

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
F25B 1/00  
F25B 41/04

(45) 공고일자 1995년05월23일  
(11) 공고번호 95-005386

(21) 출원번호	특 1992-0004600	(65) 공개번호	특 1993-0002764
(22) 출원일자	1992년03월20일	(43) 공개일자	1993년02월23일
(30) 우선권주장	91-173,918 1991년07월15일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 시끼 모리야 일본국 도오교도 지요다구 마루노우찌 2쥬메 2반 3고		

(72) 발명자 마쓰오카 후미오  
일본국 가마꾸라시 오후나 2쥬메 14반 40고 미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 세이가쓰시스템겐꾸쇼내 네고로 고이찌  
일본국 와카야마시 데다이라 6쥬메 5반 66고 미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 와카야마 세이사꾸쇼내 스기모도 다께시  
일본국 와카야마시 데다이라 6쥬메 5반 66고 미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 와카야마 세이사꾸쇼내 야마구찌 도시야끼  
일본국 와카야마시 데다이라 6쥬메 5반 66고 미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 와카야마 세이사꾸쇼내 야마시다 데쓰야  
일본국 와카야마시 데다이라 6쥬메 5반 66고 미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 와카야마 세이사꾸쇼내

(74) 대리인 박종길

**심사관 : 윤정열 (책자공보 제3982호)**

**(54) 냉동사이클장치**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

냉동사이클장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본원 발명의 일실시예에 의한 냉동사이클장치의 구성도.

제2도는 본원 발명의 일실시예에 의한 냉매의 물리엘선도.

제3도는 종래의 냉동사이클장치의 구성도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 압축기	2 : 응축기
3 : 액저류통	4 : 전자밸브
5 : 전자팽창밸브	6 : 증발기
7 : 냉장고내	8 : 전동식 석션스로틀밸브

## [발명의 상세한 설명]

본원 발명은 예를 들면 대형 프리패브(prefab) 냉장고등에 내장되는 냉동사이클장치에 관한 것이며, 특히 그 고내(庫內)의 정밀도 온도제어에 관한 것이다.

제3도는 예를 들면 일본국 실개소 63(1988)-155982호 공보에 개신된 종래의 냉동사이클장치를 나타낸 도면이며, 도면에 있어서 (1)은 압축기, (2)는 응축기, (6a),(6b)는 증발기, (7)은 냉장고내, (9)는 고내(庫內)온도센서, (11)은 흡입측 배관, (12)는 이 흡입측 배관(11)의 압력을 검지하는 압력센서, (13)은 이 압력센서(12)의 검지압력에 의해 인버터(14)를 주파수제어하는 제어기이며, 인버터(14)에 의해 압축기(1)가 구동된다. 또한, (15)는 고압액관, (16a),(16b)는 감온통, (17a),(17b)는 이 감온통(16a),(16b)에 의해 폐제어되는 증발팽창밸브, (18a),(18b)는 온도센서(9)의 검지온도에 따라 전동밸브(19a),(19b)를 제어하는 제어장치이다.

다음에, 동작에 대해 설명한다. 이 냉동사이클장치의 운전중에 압력센서(12)로 검지한 압력치가 제어기(13)에 미리 설정된 컷아웃(cut out)치를 하회하면, 제어기(12)로부터 인버터(14)에 주파수를 내리도록 신호가 나오고, 압축기(1)의 회전수가 감소된다. 한편, 압력센서(12)로 검지한 압력치가 컷인(cut in)치를 상회하면, 제어기(13)로부터 인버터(14)에 주파수를 높이도록 신호가 나와서 압축기(1)의 회전수가 증가된다.

이때 2개의 전동밸브(19a),(19b)는 제어장치(18a),(18b)에 의해 냉장고내(7) 온도에 따른 스로틀량으로 자동적으로 동일하게 조정된다. 따라서, 이 전동밸브(19a),(19b)의 개폐도조정에 의해 냉동사이클의 냉매 순환량이 제어되고, 이에 따라 2개의 증발기(6a),(6b)의 온도를 대략 동일하게 유지하여 고내의 온도불균 일이 생기기 어렵게 하고 있다. 예를 들면, 온도센서(9)의 검출온도가 제어장치(18a)의 설정온도를 하회한 경우에는 전동밸브(19a),(19b)의 개폐도를 작게 하도록 제어장치((18a),(18b)로부터 신호가 나오고, 검출온도가 설정온도를 상회한 경우에는 전동밸브(19a),(19b)의 개폐도를 크게 하도록 제어장치(18a),(18b)로부터 신호가 나오게 된다.

또한, 감온통(16a),(16b)에 의해 증발팽창밸브(17a),(17b)가 개폐제어된다.

종래의 장치는 이상과 같이 구성되어 있으므로, 증발기의 입구측에 있는 증발팽창밸브의 개폐동작과 증발기출구측의 전동밸브의 개폐동작이 아무 상관도 없이 압력현탕을 일으켜서, 능력의 불안정성 및 신뢰성이 결여되는 문제점이 있었다.

본원 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로 증발압력(온도)을 현탕없이 안정되게 제어할 수 있는 동시에, 인버터를 사용하지 않고 압축기의 석션(suction)스로틀방식의 용량제어 가능한 냉동사이클장치를 정밀온도 제어하는 것을 목적으로 한다.

본원 발명에 관한 냉동사이클장치는 압축기, 응축기, 전자(電磁)밸브, 전자(電子)팽창밸브, 증발기, 전동식 석션스로틀밸브를 직렬로 접속하고, 증발기부하가 클 때는 상기 전자팽창밸브의 개폐도  $S_{LEV}$ 의 변경량  $\Delta S_{LEV}$ 은 교축방향으로 하고, 또한 상기 전동식 석션스로틀밸브의 개폐도  $S_{SUC}$ 의 변경량  $\Delta S_{SUC}$ 은 여는 방향으로 연동하여 제어하고, 증발기부하가 작을 때는 상기 전자팽창밸브의 개폐도의 변경량  $\Delta S_{LEV}$ 은 여는 방향으로 하고, 또한 상기 전동식 석션스로틀밸브의 개폐도의 변경량  $\Delta S_{SUC}$ 은 교축방향으로 연동하여 제어하는 제어기를 가지는 것이다.

본원 발명에 있어서는 냉동사이클중에 응축압력과 증발압력과 석션압력의 3압력레벨이 존재하고, 각각 고압, 중압, 저압이라고 하기로 하면, 제1단계의 전자팽창밸브의 교축으로 고압과 중압간의 압력낙차를 담당하고, 제2단계의 전동식 석션스로틀밸브로 중압과 저압간의 압력낙차를 담당하고, 제1단계와 제2단계의 스로틀이 연동하여 제어되므로, 증발기에서의 이용압력(중압)이 제1단계와 제2단계의 스로틀(즉 유로저항)의 상대비로 결정되고, 2단 스로틀에 있어서의 적절한 제어가 행해진다.

## [실시예 1]

다음에, 본원 발명의 일실시예에 대하여 도면에 따라 설명한다.

제1도에 있어서, (1)은 일정회전수의 압축기, (2)는 응축기, (3)은 액저류통, (4)는 전자(電磁)밸브, (5)는 전자(電子)팽창밸브, (6)은 증발기, (7)은 냉장고내를 나타낸다. 또한 (8)은 전동식 석션스로틀밸브, (9)는 고내(庫內)온도센서, (10)은 제어기이다.

제2도에 이 냉동사이클장치에 있어서의 냉매의 몰리엘(mollier) 선도를 도시하고, 냉동사이클의 운전포인트를 나타낸다. 제1도중의 a~e와 제2도중의 a~e는 동일 동작점을 표시한다. 압축기(1)를 나온 고온고압의 a점의 가스냉매는 응축기(2)로 들어가서, 고압하에서 응축액화되고, b점에 이른다. 그리고, 액저류통(3)을 경유해서, 개방된 전자밸브(4)를 통과하여 전자팽창밸브(5)에서 중압  $P_M$ 으로 감압되어 c점의 2상(相)냉매로 되어, 증발기(6)에서 d점의 증발가스화 냉매로 된다. 또한, 전동식 석션스로틀밸브(8)에서 e점의 저압  $P_L$ 에 이르기까지 압력강하하고, 다시 압축기(1)에서 흡입된다.

압축기(1)에 의한 토출냉매유량  $G_{comp}[kg/h]$ 은 식(1)로 표현된다.

## [수학식 1]

$$G_{COMP} = V_P \cdot \frac{1}{v_c} \cdot \eta_v \dots \dots \dots (1)$$

$V_P$  :이론피스톤배기량  $[m^3/h]$

$u_e$  : 흡입가스비용적 [ $m^3/kg$ ]

$\eta_v$  : 체적효율

따라서, 일정회전수압축기(1)에서는 식(1)중 VP(이론피스톤배기량)이 일정하므로, 용량제언는 흡입 가스 비용적  $u_e$ 으로 실행한다. 즉, 저압  $P_L$ 의 압력으로 결정된다.

한편, 스로틀측은 2단계로 되어 있으며, 제1단의 스로틀인 전자팽창밸브(5)의 개폐도  $S_{LEV}$  [ $m^2$ ]는 식(2)로 표현된다.

[수학식 2]

$$G_{COMP} = S_{LEV} \cdot C_d \cdot \sqrt{P_H - P_M} \quad (2)$$

$C_0$  : 유량계수

또한, 제2단의 스로틀인 전동식 석션스로틀밸브(8)의 개폐도  $S_{SUC}$  [ $m^2$ ]는 식(3)으로 표현된다.

[수학식 3]

$$G_{COMP} = S_{SUC} \cdot C_d \cdot \sqrt{P_M - P_L} \quad (3)$$

식(2)와 식(3)에서

[수학식 4]

$$S_{LEV} \cdot S_{SUC} = \sqrt{P_M - P_L} \cdot \sqrt{P_H - P_M} \quad (4)$$

이 되며, 전자팽창밸브(5)의 개폐도  $S_{LEV}$  [ $m^2$ ]와 전동식 석션스로틀밸브(8)의 개폐도  $S_{SUC}$  [ $m^2$ ]의 비가 고압( $P_H$ )-중압( $P_M$ )간의 압력낙차와 중압( $P_M$ )-저압( $P_L$ )간의 압력낙차의 비가 역비례의 관계에 가깝게 되어 있다.

즉, 증발압력인 중압  $P_M$ 을 올리기 위해서는  $S_{LEV}$ 를 열고,  $S_{SUC}$ 를 닫는다. 역으로 중압  $P_M$ 을 내리기 위해서는  $S_{LEV}$ 를 닫고,  $S_{SUC}$ 를 열면 된다.

증발기부하가 클 때는 상기 전자팽창밸브의 개폐도  $S_{LEV}$ 의 변경량  $\Delta S_{LEV}$ 은 교축방향  $\Delta S_{LEV} < 0$ 으로 하고, 또한 상기 전동식 석션스로틀밸브의 개폐도  $S_{SUC}$ 의 변경량  $\Delta S_{SUC}$ 은 여는 방향  $\Delta S_{SUC} \geq 0$ 으로 연동시키고, 역으로 증발기부하가 작을 때는 상기 전자팽창밸브의 개폐도의 변경량을  $\Delta S_{LEV} > 0$ 으로 하고, 또한 상기 전동식 석션스로틀밸브의 개폐도의 변경량  $\Delta S_{SUC} \leq 0$ 에 연동하여 제어하는 것이다.

예를 들면, 고내온도  $T_R$ 를 검출하고, 설정치  $T_R^*$ 보다 클 때는 증발기부하가 크다고 판정하여, 전자팽창 밸브를 교축하고, 전동식 석션스로틀밸브는 열리고, 역으로  $T_R \leq T_R^*$ 일 때는 증발기부하는 작다고 판정하여 전자팽창밸브는 열리고 전동식 석션스로틀밸브는 닫힌다.

이와 같이 증발기의 부하가 커서 능력을 크게 할 필요가 있을 때는 전자팽창밸브의 개폐도를 닫는 방향으로 또한 전동식 석션밸브의 밸브개폐도를 여는 방향으로 연동제어하고, 역으로 부하가 작아서 능력을 작게 할 필요가 있을 때는 전자팽창밸브의 개폐도를 여는 방향으로 또한 전동식 석션밸브의 개폐도를 닫는 방향으로 연동제어를 하므로, 용량제어가 가능하고, 또한 헌팅이 없는 제어가 가능해진다.

이상과 같이, 본원 발명에 의하면 증발기부하에 따라서 전자팽창밸브의 개폐도의 변경량과 전동식 석션스로틀밸브의 개폐도의 변경량을 연동하여 제어하도록 하였으므로, 증발기에서의 이용압력(중압)이 각각의 밸브의 교축의 상대비로 결정되며, 헌팅이 없는 적절한 제어가 행해지는 효과가 있다.

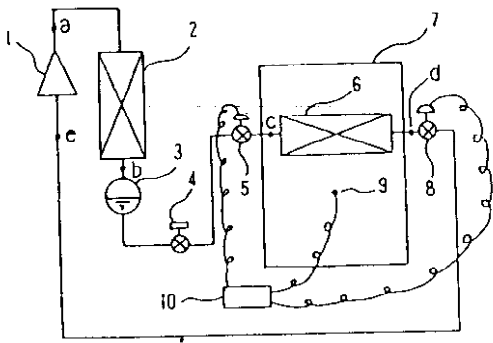
## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

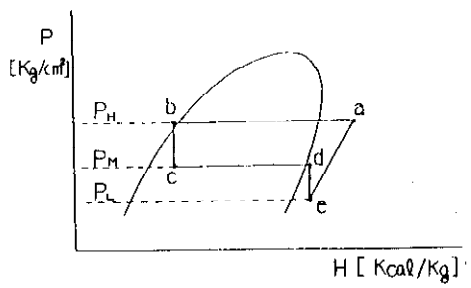
압축기, 응축기, 전자(電磁)밸브, 전자(電子)팽창밸브, 증발기, 전동식 석션스로틀밸브를 직렬로 접속하여 이루어지는 냉동사이클에 있어서, 증발기부하가 클 때는 상기 전자팽창밸브의 개폐도  $S_{LEV}$ 의 변경량  $\Delta S_{LEV}$ 은 교축방향으로 하고, 또한 상기 전동식 석션스로틀밸브의 개폐도  $S_{SUC}$ 의 변경량  $\Delta S_{SUC}$ 은 여는 방향으로 연동하여 제어하고, 증발기부하가 작을 때는 상기 전자팽창밸브의 개폐도의 변경량  $\Delta S_{LEV}$ 은 여는 방향으로 하고, 또한 상기 전동식 석션스로틀밸브의 개폐도의 변경량  $\Delta S_{SUC}$ 은 교축 방향으로 연동하여 제어하는 제어기를 가지는 것을 특징으로 하는 냉동사이클장치.

## 도면

도면1



도면2



도면3

