



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월05일
(11) 등록번호 10-0764267
(24) 등록일자 2007년09월28일

(51) Int. Cl.

F25D 11/00(2006.01) F25D 19/00(2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-7010300
(22) 출원일자 2004년06월28일
심사청구일자 2004년06월28일
번역문제출일자 2004년06월28일
(65) 공개번호 10-2006-0017727
공개일자 2006년02월27일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2004/001481
국제출원일자 2004년06월21일
(87) 국제공개번호 WO 2005/124250
국제공개일자 2005년12월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010026227A
KR1020030027368NUL

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

심재성

경상남도 마산시 산호동 18-1 삼성타운 102동 108호

고영환

경상남도 창원시 가음동 12-6번지 GMB아파트 514호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이광연

전체 청구항 수 : 총 28 항

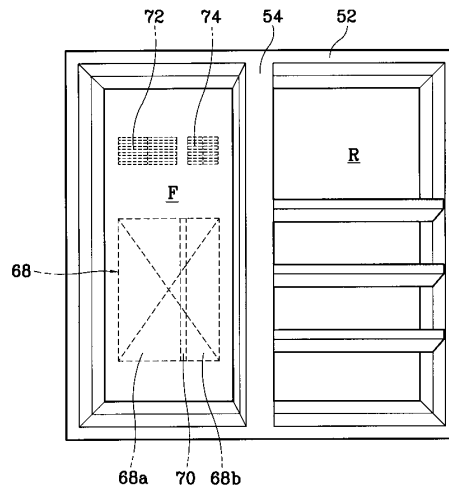
심사관 : 심재만

(54) 냉장고 및 그 운전제어방법

(57) 요약

본 발명은 증발기의 열교환 영역이 냉동실측 영역 및 냉장실측 영역으로 구획되도록 설치되고, 각 영역을 통과한 냉기를 독립적으로 냉동실 및 냉장실로 유입되도록 하는 독립적인 순환유로가 구성되는 동시에 각 순환유로 상에 냉동실 팬 및 냉장실 팬이 별도로 구비되기 때문에 냉동실 및 냉장실을 독립적으로 냉각시킬 수 있을 뿐 아니라 각 구성요소의 작동을 효과적으로 제어함으로 효율적인 냉각이 이루어지도록 하는 동시에 소비전력을 저감시킬 수 있는 냉장고 및 그 운전제어방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

신종민

부산광역시 남구 문현동 삼성아파트 110동 1003호

최봉준

경상남도 창원시 안민동 대동 한솔아파트 104동 301호

황준현

경상남도 창원시 가음정동 391-12 LG생활관 A동 106호

정영

경기도 광명시 철산동 552번지 주공아파트 326동 303호

하삼철

경상남도 창원시 성주동 일신대동프리빌리지 104동 802호

황윤호

미합중국 메릴랜드 21042 엘리코트씨티 투스카니로 드 10257

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

냉매를 고온고압의 기체 냉매로 압축시키는 압축기와; 압축기에서 압축된 냉매를 고온고압의 액체 냉매로 응축시키는 응축기와; 응축기에서 응축된 냉매를 저온 저압의 액체 냉매로 팽창시키되, 응축기와 증발기 사이에는 선,후단 측 냉매관이 합지되도록 나란하게 설치된 용량이 서로 다른 냉동 팽창밸브 및 냉장 팽창밸브로 구성되는 감압수단과; 감압수단에서 팽창된 냉매를 저온 저압의 기체 냉매로 증발시키되, 열교환 영역이 냉동실측 영역과 냉장실측 영역으로 나뉘어지도록 구성된 증발기와; 증발기의 냉동실측 영역 및 냉장실측 영역과 각각 연통하도록 설치되어 각 영역을 통과한 냉기를 각각 냉동실 및 냉장실로 송풍시키는 송풍장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 감압수단은 상기 증발기와 압축기 사이에 설치되어 상기 증발기를 통과한 냉매를 감압시켜 상기 압축기로 유입되도록 하는 보조 팽창밸브가 더 포함되도록 구성된 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 냉동 팽창밸브는 상기 냉장 팽창밸브보다 상대적으로 용량이 더 크게 구성된 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 21

제 18 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 팽창밸브는 모세관인 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 22

제 18 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 팽창밸브는 전자팽창밸브인 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 23

제 18 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉장고에는 상기 응축기와 상기 냉동 팽창밸브 및 냉장 팽창밸브 사이에 설치되어 상기 응축기를 통과한 냉매를 상기 냉동 팽창밸브 또는 냉장 팽창밸브로 선택적으로 냉매를 공급하도록 조절하는 밸브수단이 포함된 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 밸브수단은 상기 응축기에서 상기 냉동 팽창밸브 및 냉장 팽창밸브로 분지되는 냉매관에 설치되어 냉매의 유로를 가변시키는 삼방 밸브(3-way valve)인 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 밸브수단은 상기 냉동 팽창밸브 및 냉장 팽창밸브 선단 측 냉매관에 각각 설치되어 냉매의 유로를 가변시키는 제1,2솔레노이드 밸브(Solenoid valve)인 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 냉동실의 온도(T_f)가 설정냉동온도(T_{f0})에 도달되도록 하는 냉동모드에서 상기 밸브수단은 냉매가 상기 냉동 팽창밸브를 통과하도록 조절되고, 상기 냉동실 팬은 작동되는 반면, 상기 냉장실 팬은 정지되도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 냉장실의 온도(T_r)가 설정냉장온도(T_{r0})에 도달되도록 하는 냉장모드에서 상기 밸브수단은 냉매가 상기 냉장 팽창밸브를 통과하도록 조절되고, 상기 냉장실 팬은 작동되는 반면, 상기 냉동실 팬은 정지되도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 냉동실의 온도(T_f) 및 냉장실의 온도(T_r)가 각각 설정냉동온도(T_{f0}) 및 설정냉장온도(T_{r0})에 도달되도록 하는 냉동 및 냉장모드에서 상기 밸브수단은 냉매가 상기 냉동 팽창밸브를 통과하도록 조절되고, 상기 냉동실 팬은 계속 작동되는 반면, 상기 냉장실 팬은 소정의 시간 간격을 두고 작동 및 정지되도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 냉동실의 온도(T_f) 및 냉장실의 온도(T_r)가 각각 상기 증발기 표면의 얼음을 제거하기 위한 제상온도(T_i)에 도달되도록 하는 제상모드에서 상기 압축기는 정지되도록 조절되고, 상기 밸브수단은 냉매가 상기 냉동 팽창밸브 또는 냉장 팽창밸브를 통과하지 못하도록 조절되며, 상기 냉동실 팬은 정지되는 반면, 상기 냉장실 팬은 작동되도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제상모드가 수행되더라도 냉동실의 온도(T_f) 및 냉장실의 온도(T_r)가 상기 제상온도(T_i)에 도달하지 않으면, 상기 밸브수단은 냉매가 상기 냉동 팽창밸브 및 냉장 팽창밸브를 모두 통과하도록 조절되고, 상기 증발기 하측에 설치되는 제상히터는 가열되도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 31

냉매를 고온고압의 기체 냉매로 압축시키는 압축기와; 압축기에서 압축된 냉매를 고온고압의 액체 냉매로 응축시키는 응축기와; 응축기에서 응축된 냉매를 저온 저압의 액체 냉매로 팽창시키는 감압수단과; 감압수단에서 팽창된 냉매를 저온 저압의 기체 냉매로 증발시키되, 열교환 영역이 냉동실측 영역과 냉장실측 영역으로, 격벽에 의해 나뉘어지도록 구성된 증발기와; 증발기의 냉동실측 영역 및 냉장실측 영역과 각각 연통하도록 설치되어 각 영역을 통과한 냉기를 각각 냉동실 및 냉장실로 송풍시키는 송풍장치와; 냉동실측 냉기가 냉장실측으로 유입될 수 있도록 격벽에 형성되는 연결유로와, 연결유로를 개폐시킬 수 있도록 연결유로에 설치되는 댐퍼를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 냉동실의 온도(T_f)가 설정냉동온도(T_{f0})에 도달되도록 하는 냉동모드에서 상기 냉장실의 온도(T_r)가 설정냉장온도(T_{r0})보다 더 높아지는 경우 상기 냉동실측 냉기가 상기 냉장실로 공급될 수 있도록 상기 댐퍼가 개방되도록 작동되는 것을 특징으로 하는 냉장고.

청구항 33

냉매를 고온 고압의 기체 냉매로 압축시키는 제1단계와,

제1단계에서 압축된 냉매를 공기와 열교환 작용을 통하여 고온 고압의 액체냉매로 응축시키는 제2단계와,

제2단계에서 응축된 냉매를 저온 저압의 액체 냉매로 감압시키는 제3단계와,

제3단계에서 감압된 냉매를 공기와 열교환 작용을 통하여 저온 저압의 기체냉매로 증발시켜 냉기를 생성시키되, 증발기의 냉동실측 영역에서 생성되는 냉기를 냉동실로 송풍하는 냉동실 팬과, 증발기의 냉장실측 영역과 생성되는 냉기를 냉장실로 송풍하는 냉장실 팬 중 하나 이상을 작동시켜 냉기를 부하에 의존하여 냉동실 및 냉장실 중 하나 이상으로 송풍시키는 제4단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 제1단계에서 냉동실의 온도(T_f)가 설정냉동온도(T_{f0})에 도달되도록 하기 위하여 작용되는 냉동부하가 설정되거나, 냉장실의 온도(T_r)가 설정냉장온도(T_{r0})에 도달되도록 하기 위하여 작용되는 냉장부하가 설정되는 과정이 포함된 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 제1단계에서 부하의 크기가 클수록 냉매의 압축 유량이 더 커지도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 36

제 34 항 또는 제 35 항에 있어서,

상기 제1단계에서 냉동부하 작용시 냉매의 압축 유량이 냉장부하 작용시 냉매의 압축 유량보다 더 커지도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 37

제 33 항에 있어서,

상기 제3단계는 냉동부하 작용시 냉매의 감압정도가 냉장부하 작용시 냉매의 감압정도보다 더 크도록 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 38

제 33 항에 있어서,

상기 제4단계에서 냉동부하 및 냉장부하가 동시에 작용하면, 증발기의 냉동실측 영역에서 생성된 냉기를 냉동실 팬에 의해 냉동실로 송풍시키는 동시에 증발기의 냉장실측 영역에서 생성된 냉기를 냉장실 팬에 의해 냉장실로 송풍시키는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 39

제 33 항에 있어서,

상기 제4단계에서 냉동부하만 작용하면, 증발기의 냉동실측 영역에서 생성된 냉기를 냉동실 팬에 의해 냉동실로만 송풍시키고, 냉장부하만 작용하면, 증발기의 냉장실측 영역에서 생성된 냉기를 냉장실 팬에 의해 냉장실로만 송풍시키는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 제4단계에서 냉동부하만 작용하여 냉기를 냉동실로만 송풍시키는 동안 냉장부하가 더 작용하면, 냉동실 측

냉기가 냉동실 및 냉장실 사이에 연통된 유로가 개방되어 냉장실 측으로 유입되도록 하는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 41

제 39 항에 있어서,

상기 제4단계에서 냉장부하만 작용하여 냉기를 냉장실로만 송풍시키는 동안 증발기의 온도가 상기 냉동실의 온도(Tf)보다 높고, 상기 냉장실의 온도(Tr)보다 낮게 조절되는 것을 특징으로 하는 냉장실의 운전제어방법.

청구항 42

제 39 항에 있어서,

상기 제4단계에서 냉동부하 또는 냉장부하가 작용하여 냉기를 냉동실 또는 냉장실로만 송풍시키더라도 냉동실의 온도(Tf) 또는 냉장실의 온도(Tr)가 제상온도(Ti) 이상으로 높아지면, 제상운전이 이루어지는 과정이 더 포함된 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 제상운전은 냉매가 유동되지 않도록 정지된 상태에서 상기 냉장실 팬만 작동되는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 제상운전은 고온고압의 응축된 냉매가 감압되지 않고 바로 증발기로 유입되도록 조절되고, 상기 냉장실 팬은 회전 작동되는 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 제상운전은 상기 증발기 하부 측에 설치된 제상히터가 상기 증발기를 가열하도록 작동되는 것이 더 포함된 것을 특징으로 하는 냉장고의 운전제어방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 냉동실 및 냉장실을 독립적으로 냉각시킬 수 있을 뿐 아니라 각 구성요소의 작동을 효과적으로 제어함으로써 효율적인 냉각이 이루어지도록 하는 동시에 소비전력을 저감시킬 수 있는 냉장고 및 그 운전제어방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 냉장고는 냉매가 압축, 응축, 팽창, 증발하는 냉동사이클을 반복하면서 냉동실 또는 냉장실을 저온화시켜 음식물을 일정기간 동안 신선하게 보관할 수 있는 생활 필수품 중에 하나이다.
- <3> 이와 같은 냉장고는 냉매를 고온고압의 기체냉매로 압축시키는 압축기와, 상기 압축기를 통과한 냉매를 고온고압의 액체냉매로 응축시키는 응축기와, 상기 응축기를 통과한 냉매를 저온저압의 액체냉매로 감압시키는 팽창밸브와, 상기 팽창밸브를 통과한 냉매를 저온저압의 기체냉매로 증발시키면서 냉동실 또는 냉장실 내부의 열을 흡수하여 냉동실 또는 냉장실 내부의 온도를 저온으로 유지시키는 증발기를 기본 부품으로 하는 냉동사이클로 구성된다.
- <4> 도 1은 종래 기술에 따른 사이드 바이 사이드형 냉장고가 개략적으로 도시된 정면 사시도이고, 도 2는 도 1의 냉장고에 적용된 냉동사이클이 도시된 구성도이다.
- <5> 종래 기술에 따라 냉동실 및 냉장실이 양측에 나란하게 구비된 사이드 바이 사이드형 냉장고를 도 1 및 도 2를

참고로 하여 살펴보면, 압축기(12), 응축기(14), 팽창밸브(16), 증발기(18)로 이루어진 냉동사이클이 내벽에 내장되도록 설치되어 상기 증발기(18)에 의해 냉기가 생성되도록 구성되고, 이와 같은 냉기의 대부분이 유입되어 약 -18°C 를 유지하는 냉동실(F)과, 냉기의 일부분이 유입되어 약 $0 \sim 7^{\circ}\text{C}$ 를 유지하는 냉장실(R)이 양측에 본체(2) 양측에 나란하게 형성된다.

- <6> 물론, 상기 냉동사이클은 기본적인 구성으로 이루어지기 때문에 별도의 설명을 생략한다.
- <7> 여기서, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)은 격벽(4)에 의해 구획되고, 상기 격벽(4)의 일부가 연통되도록 형성되어 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R) 사이에 냉기가 서로 유동될 수 있도록 구성된다.
- <8> 이때, 상기 증발기(18)는 상기 냉동실(F) 측 내벽에 설치되고, 상기 증발기(18) 상측에는 상기 증발기(18)에서 생성된 냉기를 상기 냉동실(F) 또는 냉장실(R) 측으로 송풍시킬 수 있도록 별도의 송풍팬(22)이 설치되는데, 보통 냉기를 측방향으로 흡입하여 측방향으로 토출시키는 측류팬이 적용된다.
- <9> 아울러, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)은 상기 증발기 주변의 냉기가 상기 송풍팬(22)의 작동에 의해 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 순환한 다음, 다시 상기 증발기(18) 측으로 순환되는 냉기순환구조를 이루도록 형성된다.
- <10> 상기와 같은 냉장고의 구성부품의 작동은 마이컴(미도시)에 의해 제어되는데, 상기 마이컴은 냉동실 및 냉장실의 온도(T_f, T_r)가 사용자에게 의해 설정되거나, 혹은 자동적으로 설정되는 설정냉동온도(T_{f0}) 또는 설정냉장온도(T_{r0})에 도달할 수 있도록 각종 구성부품을 제어한다.
- <11> 이와 같이 구성된 종래의 냉장고는 부하가 작용하면, 상기 마이컴의 제어신호에 의해 상기 압축기(12)가 작동되고, 냉매가 상기 압축기(12), 응축기(14), 팽창밸브(16), 증발기(18)를 따라 순환되면서 상기 증발기(18) 주변의 공기를 냉각시켜 냉기를 생성하게 된다.
- <12> 아울러, 상기 마이컴의 제어신호에 의해 상기 송풍팬(22)이 작동됨에 따라 상기 증발기(18) 주변의 냉기 중 대부분이 상기 냉동실(F)로 유입되고, 일부분이 상기 냉장실(R)로 유입되며, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 순환하면서 고온화된 냉기는 다시 증발기(18) 측으로 유입되는 과정을 반복하게 된다.
- <13> 그러나, 상기와 같은 종래의 냉장고는 냉동실(F) 측에 하나의 증발기(18)가 구비되고, 상기 증발기(18)를 통하여 열교환된 냉기가 상기 냉동실(F) 측 유로 상에서 일부 냉장실(R)로 분배되어 유입되는 구조로 이루어지기 때문에 냉동실(F) 또는 냉장실(R) 중 어느 하나의 내부온도가 설정냉동온도(T_{f0}) 또는 설정냉장온도(T_{r0})를 만족시키는 못하는 경우, 그 고내의 온도를 낮추기 위하여 압축기(12) 및 송풍팬(22)이 작동되기 때문에 불필요한 전력의 소비가 야기되거나, 보관식품을 과냉시키는 문제점이 있다.
- <14> 예를 들어, 상기 냉동실의 온도(T_f)가 상기 설정냉동온도(T_{f0})에 만족되더라도 상기 냉장실의 온도(T_r)가 상기 설정냉장온도(T_{r0})에 만족되지 않는 경우, 상기 냉장실의 온도(T_r)가 상기 설정냉장온도(T_{r0})에 도달하도록 하기 위하여 상기 압축기(12) 및 송풍팬(22)을 작동시켜 상기 냉장실의 온도(T_r)를 낮추어야 하는데, 이때 냉기는 상기 냉동실(F)에도 공급됨에 따라 상기 냉동실의 온도(T_f)가 불필요하게 낮아지게 될 뿐 아니라 소비전력을 낭비하게 되는 문제점이 있다.
- <15> 하지만, 상기 냉장실의 온도(T_r)가 상기 설정냉장온도(T_{r0})에 만족되더라도 상기 냉동실의 온도(T_f)가 상기 설정냉동온도(T_{f0})에 만족되지 않는 경우, 상기 냉동실의 온도(T_f)가 상기 설정냉동온도(T_{f0})에 도달하도록 하기 위하여 상기 압축기(12) 및 송풍팬(22)을 작동시켜 상기 냉동실의 온도(T_f)를 낮추어야 하는데, 이때 냉기는 상기 냉장실(R)에도 공급됨에 따라 상기 냉장실의 온도(T_r)가 불필요하게 낮아지게 될 뿐 아니라 이로 인하여 보관식품을 과냉시키는 문제점이 있다.
- <16> 또한, 종래의 냉장고는 상기 증발기(18)를 통과한 냉기 중 일부만 상기 냉장실(R)로 분배되기 때문에 상기 냉장실(R)로 분배되는 냉기량이 상기 냉동실(F)로 분배되는 냉기량보다 상대적으로 적어 상기 냉장실(R)의 냉각속도가 떨어지고, 이로 인하여 압축기(12)가 불필요하게 작동되는 문제점이 있다.
- <17> 일예를 들어, 상기 냉장실의 온도(T_r)가 상기 설정냉장온도(T_{r0})에 도달하지 못한 경우, 상기 냉장실의 온도(T_r)가 상기 설정냉장온도(T_{r0})에 도달할 때까지 상기 압축기(12)가 작동되기 때문에 상기 증발기의 온도를 상기 냉동실의 온도(T_f)보다 더 낮추어주도록 하기 위하여 상기 압축기(12)에 필요 이상의 부하가 걸리게 되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

- <18> 이에 따라 본 발명은 냉동실 및 냉장실을 독립적으로 냉각시킬 수 있도록 하여 냉각효율을 향상시키는 동시에

소비전력을 감소시킬 수 있는 냉장고 및 그 운전방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

- <19> 또한, 본 발명은 냉동실의 냉각속도와 마찬가지로 냉장실의 냉각속도를 높여줌으로 냉장실의 온도가 신속하게 설정냉장온도($Tr0$)에 도달하도록 하여 불필요한 압축기의 작동을 줄일 수 있는 냉장고 및 그 운전제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <20> 또한, 본 발명은 냉동실 또는 냉장실 내부의 용적을 높일 수 있는 냉장고 및 그 운전제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <21> 또한, 본 발명은 증발기에 맺히는 서리가 잘 맺히지 않도록 함과 아울러 효과적인 제상운전이 이루어지도록 하는 냉장고 및 그 운전제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <22> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 형태에서는 냉매를 고온고압의 기체냉매로 압축시키는 압축기와; 상기 압축기에서 압축된 냉매를 고온고압의 액체냉매로 응축시키는 응축기와; 상기 응축기에서 응축된 냉매를 저온저압의 액체냉매로 팽창시키는 감압수단과; 상기 감압수단에서 팽창된 냉매를 저온저압의 기체냉매로 증발시키되, 열교환 영역이 냉동실측 영역과 냉장실측 영역으로 나뉘어지도록 구성된 증발기와; 상기 증발기의 냉동실측 영역 및 냉장실측 영역과 각각 연통하도록 설치되어 각 영역을 통과한 냉기를 각각 냉동실 및 냉장실로 송풍시키는 송풍장치로 이루어진 냉장고를 제공한다.
- <23> 한편, 본 발명의 다른 일 형태에서는 냉동실 및 냉장실에 작용되는 냉동부하 또는 냉장부하에 따라 냉매를 고온고압의 기체냉매로 압축시키는 제1단계와, 상기 제1단계에서 압축된 냉매를 공기와 열교환 작용을 통하여 고온고압의 액체냉매로 응축시키는 제2단계와, 상기 제2단계에서 응축된 냉매를 부하에 따라 감압정도를 조절하여 저온저압의 액체냉매로 감압시키는 제3단계와, 상기 제3단계에서 감압된 냉매를 공기와 열교환 작용을 통하여 저온저압의 기체냉매로 증발시켜 냉기를 생성시키는 동시에 부하에 따라 냉기를 냉동실로, 냉장실로, 또는 냉동실 및 냉장실로 선택적으로 송풍시키는 제4단계로 이루어진 냉장고의 운전제어방법을 제공한다.

실시예

- <37> 이하 상기 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다.
- <38> 도 3은 본 발명에 따른 사이드 바이 사이드형 냉장고의 제1실시예가 도시된 정면 사시도이고, 도 4는 도 3의 냉장고가 도시된 횡단면도이다.
- <39> 본 발명에 따른 냉장고의 제1실시예를 도 3 및 도 4를 참조로 하여 살펴보면, 본체(52) 내부에 격벽(54)을 기준으로 냉동실(F) 및 냉장실(R)이 양측에 나란하게 위치되고, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R) 일측에 형성된 기계실(미도시)에 압축기(미도시) 및 응축기(미도시)와 팽창수단(미도시)이 내장되며, 상기 냉동실(F)에 냉매와 열교환 작용을 통하여 냉기를 생성시키는 증발기(68)가 내장된다.
- <40> 특히, 상기 증발기(68)는 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)으로 구획되도록 구성되고, 각 영역에서 열교환된 냉기가 각각 냉동실(F) 및 냉장실(R)에서만 순환되도록 하는 독립적인 순환유로가 형성되며, 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기를 각각 냉동실(F) 및 냉장실(R)로 송풍시키는 냉동실 팬(72)과 냉장실 팬(74) 및 이를 구동시키는 모터(미도시)가 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)과 연통하도록 순환유로 상에 설치된다.
- <41> 여기서, 상기 압축기는 압축 유량을 조절할 수 있도록 인버터 압축기 또는 리니어 압축기 등과 같은 용량가변형 압축기가 적용되는 것이 바람직하고, 상기 팽창수단은 상대적으로 냉매관의 직경이 작게 형성된 모세관 또는 개도량을 조절할 수 있는 전자팽창밸브 등이 적용되는 것이 바람직하다.
- <42> 다음, 상기 증발기(68)는 열교환 영역이 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)이 서로 나란하게 위치되도록 구획되는데, 별도의 구획판(70)에 의해 나뉘어지도록 형성된다.
- <43> 이때, 상기 증발기(68)는 냉매관(68A)에 수직하도록 복수개의 냉각핀(68B)이 설치된 스트레이트 타입의 박형 열교환기가 적용되는데, 상기 구획판(70)은 상기 냉각핀들(68B) 사이에 위치되도록 설치되며, 상기 구획판(70)은 상기 증발기 표면을 따라 흐르는 냉기에 대해 난류층이 형성되도록 하기 위하여 표면에 복수개의 그루브(미도시)가 형성되어 보다 열교환 효율을 향상시킬 수 있다.
- <44> 특히, 상기 증발기(68)는 도 11에 도시된 바와 같이 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)이 서로 동일한 면적을 가지도록 형성될 수도 있지만, 보통 냉동실(F)을 냉장실(R)보다 더 저온으로 유지해야 함으로 냉동실(F)에 보다 저온의 냉기가 요구되기 때문에 도 10에 도시된 바와 같이 상기 냉동실측 영역(68a)이 상기 냉장

실측 영역(68b)보다 더 크게 형성되는 것이 바람직하다.

- <45> 또한, 상기 증발기(68)는 상기 냉동실측 영역(68a)이 상기 냉장실측 영역(68b)보다 저온상태를 유지함으로 상기 냉동실측 영역(68a)이 상기 냉장실측 영역(68b)보다 표면에 서리 등이 맺히기 쉽기 때문에 상기 냉동실측 영역의 냉각핀 피치(a)가 상기 냉장실측 영역의 냉각핀 피치(b)보다 더 넓도록 구성하여 서리가 맺히는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있다.
- <46> 아울러, 상기 냉장실측 영역(68b)이 상기 냉동실측 영역(68a)보다 좁게 형성되어 열교환 효율이 떨어질 수 있는데, 상기 냉장실측 영역의 냉각핀 피치(b)가 상기 냉동실측 영역의 냉각핀 피치(a)보다 더 좁게 구성됨으로 상기 냉장실측 영역(68b)에서 단위면적당 냉각핀이 더 많이 설치됨에 따라 상기 냉장실측 영역(68b)에서 열교환 효율을 증대시킬 수 있다.
- <47> 물론, 상기 증발기(68) 하부 측에는 별도의 제상운전을 위한 하나 이상의 제상히터(미도시)가 구비되는 것이 바람직한데, 상기 냉동실측 영역(68a)에 맺힌 서리를 제거할 수 있도록 상기 냉동실측 영역(68a) 하부에는 냉동실용 제상히터(미도시)가 설치되고, 상기 냉장실측 영역(68b)에 맺힌 서리를 제거할 수 있도록 상기 냉장실측 영역(68b) 하부에는 냉장실용 제상히터(미도시)가 설치된다.
- <48> 이때, 상기 냉동실용 제상히터 및 냉장실용 제상히터는 복사에 의해 상기 증발기 측으로 열을 전달할 수 있는 복사열 히터가 적용되는 것이 바람직하되, 상기 냉동실용 제상히터가 상기 냉장실용 제상히터보다 더 큰 용량이 설치되어 보다 신속하게 상기 냉동실측 영역(68a)에 맺힌 서리를 제거할 수 있도록 한다.
- <49> 다음, 상기 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74)은 각각 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b) 상측에 나란하게 위치되도록 설치되어 상기 증발기(68)를 통과한 냉매를 각각 냉동실(F) 및 냉장실(R)로 송풍시키되, 최근 냉장고 용량이 커짐에 따라 요구되는 냉기의 풍량이 증대됨으로 비교적 송풍량이 클 뿐 아니라 박형 열교환기의 일종인 증발기(68)가 상측의 제한된 공간에 효과적으로 설치될 수 있는 원심팬의 일종인 시로코 팬이 적용되는 것이 바람직하다.
- <50> 물론, 상기 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74)은 축방향으로 흡입하여 반경방향으로 토출시키는 시로코 팬이 적용되기 때문에 상기 증발기(68) 상측에 축방향으로 나란하게 위치되도록 하여 상기 증발기(68)를 통과한 냉기가 상기 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74) 양측으로 유입되어 전면으로 토출되도록 각각의 독립적인 순환유로 상에 설치된다.
- <51> 다음, 상기 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74)을 구동시키는 모터는 BLDC 모터가 적용되는 것이 바람직한데, 이와 같은 BLDC 모터는 교류를 직류로 변환함에 있어 브러쉬가 아닌 구동 회로를 이용하기 때문에 탄소 재질의 브러쉬가 없어 스파크가 발생하지 않고 가스 폭발의 위험도 적을 뿐 아니라 대부분의 회전수에서 안정적으로 구동되는 동시에 70 ~ 80 % 정도의 고효율을 유지할 수 있다.
- <52> 상기와 같은 구성을 냉장고의 제1실시예는 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)을 통과한 냉기가 상기 냉동실(F)로 토출되어 순환한 다음, 다시 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)으로 흡입되는 냉동실용 순환유로가 형성됨과 아울러 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기가 상기 냉장실(R)로 토출되어 순환한 다음, 다시 상기 냉장실측 영역(68b)으로 흡입되어 냉장실 순환유로가 형성된다.
- <53> 이때, 상기 증발기(68)가 상기 냉동실(F) 내벽에 설치되기 때문에 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)과 상기 냉장실(R) 사이에는 냉장실용 흡입유로 및 냉장실용 토출유로로 이루어진 냉장실용 순환유로가 형성되고, 그 이외의 영역에는 자동적으로 냉동실용 순환유로가 형성된다.
- <54> 따라서, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)이 독립적으로 냉기가 순환되기 때문에 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 각각 효과적으로 냉각시킬 수 있을 뿐 아니라 상기 냉동실 측 도어 또는 냉장실 측 도어가 개폐되더라도 다른 한쪽의 도어의 문틀씹임을 방지할 수 있다.
- <55> 한편, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R) 사이에 격벽(54)에는 냉기가 서로 연통할 수 있도록 연결유로(미도시)가 형성되고, 상기 연결유로 상에는 댐퍼(미도시)가 개폐 가능하도록 설치되되, 상기 댐퍼는 냉장고의 작동을 조절하는 마이컴에 의해 개폐 가능하게 제어되면서 상기 냉동실(F)의 냉기의 일부가 상기 냉장실(R)로 공급되도록 조절할 수도 있다.
- <56> 도 5는 본 발명에 따른 사이드 바이 사이드형 냉장고의 제2실시예가 도시된 정면 사시도이고, 도 6은 도 5의 냉

장고가 도시된 횡단면도이다.

- <57> 본 발명에 따른 냉장고의 제2실시예를 도 5 및 도 6을 참조로 하여 살펴보면, 상기 제1실시예와 마찬가지로 본 체(52) 내부에 격벽(54)을 기준으로 냉동실(F) 및 냉장실(R)이 양측에 나란하게 위치되고, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R) 일측에 형성된 기계실(미도시)에 압축기(미도시) 및 응축기(미도시)와 팽창수단(미도시)이 내장되며, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R) 걸쳐 냉매와 열교환 작용을 통하여 냉기를 생성시키는 증발기(68)가 내장된다.
- <58> 특히, 상기 증발기(68)는 상기 격벽(54)을 기준으로 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)으로 구획되도록 구성되고, 각 영역에서 열교환된 냉기가 각각 냉동실(F) 및 냉장실(R)에서만 순환되도록 하는 독립적인 순환유로가 형성되며, 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기를 각각 냉동실(F) 및 냉장실(R)로 송풍시키는 냉동실 팬(72)과 냉장실 팬(74) 및 이를 구동시키는 모터(미도시)가 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)과 연통하도록 순환유로 상에 설치된다.
- <59> 여기서, 상기 압축기 및 팽창수단은 상기 제1실시예에 적용된 구성과 동일하게 구성된다.
- <60> 다음, 상기 증발기(68)는 열교환 영역이 상기 격벽(54)에 의해 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)이 서로 나란하게 위치되도록 구획되며, 상기 격벽(54)은 상기 증발기(68) 표면을 따라 흐르는 냉기에 대해 난류층이 형성되도록 하기 위하여 표면에 복수개의 그루브(미도시)가 형성되어 보다 열교환 효율을 향상시킬 수 있다.
- <61> 이때, 상기 증발기(68)는 냉매관(68A)에 수직하도록 복수개의 냉각핀(68B)이 설치된 스트레이트 타입의 박형 열교환기가 적용되는데, 도 11에 도시된 바와 같이 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)이 서로 동일한 면적을 가지도록 형성될 수도 있고, 도 10에 도시된 바와 같이 상기 냉동실측 영역(68a)이 상기 냉장실측 영역(68b)보다 더 크게 형성될 수도 있으며, 상기 냉동실측 영역의 냉각핀 피치(a)가 상기 냉장실측 영역의 냉각핀 피치(b)보다 더 넓도록 구성함으로써 상기 냉동실측 영역(68a)에서 서리가 맺히는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있을 뿐 아니라 상기 냉장실측 영역(68b)에서 열교환 효율을 향상시킬 수 있다.
- <62> 물론, 상기 증발기(68) 하부 측에는 별도의 제상운전을 위한 하나 이상의 제상히터(미도시)가 구비될 수 있는데, 이와 같은 제상히터의 구성 역시 상기 제1실시예에 적용된 구성과 동일하게 구성된다.
- <63> 아울러, 상기 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74)과 이를 구동시키는 모터 역시 상기 제1실시예에 적용된 구성과 동일하게 구성된다.
- <64> 상기와 같은 구성을 냉장고의 제2실시예는 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)을 통과한 냉기가 상기 냉동실(F)로 토출되어 순환한 다음, 다시 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)으로 흡입되는 냉동실용 순환유로가 형성됨과 아울러 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기가 상기 냉장실(R)로 토출되어 순환한 다음, 다시 상기 냉장실측 영역(68b)으로 흡입되어 냉장실 순환유로가 형성된다.
- <65> 이때, 상기 증발기(68)가 상기 냉동실측 영역(68a)이 상기 냉동실(F) 내벽에 위치되고, 상기 냉장실측 영역(68b)이 상기 냉장실(R) 내벽에 위치되며, 각 영역은 상기 격벽(54)에 의해 나뉘어지도록 설치되기 때문에 별도로 냉동실 순환유로 및 냉장실 순환유로를 구획하여 구성하지 않아도 무방하다.
- <66> 물론, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R) 사이의 격벽(54)에는 냉기가 서로 연통할 수 있도록 연결유로(미도시)가 형성되고, 상기 연결유로 상에는 댐퍼가(미도시) 개폐 가능하도록 설치되며, 상기 댐퍼는 냉장고의 작동을 조절하는 마이컴에 의해 개폐 가능하게 제어되면서 상기 냉동실(F)의 냉기의 일부가 상기 냉장실로 공급되도록 조절할 수도 있다.
- <67> 도 7은 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제1실시예가 도시된 구성도이다.
- <68> 상기와 같이 구성된 냉장고의 제1,2실시예에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제1실시예를 살펴보면, 냉매를 고온 고압의 기체냉매로 압축시키는 압축기(62)와, 상기 압축기(62)에서 압축된 냉매를 외부공기와 열교환시켜 고온 고압의 액체냉매로 응축시키는 응축기(64)와, 상기 응축기(64)에서 응축된 냉매를 부하에 따라 감압정도를 조절하여 저온저압의 액체냉매로 감압시키는 냉동 팽창밸브(66a) 또는 냉장 팽창밸브(66b)로 이루어진 팽창수단(66)과, 상기 응축기(64)에서 토출된 냉매를 냉동 팽창밸브(66a) 또는 냉장 팽창밸브(66b)로 선택적으로 유입되도록 조절하는 삼방밸브(82)와, 상기 팽창수단(66)에서 감압된 냉매를 냉동실(F) 또는 냉장실(R) 내부의 공기와 열교환시켜 저온저압의 기체냉매로 증발시키는 동시에 냉기를 생성하는 증발기(68)로 이루어진다.
- <69> 물론, 상기 증발기(68)는 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)으로 나뉘어지되, 상기 냉동실측 영역(68

a)을 통과한 냉기가 상기 냉동실(F) 측으로만 공급되도록 하기 위하여 상기 냉동실측 영역(68a)과 연통되도록 냉동실 팬(72) 및 모터가 설치되고, 상기 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기가 상기 냉장실(R) 측으로만 공급되도록 하기 위하여 상기 냉장실측 영역(68b)과 연통되도록 냉장실 팬(74) 및 모터가 설치된다.

- <70> 구체적으로, 상기 압축기(62)는 정속형 압축기가 적용될 수도 있지만, 냉동사이클을 따라 순환하는 냉매의 유량을 조절할 수 있을 뿐 아니라 냉매의 압축정도를 조절할 수 있도록 용량가변형 압축기가 적용되는 것이 바람직 하되, 일례로 회전수를 가변시킬 수 있는 인버터 압축기 또는 리니어 압축기 등이 적용된다.
- <71> 다음, 상기 응축기(64)는 열교환기로써, 외부 공기와 열교환 작용이 효과적으로 이루어지도록 하기 위하여 근접 한 위치에 별도의 팬(미도시)이 설치될 수도 있다.
- <72> 다음, 상기 냉동 팽창밸브(66a) 및 냉장 팽창밸브(66b)는 나란하게 배치됨과 아울러 각각의 선,후단 측 냉매관 이 서로 연결되도록 구성되는데, 상대적으로 냉매관의 직경이 작게 구성된 모세관 또는 개도값을 조절할 수 있 는 전자팽창밸브가 적용될 수 있다.
- <73> 이때, 상기 냉동 팽창밸브(66a) 및 냉장 팽창밸브(66b)는 서로 다른 용량을 가지도록 구성되는데, 상기 냉동 팽 창밸브(68a)가 상기 냉장 팽창밸브(68b)보다 상대적으로 감압 용량이 더 크도록 구성하며, 각 부하에 따라 냉매 의 유로를 전환시킬 수 있도록 한다.
- <74> 다음, 상기 삼방밸브(82)는 상기 응축기(64)를 통과한 냉매를 상기 냉동 팽창밸브(66a) 또는 냉장 팽창밸브 (66b) 중 어느 한 방향으로만 유입되도록 조절해주는데, 상기 냉동 팽창밸브(66a) 및 냉장 팽창밸브(66b)로 분 지되는 냉매관에 설치되는 것이 바람직하다.
- <75> 여기서, 상기 삼방밸브(82)는 상기 냉동실의 온도(Tf)가 설정냉동온도(Tf0)에 도달되도록 하기 위해서 냉매가 상기 냉동 팽창밸브(66a)를 통과하도록 조절하고, 상기 냉장실의 온도(Tr)가 설정냉장온도(Tr0)에 도달되도록 하기 위하여 냉매가 상기 냉장 팽창밸브(68b)를 통과하도록 조절한다.
- <76> 다음, 상기 증발기(68)는 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)이 각각 상기 냉동실(F) 및 냉장실 (R)과 연통되도록 설치되고, 각각의 유로 상에는 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74)과, 이를 각각 구동시키는 모 터가 설치된다.
- <77> 이때, 상기 증발기(68)는 스트레이트 타입의 박형 열교환기가 적용되고, 상기 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74) 은 시로코 팬이 적용되며, 상기 모터는 BLDC 모터가 적용되는 것이 바람직하다.
- <78> 물론, 상기 증발기(68)는 상기 압축기(62)가 작동되는 동안 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)으 로 저온저압의 기체냉매가 순환됨으로 상기 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74)의 작동 여부에 따라 냉기가 상기 냉동실(F) 또는 냉장실(R) 측으로 유입되도록 조절된다.
- <79> 여기서, 상기 냉동실 팬(72)은 상기 냉동실의 온도(Tf)가 설정냉동온도(Tf0)에 도달되도록 하기 위해서 상기 냉 동실측 영역(68a)을 통과한 냉기를 상기 냉동실(F)로 송풍시키고, 상기 냉장실 팬(74)은 상기 냉장실의 온도 (Tr)가 설정냉장온도(Tr0)에 도달되도록 하기 위하여 상기 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기를 상기 냉장실 (R)로 송풍시킨다.
- <80> 물론, 상기 증발기(68)는 상기 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)이 각각 상기 냉동실(F) 및 냉동실 (R)과 독립적으로 연통될 수 있도록 구성되고, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)에는 냉기가 순환될 수 있는 각각의 순환유로구조를 가지도록 형성된다.
- <81> 이와 같은 구성부품의 작동은 마이컴(미도시)에 의해 제어된다.
- <82> 상기와 같이 구성된 냉동사이클의 제1실시예의 작동을 살펴보면, 다음과 같다.
- <83> 먼저, 상기 냉동실의 온도(Tf)가 설정냉동온도(Tf0)에 도달하도록 하는 냉동모드를 살펴보면, 상기 마이컴에 의 해 상기 삼방밸브(82)는 냉매가 상기 냉동 팽창밸브(66a)를 통과하도록 조절되고, 상기 냉동실 팬(72)은 작동되 는 반면, 상기 냉장실 팬(74)은 정지되도록 조절된다.
- <84> 따라서, 냉매는 압축기(62), 응축기(64), 냉동 팽창밸브(66a), 증발기(68)를 따라 순환하고, 상기 냉동실 팬 (72)이 작동됨에 따라 상기 냉동실측 영역(68a)에서 열교환된 냉기가 상기 냉동실(F) 측으로만 유입되면서 상기 냉동실(F)을 냉각시키게 된다.
- <85> 다음, 상기 냉장실의 온도(Tr)가 설정냉장온도(Tr0)에 도달하도록 하는 냉장모드를 살펴보면, 상기 마이컴에 의

해 상기 삼방밸브(82)는 냉매가 상기 냉장 팽창밸브(66b)를 통과하도록 조절되고, 상기 냉장실 팬(74)은 작동되는 반면, 상기 냉동실 팬(72)은 정지되도록 조절된다.

<86> 따라서, 냉매는 압축기(62), 응축기(64), 냉장 팽창밸브(66b), 증발기(68)를 따라 순환하고, 상기 냉장실 팬(74)이 작동됨에 따라 상기 냉장실측 영역(66b)에서 열교환된 냉기가 상기 냉장실(R) 측으로만 유입되면서 상기 냉장실(R)을 냉각시키게 된다.

<87> 다음, 상기 냉동실의 온도(T_f) 및 냉장실의 온도(T_r)가 각각 설정냉동온도(T_{f0}) 및 설정냉장온도(T_{r0})에 도달하도록 하는 냉동 및 냉장모드를 살펴보면, 상기 삼방밸브(82)는 냉매가 상기 냉동 팽창밸브(66a)를 통과하도록 조절되고, 상기 냉동실 팬(72)은 계속 작동되는 반면, 상기 냉장실 팬(74)은 소정의 시간 간격을 두고 작동 및 정지되도록 조절된다.

<88> 따라서, 냉매는 압축기(62), 응축기(64), 냉동 팽창밸브(66a), 증발기(68)를 따라 순환하고, 상기 냉동실 팬(72)이 작동됨에 따라 상기 냉동실측 영역(68a)에서 열교환된 냉기가 상기 냉동실(F) 측으로 유입되고, 상기 냉장실 팬(74)이 간헐적으로 작동됨에 따라 작동시에만 상기 냉장실측 영역(68b)에서 열교환된 냉기가 상기 냉장실(R) 측으로 유입됨으로 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 동시에 냉각시킬 수 있다.

<89> 다음, 상기 냉동실의 온도(T_f) 및 냉장실의 온도(T_r)가 각각 상기 증발기(68) 표면의 열을 제거하기 위한 제상온도(T_i)에 도달되도록 하는 제상모드를 살펴보면, 상기 압축기(62)는 정지되도록 조절되고, 상기 냉동실 팬(72)은 정지되는 반면, 상기 냉장실 팬(74)은 작동되도록 조절된다.

<90> 따라서, 냉매는 순환되지 않는 상태에서 상기 냉장실 팬(74)이 작동됨에 따라 송풍되는 공기에 의해 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)에서 제상작용이 이루어지고, 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)으로부터 전달되는 열에 의해 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)에서 제상작용이 이루어진다.

<91> 아울러, 상기와 같은 제상모드가 수행되더라도 냉동실의 온도(T_f) 및 냉장실의 온도(T_r)가 상기 제상온도(T_i)에 도달하지 않으면, 상기 증발기(68) 하측에 별도로 설치되는 제상히터가 가열되도록 하여 상기 증발기(68)에서 제상작용이 이루어지도록 한다.

<92> 상기와 같은 냉동사이클의 제1실시예는 각각 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 냉각시킴으로 기존의 냉동사이클보다 냉장실(R)의 냉각속도를 보다 향상시킬 수 있을 뿐 아니라 냉장고의 용량을 보다 넓어지더라도 충분히 효과적인 냉각이 이루어지도록 하고, 나아가 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 독립적으로 제상 운전할 수 있어 효과적인 제상이 이루어지도록 한다.

<93> 도 8은 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제2실시예가 도시된 구성도이다.

<94> 상기와 같이 구성된 냉장고의 제1,2실시예에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제2실시예를 살펴보면, 상기 냉동사이클의 제1실시예와 동일하게 구성되되, 상기 냉동실(F)과 냉장실(R) 사이에 냉기가 서로 연통될 수 있도록 연결유로(미도시)가 형성되고, 상기 연결유로 상에는 댐퍼(76)가 개폐 가능하게 설치된다.

<95> 따라서, 상기 냉동사이클의 제2실시예는 상기 냉동사이클의 제1실시예와 동일하게 작동되지만, 상기 냉동모드에서 상기 냉장실의 온도(T_r)가 상기 설정냉장온도(T_{r0})보다 더 높아지는 경우, 상기 댐퍼(76)가 개방되어 상기 냉동실(F)의 냉기의 일부분이 상기 냉장실(R)로 유입되도록 하여 상기 냉장실의 온도(T_r)를 조절한다.

<96> 이와 같이, 냉동모드에서 상기 냉장실의 온도(T_r)가 더 높아지더라도 상대적으로 저온인 상기 냉동실(F)의 냉기가 상기 냉장실(R)로 유입되도록 함으로 간단하게 상기 냉장실의 온도(T_r)를 조절할 수 있기 때문에 별도로 냉장실 팬(74)을 구동하지 않아도 됨으로 소비전력을 효과적으로 줄일 수 있다.

도 9는 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제3실시예가 도시된 구성도이다.

<98> 상기와 같이 구성된 냉장고의 제1,2실시예에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제3실시예를 살펴보면, 냉매를 고온 고압의 기체냉매로 압축시키는 압축기(62)와, 상기 압축기(62)에서 압축된 냉매를 외부공기와 열교환시켜 고온 고압의 액체냉매로 응축시키는 응축기(64)와, 상기 응축기(64)에서 응축된 냉매를 부하에 따라 감압정도를 조절하여 저온저압의 액체냉매로 감압시키는 냉동 팽창밸브(66a) 또는 냉장 팽창밸브(66b)로 이루어진 팽창수단(66)과, 상기 냉동 팽창밸브(66a) 및 냉장 팽창밸브(66b) 선단 측 냉매관에 각각 설치되어 상기 냉매관의 개폐

를 조절하는 제1,2솔레노이드 밸브(84a,84b)와, 상기 팽창수단(66)에서 감압된 냉매를 냉동실(F) 또는 냉장실(R) 내부의 공기와 열교환시켜 저온저압의 기체냉매로 증발시키는 동시에 냉기를 생성하는 증발기(68)로 이루어진다.

- <99> 물론, 상기 증발기(68)는 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)으로 나뉘어지되, 상기 냉동실측 영역(68a)을 통과한 냉기가 상기 냉동실(F) 측으로만 공급되도록 하기 위하여 상기 냉동실측 영역(68a)과 연통되도록 냉동실 팬(72) 및 모터가 설치되고, 상기 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기가 상기 냉장실(R) 측으로만 공급되도록 하기 위하여 상기 냉장실측 영역(68b)과 연통되도록 냉장실 팬(74) 및 모터가 설치된다.
- <100> 구체적으로, 상기 압축기(62), 응축기(64), 냉동 팽창밸브(66a), 냉장 팽창밸브(66b), 증발기(68), 냉동실 팬(72), 냉장실 팬(74) 등은 상기 냉동사이클의 제1실시예의 구성과 동일하게 구성된다.
- <101> 다음, 상기 팽창수단(66)은 상기 증발기(68)를 통과한 냉매를 감압시켜 중간 냉각시킨 다음, 다시 상기 압축기(62)로 유입될 수 있도록 하는 보조 팽창밸브(66c)가 더 포함되도록 구성되며, 이와 같이 냉매가 상기 증발기(68)와 압축기(62) 사이에서 중간 냉각이 이루어짐으로 전체적인 냉동사이클의 효율을 높일 수 있다.
- <102> 다음, 상기 제1,2솔레노이드 밸브(84a,84b)는 각각 상기 냉동 팽창밸브(66a) 및 냉장 팽창밸브(66b)의 선단 측에 냉매관에 각각 설치되어 개폐여부를 조절하기 때문에 상기 제1,2솔레노이드 밸브(84a,84b)는 상기 응축기(64)에서 토출된 냉매를 냉동 팽창밸브(66a)로, 냉장 팽창밸브(66b)로, 냉동 팽창밸브(66a) 및 냉장 팽창밸브(66b) 중 하나로 유입되도록 조절된다.
- <103> 이와 같은 구성부품의 작동은 마이컴(미도시)에 의해 제어된다.
- <104> 상기와 같이 구성된 냉동사이클의 제3실시예의 작동을 살펴보면, 다음과 같다.
- <105> 먼저, 상기 냉동실의 온도(Tf)가 설정냉동온도(Tf0)에 도달하도록 하는 냉동모드를 살펴보면, 상기 마이컴에 의해 상기 제1솔레노이드 밸브(84a)는 열림되는 동시에 상기 제2솔레노이드 밸브(84b)는 닫힘되어 냉매가 상기 냉동 팽창밸브(66a)를 통과하도록 조절되고, 상기 냉동실 팬(72)은 작동되는 반면, 상기 냉장실 팬(74)은 정지되도록 조절된다.
- <106> 따라서, 냉매는 압축기(62), 응축기(64), 냉동 팽창밸브(66a), 증발기(68), 보조팽창밸브(66c)를 따라 순환하고, 상기 냉동실 팬(72)이 작동됨에 따라 상기 냉동실측 영역(68a)에서 열교환된 냉기가 상기 냉동실(F) 측으로만 유입되면서 상기 냉동실(F)을 냉각시키게 된다.
- <107> 다음, 상기 냉장실의 온도(Tr)가 설정냉장온도(Tr0)에 도달하도록 하는 냉장모드를 살펴보면, 상기 마이컴에 의해 상기 제1솔레노이드 밸브(84a)는 닫힘되는 동시에 상기 제2솔레노이드 밸브(84b)는 열림되어 냉매가 상기 냉장 팽창밸브(66b)를 통과하도록 조절되고, 상기 냉장실 팬(74)은 작동되는 반면, 상기 냉동실 팬(72)은 정지되도록 조절된다.
- <108> 따라서, 냉매는 압축기(62), 응축기(64), 냉장 팽창밸브(66b), 증발기(68), 보조 팽창밸브(66c)를 따라 순환하고, 상기 냉장실 팬(74)이 작동됨에 따라 상기 냉장실측 영역(68b)에서 열교환된 냉기가 상기 냉장실(R) 측으로만 유입되면서 상기 냉동실을 냉각시키게 된다.
- <109> 다음, 상기 냉동실의 온도(Tf) 및 냉장실의 온도(Tr)가 각각 설정냉동온도(Tf0) 및 설정냉장온도(Tr0)에 도달하도록 하는 냉동 및 냉장모드를 살펴보면, 상기 제1솔레노이드 밸브(84a)는 열림되는 동시에 상기 제2솔레노이드 밸브(84b)는 닫힘되어 냉매가 상기 냉동 팽창밸브(66a)를 통과하도록 조절되고, 상기 냉동실 팬(72)은 계속 작동되는 반면, 상기 냉장실 팬(74)은 소정의 시간 간격을 두고 작동 및 정지되도록 조절된다.
- <110> 따라서, 냉매는 압축기(62), 응축기(64), 냉동 팽창밸브(66a), 증발기(68), 보조 팽창밸브(66c)를 따라 순환하고, 상기 냉동실 팬(72)이 작동됨에 따라 상기 냉동실측 영역(68a)에서 열교환된 냉기가 상기 냉동실(F) 측으로 유입되고, 상기 냉장실 팬(74)이 간헐적으로 작동됨에 따라 작동시에만 상기 냉장실측 영역(68b)에서 열교환된 냉기가 상기 냉장실(R) 측으로 유입됨으로 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 동시에 냉각시킬 수 있다.
- <111> 다음, 상기 냉동실의 온도(Tf) 및 냉장실의 온도(Tr)가 각각 상기 증발기(68) 표면의 얼음을 제거하기 위한 제상온도(Ti)에 도달되도록 하는 제상모드를 살펴보면, 상기 압축기(62)는 정지되도록 조절되고, 상기 제1,2솔레노이드 밸브(84a,84b)는 닫힘되며, 상기 냉동실 팬(72)은 정지되는 반면, 상기 냉장실 팬(74)은 작동되도록 조절된다.
- <112> 따라서, 냉매는 순환되지 않는 상태에서 상기 냉장실 팬(74)이 작동됨에 따라 송풍되는 공기에 의해 상기 증발

기의 냉장실측 영역(68b)에서 제상작용이 이루어지고, 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)으로부터 전달되는 열에 의해 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)에서 제상작용이 이루어진다.

- <113> 아울러, 상기와 같은 제상모드가 수행되더라도 냉동실의 온도(Tf) 및 냉장실의 온도(Tr)가 상기 제상온도(Ti)에 도달하지 않으면, 상기 제1,2솔레노이드 밸브(84a,84b)가 열림되어 상대적으로 고온인 냉매가 상기 증발기(68)를 따라 순환하도록 하고, 상기 증발기(68) 하측에 별도로 설치되는 제상히터는 가열되도록 하여 상기 증발기(68)에서 제상작용이 이루어지도록 한다.
- <114> 상기와 같은 냉동사이클의 제3실시에 역시 상기 제1실시예와 마찬가지로 각각 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 냉각시킴으로 기존의 냉동사이클보다 냉장실(R)의 냉각속도를 보다 향상시킬 수 있을 뿐 아니라 냉장고의 용량을 보다 넓어지더라도 충분히 효과적인 냉각이 이루어지도록 하고, 나아가 냉동실(F) 및 냉장실(R)을 독립적으로 제상 운전할 수 있어 효과적인 제상이 이루어지도록 한다.
- <115> 도 12는 본 발명에 따른 냉장고에 적용될 수 있는 운전제어방법이 도시된 순서도이다.
- <116> 한편, 본 발명에 따른 냉장고의 운전제어방법을 도 12를 참조로 하고, 각 구성부품을 도 7 내지 도 9을 참조로 하여 살펴보면, 다음과 같다.
- <117> 먼저, 제1단계는 냉동실의 온도(Tf) 및 냉장실(R)의 온도를 각각 설정냉동온도(Tf0) 및 설정냉장온도(Tr0)와 비교하여 냉동부하 및 냉장부하를 감지하고, 냉장고의 작동모드가 결정된다.(S1,S2,S3,S5,S7,S8 참조)
- <118> 구체적으로, 사용자 또는 자동적으로 설정냉동온도(Tf0) 및 설정냉장온도(Tr0)가 결정되고, 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)에서 각각 감지된 상기 냉동실의 온도(Tf) 및 냉장실의 온도(Tr)를 상기 설정냉동온도(Tf0) 및 설정냉장온도(Tr0)와 비교하여 냉장고의 작동모드가 결정된다.
- <119> 여기서, 상기 냉동실의 온도(Tf)가 상기 설정냉동온도(Tf0) 이상인 동시에 상기 냉장실의 온도(Tr)가 상기 설정냉장온도(Tr0) 이상이면, 냉장 및 냉동 모드가 선택되고, 상기 냉동실의 온도(Tf)가 상기 설정냉동온도(Tf0) 이상인 반면, 상기 냉장실의 온도(Tr)가 상기 설정냉장온도(Tr0) 이하이면, 냉동모드가 선택되며, 상기 냉동실의 온도(Tf)가 상기 설정냉동온도(Tf0) 미만인 반면, 상기 냉장실의 온도(Tr)가 상기 설정냉장온도(Tr0) 이상이면, 냉장모드가 선택되고, 상기 냉동실의 온도(Tf)가 상기 설정냉동온도(Tf0) 미만인 동시에 상기 냉장실의 온도(Tr)가 상기 설정냉장온도(Tr0) 미만이면, 냉각모드가 선택되지 않는다.
- <120> 다음, 상기 제2단계는 상기 제1단계에서 설정된 모드에 따라 각각 냉기를 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)로 송풍시키거나, 상기 냉동실(F)로만 송풍시키거나, 상기 냉장실(R)로만 송풍시키면서 냉각작용이 이루어지도록 한다.(S4,S6,S9 참조)
- <121> 이때, 상기 냉동 및 냉장모드가 선택되면, 압축유량 및 감압정도가 최대로 크게 조절되고, 냉기가 상기 냉동실(F) 및 냉장실(R)로 송풍되도록 조절된다.
- <122> 따라서, 냉매는 압축기(62), 응축기(64), 팽창수단(66), 증발기(68)를 순차적으로 통과하면서 압축, 응축, 팽창, 증발되면서 상기 증발기(68) 주변의 공기를 냉각시키되, 압축유량 및 감압정도가 크게 조절되어 신속하게 주변 공기를 냉각시킬 수 있으며, 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a) 및 냉장실측 영역(68b)의 상측에 각각 설치된 냉동실 팬(72) 및 냉장실 팬(74)이 작동됨에 따라 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)을 통과한 냉기는 상기 냉동실(F)을 순환하게 되는 동시에 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기는 상기 냉장실(R)을 순환하게 된다.
- <123> 또한, 상기 냉동 모드가 선택되면, 압축유량 및 감압정도가 비교적 크게 조절되고, 냉기가 상기 냉동실(F)로만 송풍되도록 조절된다.
- <124> 물론, 상기 냉동실 팬(72)만 작동됨에 따라 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)을 통과한 냉기는 상기 냉동실(72)을 순환하게 된다.
- <125> 아울러, 상기 냉동 모드가 진행되는 동안 상기 냉장실의 온도(Tr)가 상기 설정냉장온도(Tr0)보다 더 높아지면, 상기 냉동실(F) 측 냉기의 일부가 상기 냉장실(R) 측으로 유입될 수 있도록 할 수도 있다.
- <126> 또한, 상기 냉장모드가 선택되면, 압축유량 및 감압정도가 비교적 작게 조절되고, 냉기가 상기 냉장실(R)로만 송풍되도록 조절된다.

- <127> 물론, 상기 냉장실 팬(74)만 작동됨에 따라 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)을 통과한 냉기는 상기 냉장실(R)을 순환하게 된다.
- <128> 특히, 상기 냉장모드에서는 상기 증발기의 온도가 상기 냉동실의 온도(Tf)보다 높고, 상기 냉장실의 온도(Tr)보다 낮게 조절되는 것이 바람직하다.
- <129> 다음, 제3단계는 상기 제2단계에서 각 모드별로 냉각작용이 이루어지는 동안 상기 냉동실의 온도(Tf) 또는 냉장실의 온도(Tr)를 미리 입력된 제상온도(Ti)와 비교하고, 그 비교결과에 따라 제상모드가 진행 여부가 결정된다.(S10, S11 참조)
- <130> 여기서, 각 모드별로 냉각작용이 이루어지는 동안 상기 증발기(68) 표면에 서리 등이 맺힐 수 있는데, 이와 같이 증발기(68) 표면에 맺힌 서리 등은 상기 증발기(68)의 열교환 효율을 떨어뜨리기 때문에 제거해 주어야 한다.
- <131> 이때, 상기 증발기(68)는 서리 등에 의해 주변 공기와 열교환 작용이 이루어지지 않으므로, 상대적으로 상기 냉동실의 온도(Tf) 또는 냉장실의 온도(Tr)를 높아지게 되며, 상기 냉동실의 온도(Tf) 또는 냉장실의 온도(Tr)가 상기 제상온도(Ti)보다 더 높아지면, 제상모드가 진행된다.
- <132> 구체적으로, 상기 제상모드는 냉매가 유동되지 않도록 정지된 상태에서 상기 냉장실 팬(74)을 작동시킴으로 상대적으로 고온인 냉장실(R)의 공기가 송풍되어 순환되면서 상기 증발기의 냉장실측 영역(68b)에 맺힌 서리를 제거할 뿐 아니라 전열효과에 의해 상기 증발기의 냉동실측 영역(68a)에 맺힌 서리도 제거하도록 한다.
- <133> 또한, 상기 제상모드는 고온고압의 액체냉매가 바로 상기 증발기(68)로 유입되도록 하는 동시에 상기 냉장실 팬(74)을 회전 작동시킴으로 보다 효과적인 제상작용이 이루어지도록 할 수도 있다.
- <134> 또한, 상기 제상모드는 상기 증발기(68) 하부 측에 설치된 제상히터를 가열시킴으로써, 보다 신속하게 제상작용이 이루어지도록 할 수도 있다.
- <135> 이상에서, 본 발명은 본 발명의 실시예들 및 첨부도면에 기초하여 냉동실 및 냉장실(R)이 양측에 나란하게 위치되는 사이드 바이 사이드형 냉장고를 예로 들어 상세하게 설명하였다. 그러나, 이상의 실시예들 및 도면에 의해 본 발명의 범위가 제한되지는 않으며, 본 발명의 범위는 후술한 특허청구범위에 기재된 내용에 의해서만 제한될 것이다.

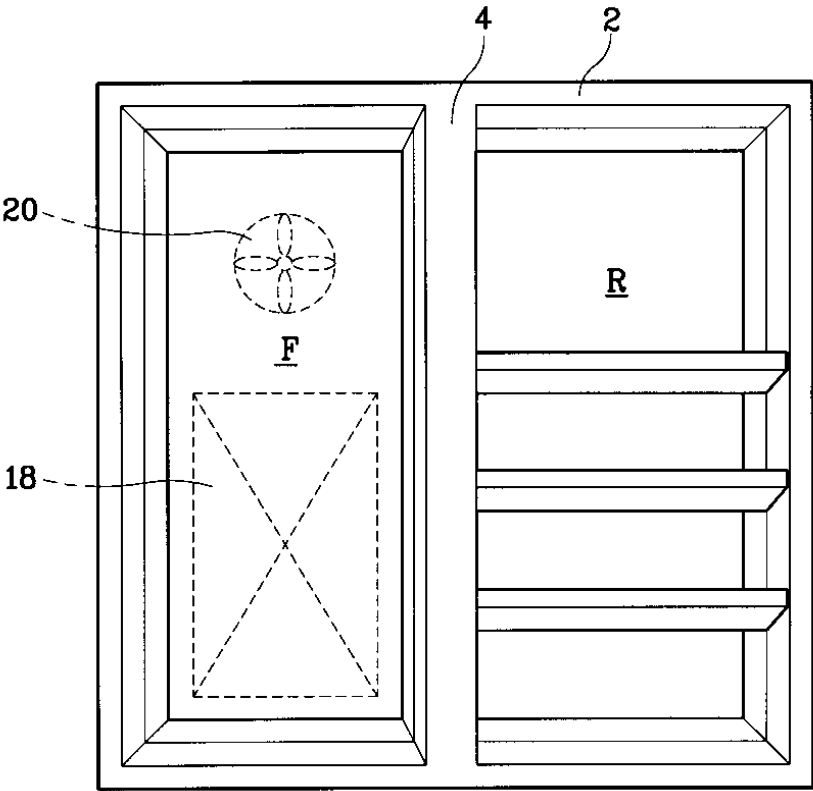
도면의 간단한 설명

- <24> 본 발명의 특징 및 장점들은 뒤따르는 본 발명의 실시예의 상세한 설명과 함께 다음의 첨부된 도면들을 참고하여 더 잘 이해될 수 있으며, 상기 도면들 중:
- <25> 도 1은 종래 기술에 따른 사이드 바이 사이드형 냉장고가 개략적으로 도시된 정면 사시도,
- <26> 도 2는 도 1의 냉장고에 적용된 냉동사이클이 도시된 구성도,
- <27> 도 3은 본 발명에 따른 사이드 바이 사이드형 냉장고의 제1실시예가 도시된 정면 사시도,
- <28> 도 4는 도 3의 냉장고가 도시된 횡단면도,
- <29> 도 5는 본 발명에 따른 사이드 바이 사이드형 냉장고의 제2실시예가 도시된 정면 사시도,
- <30> 도 6은 도 5의 냉장고가 도시된 횡단면도,
- <31> 도 7은 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제1실시예가 도시된 구성도,
- <32> 도 8은 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제2실시예가 도시된 구성도,
- <33> 도 9는 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 냉동사이클의 제3실시예가 도시된 구성도,
- <34> 도 10은 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 증발기의 제1실시예가 도시된 사시도,
- <35> 도 11은 도 3 및 도 5의 냉장고에 적용될 수 있는 증발기의 제2실시예가 도시된 사시도,

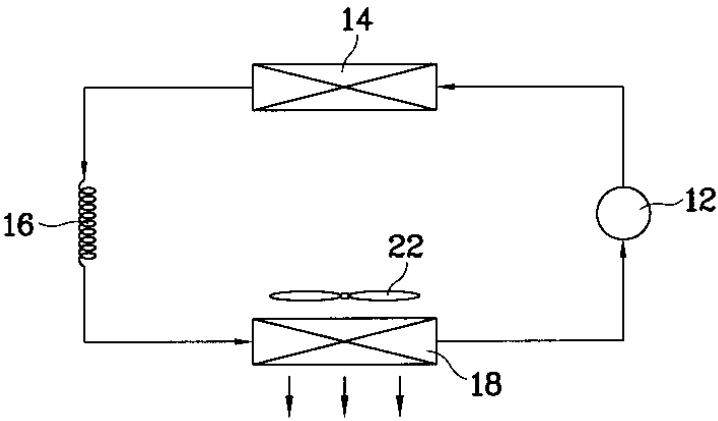
<36> 도 12는 본 발명에 따른 냉장고에 적용될 수 있는 운전제어방법이 도시된 순서도이다.

도면

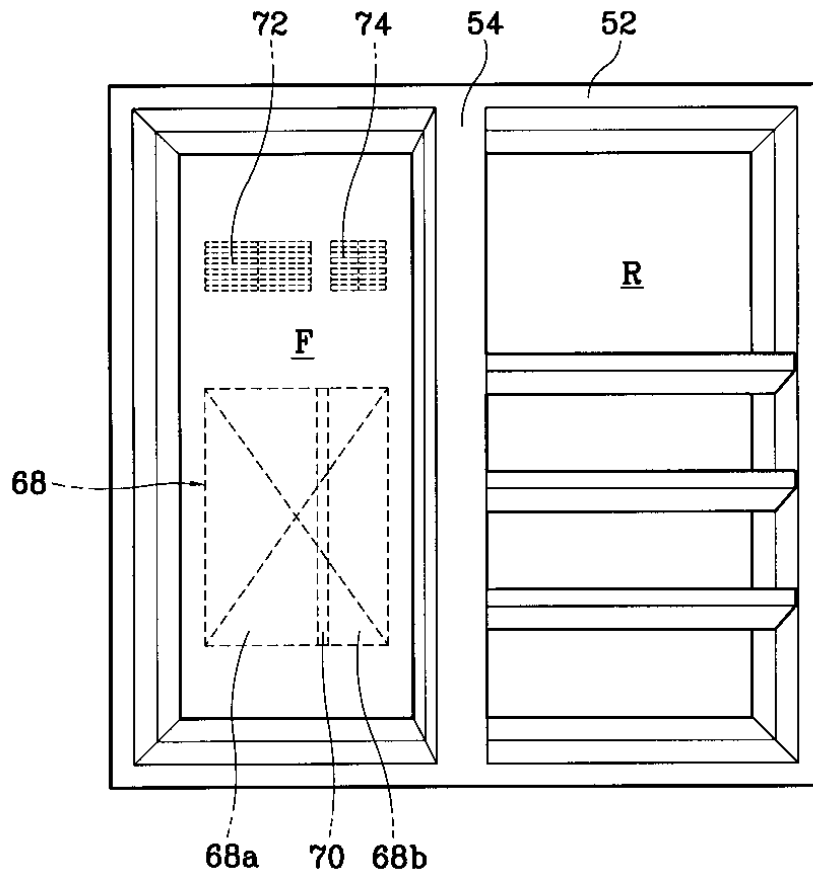
도면1



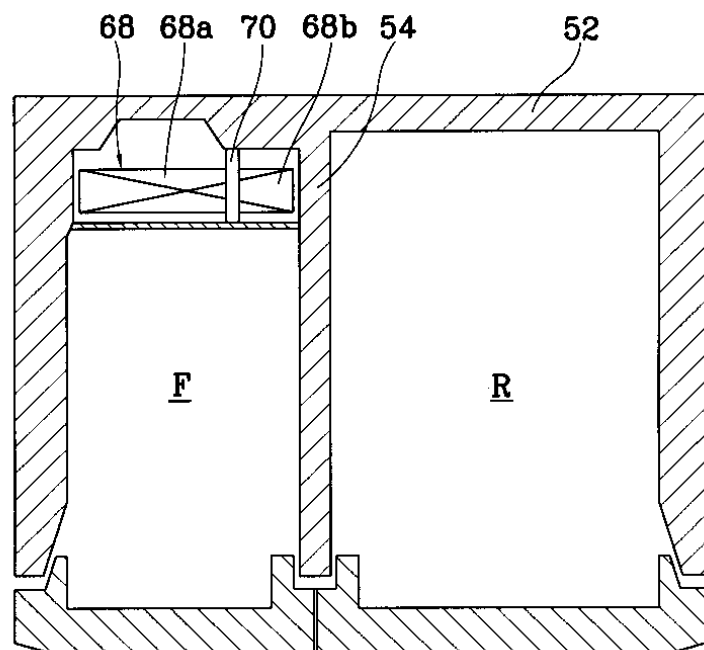
도면2



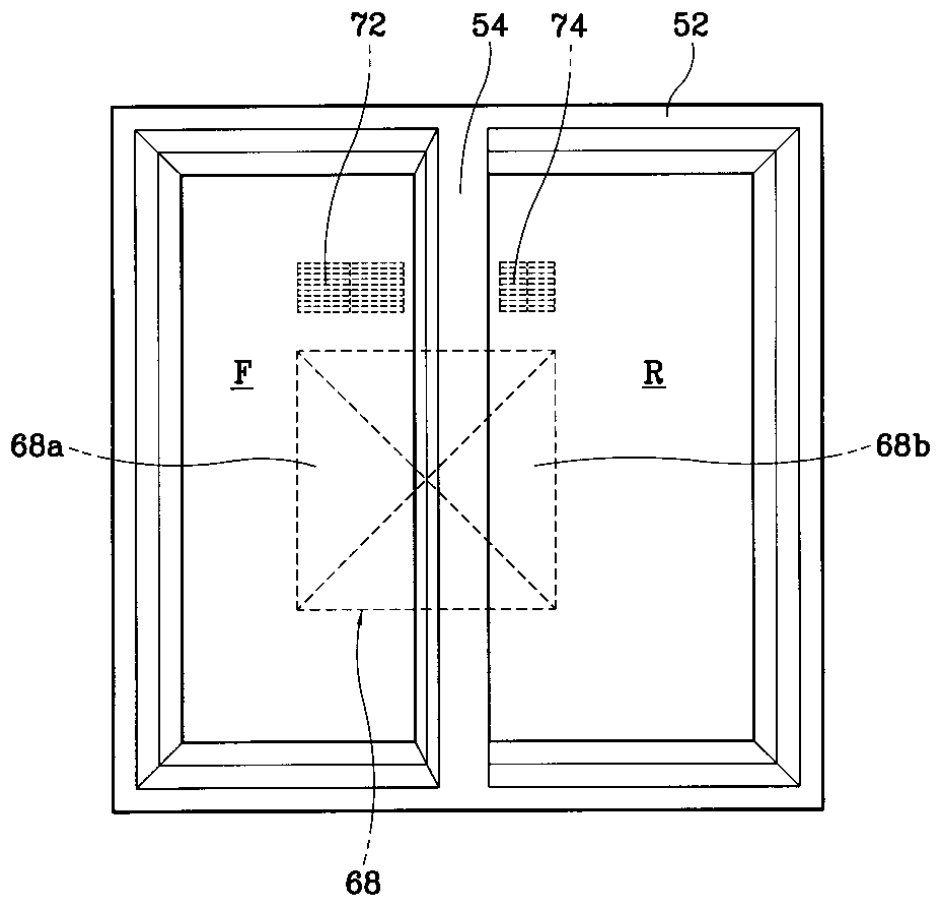
도면3



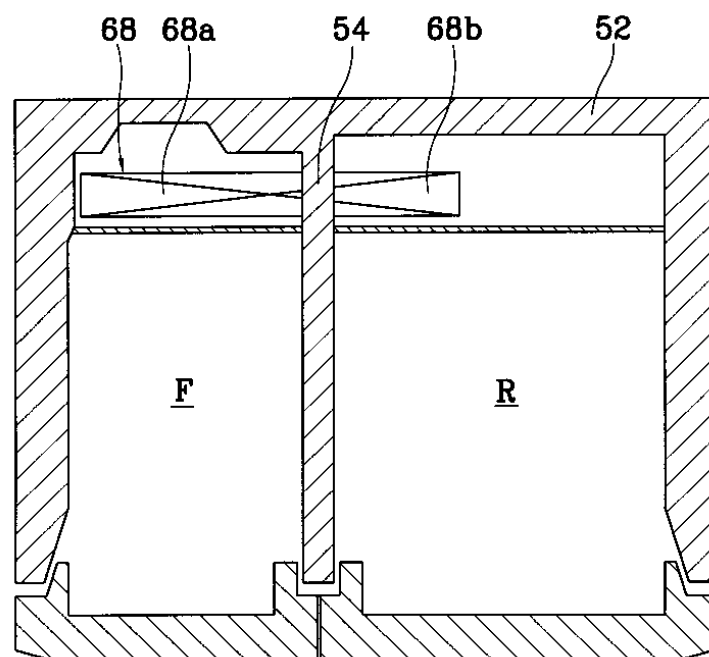
도면4



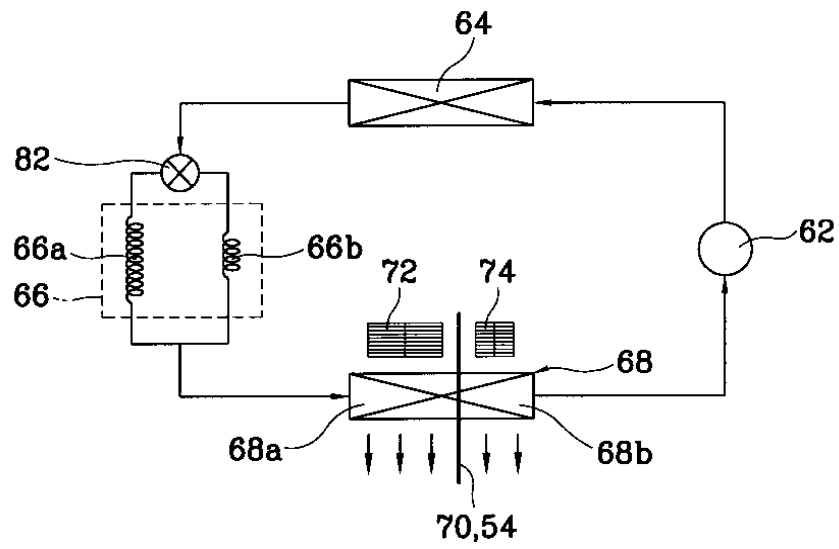
도면5



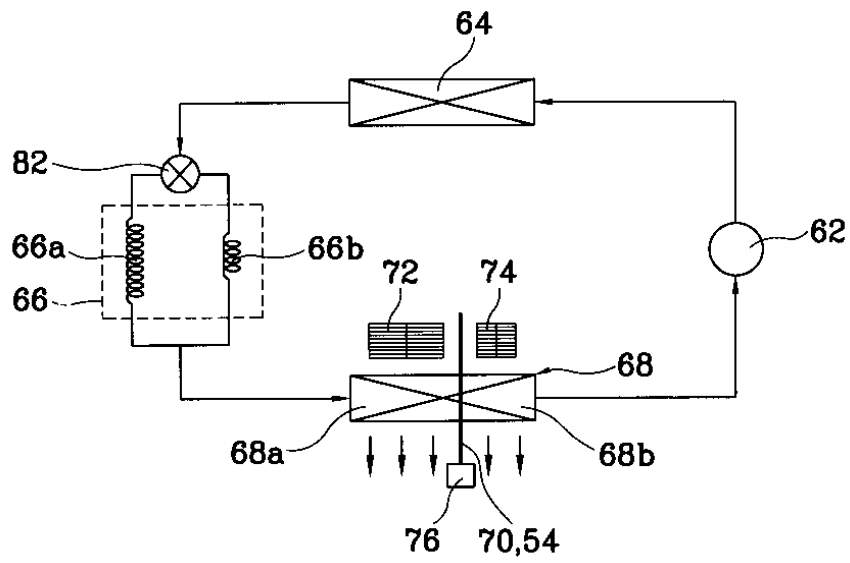
도면6



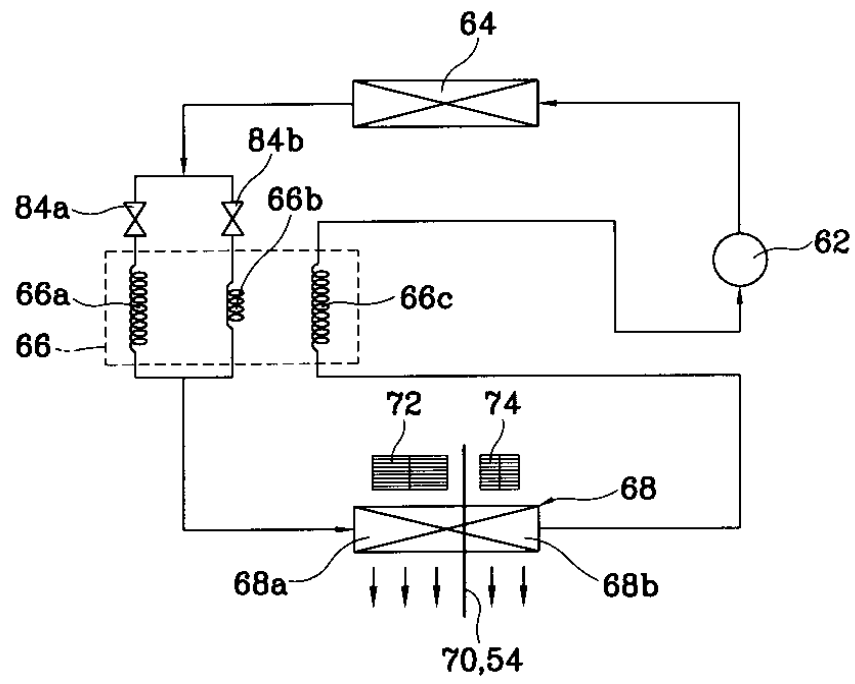
도면7



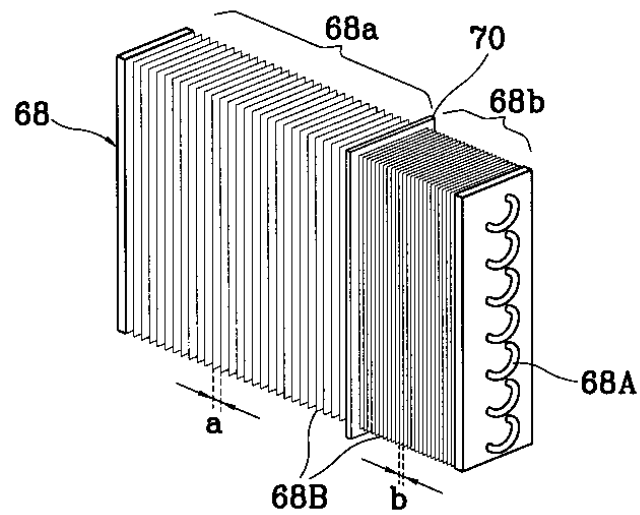
도면8



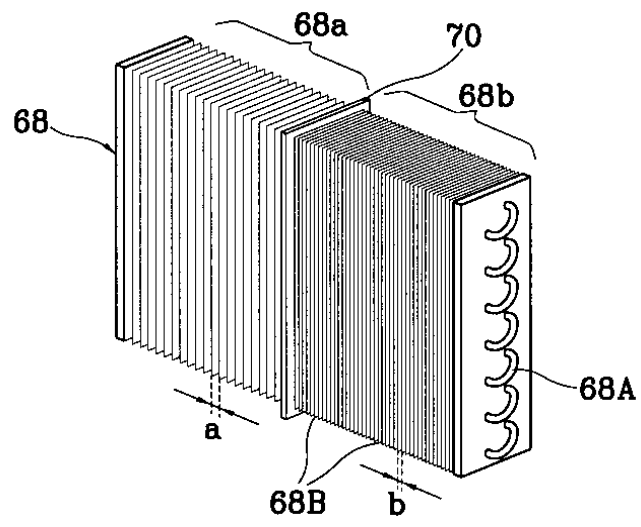
도면9



도면10



도면11



도면12

