 상기 히터는 상기 히트 파이프 내의 상기 작동액이 모두 액체 상태일 때, 작동액의 수면 아래에 위치하도록 구성된다.
- [0011] 본 발명은 상기 구조를 기초로 하는 제상 장치의 제1 내지 제3실시예에 대하여 개시한다.
- [0012] 제1실시예:
- [0013] 상기 히터는, 작동액을 가열하도록 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부; 및 상기 능동가열부의 하측에 구비되어 상기 능동가열부보다 낮은 온도로 가열되는 수동가열부를 포함하며, 상기 히트 파이프를 이동한 후 리턴되는 상기 작동액이 상기 수동가열부로 유입되도록, 상기 히팅유닛의 입구는 상기 수동가열부에 대응되게 위치한다.
- [0014] 상기 히팅유닛의 출구는 상기 능동가열부에 대응되게 위치하거나 상기 능동가열부보다 상측에 위치한다.
- [0015] 상기 히트파이프는, 상기 히팅유닛의 출구와 연결되고, 상기 증발기의 냉각관에 대응되도록 배치되어 상기 증발기의 냉각관에 열을 전달하도록 이루어지는 증발부; 및 상기 증발부에서 연장되어 상기 증발기의 냉각관 최저열보다 아래로 배치되며, 상기 히팅유닛의 입구와 연결되는 응축부를 포함한다.
- [0016] 상기 응축부는 상기 증발기 냉각관의 최저열보다 아래로 배치되는 둘 이상의 수평배관을 포함하여 구성된다.
- [0017] 상기 히팅유닛의 하단은 상기 증발기 냉각관 최저열에 인접하여 배치된다.
- [0018] 상기 응축부는 상기 응축부의 최저열 수평배관에서 상기 히팅유닛의 입구까지 상방향으로 연장되어 연결되는 리턴부를 포함한다.
- [0019] 제2실시예:
- [0020] 상기 히터는, 작동액을 가열하도록 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부; 및 상기 능동가열부의 하측에 구비되어 상기 능동가열부보다 낮은 온도로 가열되는 수동가열부를 포함하며, 상기 히트 파이프를 이동한 후 리턴되는 상기 작동액이 상기 수동가열부로 유입되도록, 상기 히팅유닛의 입구는 상기 수동가열부에 대응되게 위치한다.

다.

- [0021] 상기 히팅유닛의 출구는 상기 능동가열부에 대응되게 위치하거나 상기 능동가열부보다 상측에 위치한다.
- [0022] 상기 히트파이프는, 상기 히팅유닛의 출구와 연결되고, 상기 증발기의 냉각관에 대응되도록 배치되어 상기 증발기의 냉각관에 열을 전달하도록 이루어지는 증발부; 및 상기 증발부에서 연장되어 상기 증발기의 냉각관 최저열보다 아래로 배치되며, 상기 히팅유닛의 입구와 연결되는 응축부를 포함한다.
- [0023] 상기 응축부는 상기 증발기 냉각관의 최저열보다 아래로 배치되는 둘 이상의 수평배관을 포함하여 구성된다.
- [0024] 상기 히팅유닛의 하부는 상기 증발기의 냉각관 최저열보다 아래로 배치된다.
- [0025] 상기 히팅유닛의 하단은 상기 응축부의 최저열 수평배관에 인접하게 위치한다.
- [0026] 상기 히팅유닛의 상단은 상기 증발기의 냉각관 최저열에서 위로 첫번째 냉각관 아래에 위치한다.
- [0027] 제3실시에:
- [0028] 상기 히트파이프의 최저열 수평배관은 상기 증발기의 냉각관 최저열에 인접하게 배치되며, 상기 히팅유닛의 상단은 상기 증발기의 냉각관 최저열에서 위로 첫번째 냉각관 아래에 위치한다.
- [0029] 상기 히터는 작동액을 가열하도록 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부를 포함하며, 상기 히팅유닛의 입구는 상기 능동가열부에 대응되게 위치한다.
- [0030] 상기 히터는 상기 능동가열부의 하측에 구비되어 상기 능동가열부보다 낮은 온도로 가열되는 수동가열부를 더 포함하며, 상기 수동가열부의 적어도 일부는 상기 히터케이스의 외부에 위치한다.
- [0031] 아울러 본 발명은, 냉장고 본체; 상기 냉장고 본체에 설치되고, 주위의 증발열을 빼앗아 유체를 냉각하도록 형성되는 증발기; 및 상기 증발기에서 발생하는 성에를 제거하도록 이루어지는 상기 제상 장치를 포함하는 냉장고를 개시한다.
- [0032] 상기 증발기는, 지그재그 형태로 반복적으로 벤딩되어 다열(多列)을 이루는 냉각관; 상기 냉각관에 고정되고, 상기 냉각관의 연장방향을 따라 소정 간격을 두고 이격되게 배치되는 복수의 냉각핀; 및 상기 냉각관의 각 열의 양단부를 지지하도록 형성되는 복수의 지지대를 포함한다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 따르면, 히팅유닛이 증발기의 상하방향을 따라 수직으로 배치되는 제상 장치에서, 히터는 히트 파이프 내의 작동액이 모두 액체 상태일 때 작동액의 수면 아래에 잠기도록 구성되므로, 히팅유닛이 과열되지 않은 상태로 안전하게 제상 운전이 이루어질 수 있다.
- [0034] 히트파이프의 저온의 응축부가 증발기의 냉각관 최저열보다 아래로 최소 두 열 이상 더 배치되는 경우, 고온의 증발부만이 증발기의 제상에 이용되므로 하측 냉각관에 대한 제상이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0035] 상기 구조에서, 히팅유닛의 적어도 일부는 증발기보다 아래로 배치될 수 있으며, 바람직하게는 히팅유닛의 하단이 히팅유닛의 최저열 수평배관에 인접하게 위치할 수 있다. 이 경우, 작동액의 충전량이 감소될 수 있으며, 이에 따라 히트파이프의 최저열 수평배관의 온도가 제상 가능 수준까지 상승될 수 있다.
- [0036] 아울러, 히터의 능동가열부의 하측에 구비되는 수동가열부의 적어도 일부는 히터케이스의 외부로 노출되게 구성될 수 있다. 이 경우, 작동액의 충전량이 감소될 수 있으며, 이에 따라 히트파이프의 최저열 수평배관의 온도가 제상 가능 수준까지 상승될 수 있다. 나아가, 히트파이프를 증발기의 냉각관 최저열보다 아래로 최소 두 열 이상 더 배치할 필요가 없게 되어, 보다 적은 부피를 가지면서도 효율이 향상된 제상 장치가 구현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉장고의 구성을 개략적으로 나타낸 종단면도.
- 도 2는 도 1의 냉장고에 적용되는 제상 장치의 제1실시예를 개념적으로 나타낸 도면.
- 도 3은 도 2에 도시된 히팅유닛의 단면도.
- 도 4는 도 2의 제상 장치의 구체적인 구현예를 보인 도면.

도 5는 도 1의 냉장고에 적용되는 제상 장치의 제2실시예를 개념적으로 나타낸 도면.

도 6은 도 5에 도시된 제상 장치의 일측을 보인 도면.

도 7은 도 5의 제상 장치의 구체적인 구현예를 보인 도면.

도 8은 도 1의 냉장고에 적용되는 제상 장치의 제3실시예를 개념적으로 나타낸 도면.

도 9는 도 8에 도시된 히팅유닛의 단면도.

도 10은 도 8의 제상 장치의 구체적인 구현예를 보인 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소에 는 동일·유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉장고(100)의 구성을 개략적으로 나타낸 종단면도이다.
- [0041] 냉장고(100)는 압축-응축-팽창-증발의 과정이 연속적으로 이루어지는 냉동 사이클에 의해 생성된 냉기를 이용하여 내부에 저장된 식품을 저온 보관하는 장치이다.
- [0042] 도시된 바와 같이, 냉장고 본체(110)는 내부에 식품의 저장을 위한 저장공간을 구비한다. 상기 저장공간은 격벽 (111)에 의해 분리될 수 있으며, 설정 온도에 따라 냉장실(112)과 냉동실(113)로 구분될 수 있다.
- [0043] 본 실시예에서는, 냉동실(113)이 냉장실(112) 위에 배치되는 탑 마운트 타입(top mount type)의 냉장고를 보이고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 본 발명은, 냉장실과 냉동실이 좌우로 배치되는 사이드 바이 사이 드 타입(side by side type)의 냉장고, 상부에 냉장실이 마련되고 하부에 냉동실이 마련되는 바텀 프리저 타입 (bottom freezer type)의 냉장고 등에도 적용될 수 있다.
- [0044] 냉장고 본체(110)에는 도어가 연결되어, 냉장고 본체(110)의 전면 개구부를 개폐하도록 이루어진다. 본 도면에 서는, 냉장실 도어(114)와 냉동실 도어(115)가 각각 냉장실(112)과 냉동실(113)의 전면부를 개폐하도록 구성된 것을 보이고 있다. 도어는 냉장고 본체(110)에 회전 가능하게 연결되는 회전형 도어, 냉장고 본체(110)에 슬라이드 이동 가능하게 연결되는 서랍형 도어 등으로 다양하게 구성될 수 있다.
- [0045] 냉장고 본체(110)에는 내부 저장공간의 효율적인 활용을 위한 수납유닛[180, 예를 들어, 선반(181), 트레이 (182), 바스켓(183) 등]이 적어도 하나 이상 구비된다. 예를 들어, 선반(181)과 트레이(182)는 냉장고 본체 (110) 내부에 설치될 수 있고, 바스켓(183)은 냉장고 본체(110)에 연결되는 도어(114) 내측에 설치될 수 있다.
- [0046] 한편, 냉동실(113)의 후방측에는 증발기(130) 및 송풍팬(140)이 구비되는 냉각실(116)이 마련된다. 격벽(111)에 는 냉장실(112) 및 냉동실(113)의 공기가 냉각실(116) 측으로 흡입 및 복귀될 수 있도록 하는 냉장실 귀환덕트 (111a) 및 냉동실 귀환덕트(111b)가 형성된다. 또한, 냉장실(112)의 후방측에는 냉동실(113)과 통하고 전면부에 다수의 냉기토출구(150a)를 갖는 냉기덕트(150)가 설치된다.
- [0047] 냉장고 본체(110)의 배면 하부측에는 기계실(117)이 마련되고, 기계실(117)의 내부에는 압축기(160)와 응축기 (미도시) 등이 구비된다.
- [0048] 한편, 냉장실(112) 및 냉동실(113)의 공기는 냉각실(116)의 송풍팬(140)에 의하여 격벽(111)의 냉장실 귀환덕트 (111a) 및 냉동실 귀환덕트(111b)를 통해서 냉각실(116)로 흡입되어 증발기(130)와 열교환을 이루게 되고, 다시 냉기덕트(150)의 냉기토출구(150a)를 통하여 냉장실(112) 및 냉동실(113)로 토출되는 과정을 반복적으로 행하게 된다. 이때, 증발기(130)의 표면에는 냉장실 귀환덕트(111a) 및 냉동실 귀환덕트(111b)를 통하여 재유입되는 순 환 공기와의 온도차에 의해서 성애가 착상된다.
- [0049] 이러한 성애를 제거하기 위해 증발기(130)에는 제상 장치(170)가 구비되며, 제상 장치(170)에 의해 제거된 물, 즉 제상수는 제상수 배출관(118)을 통하여 냉장고 본체(110)의 하부측 제상수 받이(미도시)에 집수되게 된다.
- [0050] 이하, 제상시의 소비전력이 감소될 수 있고, 열교환 효율이 증대될 수 있는 새로운 형태의 제상 장치(170)에 대 하여 설명한다.
- [0052] 도 2는 도 1의 냉장고에 적용되는 제상 장치(170)의 제1실시예를 개념적으로 나타낸 도면이고, 도 3은 도 2에 도시된 히팅유닛(171)의 단면도이다.

- [0053] 도 2 및 도 3을 참조하면, 증발기(130)는 냉각관(131, 쿨링 파이프), 복수의 냉각핀(132) 및 복수의 지지대(133)를 포함한다. 본 도면에서는 설명의 편의를 위하여 냉각핀(132)의 일부를 생략하여 표시하였다. 참고로, 증발기(130)의 상세 구성은 도 4에 보다 상세히 도시되어 있다.
- [0054] 냉각관(131)은 지그재그 형태로 반복적으로 벤딩되어 다열(多列)을 이루며, 내부에는 냉매가 충전된다. 냉각관(131)은 수평 배관부와 벤딩 배관부의 조합으로 구성될 수 있다. 수평 배관부는 상하로 서로 수평하게 배치되고 냉각핀(132)을 관통하도록 구성되며, 벤딩 배관부는 상측 수평 배관부의 단부와 하측 수평 배관부의 단부를 각각 연결하여 내부를 상호 연통시키도록 구성된다.
- [0055] 한편, 냉각관(131)은 단일 행을 이루도록 형성되거나, 증발기(130)의 전후방향으로 복수의 행을 이루도록 형성될 수 있다.
- [0056] 냉각관(131)에는 복수의 냉각핀(132)이 냉각관(131)의 연장방향을 따라 소정 간격을 두고 이격되게 배치된다. 냉각핀(132)은 알루미늄 재질의 평판체로 형성될 수 있으며, 냉각관(131)은 냉각핀(132)의 삽입홀에 삽입된 상태에서 확관되어 상기 삽입홀에 견고하게 끼워질 수 있다.
- [0057] 복수의 지지대(133)는 증발기(130)의 양측에 각각 구비되며, 각각은 상하방향을 따라 수직으로 연장되어 냉각관(131)의 벤딩된 단부를 지지하도록 구성된다. 복수의 지지대(133)에는 후술하는 히트 파이프(172)가 끼워져 고정될 수 있는 삽입홈이 형성된다.
- [0058] 제상 장치(170)는 증발기(130)에서 발생하는 성애를 제거하도록 이루어지며, 도시된 바와 같이 증발기(130)에 설치된다. 제상 장치(170)는 히팅 유닛(171) 및 히트 파이프(172, 전열관)를 포함한다.
- [0059] 히팅 유닛(171)은 제어부(미도시)와 전기적으로 연결되고, 상기 제어부로부터 작동 신호를 받으면 열을 발생하도록 형성된다. 예를 들어, 상기 제어부는 기설정된 시간 간격마다 히팅 유닛(171)에 작동 신호를 인가하거나, 감지된 냉각실(116)의 온도가 기설정된 온도 이하로 낮아질 경우 히팅 유닛(171)에 작동 신호를 인가하도록 구성될 수 있다.
- [0060] 도 3을 참조하여 히팅 유닛(171)에 대하여 상세하게 살펴보면, 히팅 유닛(171)은 히터 케이스(171a) 및 히터(171b)를 포함한다.
- [0061] 히터 케이스(171a)는 일방향을 따라 연장되게 형성되며, 증발기(130)의 외측에 상하방향을 따라 수직으로 배열된다. 일 예로, 히터 케이스(171a)는 일측 지지대(133)의 외측에 소정 간격을 두고 지지대(133)와 평행하게 배치될 수 있다. 히터 케이스(171a)는 어큐뮬레이터(134)가 위치하는 증발기(130)의 일측 또는 그 맞은편인 타측에 배치될 수 있다. 히터 케이스(171a)는 원통형 또는 사각기둥 형태로 형성될 수 있다.
- [0062] 히터 케이스(171a)는 히트 파이프(172)의 양단부와 각각 연결되어, 히트 파이프(172)와 함께 작동액(F)이 순환할 수 있는 페루프 형태의 유로를 형성한다.
- [0063] 구체적으로, 히터 케이스(171a)의 상측[예를 들어, 히터 케이스(171a)의 상면 또는 상기 상면에 인접한 외주면]에는 히트파이프(172)의 일단부와 연통되는 출구(171')가 형성된다. 출구(171')는 증발된 작동액(F)이 히트 파이프(172)로 배출되는 개구를 의미한다.
- [0064] 히터 케이스(171a)의 하측[예를 들어, 히터 케이스(171a)의 저면 또는 상기 저면에 인접한 외주면]에는 리턴부(172b)와 연통되는 입구(171'')가 형성된다. 입구(171'')는 히트 파이프(172)를 지나면서 응축된 작동액(F)이 히팅 유닛(171)으로 회수되는 개구를 의미한다.
- [0065] 히터(171b)는 히터 케이스(171a)의 내부에 수용되며, 히터 케이스(171a)의 길이방향을 따라 연장된 형태를 가진다. 즉, 히터(171b)는 증발기(130)의 상하방향을 따라 수직으로 배열된다.
- [0066] 히터(171b)는 히터 케이스(171a)의 저면을 통해 삽입되어 히터 케이스(171a)에 고정될 수 있다. 즉, 히터(171b)의 하단은 히터 케이스(171a)의 저부에 실링 및 고정될 수 있으며, 히터(171b)의 상단은 히터 케이스(171a)의 상부를 향하여 연장 형성될 수 있다.
- [0067] 히터(171b)는 히터 케이스(171a)의 내주면과 기설정된 간격을 두고 이격되게 배치된다. 상기 배치에 따라, 히터 케이스(171a)의 내주면과 히터(171b)의 외주면 사이에는 환형(環形)의 틈새를 가지는 환상공간이 형성된다.
- [0068] 히터(171b)에는 전원부(171c)가 연결되어, 히터(171b) 내부에 구비되는 코일(미도시)에 전원을 공급하도록 구성된다. 히터(171b)에서 상기 코일이 형성된 부분은 고온으로 가열되어 작동액을 증발시키는 능동가열부를 구성한다.

게 된다. 상기 능동가열부에 대해서는 후술하기로 한다.

- [0069] 히트 파이프(172)는 히팅 유닛(171)의 상측에 구비되는 출구(171')와 하측에 구비되는 입구(171")에 각각 연결되며, 내부에는 소정의 작동액(F, working fluid)이 충전된다. 작동액(F)으로 일반적인 냉매(예를 들어, R-134a, R-600a 등)가 이용될 수 있다.
- [0070] 히트 파이프(172)의 적어도 일부는 증발기(130)의 냉각관(131)에 인접하게 배치되어, 히팅 유닛(171)에 의해 가열된 작동액(F)이 히트 파이프(172)를 지나면서 증발기(130)에 열을 전달하여 성에를 제거하도록 한다.
- [0071] 히팅 유닛(171)에 의해 내부에 충전된 작동액(F)이 고온으로 가열됨에 따라, 작동액(F)은 압력 차이에 의해 유동하여 히트 파이프(172)를 이동하게 된다. 구체적으로, 히터(171b)에 의해 가열되어 출구(171')로 배출된 고온의 작동액(F)은 히트 파이프(172)를 이동하면서 증발기(130)의 냉각관(131)에 열을 전달한다. 작동액(F)은 이러한 열교환 과정을 거치면서 점차 냉각되어 입구(171")로 유입된다. 냉각된 작동액(F)은 히터(171b)에 의해 재가열된 후 다시 출구(171')로 배출되어 위의 과정을 반복 수행한다. 이러한 순환 방식에 의해 냉각관(131)에 대한 제상이 이루어지게 된다.
- [0072] 히트 파이프(172)는 냉각관(131)과 같이 반복적으로 벤딩된 형태(지그재그 형태)를 가질 수 있다. 이를 위하여, 히트 파이프(172)는 수직연장부(172a), 방열부(172b) 및 리턴부(172c)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0073] 수직연장부(172a)는 히팅 유닛(171)의 출구(171')와 연결되어, 증발기(130)의 상하방향을 따라 수직으로 배치된다. 수직연장부(172a)는 일측 지지대(133)의 외측에 소정 간격을 두고 지지대(133)와 평행하게 배치된 상태로 증발기(130)의 상부까지 연장된다.
- [0074] 방열부(172b)는 증발기(130)의 냉각관(131)을 따라 지그재그 형태로 연장된다. 방열부(172b)는 열을 이루는 복수의 수평배관 및 이들을 지그재그 형태로 연결하도록 벤딩된 U자관 형태로 구성되는 연결배관의 조합으로 구성된다.
- [0075] 방열부(172b)는 어큐물레이터(134)에 적상된 성에를 제거하기 위하여, 어큐물레이터(134)에 인접한 위치까지 연장될 수 있다. 도시된 바와 같이, 방열부(172b)는 어큐물레이터(134)를 향하여 상측으로 연장된 후, 냉각관(131)을 향하여 하측으로 벤딩 및 연장될 수 있다.
- [0076] 히팅 유닛(171)이 어큐물레이터(134)가 위치하는 증발기(130) 일측에 배치되는 경우에는, 수직연장부(172a)가 어큐물레이터(134)에 인접한 위치까지 상측으로 연장된 후, 냉각관(131)을 향하여 하측으로 벤딩 및 연장되어 방열부(172b)와 연결되도록 구성될 수 있다.
- [0077] 리턴부(172c)는 히트파이프(172)의 최저열 수평배관과 연결되어, 히팅 유닛(171)의 입구(171")까지 상방향으로 연장된다.
- [0078] 살펴본 바와 같이, 히터(171b)는 히터 케이스(171a)의 내부에 수용되며, 히터 케이스(171a)의 길이방향을 따라 연장된 형태를 가진다. 또한, 히팅 유닛(171) 및 히트 파이프(172)의 내부에는 소정의 작동액(F)이 충전된다.
- [0079] 작동액(F)이 모두 액체 상태에 놓였을 때[히터(171b)의 미작동시], 히터(171b)의 상단부가 작동액(F)의 수면 위로 노출되는 경우, 히터(171b)가 작동하게 되면 상기 히터(171b)의 상단부는 작동액(F)에 잠긴 나머지 부분과는 달리 온도가 급격히 상승하게 된다.
- [0080] 이러한 상태가 지속되면, 히터(171b)의 상단부는 과열되어 제상 장치(170)에 치명적인 손상(예를 들어, 화재)을 가져 올 수 있고, 히트 파이프(172)의 리턴부로 가열된 작동액(F)이 역류되는 현상이 발생할 수도 있다.
- [0081] 이러한 현상을 방지하기 위하여, 히터 케이스(171a)의 내부에 충전된 작동액(F)은 액체 상태[히터(171b)의 미작동시]에서 히터(171b)의 상단부보다 높은 위치에 수면이 형성되도록 충전된다. 즉, 히터(171b)는 작동액(F)의 수면 아래에 잠기도록 구성된다.
- [0082] 상기 구성에 따르면, 히터(171b)가 액체 상태의 작동액(F)의 수면 아래에 잠겨 있는 상태에서 가열되기 때문에, 가열에 의해 증발된 작동액(F)이 순차적으로 히트 파이프(172)로 이송될 수 있어, 원활한 순환 유동이 만들어질 수 있으며, 히팅 유닛(171)의 과열도 방지될 수 있다.
- [0083] 도 3을 참조하면, 히터는 능동적으로 발열하는지 여부에 따라 능동가열부(171b')와 수동가열부(171b")로 구분될 수 있다.
- [0084] 구체적으로, 능동가열부(171b')는 능동적으로 열을 발생시키도록 구성된다. 액체 상태의 작동액(F)은 능동가열

부(171b')에 의해 가열되어 고온의 기체 상태로 상변화될 수 있다.

- [0085] 능동가열부(171b')의 하측에는 수동가열부(171b'')가 구비된다. 수동가열부(171b'')는 스스로 열을 발생시키지는 못하지만, 능동가열부(171b')로부터 열을 전달받아 낮은 온도로 가열된다. 여기서, 수동가열부(171b'')는 액체 상태의 작동액(F)에 약간의 온도 상승을 야기할 수 있을 뿐, 작동액(F)을 기체 상태로 상변화시킬 수 있을만큼 고온을 가지지는 않는다.
- [0086] 상기 구조에서, 히트 파이프(172)를 이동한 후 리턴되는 작동액(F)이 수동가열부(171b'')로 유입되도록, 히팅 유닛(171)의 입구(171'')는 수동가열부(171b'')에 대응되게 위치한다. 도 3에서는, 히팅 유닛(171)의 입구(171'')가 히터 케이스(171a) 중 수동가열부(171b'')를 감싸는 부분의 외주에 형성된 것을 예시하고 있다.
- [0087] 또한, 히팅 유닛(171)의 출구(171')는 능동가열부(171b')에 대응되게 위치하거나 능동가열부(171b')보다 상측에 위치한다. 도 3에서는, 히팅 유닛(171)의 출구(171')가 히터 케이스(171a) 중 능동가열부(171b')를 감싸는 부분의 외주에 형성된 것을 예시하고 있다.
- [0088] 한편, 히트 파이프(172)는 순환하는 작동액(F)의 상태에 따른 관점에서 고온의 증발부(E)와 저온의 응축부(C)로 구분될 수 있다.
- [0089] 증발부(E)는 작동액(F)이 고온의 기체 또는 고온의 기체와 액체를 포함하는 상태로 이동되는 부분으로서, 냉각관(131)의 제상이 가능한 온도를 가진다. 구조적으로, 증발부(E)는 히팅 유닛(171)의 출구(171')와 연결되고, 증발기(130)의 냉각관(131)에 대응되도록 배치되어 증발기(130)의 냉각관(131)에 열을 전달하도록 이루어진다.
- [0090] 반면에, 응축부(C)는 작동액(F)이 저온의 액체 상태로 흐르는 부분으로서, 냉각관(131)에 대한 제상이 이루어질 수 있는 온도보다 낮은 온도를 가진다. 따라서, 응축부(C)가 냉각관(131)에 인접하게 배치되더라도, 냉각관(131)에 대한 제상은 원활하게 이루어질 수 없다.
- [0091] 히트 파이프(172)는 상부에서 하부로 지그재그 형태로 연장되므로, 히트 파이프(172)가 냉각관(131)에 대응되게 배열되는 구조라면, 응축부(C)는 하측 냉각관(131)에 인접하게 배치되게 된다. 이는 하측 냉각관(131)에 대한 제상이 원활하게 이루어질 수 없음을 의미한다.
- [0092] 이를 해결하기 위하여, 응축부(C)는 증발부(E)에서 연장되어 증발기(130)의 최저열 냉각관(131')보다 아래로 배치된다. 응축부(C)는 증발기(130) 냉각관(131)의 최저열보다 아래로 배치되는 적어도 두 개의 수평배관(172')을 포함하여 구성된다. 도 2에서는, 히트 파이프(172)가 증발기(130)의 냉각관(131) 최저열(131')보다 아래로 두 열 더 구비되어 응축부(C)를 구성하는 구조를 보이고 있다.
- [0093] 이와 같이, 히트 파이프(172)의 저온의 응축부(C)가 증발기(130)의 최저열 냉각관(131')보다 아래로 배치되는 경우, 고온의 증발부(E)만이 증발기(130)의 제상에 이용되므로 하측 냉각관(131)에 대한 제상이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0094] 상기 구조에서, 히팅 유닛(171)의 하단은 최저열 냉각관(131')에 인접하여 배치된다. 이에 따라, 리턴부는 응축부(C)의 최저열 수평배관에서 히팅 유닛(171)의 입구(171'')까지 상방향으로 벤딩된 형태로 연장된다. 즉, 리턴부는 응축부(C)의 최저열 수평배관 및 히팅 유닛(171)의 입구(171'')와 각각 연통되어, 응축된 작동액(F)이 회수될 수 있는 유로를 형성한다.
- [0095] 여기서, 벤딩된 형태를 가지는 리턴부에는 유동 저항이 크게 형성되기 때문에, 히팅 유닛(171)의 입구(171'')로 리턴되는 작동액(F)이 역류되는 것을 억제하는 데에 유리한 장점이 있다.
- [0096] 도 4는 도 2의 제상 장치(170)의 구체적인 구현예를 보인 도면이다.
- [0097] 도 4를 참조하면, 냉각관(131)은 지그재그 형태로 반복적으로 벤딩되어 다열(多列)을 이룬다. 냉각관(131)은 동파이프로 형성될 수 있으며, 내부에는 냉매가 충전된다.
- [0098] 본 예에서는 냉각관(131)이 2행을 이루도록 증발기(130)의 전면부 및 후면부에 각각 형성되는 제1냉각관과 제2냉각관으로 구성된 것을 보이고 있다. 본 예와 달리, 냉각관(131)은 단일 행을 이루도록 구성될 수도 있다.
- [0099] 냉각관(131)에는 복수의 냉각핀(132)이 냉각관(131)의 연장방향을 따라 소정 간격을 두고 이격되게 배치된다. 냉각핀(132)은 알루미늄 재질의 평판체로 형성될 수 있으며, 냉각관(131)은 냉각핀(132)의 삽입홀에 삽입된 상태에서 확관되어 상기 삽입홀에 견고하게 끼워질 수 있다.
- [0100] 히트 파이프(172)는 지그재그 형태로 반복적으로 벤딩되어 다열(多列)을 이룬다. 히트 파이프(172)는 동파이프

로 형성될 수 있으며, 내부에는 작동액(F)이 충전된다.

- [0101] 본 예에서는 히트 파이프(172)가 제1히트 파이프와 제2히트 파이프로 구성되어, 제1냉각관과 제2냉각관에 외측에 각각 대응되도록 배열된 것을 보이고 있다. 본 예와 달리, 히트 파이프(172)는 단일 행을 이루도록 구성될 수도 있다.
- [0102] 히트 파이프(172)는 냉각관(131)의 각 열에 고정되는 복수의 냉각핀(132) 사이에 수용되도록 구성될 수 있다. 상기 구조에 의하면, 히트 파이프(172)는 냉각관(131)의 각 열 사이사이에 배치되게 된다. 이때, 히트 파이프(172)는 냉각핀(132)과 접촉하도록 구성될 수도 있다.
- [0103] 또는, 히트 파이프(172)는 복수의 냉각핀(132)을 관통하도록 설치될 수 있다. 즉, 히트 파이프(172)는 냉각핀(132)의 삽입홀에 삽입된 상태에서 확관되어 상기 삽입홀에 견고하게 끼워질 수 있다. 상기 구조에 의하면, 냉각핀(132)을 통하여 냉각관(131)에 열을 전달할 수 있으므로, 열전달 효율 측면에서 장점을 가진다.
- [0104] 히팅 유닛(171)은 일측 지지대(133)의 외측에 상기 지지대(133)로부터 소정 간격을 두고 이격된 상태로 증발기(130)의 상하방향을 따라 수직으로 배열된다. 또한, 도시된 바와 같이, 히팅 유닛(171)의 일부는 일측 지지대(133)에서 돌출되어 벤딩되는 제1냉각관(131)과 제2냉각관(131) 사이에 수용될 수 있다.
- [0105] 히팅 유닛(171)은 히트 파이프(172)의 양단부와 각각 연결되어 작동액(F)이 이동할 수 있는 페루프를 형성하는 히터 케이스(171a)와, 작동액(F)을 가열하도록 이루어지는 히터(171b)를 포함한다.
- [0106] 히트 파이프(172)가 제1히트 파이프와 제2히트 파이프로 구성된 본 예에서, 히터 케이스(171a)는 제1 및 제2히트 파이프를 가열된 작동액(F)을 방출하는 제1 및 제2출구(171')와, 제1 및 제2히트 파이프로부터 냉각된 작동액(F)이 유입되는 제1 및 제2입구(171'')를 구비한다.
- [0107] 제1 및 제2출구(171')는 히터 케이스(171a)의 상측 외주면에 형성되어 제1 및 제2히트 파이프의 일단부와 각각 연결되며, 제1 및 제2입구(171'')는 히터 케이스(171a)의 하측 외주면에 형성되어 제1 및 제2히트 파이프의 타단부와 각각 연결된다.
- [0108] 여기서, 히터(171b)는 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부(171b')와, 능동가열부(171b')의 하측에 구비되는 수동가열부(171b'')를 포함하며, 능동가열부(171b')와 수동가열부(171b'')는 히터 케이스(171a) 내에 수용되어 히터 케이스(171a)의 길이방향을 따라 연장 형성된다. 즉, 히터 케이스(171a) 내에서, 능동가열부(171b')는 상측에 위치하고, 수동가열부(171b'')는 하측에 위치한다.
- [0109] 제상 장치(170)의 미작동으로 히트 파이프(172) 내의 작동액(F)이 모두 액체 상태일 때, 히팅 유닛(171) 내에 충전된 작동액(F)의 수면 높이가 능동가열부(171b')의 최상단 높이보다 더 높게 형성되어, 능동가열부(171b')의 과열을 방지하도록 이루어진다.
- [0110] 히터 케이스(171a)의 제1 및 제2출구(171')는 능동가열부(171b')를 감싸는 히터 케이스(171a)의 외주면에 형성되고, 히터 케이스(171a)의 제1 및 제2입구(171'')는 수동가열부(171b'')를 감싸는 히터 케이스(171a)의 외주면에 형성된다. 상기 구조에 따라, 제1 및 제2입구(171'')를 통하여 유입되는 냉각된 작동액(F)은 수동가열부(171b'')로 유입된 후, 능동가열부(171b')에 의해 재가열되어 제1 및 제2출구(171')를 통하여 방출된다.
- [0111] 히터 케이스(171a)의 제1 및 제2출구(171')와 연결된 히트 파이프(172)는 증발기(130)의 상측을 향하여 수직으로 연장된 후, 증발기(130)의 냉각관(131)에 대응되도록 지그재그 형태로 반복적으로 벤딩되어 증발기(130)의 하측으로 연장된다.
- [0112] 작동액(F)은 증발기(130)의 냉각관(131)과 열교환하면서 점차 냉각되기 때문에, 히터 케이스(171a)의 제1 및 제2입구(171'')로 유입되기 전의 히트 파이프(172)는 제상이 가능한 온도 이하의 온도를 가질 수 있다.
- [0113] 이를 고려하여, 히트 파이프(172)는 증발기(130)의 최저열 냉각관(131')보다 아래로 배치되는 적어도 둘 이상의 수평배관(172')을 더 구비하도록 구성되어, 고온의 히트 파이프(172)만이 증발기(130)의 제상에 이용되도록 한다. 본 예에서는, 히트 파이프(172)가 증발기(130)의 최저열 냉각관(131')보다 아래로 두 열 더 구비된 구성을 보이고 있다.
- [0114] 한편, 증발기(130) 양측에 구비되는 지지대(133)는 최저열 냉각관(131')보다 아래로 연장 형성되어, 증발기(130)의 냉각관(131) 최저열(131')보다 아래로 배치되는 적어도 두 개의 수평배관(172')을 고정 및 지지하도록 구성될 수 있다.

- [0115] 이하, 본 발명의 제상 장치의 다른 실시예들에 대하여 설명한다. 이하의 설명에서 앞선 실시예와 동일하거나 유사한 구성요소에는 유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0116] 도 5는 도 1의 냉장고(100)에 적용되는 제상 장치(270)의 제2실시예를 개념적으로 나타낸 도면이고, 도 6은 도 5에 도시된 제상 장치(270)의 일측을 보인 도면이며, 도 7은 도 5의 제상 장치(270)의 구체적인 구현예를 보인 도면이다.
- [0117] 도 5 및 도 6을 참조하면, 히팅 유닛(271)은 증발기(230)의 외측에 상하방향을 따라 수직으로 배열되는 히터 케이스(271a)와, 히터 케이스(271a)의 내부에 히터 케이스(271a)의 길이방향을 따라 연장되는 히터(271b)를 포함한다. 즉, 히터(271b)는 증발기(230)의 상하방향을 따라 수직으로 배열된다.
- [0118] 상기 구조에서, 히트 파이프(272) 내의 작동액(F)이 모두 액체 상태일 때, 히터(271b)는 작동액(F)의 수면 아래에 위치하도록 구성된다.
- [0119] 한편, 히터 케이스(271a)의 상측에는 히터(271b)에 의해 가열된 작동액(F)이 배출되는 출구(271')가 형성되고, 히터 케이스(271a)의 하측에는 증발기(230)의 냉각관(231)과 열교환을 통하여 냉각된 작동액(F)이 유입되는 입구(271'')가 형성된다.
- [0120] 히터(271b)는 능동적으로 발열하는지 여부에 따라 능동가열부(271b')와 수동가열부(271b'')로 구분된다. 능동가열부(271b')는 고온으로 가열되어 작동액(F)을 증발시키며, 능동가열부(271b')의 하측에 구비되는 수동가열부(271b'')는 능동가열부(271b')에 의해 열을 받아 낮은 온도로 가열되지만, 작동액(F)을 증발시킬 수 있을만큼 고온을 가지지는 않는다.
- [0121] 작동액(F)이 유입되는 입구(271'')에 대응되는 히터(271b)는 수동가열부(271b'')로 이루어지고, 수동가열부(271b'')의 상부에는 능동가열부(271b')가 연장되어 형성된다. 즉, 히팅 유닛(271)의 입구(271'')로 리턴되는 작동액(F)이 수동가열부(271b'')를 거쳐 능동가열부(271b')로 유입되므로, 작동액(F)이 바로 재가열되지 않아 작동액(F)의 역류는 발생하지 않는다.
- [0122] 히트 파이프(272)는 히터 케이스(271a)의 출구(271') 및 입구(271'')와 각각 연결되고, 작동액(F)이 증발기(230)의 냉각관(231)과 열교환하도록 적어도 일부가 증발기(230)의 냉각관(231)에 인접하게 배치된다.
- [0123] 즉, 능동가열부(271b')에 의해 가열된 고온의 기체 상태의 작동액(F)은, 출구(271')를 통해 히트 파이프(272)로 이송되고, 히트 파이프(272)를 따라 흐르면서 열교환을 통해 상변화되어 액체 상태로 냉각되며, 입구(271'')를 통해 수동가열부(271b'') 측으로 회수된 후, 다시 능동가열부(271b')에 의해 재가열되어 공급되는 순환 루프를 형성하도록 이루어진다.
- [0124] 히트 파이프(272)는 증발기(230)의 최저열 냉각관(231')보다 아래로 배치되는 둘 이상의 수평배관(272')을 포함하여 구성된다. 도 5에서는, 히트 파이프(272)의 일부가 증발기(230)의 최저열 냉각관(231')보다 아래로 두 열더 구비된 것을 보이고 있다.
- [0125] 상기 구조에서, 히팅 유닛(271)의 일부는 증발기(230)의 최저열 냉각관(231')보다 아래로 배치된다. 일 예로, 히팅 유닛(271)의 하단은 히트 파이프(272)의 최저열 수평배관에 인접하게 위치할 수 있으며, 히팅 유닛(271)의 상단은 증발기(230)의 최저열 냉각관(231')에서 위로 첫번째 냉각관[231" (즉, 아래에서 두번째 냉각관)] 아래에 위치할 수 있다.
- [0126] 이때, 히트 파이프(272)의 최저열 수평배관과 히팅 유닛(271)의 입구(271'')를 연결하는 리턴부(272c)는 제1실시예의 리턴부에 비하여 짧게 형성된다.
- [0127] 히트 파이프(272)의 최저열 수평배관과 히팅 유닛(271)의 입구(271'')가 실질적으로 동일한 층위에 놓이는 경우, 리턴부(272c)는 히트 파이프(272)의 최저열 수평배관에서 수평방향으로 벤딩된 형태로 연장되어 히팅 유닛(271)의 입구(271'')와 연결되거나, 히트 파이프(272)의 최저열 수평배관은 리턴부 없이 히팅 유닛(271)의 입구(271'')에 직접 연결될 수 있다.
- [0128] 본 발명의 제2실시예에 의하면, 히팅 유닛(271)이 히트 파이프(272)의 최저열 수평배관에 인접하게 배치되므로, 제1실시예에 비하여 적은양의 작동액(F)으로 히터(271b)가 작동액(F)의 수면 아래에 잠기도록 구성할 수 있다. 또한, 작동액(F)의 충전량이 감소됨에 따라, 히트 파이프(272)의 최저열 수평배관의 온도가 제상 가능 수준까지 상승될 수 있다. 즉, 히트 파이프(272)는 전체적으로 제상 가능한 온도 이상으로 분포될 수 있다.
- [0129] 실험 결과, 도 7에 도시된 구조에서는, 작동액(F)이 히트 파이프(272)의 체적 대비 30~40%로 충전되어, 히트 파

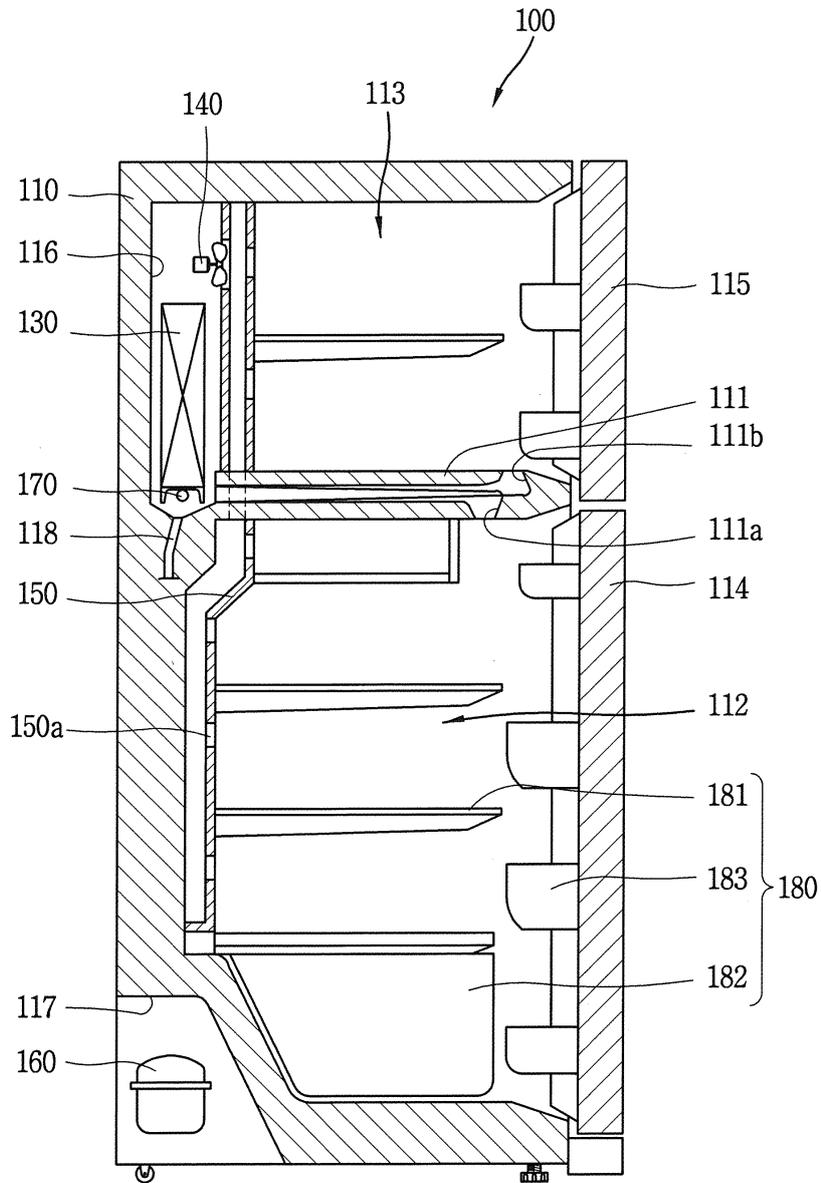
이프(272) 전체가 제상 가능한 온도 이상으로 분포될 수 있으며, 히터(271b)가 국부적으로 과열되는 문제가 발생하지 않는 것이 확인되었다.

- [0130] 도 8은 도 1의 냉장고에 적용되는 제상 장치(370)의 제3실시예를 개념적으로 나타낸 도면이고, 도 9는 도 8에 도시된 히팅 유닛(371)의 단면도이며, 도 10은 도 8의 제상 장치(370)의 구체적인 구현예를 보인 도면이다.
- [0131] 도 8 및 도 9를 참조하면, 히팅 유닛(371)은 히트 파이프(372)의 양단부와 각각 연결되어 작동액(F)이 이동할 수 있는 페루프를 형성하는 히터 케이스(371a)와, 작동액(F)을 가열하도록 이루어지는 히터(371b)를 포함한다. 여기서, 히터(371b)는 작동액(F)을 가열하도록 능동적으로 열을 발생시키는 능동가열부(371b') 및 능동가열부(371b')의 하측에 구비되어 능동가열부(371b')보다 낮은 온도로 가열되는 수동가열부(371b'')를 포함한다.
- [0132] 히터 케이스(371a)는 일방향을 따라 연장되게 형성되며, 일측 지지대(333)의 외측에 증발기(330)의 상하방향을 따라 배열된다. 히터 케이스(371a)의 상측에는 히터(371b)에 의해 가열된 작동액(F)이 배출되는 출구(371')가 형성되고, 히터 케이스(371a)의 하측에는 증발기(330)의 냉각관(331)과 열교환을 통하여 냉각된 작동액(F)이 유입되는 입구(371'')가 형성된다. 히트 파이프(372)는 히터 케이스(371a)의 출구(371') 및 입구(371'')와 각각 연결되고, 작동액(F)이 증발기(330)의 냉각관(331)과 열교환하도록 적어도 일부가 증발기(330)의 냉각관(331)에 인접하게 배치된다.
- [0133] 이처럼, 히팅 유닛(371)이 증발기(330)의 상하방향을 따라 배열되는 구조에서 출구(371')와 입구(371'')는 상하로 배열되는데, 이는 가열된 작동액(F)이 상승하는 특성에 잘 대응되는 구조이다. 따라서, 히팅 유닛(371)이 증발기(330)의 상하방향을 따라 배열되는 구조는 가열된 작동액(F)이 입구(371'')로 역류되는 현상이 상당부분 억제되는 구조라고 할 수 있다.
- [0134] 따라서, 히팅 유닛(371)에서 작동액(F)이 리턴되는 입구(371'')에 저온부를 형성할 필요가 낮으므로, 히터(371b)의 수동가열부(371b'')의 적어도 일부를 히터 케이스(371a)의 외부로 노출되도록 구성할 수 있다. 경우에 따라서는, 히터 케이스(371a) 내부의 히터(371b)는 능동가열부(371b')만으로 구성되고, 수동가열부(371b'')는 모두 히터 케이스(371a) 외부로 노출되도록 구성될 수 있다.
- [0135] 상기 구조에서, 히트 파이프(372) 내의 작동액(F)이 모두 액체 상태일 때, 능동가열부(371b')는 작동액(F)의 수면 아래에 잠기도록 구성된다.
- [0136] 히터 케이스(371a)의 외부로 노출된 수동가열부(371b'')는 히터(371b)의 열을 외부로 방출하여 히터(371b)의 표면부하밀도(surface load)를 낮추도록 이루어진다. 히터(371b)의 표면부하밀도가 낮아지면, 히터(371b)의 과열이 방지되어 신뢰성이 확보될 수 있으며, 히터(371b)의 수명이 연장될 수 있다.
- [0137] 상기 구조에 의하면, 히터 케이스(371a) 내에 수용되는 히터(371b)의 길이가 짧아져 히터 케이스(371a)의 길이를 줄일 수 있다.
- [0138] 또한, 히팅 유닛(371)이 히트 파이프(372)의 최저열 수평배관에 인접하게 배치되도록 구성된다면, 제2실시예에 비하여 적은양의 작동액(F)으로 히터(371b)가 작동액(F)의 수면 아래에 잠기도록 구성할 수 있다. 또한, 작동액(F)의 충전량이 감소됨에 따라, 히트 파이프(372)의 최저열 수평배관의 온도가 제상 가능 수준까지 상승될 수 있다. 즉, 히트 파이프(372)는 전체적으로 제상 가능한 온도 이상으로 분포될 수 있다.
- [0139] 따라서, 도 8에 도시된 바와 같이, 히트 파이프(372)의 최저열 수평배관이 증발기(330)의 최저열 냉각관(331')에 인접하게 배치된 경우, 히트 파이프(372)의 최저열 수평배관의 온도가 제상 가능한 온도를 가지므로, 앞선 실시예 1 및 2와 같이 히트 파이프(372)를 증발기(330)의 최저열 냉각관(331')보다 아래로 최소 두 열 이상 더 배치할 필요가 없게 된다.
- [0140] 아울러, 상기 구조에서, 히팅 유닛(371)의 상단은 증발기(330)의 최저열 냉각관(331')에서 위로 첫번째 냉각관[331" (즉, 아래에서 두번째 냉각관)]아래에 위치할 수 있다.
- [0141] 한편, 히팅 유닛(371)의 입구(371'')는 능동가열부(371b')의 하부에 대응되게 위치할 수 있으며, 상기 입구(371'')의 상측에 배치되는 히팅 유닛(371)의 출구(371')는 능동가열부(371b')의 상부에 대응되게 위치하거나 능동가열부(371b')보다 상측에 위치할 수 있다.
- [0142] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의

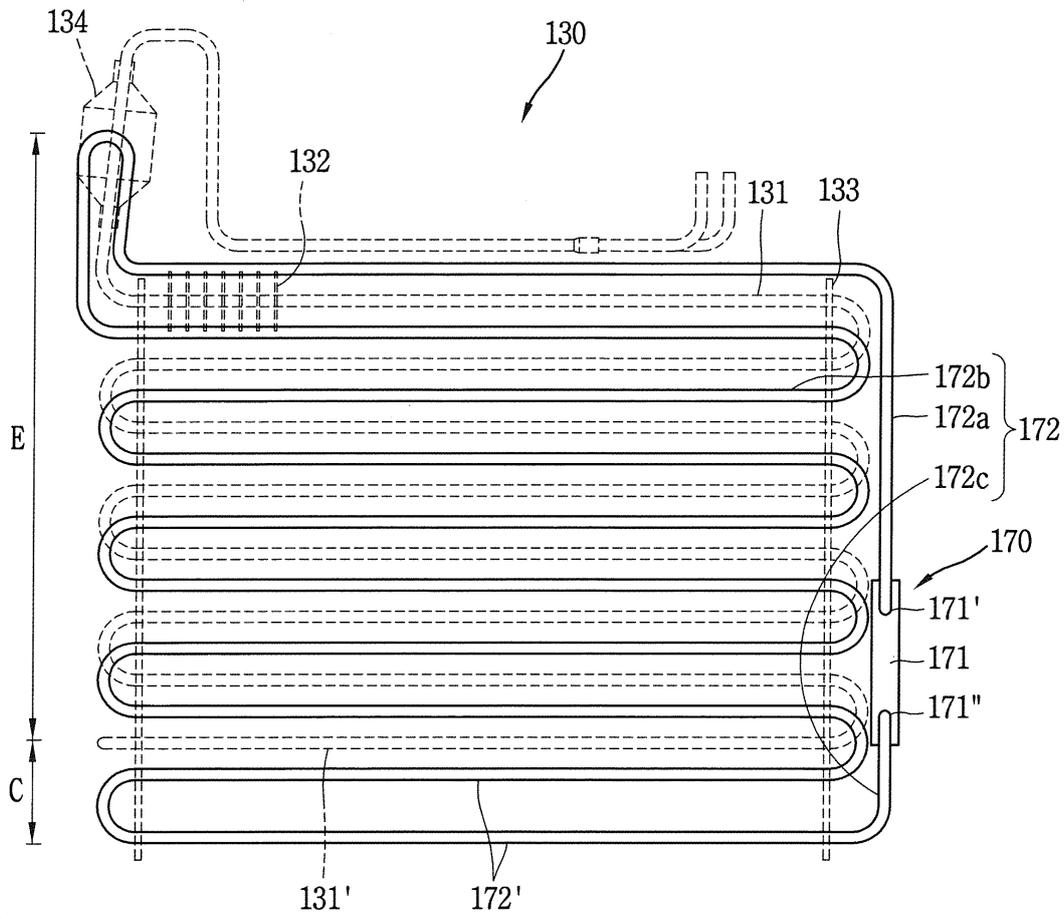
등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

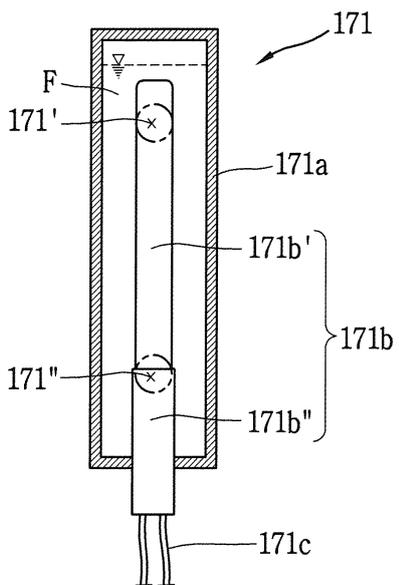
도면1



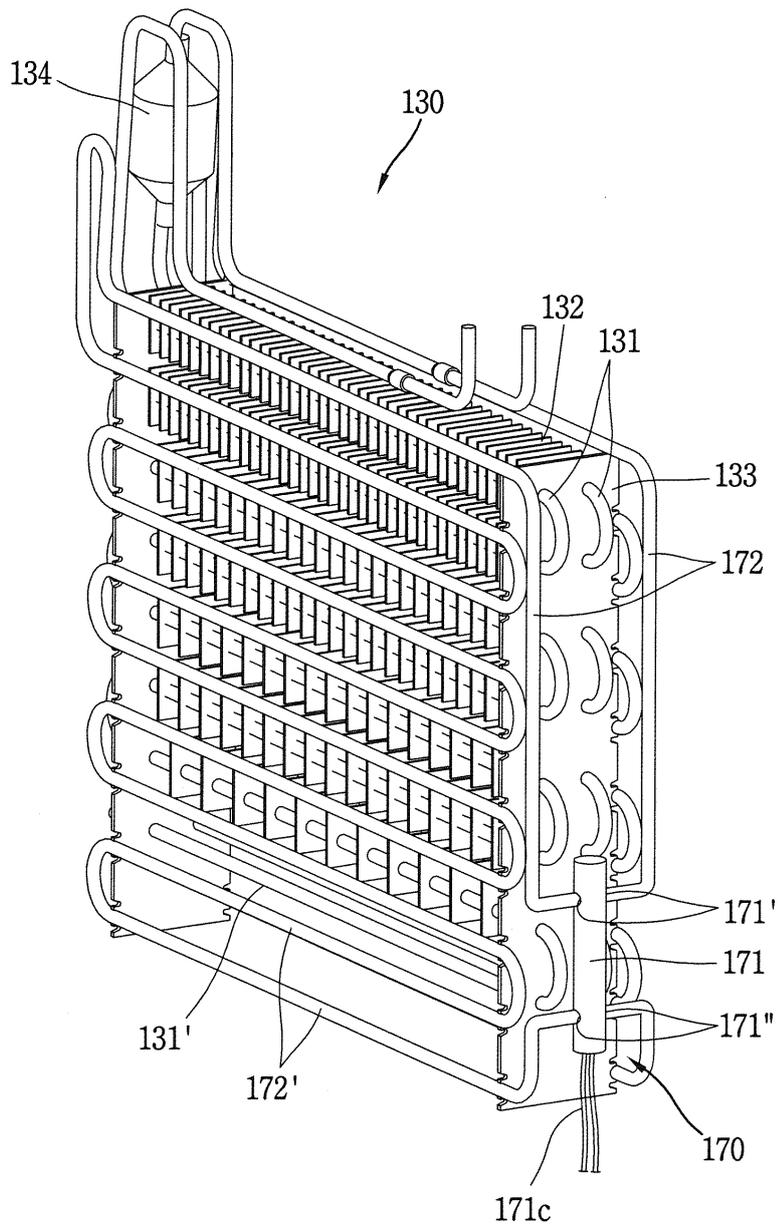
도면2



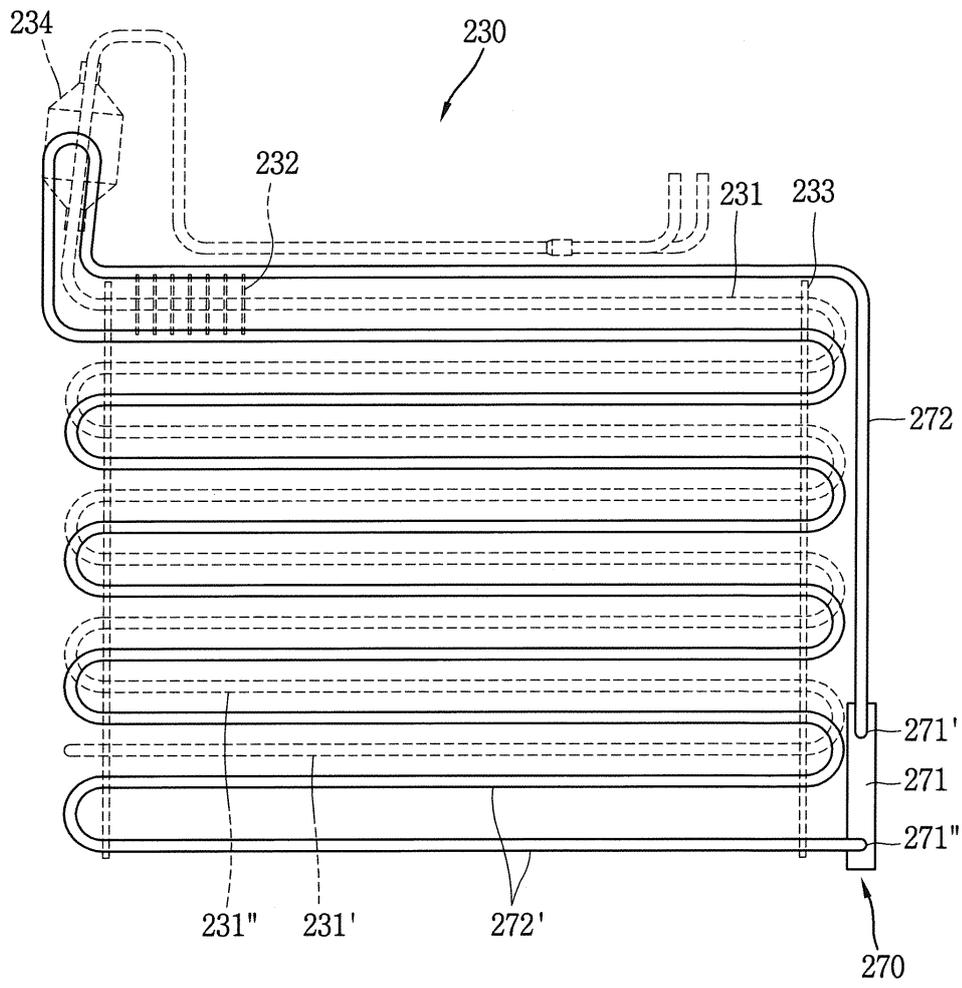
도면3



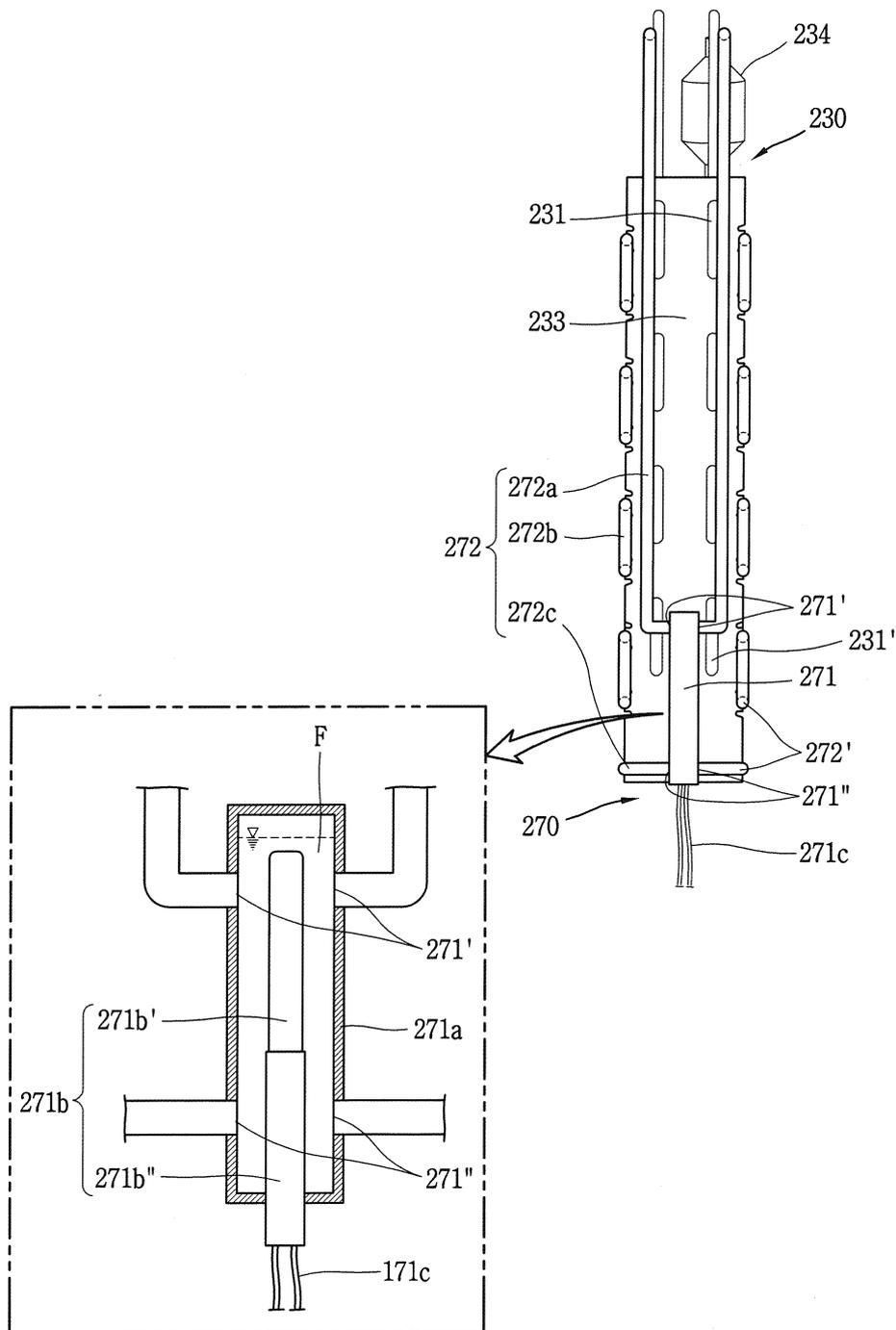
도면4



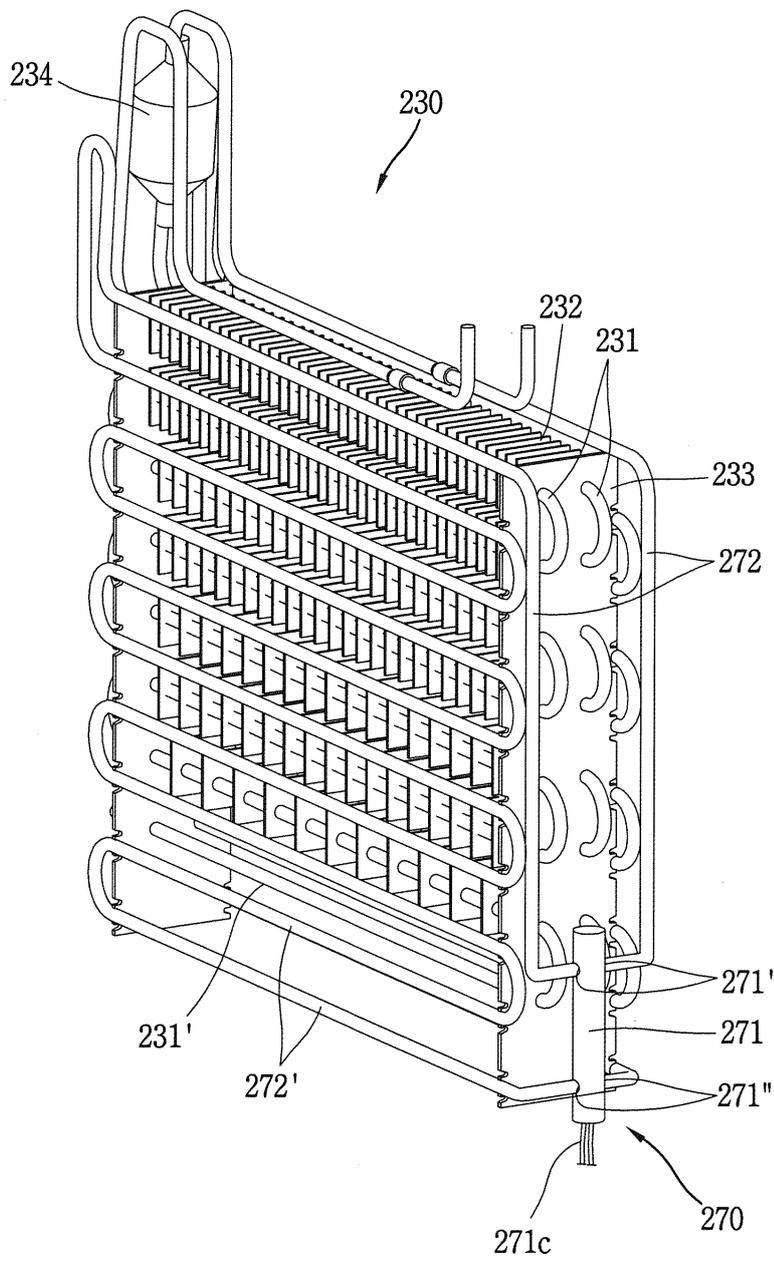
도면5



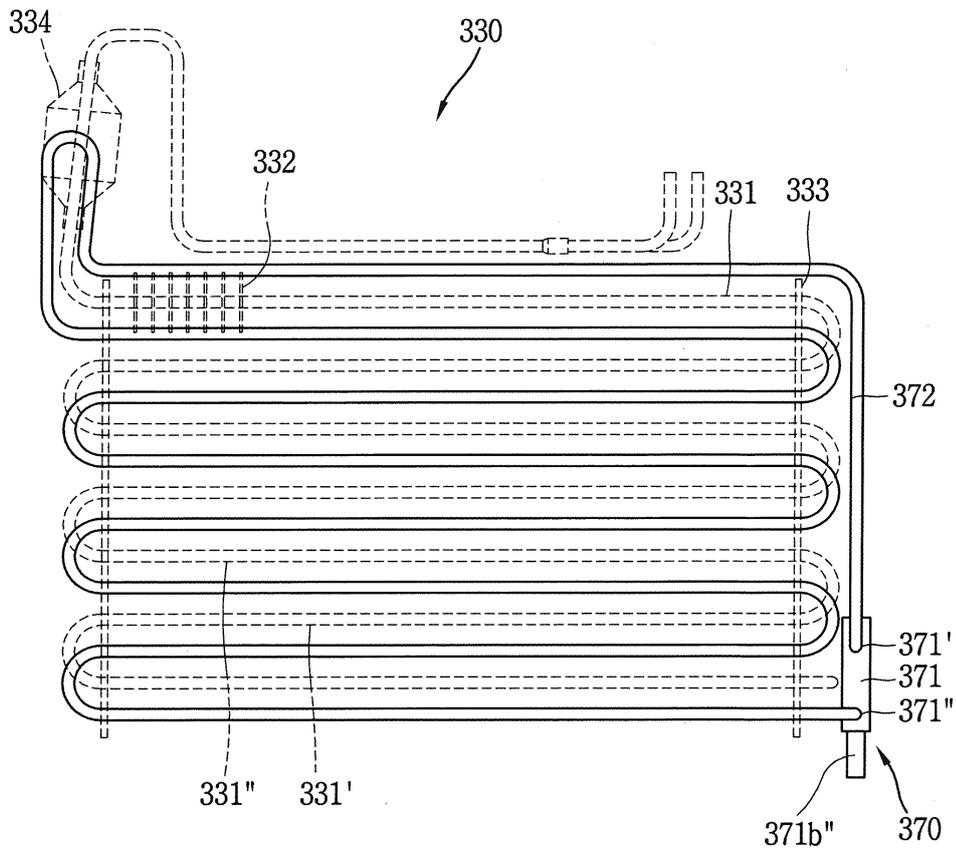
도면6



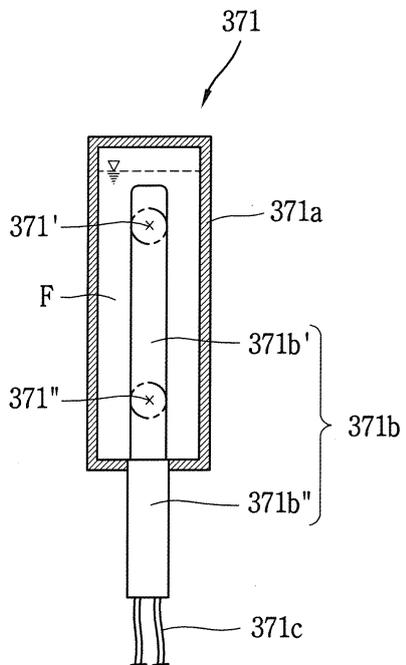
도면7



도면8



도면9



도면10

