

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ F24F 11/00 F25B 1/00	(45) 공고일자 1999년06월 15일	(11) 등록번호 10-0196528
(21) 출원번호 10-1997-0009241	(24) 등록일자 1999년02월22일	(65) 공개번호 특 1998-0069720
(22) 출원일자 1997년03월 14일	(43) 공개일자 1998년 10월26일	
(30) 우선권주장 8-057687 1996년03월 14일 일본(JP) 9-019233 1997년01월31일 일본(JP)		
(73) 특허권자	가부시키가이샤 도시바 니시무로 타이쵸	
(72) 발명자	일본국 가나가와현 가와사키시 사이와이구 호리가와정 72번지 호리 마사토 일본 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스키타초 8 가부시키가이샤 도시바 주공간 시스템 기술연구소 내 후타무라 모토노리 일본 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스키타초 8 가부시키가이샤 도시바 주공간 시스템 기술연구소 내 야마구치 히로이치 일본 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스키타초 8 가부시키가이샤 도시바 주공간 시스템 기술연구소 내 사이토 가즈오 일본 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스키타초 8 가부시키가이샤 도시바 주공간 시스템 기술연구소 내	
(74) 대리인	김명신	

심사관 : 김수성

(54) 공기조화장치

요약

본 발명은 랭킨사이클을 사용하여 냉동사이클의 압축기를 구동하는 공기조화장치에 관한 것으로서, 이 공기조화장치에서는 랭킨사이클(제 1 사이클)과 냉동사이클(제 2 사이클)의 작동매체를 동일하게 함과 동시에 각각 이용되는 팽창기와 압축기를 같은 상자체내에 넣어 시스템효율을 저하시키지 않고 실외열교환기의 소형화 및 신뢰성의 향상, 저가격화한 공기조화장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 공기조화장치의 개념도로서,
(A)는 2유체 시스템,
(B)는 1유체 시스템;
도 2는 종래예의 공기조화장치의 블럭도;
도 3은 본 발명의 제 1 실시예의 블럭도;
도 4의 (A)는 상기 제 1 실시예의 모리엘선도,
(B)는 종래예의 모리엘선도;
도 5의 (A)는 제 2 실시예의 블럭도,
(B)는 상기 제 2 실시예의 변형예의 블럭도;
도 6은 제 3 실시예의 블럭도;
도 7은 제 4 실시예의 블럭도;
도 8은 상기 제 4 실시예의 제어플로우차트의 다른 예를 나타내는 도면;

- 도 9는 상기 제 4 실시예의 제어플로우차트의 또 다른 예를 나타내는 도면;
 도 10은 상기 제 4 실시예의 변형예의 블록도;
 도 11은 제 5 실시예의 블록도;
 도 12는 제 6 실시예의 블록도로서
 (A)는 냉방동작시,
 (B)는 난방동작시의 설명도;
 도 13은 제 7 실시예의 블록도로서,
 (A)는 냉방동작시,
 (B)는 난방동작시의 설명도;
 도 14는 제 8 실시예의 블록도로서,
 (A)는 냉방동작시,
 (B)는 난방동작시의 설명도;
 도 15는 제 9 실시예에 있어서의 제 1, 제 2 사이클의 실외열교환기의 배관을 나타내는 개념도;
 도 16은 도 15에 있어서의 제 1, 제 2 사이클의 실외열교환기의 대표예의 사시도;
 도 17은 제 10 실시예에 있어서의 제 1, 제 2 사이클의 실외열교환기의 배관의 배치를 나타내는 개념도;
 도 18은 제 11 실시예의 블록도 및 제 1, 제 2 사이클의 실외열교환기의 배관의 배치를 나타내는 개념도;
 도 19는 본 발명에 관한 공기조화장치 전체의 회로도;
 도 20은 폐사이클의 다른 실시예를 나타낸 도 19와 동일한 회로도;
 도 21은 폐사이클의 다른 실시예를 나타낸 도 19와 동일한 회로도;
 도 22는 폐사이클의 다른 실시예를 나타낸 도 19와 동일한 회로도;
 도 23은 폐사이클의 다른 실시예를 나타낸 도 19와 동일한 회로도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------|---------------|
| 1: 펌프 | 2: 냉매가열기 |
| 3: 팽창기 | 4: 제 1 실외열교환기 |
| 5: 압축기 | 6: 제 2 실외열교환기 |
| 7: 팽창밸브 | 8: 실내열교환기 |
| K1: 공기조화장치 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 팽창기에 의한 회전동력을 사용하여 압축기, 즉 랭킨(Rankine)사이클을 사용하여 냉동사이클의 압축기를 구동하는 공기조화장치에 관한 것이다.

가스(증기)를 사용하여 공조하는 시스템(공기조화장치)으로서 펌프, 냉매가열기, 팽창기, 실외열교환기 등으로 구성되는 랭킨사이클에 의해 냉동사이클의 압축기를 구동하는 시스템이 있다. 일본국 특개소 57-153712 호 공보에 그 일례가 개시되어 있다.

이런 종류의 공기조화장치로는, 작동매체로서 2가지 종류의 매체를 사용하는 2유체식 시스템(도 1의 (A) 참조)과, 랭킨사이클측과 냉동사이클측에서 동일작동매체를 사용하며, 또한 랭킨사이클측과 냉동사이클측의 양자의 실외열교환기(응축기)를 공용하는 1유체식 시스템(도 1의 (B) 및 도 2(일본국 특개소 57-26365 호 공보)참조)이 있다.

상기한 2유체식 시스템은 랭킨사이클과 냉동사이클에서는 다른 작동매체를 사용하고 있기 때문에 양 작동매체의 혼합이나 대기로의 누설을 방지하는 관점에서 마그네트 커플링 등의 특수한 이음새를 사용하지 않는 한 팽창기와 압축기를 완전 밀폐화하는 것이 곤란하고, 또 랭킨사이클측의 작동매체로는 특수한 매체(예를 들면 R236ea)를 사용하는 일이 많다.

상기 마그네트 커플링 등의 특수한 이음새는 팽창기 및 압축기의 대형화나 가격상승을 초래할 뿐만 아니라 효율저하를 초래하고, 또한 기름, 냉매 등도 고가의 것을 사용하지 않으면 안되는 결점이 있다.

이 결점을 보완하는 것으로서, 시스템의 간소화 및 밀폐화가 가능한 실외열교환기를 공용한 상기한 1유체식 시스템을 생각할 수 있다.

여기서, 도 2에 나타내는 상기 일본국 특개소 57-26365 호 공보에 개시된 1유체 시스템의 공기조화장치에

대해서 간단하게 설명한다.

'113'은 실외열교환기로, 냉방시는 랭킨사이클 및 히트펌프사이클(냉동사이클)의 응축기로서 작용하고, 난방시는 히트펌프사이클의 증발기로서 작용한다. '114'는 실내열교환기로, 냉방시는 히트펌프사이클의 증발기로서 작용하여 실내공기를 냉각하며, 또한 난방시는 랭킨사이클 및 히트펌프사이클의 응축기로서 작용하여 실내공기를 가열한다.

'115'는 작동유체액 펌프, '116'은 발생기, '117'은 팽창기이고, 이것은 적절히 접속하여 랭킨사이클을 형성한다.

'118'은 팽창기(117)에 의해 구동되는 압축기이고, 그 토출측은 팽창기(117)의 출구측과 연결된 후, 작동유체의 흐름을 냉방시는 도 2의 실선과 같이, 또 난방시는 도 2의 파선과 같이 전환하는 4방향밸브(119)에 접속되어 있다. 이 압축기(118), 4방향밸브(119), 실내열교환기(114), 실외열교환기(113), 스로틀(throttle)기구(120)에 의해 히트펌프사이클을 형성한다.

'121, 122'는 냉난방에 따라 냉매의 흐름을 제어하는 역지밸브, '123'은 발생기(116)를 가열하는 가열원(버너), '124'는 실외열교환기용 송풍기, '125'는 실내열교환기용 송풍기이다.

그런데, 본원 발명자가 상기한 1유체 시스템의 공기조화장치를 개발하는 동안 이하의 문제점이 있음이 판명되었다.

우선, 실외열교환기는 바깥 온도와 응축온도(응축압력)와의 차가 커지는 만큼 작아지지만, 압축기의 필요동력은 바깥 온도와 응축온도와의 차가 큰 만큼 커지기 때문에 실외열교환기의 소형화가 곤란하다.

또한, 실외열교환기내에서의 작동매체의 혼합에 의해 랭킨사이클과 냉동사이클은 서로 간섭하기 때문에 랭킨사이클의 효율의 악화는 랭킨사이클에만 그치지 않고 냉동사이클의 효율악화를 초래하므로 시스템의 효율을 현저하게 저하시킨다.

또한, 작동매체는 일반적으로는 점성이 작은 R22등의 냉매이기 때문에 랭킨사이클에 탑재되는 펌프를 가동시키려면 어느 정도 과냉각된 냉매를 펌프에 흡입시킬 필요가 있다. 냉매의 과냉각도는 바깥 온도와 응축온도의 차가 큰 만큼 커질 수 있지만, 응축온도를 증가시키면 압축기의 필요동력이 증가하기 때문에 과냉각도를 크게 할 수 없으므로 펌프가 작동불량을 일으킨다.

또한, 다른 관점에서 다음과 같은 문제도 있다. 즉, 고압가스에 의해 회전동력을 발생시키는 팽창기는 기동시에 고압가스를 보낼 필요가 있기 때문에 예를 들면 팽창기 입구측을 일시 차단하는 수단을 채용하고 있다. 이 방법에서는 가스압이 불안정하게 되기 쉬우며, 불안정한 상태에서 팽창기 입구압력을 제어하게 되기 때문에, 팽창기의 안정된 기동이 바람직하지 않게 되는 문제점이 있었다. 또한, 기동성 향상으로서, 팽창기의 부하축이 되는 압축기의 토출측과 흡입측을 연동시켜 팽창기 기동시의 부하를 저감하는 등의 수단이 채용되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명은 이러한 사정을 감안한 것으로서, 그 목적은 시스템효율을 저하시키는 일 없이 실외열교환기의 소형화 및 신뢰성의 향상, 저가격화한 공기조화장치를 제공하는 것이다.

다른 목적은 기동시에 팽창기 입구압력의 안정된 제어를 얻을 수 있도록 한 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 실외열교환기의 소형화, 펌프동작불량의 방지를 꾀하며, 또 시스템의 성적계수(COP)를 향상시킬 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 시스템의 소형화, COP향상, 배출열 회수가 가능한 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 냉방온수공급을 가능한 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 시스템의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 효율 및 쾌적성향상을 가져올 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 시스템의 효율향상을 가져올 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 성에제거성능개선을 가져올 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 신뢰성, 쾌적성을 가져올 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 냉매를 순환시키는 폐사이클에 의해 팽창기 입구압의 안정된 제어가 가능하게 되고, 팽창기 기동시의 원활하고 확실한 기동을 얻는 것에 의해 기동성, 신뢰성의 향상을 꾀할 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 팽창기 및 압축기에 열을 주어서 냉매의 가스화를 촉진하고, 냉매의 비활성을 방지하고 부하의 저감을 꾀하며, 기동을 용이하게 할 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 폐사이클의 회로구성을 간단히 할 수 있고, 또 비활성용 냉매가 팽창기 또는 압축기측으로 보내지는 것을 방지할 수 있는 공기조화장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 관한 공기조화장치는 냉매를 가열하는 냉매가열기와, 가열된 냉매를 팽창시킴으로써 구동을 발생시키는 팽창기와, 상기 팽창기로부터 나온 냉매를 식히는 실외열교환기와, 상기 실외열교환기로부터 나온 냉매를 상기 냉매가열기로 보내는 펌프와, 상기 냉매가열기, 상기 팽창기, 상기 실외열교환기 및 상기 펌프에 의해 제 1 사이클이 형성되어 있고, 냉방운전모드시에 상기 팽창기의 구동력에 의해 운전되는 압축기와, 상기 압축기로부터 토출된 냉매를 냉각하는 실외열교환기와, 상기 실

외열교환기로부터 나온 냉매를 팽창시키는 팽창밸브와, 상기 팽창밸브를 통과하는 것에 의해 저온이 된 냉매를 받는 실내열교환기를 구비하며, 상기 압축기, 상기 실외열교환기, 상기 팽창밸브 및 상기 실내열교환기에 의해 제 2 사이클이 형성되어 있고, 상기 제 1 사이클을 순회하는 냉매와 상기 제 2 사이클을 순회하는 냉매는 동일한 조성을 가지므로 상기 압축기와 상기 팽창기는 동일한 밀폐케이스에 수납되고 있다.

그리고 하나의 바람직한 실시예에 의하면, 모리엘선도 상에 있어서의 상기 제 1 사이클의 응축압력과 상기 제 2 사이클의 냉방시의 응축압력을 다른 값으로 하고 있다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 제 2 사이클의 응축시의 방열원과 상기 제 1 사이클의 응축시의 방열원을 다른 것으로 구성했다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 제 1 사이클과 제 2 사이클사이에서 작동매체를 이동하는 것을 가능하게 하는 수단을 구비하고 있다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 제 1 사이클과 제 2 사이클사이에서, 오일을 이동하는 것을 가능하게 하는 수단을 구비하고 있다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 난방시 상기 제 1 사이클을 구성하는 냉매가열기부터의 냉매가스가 상기 제 2 사이클을 구성하는 실내열교환기로 유도된다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 난방시 상기 제 2 사이클을 구성하는 압축기부터의 냉매가스가 제 2 사이클을 구성하는 실내열교환기로 유도된다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 난방시 상기 제 2 사이클을 구성하는 압축기의 토출 가스, 상기 제 1 사이클을 구성하는 팽창기의 토출 가스와의 합류가스가 제 2 사이클을 구성하는 실내열교환기로 유도된다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 팽창기로부터 나온 냉매를 식히는 상기 실외열교환기와, 상기 압축기로부터 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기와는 열전도적으로 서로 소원한 상태로 동일상자체에 수납되어 있다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 팽창기로부터 나온 냉매를 식히는 상기 실외열교환기와, 상기 압축기로부터 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기와는 적어도 일부가 열전도적으로 서로 친밀한 상태로 동일상자체에 수납되어 있다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 팽창기로부터 나온 냉매를 식히는 상기 실외열교환기와, 상기 압축기로부터 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기와는 각각 독립된 실외팬을 구비하고 있다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 팽창기로부터 나온 냉매를 식히는 상기 실외열교환기는 상기 압축기로부터 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기를 겸하고 있다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 실외열교환기는 일단 리시버(receiver)에 들어가고 나서 상기 펌프로 유도된다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 냉매가열기와 상기 리시버를 접속하는 경로와, 상기 냉매가열기를 상기 팽창기로부터 선택적으로 분리하는 개폐밸브를 더 가지고, 상기 개폐밸브가 닫혀 있을 때 상기 냉매가열기로부터의 냉매는 상기 냉매가열기, 상기 리시버 및 상기 펌프와 상기 경로에 의해 형성되는 폐사이클만을 순회한다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 난방운전모드시 펌프로부터 토출된 냉매가 냉매가열기의 통과후 직접 실내열교환기를 통과하고, 리시버에서 다시 펌프로 되돌아가는 제 3 사이클을 더 갖는다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 폐사이클은 냉매가열기로부터 팽창기 입구측에의 회로와 분기하여, 스로틀 밸브(throttle valve), 리시버, 펌프를 통과하고, 다시 냉매가열기로 되돌아가는 순환을 반복하는 구성이다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 폐사이클을 구성하는 스로틀 밸브와 리시버 사이에 응축기가 설치된다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 매체는 상기 폐사이클을 순회할 때

냉매가열기로부터 팽창기 입구측에의 회로와 분기하여, 팽창기 및 압축기에 열을 주는 가열회로, 스로틀 밸브, 리시버, 펌프를 통과하고, 다시 냉매가열기로 되돌아가는 순환을 반복한다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 폐사이클을 구성하는 펌프는 상기 팽창기의 가동상태가 정지했을 때에도 운전상태를 계속한다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 매체는 상기 폐사이클을 순회할 때에, 냉매가열기로부터 팽창기 입구측에의 회로와 분기하여, 스로틀 밸브, 실외열교환기, 리시버, 펌프를 통과하고, 다시 냉매가열기로 되돌아가는 순환을 반복한다.

다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 폐사이클을 구성하는 스로틀 밸브의 회로에 그 스로틀 밸브로부터의 작동가스가 팽창기 출구측을 향하는 흐름을 저지하는 역지밸브가 설치된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 도시하는 실시예에 기초하여 설명한다. 여기에 이하의 각 실시예에 있어서 사용하는 냉매는 제 1, 제 2 사이클 모두 동일부호를 붙인 냉매이다. 각 실시예에서 사용하는 냉매로서는 R134a 등이 적합하다.

제 1 실시예

도 3은 본 실시예의 블록도이다.

도 3에 나타난 바와 같이 공기조화장치(K1)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 실외열교환기(제 1 실외열교환기)(4)등으로 이루어지는 제 1 사이클(랭킨사이클)과, 압축기(5)와 실외열교환기(제 2 실외열교환기)(6)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8) 등으로 이루어지는 제 2 사이클(냉동사이클)로 구성되어 있다.

실외열교환기(4)와 실외열교환기(6)는 일체구성이지만, 제 1, 제 2 사이클의 냉매가 혼합하지 않도록 그 배관은 서로 독립되어 있다.

여기서, 압축기(5)와 팽창기(3)는 동일 밀폐케이스(85)에 수납되어 있다. 또한 밀폐케이스(85)내부에서 압축기축(5)과 팽창기축(3)은 압력 간막이벽(85a)으로 분리되어 있다. 이것은 제 1 사이클의 압력과 제 2 사이클의 압력을 독립되게 하기 위함이다. 그리고 팽창기(3)가 압축기(5)를 구동할 수 있도록 동축으로 연결되어 있지만, 압축기(5)와 팽창기(3) 사이의 축밀봉은 영가의 기계식 밀봉을 사용하여 실시되고 있다.

이것은 공기조화장치(K1)의 장시간의 가동에 따라 압축기(5)와 팽창기(3)간의 축밀봉에서 냉매나 오일의 미소량의 이동이 일어났다고 해도, 동일냉매이기 때문에 문제는 없기 때문이다. 또한, 동일 밀폐케이스를 이용했기 때문에 전체 구성을 콤팩트하게 할 수 있으며, 가격을 내리는 것이 가능해질 뿐만 아니라 압축기(5)와 팽창기(3) 사이의 기계적인 결합의 신뢰성도 향상시킬 수 있다.

이러한 구성에 있어서, 제 1 사이클에 있어서는 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)로 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를 구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 실외열교환기(4)에서 응축된 후, 다시 펌프(1)로 흡입된다.

한편, 제 2 사이클에 있어서는 압축기(5)에서 도출된 가스냉매는 실외열교환기(6)에서 응축된 후, 팽창밸브(7)에서 저온저압의 냉매로 변환되며, 실내열교환기(8)에서 증발하여 다시 압축기(5)로 흡입된다.

이상의 동작을 반복하는 공기조화장치(K1)가 장시간 가동되고 있으면, 압축기(5)와 팽창기(3)간의 축밀봉에서 냉매나 오일의 미소량의 이동이 일어나지만, 동일냉매이기 때문에 문제는 없다.

도 4의 (A)는 공기조화장치(K1)의 작동시의 모리엘선도이다. 제 1 사이클(랭킨사이클)의 응축온도는 제 2 사이클(냉동사이클)의 응축온도보다 높게 설정되어 있다. 즉, 동일냉매라고 해도 그 배관은 서로 독립되어 있기 때문에 제 1 사이클의 응축온도와 제 2 사이클의 응축온도를 독립적으로 설정할 수 있는 것이다.

도 4의 (B)는 상기 일본국 특개소 57-26365 호 공보에 개시된 종래예의 모리엘선도이다.

제 2 실시예

도 5의 (A)는 본 실시예의 공기조화장치(K21)의 블록도이고, 도 5의 (B)는 본 실시예의 변형예의 공기조화장치(K22)의 블록도이다.

도 5의 (A)에 나타난 바와 같이 공기조화장치(K21)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 다음에 설명하는 실외열교환기(4b)등으로 이루어지는 제 1 사이클(랭킨사이클)과, 압축기(5)와 다음에 설명하는 실외열교환기(6b)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8)등으로 이루어지는 제 2 사이클(냉동사이클)로 구성되어 있다.

실외열교환기(4b)는 이중관식이나 플레이트식 등의 수냉식 열교환기이고, 실외열교환기(6b)는 핀튜브형 등의 공냉식 열교환기이다.

수냉식 실외열교환기(4b)는 제 1 사이클의 배출열을 저장하도록 펌프(12b)를 통하여 온수저장조(9b)와 연결되어 있다. 또한 압축기(5)와 팽창기(3)는 축밀봉으로서 기계식 밀봉을 사용하여 동축으로 연결되어 있다. 여기서도 압축기(5)와 팽창기(3)와는 압력 간막이벽(85a)을 끼워 동일 밀폐케이스(85)에 수납되어 있다.

이러한 구성에 있어서 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)로 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를 구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 실외열교환기(4b)에서 물과 열교환하여 응축된 후 다시 펌프(1)로 흡입된다.

한편, 수냉식 실외열교환기(4b)에 있어서 열교환된 물은 온수저장조(9b)에 저장된다. 배출열에 의해 온수저장조(9b)에 저장되는 물의 온도는 응축온도에 의해 결정된다. 그래서, 응축온도가 80℃이하인 경우에는 도 5의 (A)에 나타난 바와 같이 온수저장조(9b)에 가열용 히터(10b)를 설치하고, 심야전력을 이용하여 가열한다.

또한 도 5의 (B)에 나타내는 공기조화장치(K22)와 같이 제 1 사이클에 팽창기(3)에 대한 바이패스관(11b)을 설치하는 것에 의해 히터를 설치하는 일이 없이 온수저장조(9b)에 80℃ 전후의 온수를 저장할 수 있다.

제 3 실시예

도 6은 본 실시예의 블록도이다.

도 6의 공기조화장치(K3)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 공냉식 실외열교환기(4c)와 수냉식 실외열교환기(16c) 등으로 이루어지는 제 1 사이클(랭킨사이클)과, 압축기(5)와 공냉식 실외열교환기(6c)와 수냉식 실외열교환기(17c)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8c)등으로 이루어지는 제 2 사이클(냉동사이클)로 구성되어 있다.

공냉식 실외열교환기(4c)와 공냉식 실외열교환기(6c)는 일체 구성이지만(팬(18c)은 1대 탑재), 각 사이클의 냉매가 혼합하지 않도록 그 배관은 서로 독립되어 있다. 압축기(5)와 팽창기(3)는 동축으로 연결되어 있는 외에 압축기(5)와 팽창기(3) 사이의 축밀봉은 기계식 밀봉을 사용하여 실시된다. 여기서도 압축기(5)와 팽창기(3)와는 압력 간막이벽(85a)을 끼워 동일 밀폐케이스(85)에 수납되어 있다.

또한, 수냉식 실외열교환기(16c)와 수냉식 실외열교환기(17c)는 온수저장조(9c)에 물펌프(12b)와 전환밸브(13c, 14c)를 통하여 연결되어 있다.

이러한 구성에 있어서 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)에 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를 구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 공냉식 실외열교환기(4c)와 수냉식 실외열교환기(16c)로 응축하고 다시 펌프(1)로 흡입된다.

이 경우 실외열교환기(4c, 6c)의 팬(18c)의 온·오프는 온수저장조(9c)에 저장된 물의 온도에 기초하여 실시된다. 수온이 제 1 설정값(예를 들면, 45℃)보다 낮은 경우에는 실외팬(18c)을 정지시켜 수냉식 실외열교환기(16c)에서 응축된다. 이것에 의해 온수저장조(9c)에 공급하는 수온이 상승한다.

반대로 수온이 제 1 설정값(예를 들면 45℃)보다 큰 경우에는 펌프(12b)를 가동한 상태로 실외팬(18c)을 가동하고, 전환밸브(13c)만을 닫고, 또한 수온이 제 2 설정값(예를 들면 65℃)보다 커진 경우에는 펌프(12b)를 정지하며, 실외팬(18c)을 가동시켜 공냉식 실외열교환기(4c, 6c)에서 응축시킨다.

또한, 온수저장조(9c)의 수온을 상승시키고 싶은 경우에는 바이패스회로(11c)를 이용하여 냉매가열기(2)에서 직접 가열한다.

한편, 압축기(5)에서 토출된 가스냉매도 실외열교환기(6c, 17c)에서 응축한 후, 팽창밸브(7)에서 저온저압의 냉매로 변환되며, 실내열교환기(8c)에서 증발하여 다시 압축기(5)로 흡입되며, 또 물은 온수저장조(9c)→수냉식 실외열교환기(17c)→수냉식 실외열교환기(16c)의 순서로 흐르는 것에 의해 사이클의 배출열을 회수한다.

제 4 실시예

도 7 은 본 실시예의 블럭도이다.

도 7에 도시한 바와 같이, 공기조화장치(K41)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 실외열교환기(4d)와 전자밸브(22d) 등으로 이루어지는 제 1 사이클(랭킨사이클)과, 압축기(5)와 실외열교환기(6d)와 리시버(23d)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8c) 등으로 이루어지는 제 2 사이클(냉동사이클)로 구성되어 있다.

실외열교환기(4d)와 실외열교환기(6d)는 일체 구성이지만, 각 사이클의 냉매가 혼합하지 않도록 그 배관은 서로 독립되어 있다. 또한, 리시버 탱크(23d)는 밸브(21d)를 통해 펌프(1)와 연결되어 있다. 압축기(5)와 팽창기(3)는 동축으로 연결되어 있는 외, 압축기(5)와 팽창기(3)간의 축밀봉은 영가의 기계식 밀봉을 사용하여 실시되고 있다. 여기서도, 압축기(5)와 팽창기(3)와는 압력 간막이벽(85a)을 끼워, 동일밀폐케이스(85)에 수납되고 있다.

이러한 구성에 있어서, 제 1 사이클에 있어서는 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)로 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를 구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 실외열교환기(4d)에서 응축된 후, 다시 펌프(1)로 흡입된다.

한편, 제 2 사이클에 있어서는 압축기(5)에서 토출된 가스냉매는 실외열교환기(6d)에서 응축된 후, 팽창밸브(7)에서 저온저압의 냉매로 변환되어, 실내열교환기(8c)에서 증발하여 다시 압축기(5)로 흡입된다.

이 동작과정에서 팽창기(3)와 압축기(5)의 축밀봉에서 냉매가 제 1 사이클에서 제 2 사이클로 이동하는 경우는 냉방수요가 없을 때 밸브(21d)를 열고, 밸브(22d)를 닫고, 팽창밸브(7)를 닫아 펌프(1)를 가동시킴으로써 제 2 사이클에서부터 제 1 사이클로 냉매를 되돌린다(제 1 제어예).

도 8은 다른 제어예(제 2 제어플로우차트)이다.

제 1 사이클과 제 2 사이클간의 작동매체의 이동량을 제 1 사이클의 펌프(1)의 입구부의 과냉각도로 검지하고 있다.

냉방운전중(스텝S1), 과냉각도(UC)가 규정치(A)이하가 된 경우에는(스텝 S2; YES), 시스템은 냉방운전을 정지하여(스텝 S3), 냉매량이동제어(스텝 S4)를 일정시간(B)만 실시한 후(스텝 S5; YES) 다시 냉방운전을 한다(스텝 S1).

도 9는 일정작동시간마다 냉매이동시키는 경우의 제어예(제 3 제어플로우차트)이다.

즉, 냉방운전중에(스텝S11), 시스템 가동시간이 규정값(c) 이상이 된 경우에는(스텝 S12; YES), 시스템은 냉방운전을 정지하여(스텝 S13), 냉매이동수단을 작동시킨다(스텝 S14). 그리고, 일정시간(D)만 이 제어를 실시한 후(스텝 S15; YES), 다시 냉방운전을 한다(스텝 S11).

이상으로 설명한 도 7~도 9는 어느것이나 냉방운전을 일시정지하여 냉매이동을 하는 경우이다.

이것에 대해서 도 10은 시스템가동중에 냉매이동제어가 가능한 변형예의 블럭도이다.

공기조화장치(K42)에 있어서, 제 1 사이클(랭킨사이클)은 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 실외열교환기(4k) 등을 구비하여, 제 2 사이클(냉동사이클)은 압축기(5)와 실외열교환기(6k)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8k) 등을 구비하고 있다. 냉동사이클과 랭킨사이클의 펌프(1)의 출구측과는 펌프(12k)를 통하여 바이패스관으로 연결되어 있다.

이러한 구성에 있어서는, 시스템가동중 펌프(12k)를 가동시킴으로써, 냉동 사이클의 응축액의 일부를 랭킨사이클측으로 되돌리는 것이 가능해진다.

또, 펌프(12k)는 시간, 과냉각도 등에 근거하여 가동, 정지가 실시된다.

제 5 실시예

도 11은 본 실시예의 블록도이다.

도 11의 공기조화장치(K5)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 실외열교환기(4e) 등으로 이루어지는 제 1 사이클과, 압축기(5)와 실외열교환기(6e)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8e) 등으로 이루어지는 제 2 사이클로 구성되어 있다.

실외열교환기(4e)와 실외열교환기(6e)는 일체 구성이지만, 각 사이클의 냉매가 혼합하지 않도록 그 배관은 서로 독립되어 있다. 또한, 압축기(5)와 팽창기(3)는 동축으로 연결되어 있는 외, 압축기(5)와 팽창기(3)간의 축밀봉은 기계식 밀봉을 사용하여 실시되고 있다. 또 팽창기(3)와 압축기(5)는 밸브(26)를 통해 연결되어 있다. 여기서도, 압축기(5)와 팽창기(3)와는 압력 간막이벽(85a)을 끼워, 동일한 밀폐케이스(85)에 수납되어 있다.

이러한 구성에 있어서, 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)에 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를 구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는, 실외열교환기(4e)에서 응축된 후, 다시 펌프(1)로 흡입된다.

한편, 제 2 사이클에 있어서는 압축기(5)에서 토출된 가스냉매는 실외열교환기(6e)에서 응축된 후, 팽창밸브(7)에서 저온저압의 냉매에 변환되어, 실내열교환기(8e)에 흡입된다.

가동중, 축밀봉부에서 오일이 양사이클 사이로 이동하는 경우, 냉방수요가 없을 때에 밸브(26)를 일정시간 열고, 팽창기(3)와 압축기(5)사이에서 오일량을 균형잡히게 한다.

제 6 실시예

도 12의 (A), (B)에 본 실시형태에의 블록도를 나타낸다.

도 12의 (A), (B)에 나타낸 공기조화장치(K6)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 실외열교환기(4f) 등으로 이루어진 제 1 사이클과 압축기(5)와 실외열교환기(6f)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8f) 등으로 이루어진 제 2 사이클로 구성되어 있다.

실외열교환기(4f, 6f)는 일체로 구성되어 있지만, 각 사이클의 냉매가 혼합되지 않도록 그 배관은 서로 독립되어 있다. 또, 압축기(5)와 팽창기(3)는 동축으로 연결되어 있는 것 이외에 압축기(5)와 팽창기(3)사이의 축밀봉은 기계식 밀봉을 이용하여 실행되고 있다. 여기서도 압축기(5)와 팽창기(3)는 압력 간막이벽(85a)을 끼워서 동일한 밀폐케이스(85)에 넣어져 있다.

또, 냉매가열기(2)의 출구측에는 유로전환밸브(31, 32, 33)가 설치되어 있다. 또, 양사이클간은 팽창밸브(7)와 역지밸브(35)에 대해 바이패스적으로 배치된 개폐밸브(36)를 갖는 관로(37)에서 연결되어 있다.

이러한 구성에 있어서, 냉방시는 이하와 같이 동작한다.

즉, 도 12의 (A)에 도시한 바와 같이 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 밸브(31)를 통해 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)에 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를 구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 실외열교환기(4f)에서 응축한 후, 역지밸브(35)를 거쳐 다시 펌프(1)로 흡입된다.

한편, 제 2 사이클에서는 압축기(5)에서 토출된 가스냉매는 실외열교환기(6f)에서 응축한 후, 팽창밸브(7)에서 저온저압의 냉매로 변환되어 실내열교환기(8f)에서 증발하고, 밸브(33)를 통해 다시 압축기(5)로 흡입된다.

다음에 난방시의 동작을 설명한다.

도 12의 (B)에 도시한 바와 같이 펌프(1)에 의해 냉매가열기(2)에 보내진 냉매는 거기에서 증발하여 가스가 되고, 전환밸브(32)를 통해 실내열교환기(8f)에서 응축된다. 응축된 냉매는 전환밸브(36)를 갖는 바이패스관로(37)를 통해 펌프(1)로 돌아온다.

난방시의 증발열원은 연소가스이기 때문에, 바깥기온의 저하에 의한 난방능력의 저하는 없다.

제 7 실시예

도 13의 (A), (B)는 본 실시형태에의 블록도를 나타낸다.

도 13의 (A), (B)에 나타낸 공기조화장치(K7)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 실외열교환기(4g) 등으로 이루어진 제 1 사이클과 압축기(5)와 실외열교환기(6g)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8g)와 4방향밸브(41) 등으로 이루어진 제 2 사이클로 구성되어 있다.

실외열교환기(4g, 6g)는 일체로 구성되어 있지만, 각 사이클의 냉매가 혼합되지 않도록 그 배관은 서로 독립되어 있다. 또, 압축기(5)와 팽창기(3)는 동축으로 연결되어 있는 것 이외에 압축기(5)와 팽창기(3)사이의 축밀봉은 기계식 밀봉을 이용하여 실행되고 있다. 여기서도 압축기(5)와 팽창기(3)는 압력간막이벽(85a)을 끼워서 동일한 밀폐케이스(85)에 넣어져 있다.

우선 냉방시의 동작을 설명한다.

도 13의 (A)에 도시한 바와 같이, 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)에 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를

구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 실외열교환기(4g)에서 응축된 후, 다시 펌프(1)로 흡입된다.

한편, 제 2 사이클에서는 압축기(5)에서 토출된 가스냉매는 4방향밸브(41)를 통해 실외열교환기(6g)에서 응축된 후, 팽창밸브(7)에서 저온저압의 냉매로 변환되어 실내열교환기(8g)에서 증발하고 다시 압축기(5)로 흡입된다.

다음에 난방시의 동작을 설명한다.

도 13의 (B)에 도시한 바와 같이 난방시와 같이 제 1 사이클의 팽창기(3)에 의해 구동된 압축기(5)에서 토출된 냉매는 4방향밸브(41)를 통해 실내열교환기(8g)로 유입되고 거기에서 응축된 후, 팽창밸브(7)를 거쳐 실외열교환기(6g)에서 증발한다. 증발된 냉매는 4방향밸브(41)를 거쳐 다시 압축기(5)로 흡입된다.

이 경우, 바깥 기온이 비교적 높은 경우에는 난방성능이 높아지는 것에 의해 연평균적으로 긴 기간에 있어서 난방시의 효율이 좋아진다.

제 8 실시예

도 14의 (A), (B)는 본 실시형태에의 블럭도이다.

도 14의 (A), (B)에 나타난 공기조화장치(K8)는 펌프(1)와 냉매가열기(2)와 팽창기(3)와 실외열교환기(4h)등으로 이루어진 제 1 사이클과 압축기(5)와 실외열교환기(6h)와 팽창밸브(7)와 실내열교환기(8h)와 4방향밸브(41)등으로 이루어진 제 2 사이클로 구성되어 있다.

제 1 사이클의 팽창기(3) 출구와 제 2 사이클의 압축기(5) 출구는 밸브(42)를 통해 연결되어 있다. 또, 실외열교환기(4h, 6h)는 일체로 구성되어 있지만, 각 사이클의 냉매가 혼합되지 않도록 그 배관은 서로 독립되어 있고, 압축기(5)와 팽창기(3)는 동축으로 연결되어 있는 것 이외에, 축밀봉으로서는 기계식 밀봉이 이용되고 있다. 여기서도 압축기(5)와 팽창기(3)는 압력간막이벽(85a)을 끼워서 동일한 밀폐케이스(85)에 넣어져 있다.

난방시의 동작을 설명한다.

도 14의 (A)에 도시한 바와 같이, 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 보내진 냉매는 증발하여 가스냉매가 되어 팽창기(3)로 유입된다. 팽창기(3)로 유입된 가스냉매는 팽창하면서 일을 발생시켜 압축기(5)를 구동한다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 밸브(43)를 거쳐 실외열교환기(4h)에서 응축된 후, 다시 펌프(1)로 흡입된다.

한편, 제 2 사이클에 있어서는 압축기(5)에서 토출된 가스냉매는 4방향밸브(41)를 통해 실외열교환기(6h)에서 응축된 후, 팽창밸브(7)에서 저온저압의 냉매로 변환되어 실내열교환기(8h)에서 증발하여 4방향밸브(41)를 거쳐 다시 압축기(5)로 흡입된다.

다음에 난방시의 동작을 설명한다.

도 14의 (B)에 도시한 바와 같이 펌프(1)에서 냉매가열기(2)로 송출된 냉매는 증발하여 팽창기(3)로 유입되고 팽창기(3)를 가동시킨다. 팽창기(3)에서 유출된 냉매는 밸브(42)를 통해 팽창기(3)에 의해 구동되어 있는 압축기(5)의 토출가스와 합류한다. 합류된 냉매는 4방향밸브(41)를 통해 실내열교환기(8h)에서 응축된 후, 제 1 사이클과 제 2 사이클로 분류된다.

즉, 제 2 사이클 쪽은 팽창밸브(7)를 거쳐 실외열교환기(6h)로 유입되고, 4방향밸브(41)와 압축기(5)로 흐른다.

한편, 제 1 사이클 쪽은 밸브(45)를 갖는 바이패스회로(44)를 거쳐 펌프(1)로 흡입되어 다시 냉매가열기(2)로 보내진다.

이와 같이 난방시에 있어서 랭킨사이클측의 배열을 이용함과 동시에 외기에서의 흡열도 실행하기 때문에 바깥 온도에 관계하지 않고 높은 난방효율을 얻을 수 있다.

제 9 실시예

도 15는 본 실시예의 제 1 사이클(랭킨사이클)과 제 2 사이클(냉매사이클)에 각각 사용되는 실외열교환기의 배관의 배치관계를 나타낸 도면이고, 도 16은 실외열교환기로서 플레이트 핀 코일(배관)을 사용한 경우의 사시도이다. 플레이트 핀 코일의 코일(관)은 예를 들면 전열제로서 양호한 동제품이고, 핀은 알루미늄제이다.

도 15의 (A), 도 16의 (A)는 제 1 사이클의 실외열교환기의 배관(플레이트 핀 코일)(4A)을 상부에, 제 2 사이클의 실외열교환기 등의 배관(6A)을 하부에 정리하여 구성되어 있다. 51은 송풍을 효율적으로 실행하기 위한 상자체이다.

도 15의 (B)는 또한 배관(4A, 6A)을 상하로 분리하고, 그 사이에 열전도불량체(예를 들면 플라스틱)가 삽입되어 있다.

도 15의 (C), 도 16의 (B)는 제 1 사이클의 실외열교환배관의 배관(4B)을 실외팬(52)에 대해 거의 직각으로 배치하고, 제 2 사이클의 실외열교환배관의 배관(6B)을 평행하게 배치한 것이다. 51B는 송풍을 효율적으로 실행하기 위한 상자체이다.

도 15의 (D)는 제 1 사이클의 실외열교환배관의 배관(4C)을 공기의 흐름에 대해 하류측에, 제 2 사이클의 실외열교환배관의 배관(6C)을 상류에 배치한 것이다. 51C는 송풍을 효율적으로 실행하기 위한 상자체이다.

도 15의 (E)는 실외팬(52)에 대해 제 1, 제 2 사이클의 실외열교환배관의 배관(4D, 6D)을 대향적으로 배치한 것이다. 이 배치에서는 양사이클의 실외열교환배관의 배관(4D, 6D)은 전열적으로 소원하게(열이 전해지기 어렵다) 구성되어 있기 때문에 양사이클간에서 열간섭이 일어나지 않고, 각각의 응축온도를 유지

하기 쉽다. 510는 송풍을 효율적으로 실행하기 위한 상자체이다.

제 10 실시예

도 17의 (A), (B)는 본 실시형태예를 나타낸다.

시스템의 구성은 도 13, 도 14와 같다.

도 17의 (A), (B)에서는 제 1 사이클의 실외열교환기배관의 배관(4E, 4F, 4G)의 일부가 제 2 사이클의 실외열교환기배관의 배관(6E, 6F)과 상호 배치되어 있다.

난방시, 제 1 사이클의 실외열교환기 배관내의 냉매온도와 제 2 사이클의 실외열교환기 배관내의 냉매온도의 차는 냉방시보다도 커지기 때문에 상호 배치되어 있는 부분에서는 제 1 사이클에서 제 2 사이클로의 열이동이 일어나고, 제 2 사이클의 성애가 부착되기 까지의 시간을 연장시킨다.

한편, 제 1 사이클에서는 응축온도의 저하에 의해 랭킨사이클 효율을 향상시킬 수 있다.

제 11 실시예

도 18의 (A), (B)는 본 실시형태예의 블럭도와 실외열교환기 배관의 배치를 나타낸 도면이다.

시스템구성(블럭도)은 도 7과 거의 같지만, 실외열교환기의 구성이 다르다. 즉, 양사이클의 실외열교환기(4j, 6j)는 전열적으로 서로 소원하게 구성되어 있고, 또한 각각 전용의 실외팬(62, 63)을 갖고 있다.

난방운전시의 동작은 도 7의 경우와 같기 때문에 냉매이동제어에 대해서만 설명한다.

펌프(1) 입구의 과냉각도가 설정값 이하가 되는 경우에는 제 2 사이클측의 실외팬(62)의 회전수를 약화시킨다. 제 2 사이클의 응축온도가 제 2 사이클의 응축온도보다 높아진 때에 팽창밸브(7)를 닫고, 밸브(61)를 열어, 제 2 사이클에서 제 1 사이클로 냉매를 이동시킨다.

또, 펌프(1) 입구의 과냉각도가 설정값 이상이 되는 경우에는 밸브(61)를 닫고, 팽창밸브(7)를 여는 것과 동시에 제 2 사이클의 실외팬(62)을 원래의 회전수로 되돌려서 난방운전을 실행한다.

제 12 실시예

이상의 구성에 의해서도, 고압가스에 의해 회전동력을 발생시키는 팽창기는 기동시에 고압가스를 송입할 필요가 있기 때문에 아무리 해도 기동시에 가스압이 불안정하게 되는 경향이 있다. 그래서 이 실시형태 예에서는 기동시에 팽창기 입구압력의 안정된 제어를 얻을 수 있는 기술을 설명한다.

이하, 도 19의 도면을 참조하면서 이 실시형태를 구체적으로 설명한다.

도 19는 팽창기(73)와 압축기(75)에 동일한 냉매가 흐르는 1유체식의 공기조화장치 전체의 회로를 나타내고 있다.

회로에는 냉매를 강제적으로 순환시키는 펌프(77)와 펌프(77)의 토출측에 배치된 회수열교환기(79)와 버너(81)에 의해 냉매에 열을 주어 고온고압가스가 되는 냉매가열기(83)와 고압가스에 의한 팽창에 의해 동력을 발생시키는 상기한 팽창기(73)와 팽창기(73)에 의해 회전동력이 주어지는 상기한 압축기(75)와 상기 팽창기(73)와 압축기(75)가 동일한 밀폐케이스내에 부착된 유체기계(85)와 응축기가 되는 실외열교환기(87)와 펌프(77)의 흡입측에 배치되어 액체냉매를 일시 저장하는 리시버(89)와 냉매의 흐름을 제어하고 급격하게 팽창시켜서 저온저압의 냉매로 하는 스로틀 밸브(91)와 냉방시에는 증발기로서, 난방시에는 응축기가 되는 실내열교환기(93)를 갖고, 실외열교환기(87), 실내열교환기(93)에는 팬(95, 97)이 각각 설치되어 있다. 그 외에 난방운전모드시 및 난방운전모드시에 대응하여 냉매의 흐름을 전환제어하는 전환수단이 되는 4방향밸브(9)와 팽창기동수단이 되는 폐사이클(10)이 각각 설치되어 있다.

4방향밸브(99)는 냉매가열기(83)와 유체기계(85) 사이에서 유체기계(85)의 하류측에 배치되어 포트(P1, P2, P3, P4)를 갖고 있다.

포트(P1)는 개폐가능한 개폐밸브(103)를 통해 냉매가열기(83)와, 포트(P2)는 팽창기(73)의 입구측과, 포트(P3)는 압축기(75)의 입구측과, 포트(P4)는 실내열교환기(93)의 출구측과 각각 접속되어 있다.

이것에 의해 4방향밸브(99)의 포트(P1과 P2), 포트(P3와 P4)가 각각 연통(실선)되는 것으로 펌프(77)에서 토출된 냉매가 냉매가열기(83), 팽창기(73), 회수열교환기(79), 실외열교환기(87), 리시버(89)의 순으로 통과하고, 다시 펌프(77)로 돌아가는 제 1 사이클(실선화살표)과 상기 리시버(89)에서 나누어져 스로틀 밸브(91), 실내열교환기(93), 압축기(75)로 보내져서 압축기(75)에서 토출된 냉매가 상기 실외열교환기(87)를 통해 다시 리시버(89)로 돌아가는 제 2 사이클(파선화살표)을 각각 얻을 수 있게 된다.

또한, 4방향밸브(99)의 포트(P1과 P4), 포트(P2와 P3)가 각각 연통되는 것에서 펌프(77)에서 토출된 냉매가 냉매가열기(83)의 통과 후, 직접 실내열교환기(93)를 통해서 리시버(89)에서 다시 펌프(77)로 돌아가는 제 3 사이클(일선화살표)을 얻도록 한다.

한편, 폐사이클(101)은 개폐밸브(103)의 수단으로 분기하고, 감압용의 스로틀 밸브(105)를 통해서 리시버(89), 펌프(77)를 통해 다시 냉매가열기(83)로 돌아가는 순환을 반복하는 구성이 되고 있다.

이와 같이 구성된 공기조화장치에 있어서, 난방운전모드시에는 4방향밸브(99)의 포트(P1과 P2), 포트(P3와 P4)를 연통하고 펌프(77)를 기동시키는 것으로, 냉매는 냉매가열기(83)의 통과시에 가열되어 고압가스가 되며 개폐밸브(103), 4방향밸브(99)를 통해서 팽창기(73)내에 송입된다. 팽창기(73)에 있어서 고압가스는 팽창을 실행하고, 그 동력으로 압축기(75)를 구동한다. 팽창기(73)를 출발한 중간압가스는 회수열교환기(79)에 있어서 펌프(77)에서 송출된 냉매에 잉여열을 주어 실외열교환기(87)를 거쳐 액체냉매가 되며 리시버(89)내로 송입된다. 리시버(89)내의 액체냉매는 다시 펌프(77)로 돌아가는 사이클이 된다.

한편, 리시버(89)에서 나누인 액체냉매는 파선화살표로 나타낸 것과 같이 스로틀 밸브(91)로 등(等)엔탈

피변화를 하고, 그 저압냉매는 실내열교환기(93)의 통과시에 팬(27)에 의해 공기와 열교환되어 증발한다. 이 때, 공기는 냉각된 냉풍이 된다.

실내열교환기(93)를 내는 냉매는 압축기(75)에 의해 압축되어 상기 팽창기(73)의 중간압가스와 합류되고, 회수열교환기(79)의 통과시에 펌프(77)에서 송출된 냉매에 잉여열을 준 후, 실외열교환기(87), 리시버(89)로 돌아가는 사이클이 된다.

또, 난방운전모드시에는 4방향밸브(9)의 포트(P1과 P4), 포트(P2와 P3)를 연통하고, 펌프(77)를 기동시키는 것에서, 냉매는 일전쇄선화살표에서 나타난 바와 같이, 흐르는 동시에 냉매가열기(83)의 통과시에 고온고압가스가 되고 직접 실내열교환기(93)를 흐른다. 실내열교환기(93)의 통과시에 고온고압가스는 팬(27)에 의해 공기와 열교환되어 응축된다. 이 때, 공기는 응축시의 응축열이 주어져서 온풍이 된다.

실내열교환기(93)를 나온 냉매는 스로틀 밸브(91)를 거쳐 리시버(89)에서 다시 펌프(77)로 돌아가는 사이클이 된다.

다음에 팽창기(73)의 기동시에는 개폐밸브(103)를 폐쇄상태로 하여 펌프(77)를 구동하고, 냉매가열기(83)를 통과한 고압가스를 스로틀 밸브(105), 리시버(89)를 통해서 다시 펌프(77)로 돌아가는 폐사이클을 구성한다.

이 때, 팽창기입구압력 즉, 개폐밸브(103)에 있어서 안정된 냉매상태에서 제어할 수 있기 때문에, 팽창기(73)의 기동시에 개폐밸브를 열음으로 함으로써, 안정된 고압가스가 팽창기의 입구측으로 송입되어지게 된다.

이와 같이 팽창기(73)는 원활하고 확실한 기동을 얻을 수 있게 된다. 이 경우, 도 20에 나타난 바와 같이, 폐사이클(101)을 구성하는 스로틀 밸브(105)와 리시버(89)의 사이에 응축기(107)를 설치하도록 해도 좋다.

이것에 의해, 스로틀 밸브(105)에 의해 감압된 냉매는 응축기(107)의 통과시에 저온, 저압의 액체냉매가 되어 리시버에 돌아가는 폐사이클이 되기 때문에 보다 안정된 냉매의 제어가 가능하게 된다. 이 결과, 팽창기(73)는 원활하고 보다 확실한 기동상태가 확보되고 기동성, 신뢰성의 향상에 이어지게 된다.

도 21은 폐사이클의 별도의 실시형태를 나타낸 것이다.

즉, 냉매가열기(83)에서 4방향밸브(9)로 이어진 회로에서 분기하고, 팽창기(73) 및 압축기(75)로 이루어진 유체기계(85) 전체를 둘러싼 가열회로(109), 스로틀 밸브(105), 리시버(89), 펌프(77)를 통해서 다시 냉매가열기(83)로 돌아가는 순환을 반복하는 폐사이클(101)을 구성한다. 한편, 4방향밸브(9)의 포트(P2)에서 냉매를 팽창기(73)의 입구측으로 송입하는 제 1 개폐밸브(100)와 제 1 개폐밸브(100)를 통과한 냉매를 압축기(75)의 입구측으로 송입한 제 2 개폐밸브(102)와 포트(P3)측에 포트(P3)에서 토출방향으로만 흐름을 허용하는 역지밸브(104)를 각각 설치한 구성이 된다.

또, 다른 구성요소는 도 19와 동일하기 때문에 동일부호를 붙여서 상세한 설명을 생략한다.

따라서, 이 실시형태에 의하면, 예를 들면 제 1 개폐밸브(100)를 여는 것으로 안정되고 제어된 고압가스가 팽창기(73)의 입구측에 송출되어 원활하고 확실한 기동을 얻을 수 있다. 또, 기동시에 개폐밸브(103)를 닫음으로써 냉매가열기(83)에서 토출된 고온·고압가스는 가열회로(109)를 통과할 때에 팽창기(73) 및 압축기(75)에 열을 주고, 팽창기(73), 압축기(75)에 들어 있는 냉매를 따뜻하게 가스화한다.

이것에 의해, 팽창기(73) 및 압축기(75)내의 냉매의 비활성을 방지하고, 부하의 저감을 꾀하기 때문에 팽창기(73)의 기동이 용이하게 된다.

또, 냉매의 비활성을 방지하는 수단으로서 히터(도시하지 않음)에 의해 팽창기(73) 및 압축기(75)를 직접 따뜻하게 해도 같은 효과를 기대할 수 있다.

도 22는 폐사이클의 별도의 실시형태를 나타낸 것이다.

즉, 냉매가열기(83)에서 개폐밸브(13)의 수단으로 분기하고, 스로틀 밸브(105)를 통해서 회수열교환기(79), 실외열교환기(87), 리시버(11), 펌프(77)를 통과하고, 다시 회수열교환기(79)를 통해서 냉매가열기(83)로 돌아오는 순환을 반복하는 구성으로 하고 있다.

또, 다른 구성요소는 도 19와 동일하기 때문에 동일부호를 붙여서 상세한 설명을 생략한다.

따라서, 이 실시형태에 의하면 상기 도 19의 효과에 덧붙여서 스로틀 밸브(105)를 통하는 회로(106)만 추가함으로써 회수열교환기(79), 실외열교환기(7), 리시버(89), 펌프(77)를 통하는 폐사이클이 구성되기 때문에 메인측의 회로 이용이 가능하게 되고, 부착작업 및 회로구성이 간단하게 되는 장점을 얻을 수 있다.

이 경우, 도 23에 도시한 바와 같이, 유체기계(85)의 출구측에 한 방향으로만 흐름을 허용하는 역지밸브(108)를 설치함으로써 스로틀 밸브(105)에서 유체기계(85)의 출구측으로 향하는 냉매의 흐름을 저지할 수 있다.

이것에 의해, 비활성용 냉매의 흐름을 방지할 수 있는 장점을 얻을 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이, 본 발명에 의하면 랭킨사이클(제 1 사이클)과 냉동사이클(제 2 사이클)의 작동매체를 동일하게 함과 동시에 각각 이용되는 팽창기와 압축기를 같은 상자체에 넣어 시스템효율을 저하시키지 않으면서 실외열교환기의 소형화 및 신뢰성의 향상, 저가격화한 공기조화기를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

냉매를 가열하는 냉매가열기;

가열된 냉매를 팽창시키는 것에 의해 구동력을 발생시키는 팽창기;

상기 팽창기에서 나온 냉매를 차갑게 하는 실외열교환기;

상기 실외열교환기에서 나온 냉매를 상기 냉매가열기로 보내는 펌프; 및 상기 냉매가열기, 상기 팽창기, 상기 실외열교환기 및 상기 펌프에 의해 제 1 사이클이 형성되며,

냉방운전모드시에 상기 팽창기의 구동력에 의해 운전되는 압축기;

상기 압축기에서 토출된 냉매를 냉각하는 실외열교환기;

상기 실외열교환기에서 나온 냉매를 팽창시키는 팽창밸브; 및

상기 팽창밸브를 통하는 것에 의해 저온이 된 냉매를 받는 실내열교환기를 구비하여, 상기 압축기, 상기 실외열교환기, 상기 팽창밸브 및 상기 실내열교환기에 의해 제 2 사이클이 형성되며,

상기 제 1 사이클을 순회하는 냉매와, 상기 제 2 사이클을 순회하는 냉매는 동일한 조성을 가지며 상기 압축기와 상기 팽창기는 동일한 밀폐케이스에 일체적으로 넣어져 있는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

모리엘선도상에 있어서 상기 제 1 사이클의 응축압력과 상기 제 2 사이클의 냉방시의 응축압력을 다른 값으로 하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 사이클의 응축시의 방열원과 상기 제 1 사이클의 응축시의 방열원을 다른 것으로 구성한 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 사이클과 제 2 사이클 사이에 작동매체가 이동하는 것을 가능하게 하는 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 사이클과 제 2 사이클 사이에 오일이 이동하는 것을 가능하게 하는 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

난방시, 상기 제 1 사이클을 구성하는 냉매가열기로부터의 냉매가스가 상기 제 2 사이클을 구성하는 실내열교환기로 인도되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

난방시, 상기 제 2 사이클을 구성하는 압축기로부터의 냉매가스가 제 2 사이클을 구성하는 실내열교환기로 인도되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

난방시, 상기 제 2 사이클을 구성하는 압축기의 토출가스와 상기 제 1 사이클을 구성하는 팽창기의 토출가스의 합류가스가 제 2 사이클을 구성하는 실내열교환기로 인도되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 팽창기에서 나온 냉매를 차갑게 하는 상기 실외열교환기와 상기 압축기에서 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기는 전열적으로 서로 소원한 상태에서 동일상자체에 수납되어져 있는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 팽창기에서 나온 냉매를 차갑게 하는 상기 실외열교환기와 상기 압축기에서 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기는 적어도 일부가 전열적으로 서로 밀접한 상태에서 동일상자체에 수납되어져 있는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 팽창기에서 나온 냉매를 차갑게 하는 상기 실외열교환기와 상기 압축기에서 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기는 각각 독립된 실외팬을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 팽창기에서 나온 냉매를 차갑게 하는 상기 실외열교환기는 상기 압축기에서 토출된 냉매를 냉각하는 상기 실외열교환기를 겸하고 있는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 실외열교환기는 리시버에 들어가고 나서 상기 펌프로 인도되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 냉매가열기와 상기 리시버를 접속하는 경로와 상기 냉매가열기를 상기 팽창기에서 선택적으로 분리하는 개폐밸브를 또한 갖고, 상기 개폐밸브가 닫혀있는 때에 상기 냉매가열기에서의 냉매는 상기 냉매가열기, 상기 리시버 및 상기 펌프와 상기 경로에 의해 형성된 폐사이클만을 순회하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

난방운전모드시에 펌프에서 토출된 냉매가 냉매가열기의 통과후, 직접 실내열교환기를 통해서, 리시버에서 다시 펌프로 돌아가는 제 3 사이클을 또한 갖는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 폐사이클은 냉매가열기에서 팽창기입구측으로의 회로와 분기하고, 스로틀 밸브, 리시버, 펌프를 통해서 다시 냉매가열기로 돌아가는 순환을 반복하는 구성을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

폐사이클을 구성하는 스로틀 밸브와 리시버 사이에 응축기가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 매체는 상기 폐사이클을 순회할 때에 냉매가열기에서 팽창기입구측으로 회로와 분기하고, 팽창기 및 압축기에 열을 주는 가열회로, 스로틀 밸브, 리시버, 펌프를 통해서 다시 냉매가열기로 돌아가는 순환을 반복하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 폐사이클을 구성하는 펌프는 상기 팽창기의 가동상태가 정지된 때에도 운전상태를 계속하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 폐사이클을 순회할 때에 냉매가열기에서 팽창기입구측으로 회로와 분기하고, 스로틀 밸브, 실외열교환기, 리시버, 펌프를 통해서 다시 냉매가열기로 돌아가는 순환을 반복하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

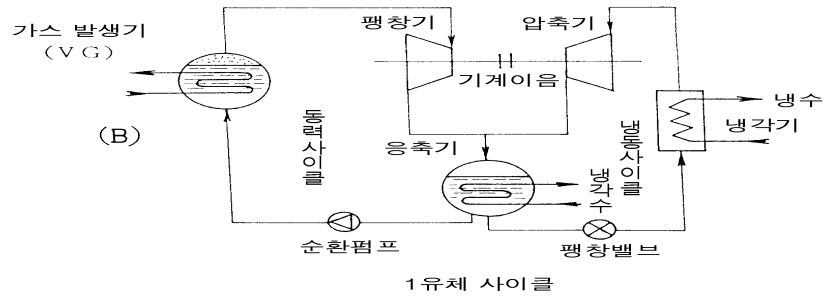
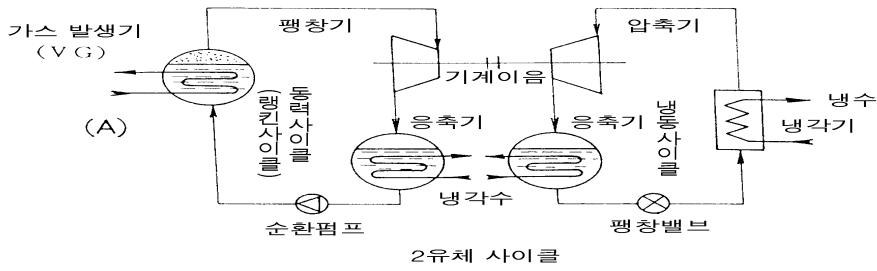
상기 폐사이클을 구성하는 스로틀 밸브의 회로에 그 스로틀 밸브에서의 작동가스가 팽창기출구측으로 향

하는 흐름을 저지하는 역지밸브가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

도면

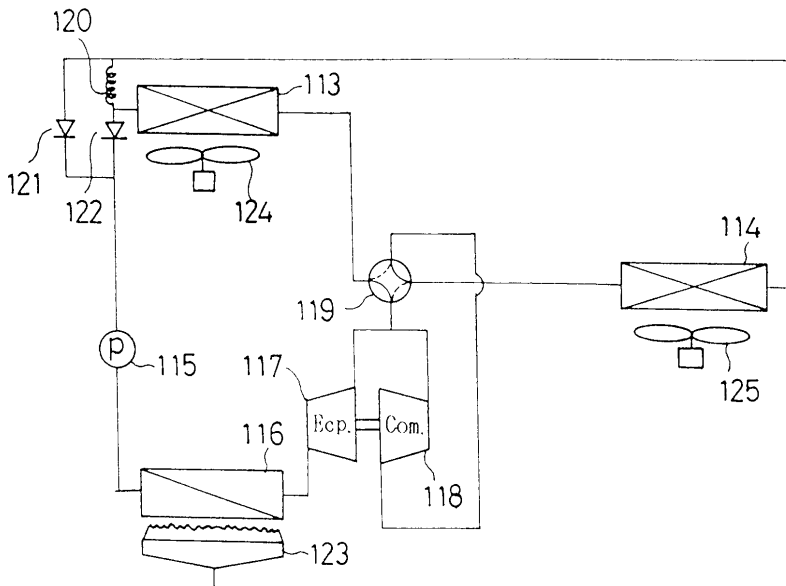
도면1

(종래 기술)

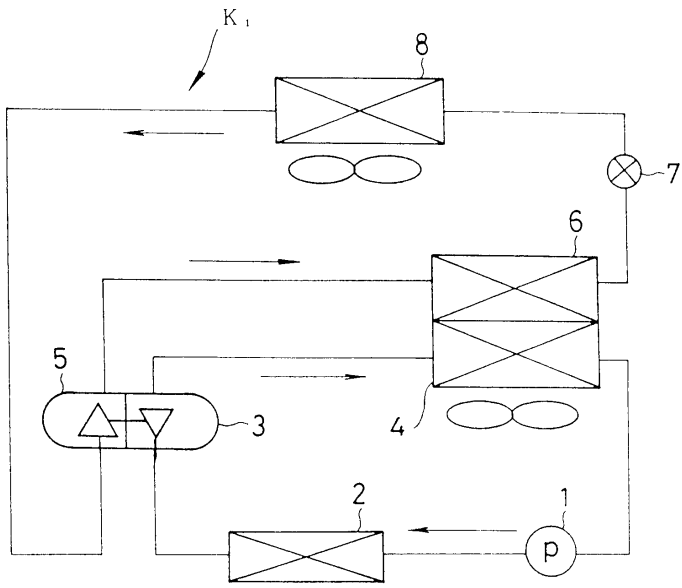


도면2

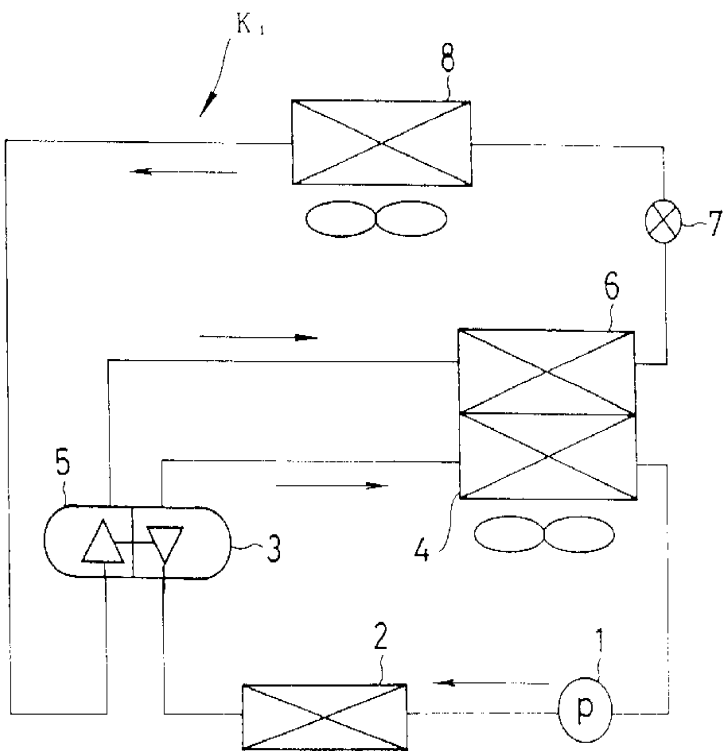
(종래 기술)



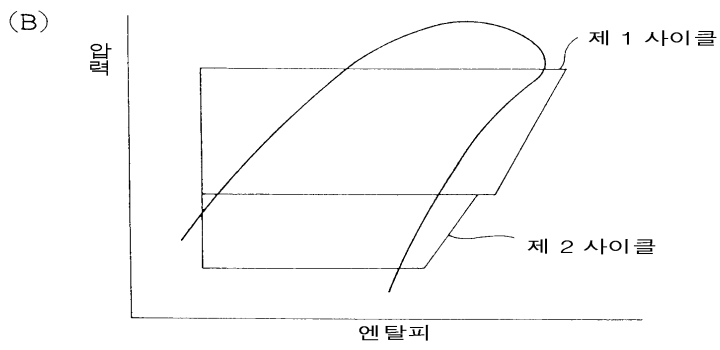
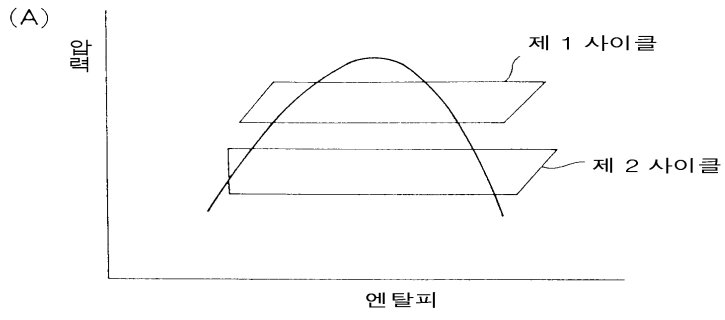
도면3



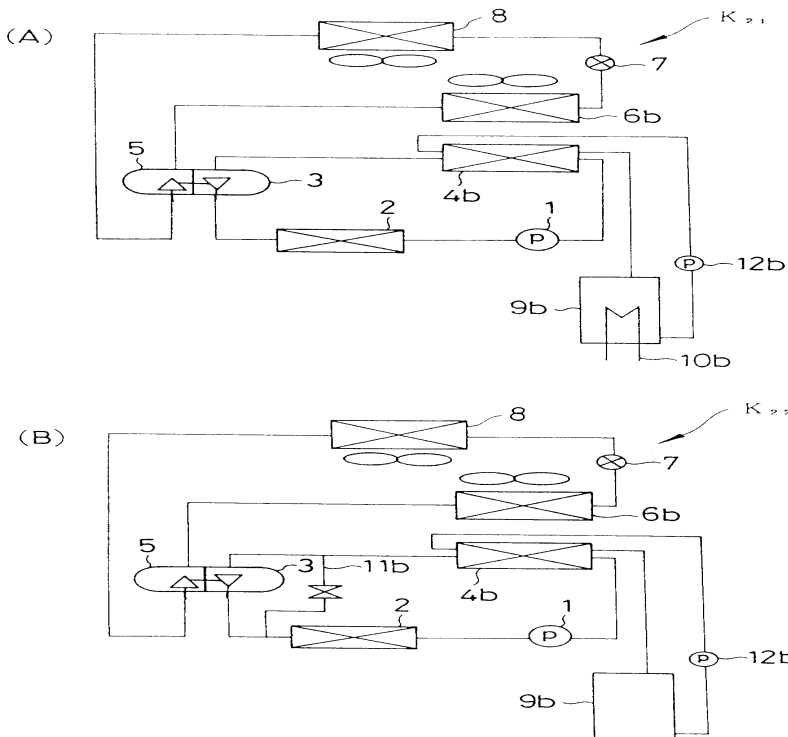
도면4



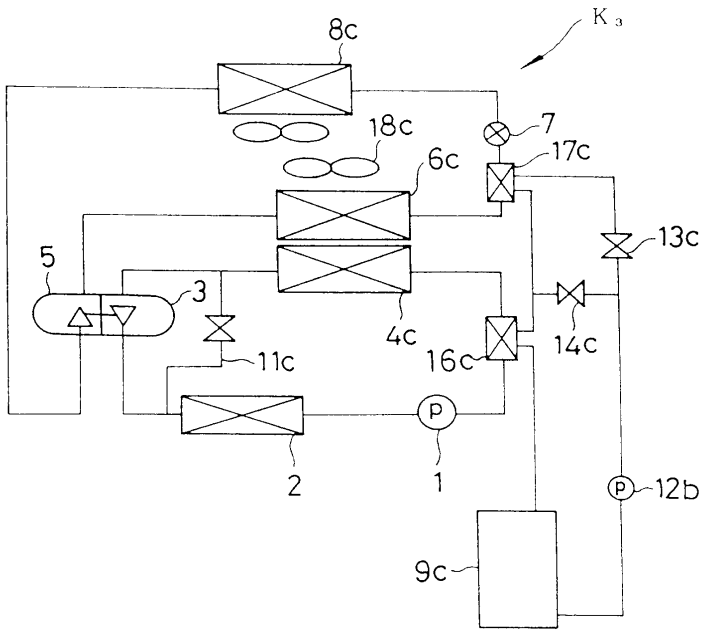
도면5



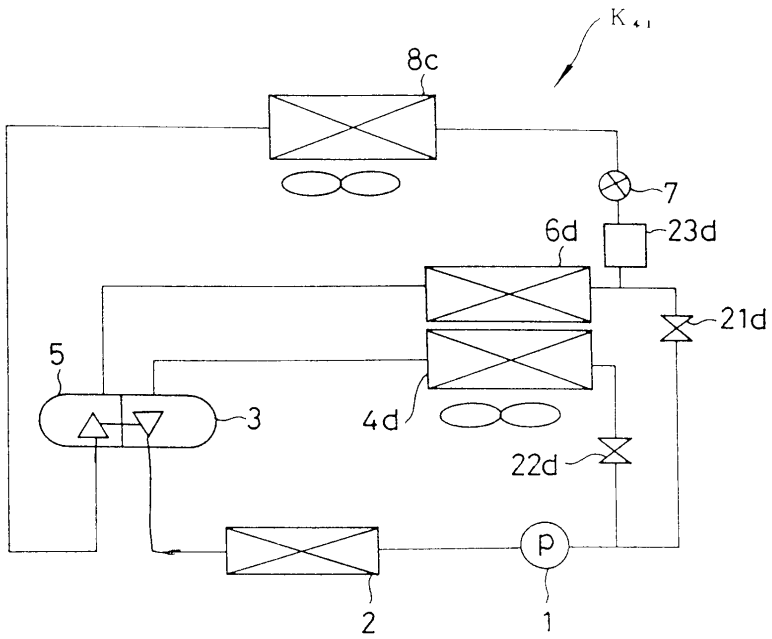
도면6



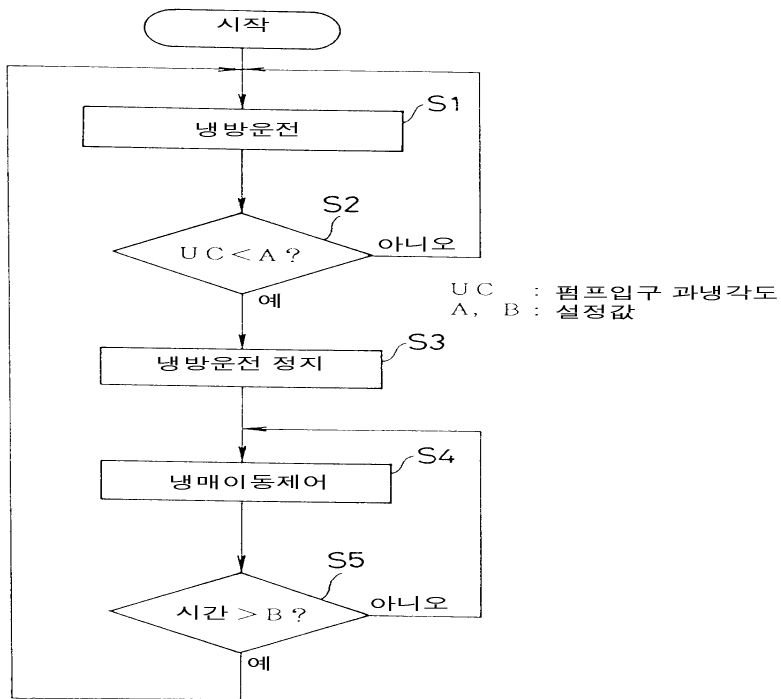
도면7



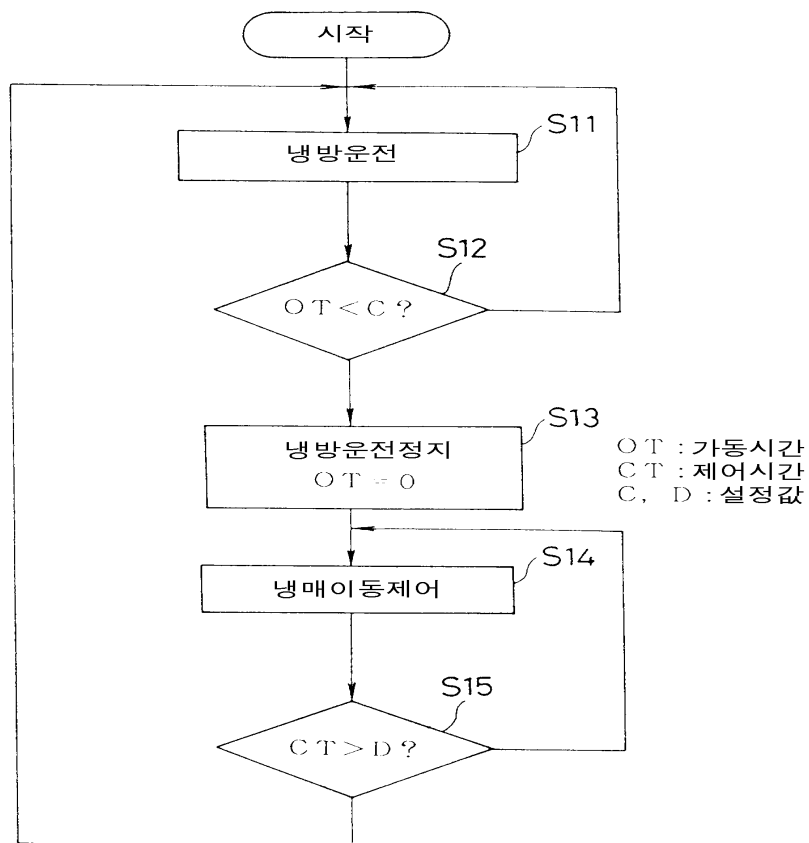
도면8



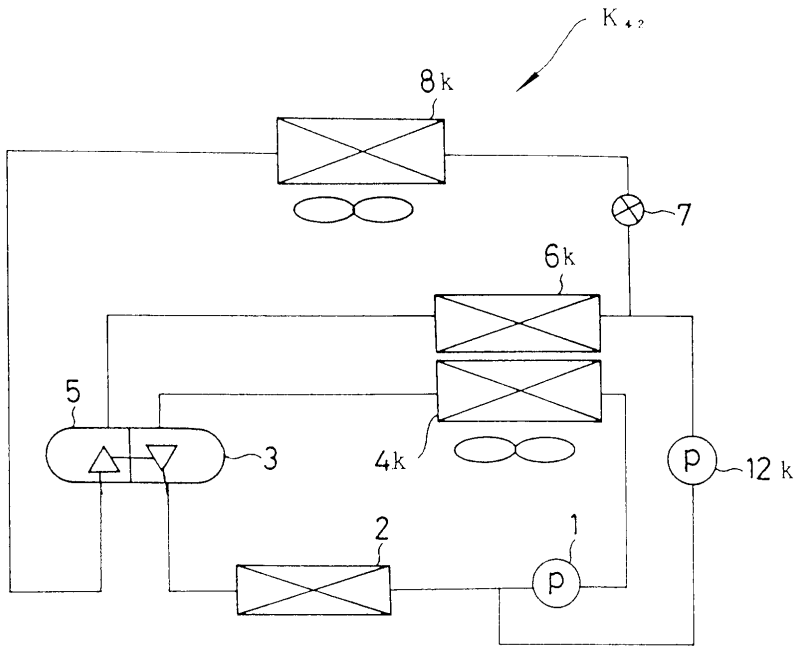
도면9



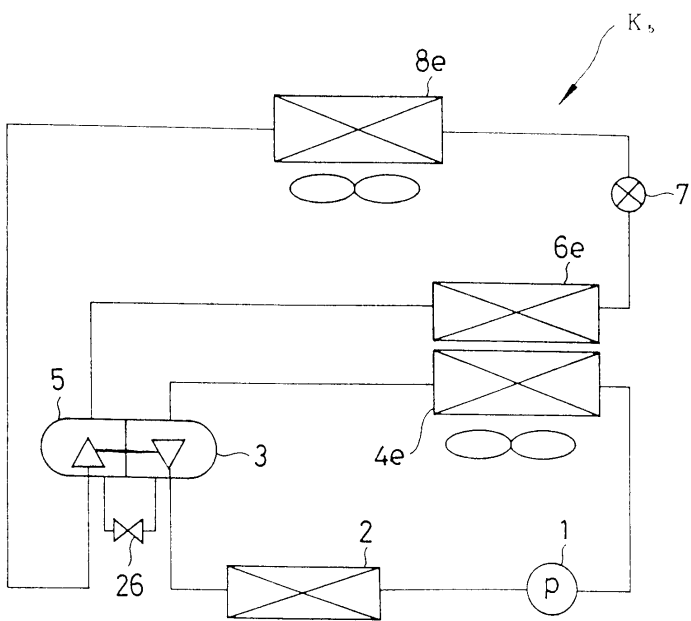
도면10



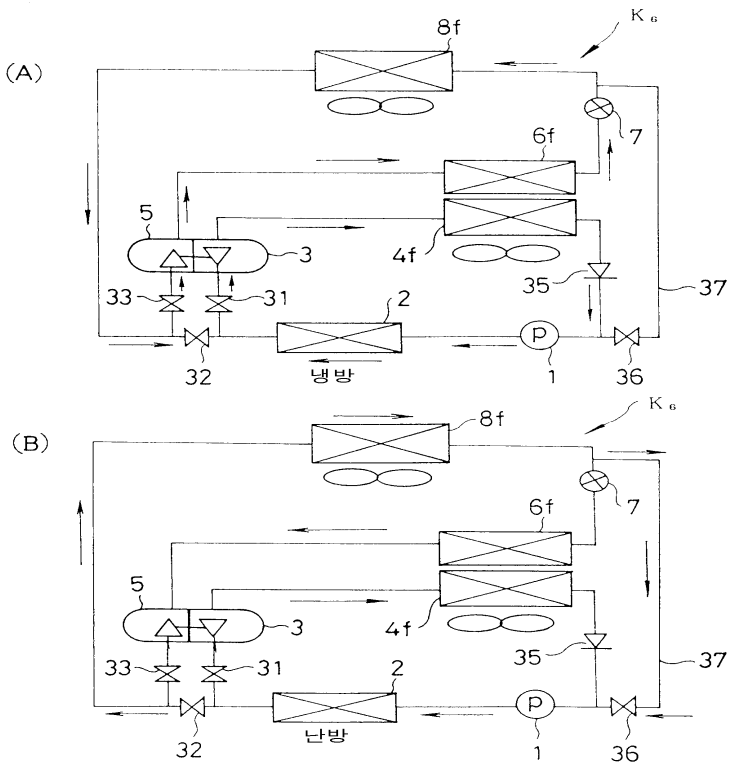
도면11



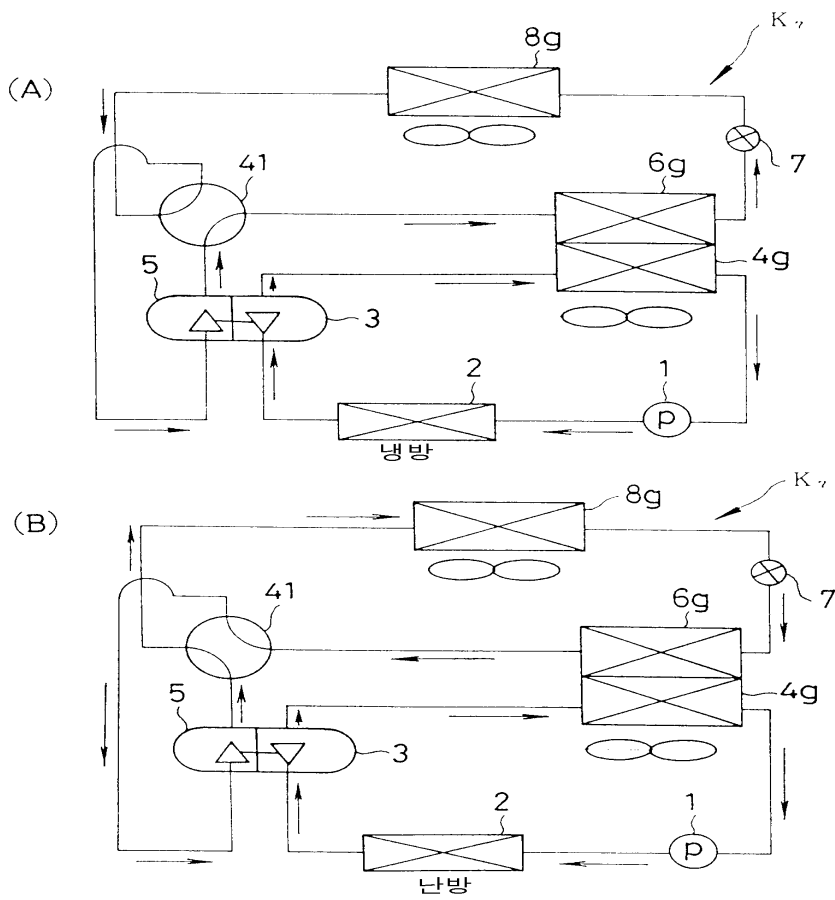
도면12



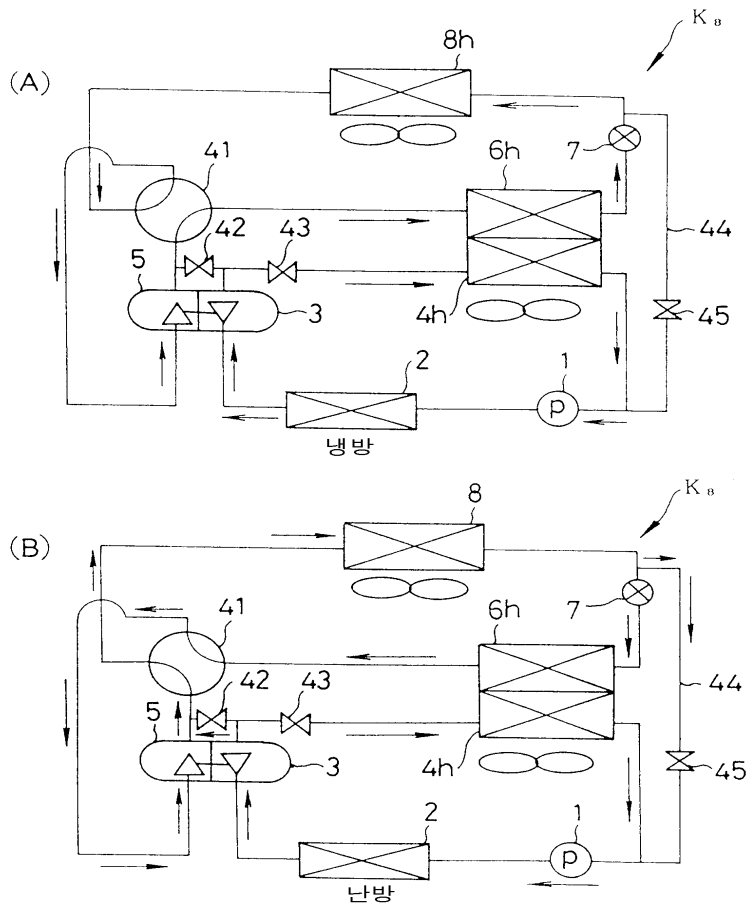
도면13



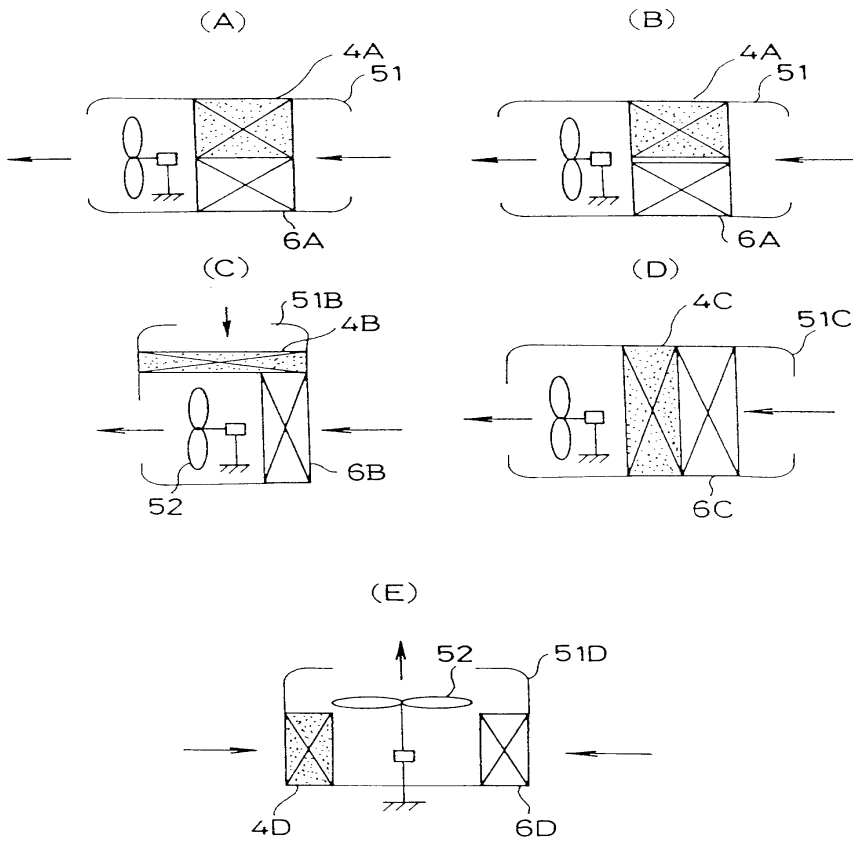
도면14



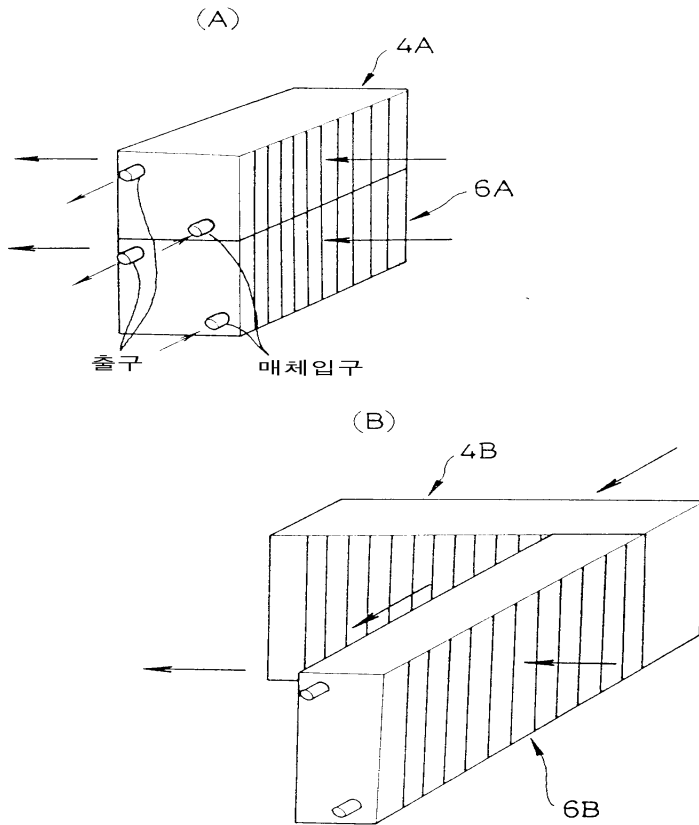
도면 15



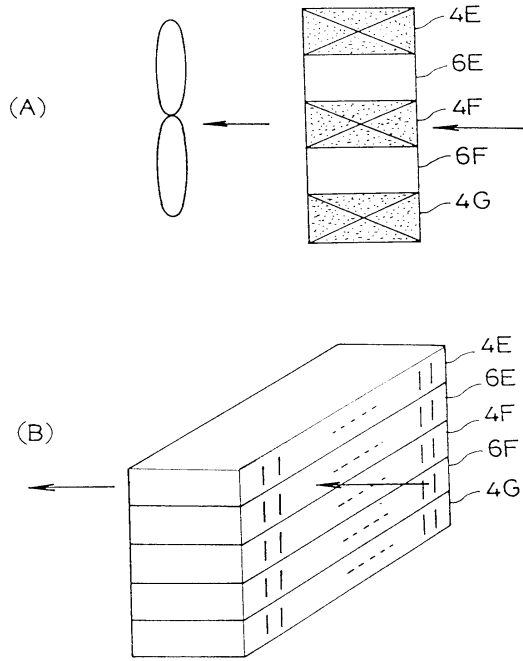
도면16



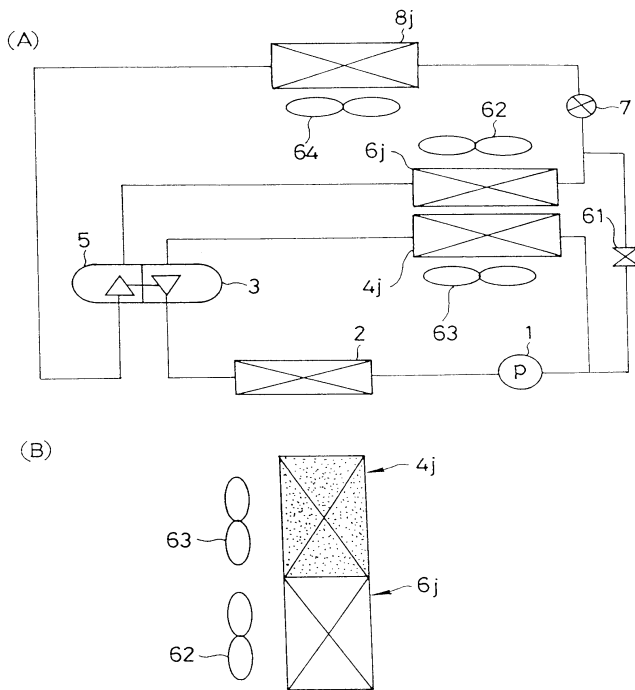
도면17



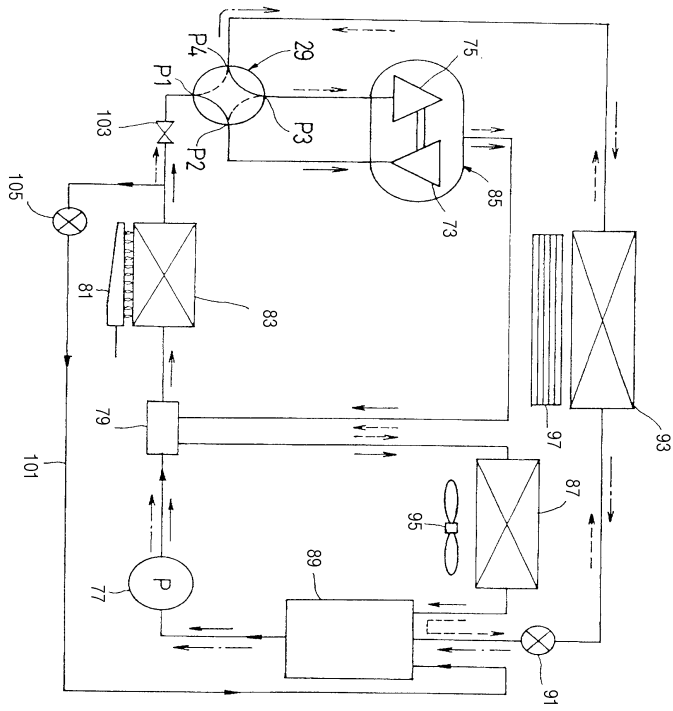
도면 18



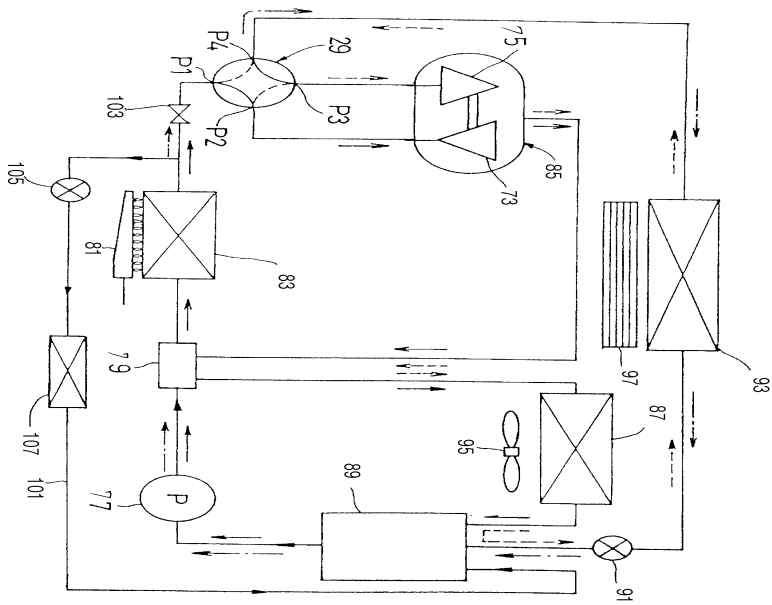
도면 19



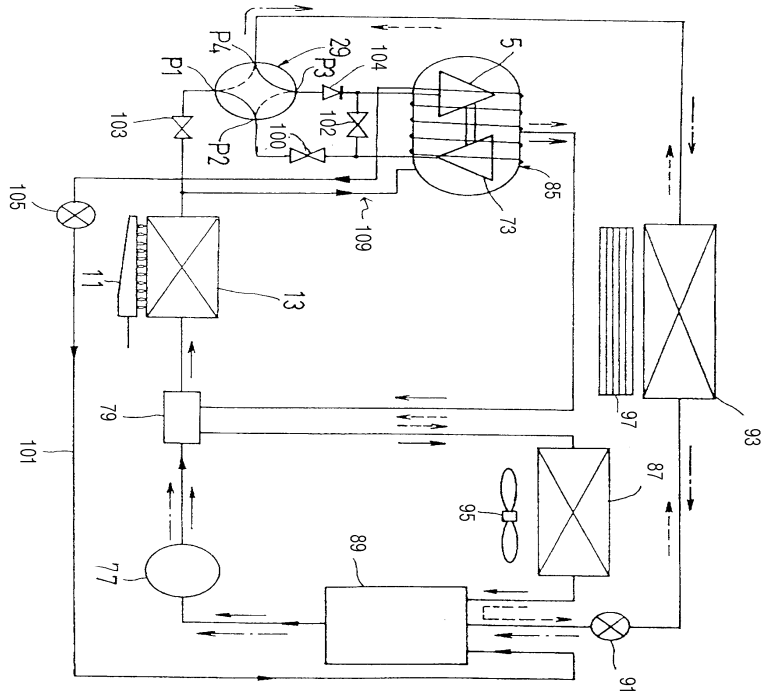
도면20



도면21



도면22



도면23

