



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0104364  
(43) 공개일자 2017년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F25B 49/02* (2006.01) *F25B 27/02* (2006.01)  
*F25B 31/00* (2006.01) *F25B 41/00* (2006.01)  
*F25B 41/04* (2006.01) *F25B 47/02* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*F25B 49/02* (2013.01)  
*F25B 27/02* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0175323  
 (22) 출원일자 2016년12월21일  
 심사청구일자 없음  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2016-043153 2016년03월07일 일본(JP)

(71) 출원인  
**파나소닉 아이피 매니지먼트 가부시키키가이샤**  
 일본 오사카후 오사카시 주오쿠 시로미 2-1-61  
 (72) 발명자  
**마츠이 마사루**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006  
 반치 파나소닉 주식회사 내  
**마스다 테츠야**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006  
 반치 파나소닉 주식회사 내  
**스이토 가즈아키**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006  
 반치 파나소닉 주식회사 내  
 (74) 대리인  
**한양특허법인**

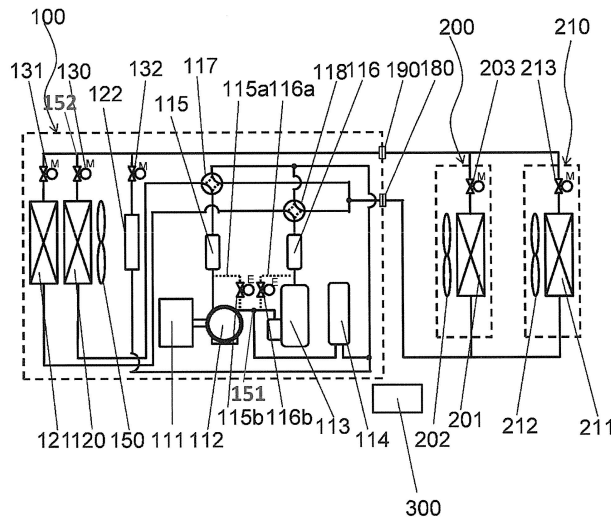
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **공기 조화기의 실외 유닛 및 제어 방법**

**(57) 요약**

냉방 운전시는, 가스관 접속구를, 제1 압축기의 흡입관과 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한, 액관 접속구를, 제1 실외 열교환기와 제1 사방 밸브를 개재하여 제1 압축기의 토출관에 접속하고, 또, 제2 실외 열교환기와 제2 사방 밸브를 개재하여 제2 압축기의 토출관에 접속하도록, 제1 사방 밸브 및 제2 사방 밸브를 전환한다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

*F25B 31/002* (2013.01)

*F25B 41/003* (2013.01)

*F25B 41/04* (2013.01)

*F25B 47/022* (2013.01)

*F25B 2313/02742* (2013.01)

*F25B 2327/001* (2013.01)

*F25B 2400/0751* (2013.01)

*F25B 2500/16* (2013.01)

*F25B 2600/0253* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 압축기와,  
 상기 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기와,  
 상기 제1 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제1 전환부와,  
 상기 제2 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제2 전환부와,  
 제1 실외 열교환기와,  
 제2 실외 열교환기와,  
 가스관 접속구와,  
 액관 접속구와,  
 제어부를 구비하고,  
 상기 제어부는, 냉방 운전시에,  
 상기 가스관 접속구를, 상기 제1 압축기의 흡입관과 상기 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한,  
 상기 액관 접속구를, 상기 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여 상기 제1 압축기의 토출관에 접속하고,  
 또한, 상기 제2 실외 열교환기와 제2 전환부를 개재하여 상기 제2 압축기의 토출관에 접속하도록, 상기 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환하는, 공기 조화기의 실외 유닛.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
 상기 제1 전환부와 상기 제1 실외 열교환기 사이의 배관과, 상기 제2 전환부와 상기 제2 실외 열교환기 사이의 배관을 연결하는 바이패스 회로와, 상기 바이패스 회로의 연통을 제어하는 개폐 밸브를 더 구비하는, 공기 조화기의 실외 유닛.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,  
 상기 제1 실외 열교환기의 단위면적당 열교환 능력을 상기 제2 실외 열교환기보다 높게 설정하고,  
 상기 제어부는,  
 상기 제1 압축기와 상기 제2 압축기의 양쪽을 저운전 주파수로 냉방 운전하는 경우에, 상기 개폐 밸브를 개방으로 하고, 상기 제2 실외 열교환기의 출구의 제2 팽창 밸브를 폐쇄로 함으로써, 상기 제1 압축기와 상기 제2 압축기의 양쪽의 토출 냉매를, 상기 제1 실외 열교환기로 열교환시키는, 공기 조화기의 실외 유닛.

#### 청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,  
 상기 제어부는,  
 상기 제1 압축기가 단독으로 가동할 때, 상기 개폐 밸브를 폐쇄로 함으로써, 상기 제1 압축기의 토출 냉매를, 상기 제1 실외 열교환기로 열교환시키는, 공기 조화기의 실외 유닛.

#### 청구항 5

청구항 2 또는 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제2 압축기가 단독으로 가동할 때, 상기 개폐 밸브를 개방으로 하고, 상기 제2 실외 열교환기의 출구의 제2 팽창 밸브를 폐쇄로 함으로써, 상기 제2 압축기의 토출 냉매를, 상기 제1 실외 열교환기로 열교환시키는, 공기 조화기의 실외 유닛.

### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

엔진 배열과 냉매를 열교환시키는 제3 실외 열교환기와,

상기 제1 전환부와 상기 제1 실외 열교환기 사이의 배관과, 상기 제2 전환부와 상기 제2 실외 열교환기 사이의 배관을 연결하는 바이패스 회로와,

상기 바이패스 회로의 연통을 제어하는 개폐 밸브와,

상기 제1 전환부와 상기 제1 실외 열교환기의 사이에 설치한, 상기 제1 실외 열교환기의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제1 역지 밸브와,

상기 제1 전환부와 상기 가스관 접속구의 사이에 설치한, 상기 가스관 접속구의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제2 역지 밸브와,

상기 제2 전환부와 상기 제2 실외 열교환기의 사이에 설치한, 상기 제2 실외 열교환기의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제3 역지 밸브와,

상기 제2 전환부와 상기 가스관 접속구의 사이에 설치한, 상기 가스관 접속구의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제4 역지 밸브를 더 구비하고,

상기 제어부는, 제상(除霜) 운전시에,

상기 가스관 접속구를, 상기 제2 압축기의 토출관에 접속하고,

상기 액관 접속구를, 상기 제3 실외 열교환기를 개재하여 상기 제1 압축기 및 상기 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한,

상기 액관 접속구를, 상기 제2 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여, 또는, 상기 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여, 상기 제1 압축기의 토출관에 선택적으로 접속하도록, 상기 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환하고, 상기 개폐 밸브를 개폐하는, 공기 조화기의 실외 유닛.

### 청구항 7

제1 압축기와,

상기 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기와,

상기 제1 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제1 전환부와,

상기 제2 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제2 전환부와,

제1 실외 열교환기와, 제2 실외 열교환기와, 가스관 접속구와, 액관 접속구를 구비하고,

냉방 운전시에, 상기 가스관 접속구를, 상기 제1 압축기의 흡입관과 상기 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한,

상기 액관 접속구를, 상기 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여 상기 제1 압축기의 토출관에 접속하고, 또한, 상기 제2 실외 열교환기와 제2 전환부를 개재하여 상기 제2 압축기의 토출관에 접속하도록,

상기 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환하는, 공기 조화기의 제어 방법.

### 발명의 설명

**기술분야**

[0001] 본 개시는, 엔진에 의해 구동되는 엔진 구동 압축기와, 전력에 의해 구동되는 전원 구동 압축기를 병설한 공기 조화기의 실외 유닛 및 제어 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 가스 히트 펌프는, 부분 부하시에는, 가스 엔진의 열효율이 저하하고, 공기 조화기로서의 운전 효율이 저하한다. 이것을 회피하기 위해, 가스 엔진에 의해 구동되는 엔진 구동 압축기보다 배제 용적이 작은 전원 구동 압축기를 병설하고, 부분 부하시에는 전원 구동 압축기를 주체로 운전하고, 고부하시에는 가스 엔진을 주체로 운전하는, 이른바, 전원 구동 압축기와 엔진 구동 압축기의 하이브리드 실외 유닛이 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조, 도 5).

[0003] 특허 문헌 1에 의하면, 공조 부하에 따라, 엔진 구동 압축기(112)만을 운전시킬지, 전원 구동 압축기(113)만을 운전시킬지, 혹은 엔진 구동 압축기(112)와 전원 구동 압축기(113)의 쌍방을 운전시킬지를 선택한다. 이로 인해, 구해지는 공조 부하에 따라, 가장 효율이 좋은 운전을 행할 수 있는 압축기를 선택하게 되고, 공조 부하의 크기에 관계없이 높은 효율을 얻을 수 있다고 하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2003-56931

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 그러나, 특허 문헌 1에 기재된 구성에 있어서, 배제 용적, 즉, 정격 능력이 다른 압축기를 동시에 구동하여 운전한 경우, 배제 용적이 작고 정격 능력이 낮은 압축기의 운전 신뢰성이 악화된다는 과제가 있다.

[0006] 일반적으로, 정격 능력이 높은 압축기를 단독으로 운전한 경우, 정격 능력이 낮은 압축기를 단독으로 운전하는 경우에 비해, 고압(토출 압력)은 보다 높고, 저압(흡입 압력)은 보다 낮아지고, 고저 압력차가 커지는 경향이 있다. 냉방 운전시에서는, 실내기에 있어서의 냉매의 증발 온도로 거의 정해지는 흡입 압력에 대해서는, 압축기의 정격 능력의 차이에 의한 차는 작지만, 토출 압력에 대해서는 이 차이가 커진다.

[0007] 예를 들면, 정격 능력 20HP의 엔진 구동 압축기와, 정격 능력 10HP의 전원 구동 압축기를 탑재한 하이브리드 실외 유닛에 있어서, 정격 능력 20HP의 엔진 구동 압축기를 단독으로 냉방 운전한 경우의 토출 압력은, 정격 능력 10HP의 전원 구동 압축기를 단독으로 냉방 운전한 경우보다 높아지는 경향이 있다. 그리고, 이 토출 압력의 차는, 단독으로 운전하는 엔진 구동 압축기의 운전 주파수와 전원 구동 압축기의 운전 주파수의 차, 즉, 엔진 구동 압축기가 토출하는 냉매 유량과 전원 구동 압축기가 토출하는 냉매 유량의 차가 클수록 현저해진다.

[0008] 따라서, 상기 하이브리드 실외 유닛에 있어서, 양쪽의 압축기를 동시에 구동하고, 전원 구동 압축기의 운전 주파수를 줄이면, 전원 구동 압축기의 토출 압력은, 엔진 구동 압축기의 토출 압력에 끌려 현저하게 상승해 버리고, 전원 구동 압축기는 단독 운전하는 경우보다 큰 고저 압력차하에서 구동해야한다.

[0009] 압축기의 운전 주파수가 낮은 경우, 압축기 내에 있어서의 각 슬라이딩부예의 윤활유 공급이 막히고, 베어링에 있어서의 윤막 형성이 곤란해진다. 따라서, 이와 같이 고저 압력차가 큰 상태에서의 구동은, 압축기 각 슬라이딩부예에 있어서의 윤활이 곤란한 상태에서, 과도한 부하를 걸게 되고, 전원 구동 압축기의 운전 신뢰성을 저하시켜 버린다.

[0010] 본 개시는, 상기 과제를 해결하는 것이며, 제1 압축기와, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기를 병설한 공기 조화기의 실외 유닛에 있어서, 제2 압축기의 토출 압력이 제1 압축기의 토출 압력까지 끌어 올려지는 것을 막고, 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킨, 공기 조화기의 실외 유닛 및 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0011] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 개시의 공기 조화기의 실외 유닛에서는,
- [0012] 제1 압축기와,
- [0013] 상기 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기와,
- [0014] 상기 제1 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제1 전환부와,
- [0015] 상기 제2 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제2 전환부와,
- [0016] 제1 실외 열교환기와,
- [0017] 제2 실외 열교환기와,
- [0018] 가스관 접속구와,
- [0019] 액관 접속구와,
- [0020] 제어부를 구비하고,
- [0021] 상기 제어부는, 냉방 운전시에,
- [0022] 상기 가스관 접속구를, 상기 제1 압축기의 흡입관과 상기 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한,
- [0023] 상기 액관 접속구를, 상기 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여 상기 제1 압축기의 토출관에 접속하고, 또한, 상기 제2 실외 열교환기와 제2 전환부를 개재하여 상기 제2 압축기의 토출관에 접속하도록, 상기 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환한다.
- [0024] 또, 제1 전환부와 제1 실외 열교환기 사이의 배관과, 제2 전환부와 제2 실외 열교환기 사이의 배관을 연결하는 바이패스 회로와, 바이패스 회로의 연통을 제어하는 개폐 밸브를 더 구비하다.
- [0025] 이로 인해, 제1 압축기와, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기가 동시에 구동하는 냉방 운전시에 있어서, 제2 압축기가 토출하는 냉매 유량이, 제1 압축기가 토출하는 냉매 유량보다 극단적으로 적은 경우라도, 제1 팽창 밸브의 개구도를 조정함으로써, 제2 압축기의 토출 압력을 제1 압축기의 토출 압력보다 낮은 상태로 유지한다. 따라서, 용량이 작은 제2 압축기의 토출 압력이, 제1 압축기의 토출 압력으로까지 끌어 올려지는 일은 없다.
- [0026] 또, 공기 조화기의 실외 유닛이, 상부에 송풍 팬, 측면에 제1 실외 열교환기와 제2 실외 열교환기가 일체로 형성된 상취 유닛에서, 또한 제1 실외 열교환기를 제2 실외 열교환기 위에 배치하는 구성일 때, 제1 압축기와, 제2 압축기가 토출하는 각각의 냉매 유량이 최소이고, 또한, 제1 압축기의 토출 압력과 제2 압축기의 토출 압력이 거의 같은 냉방 운전시에 있어서, 개폐 밸브를 개방, 제2 팽창 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제1 압축기의 토출 냉매와 제2 압축기의 토출 냉매를, 모두 공기 유속이 빠르고 열교환 효율이 높은 제1 실외 열교환기에서 공기와 열교환시킨다.
- [0027] 또한, 제1 압축기만이 가동하는 경우, 개폐 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제1 압축기의 토출 냉매를, 공기 유속이 빠르고 열교환 효율이 높은 제1 실외 열교환기로 공기와 열교환시킨다. 또, 제2 압축기만이 가동하는 경우라도, 개폐 밸브를 개방, 제2 팽창 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제2 압축기의 토출 냉매를, 제1 실외 열교환기에서 공기와 열교환시킨다.
- [0028] 또, 본 개시의 공기 조화기의 실외 유닛에서는, 제1 압축기와, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기와, 제1 압축기의 토출 냉매의 유통 방향을 전환하는 제1 전환부와, 제2 압축기의 토출 냉매의 유통 방향을 전환하는 제2 전환부와, 제1 실외 열교환기와, 제2 실외 열교환기와, 엔진 배열과 냉매를 열교환시키는 제3 실외 열교환기와, 가스관 접속구와, 액관 접속구와, 제어부와, 제1 전환부와 제1 실외 열교환기 사이의 배관과, 제2 전환부와 제2 실외 열교환기 사이의 배관을 연결하는 바이패스 회로와, 바이패스 회로의 연통을 제어하는 개폐 밸브를 구비하고, 상기 제1 전환부와 상기 제1 실외 열교환기의 사이에 설치한, 상기 제1 실외 열교환기의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제1 역지 밸브와, 상기 제1 전환부와 상기 가스관 접속구의 사이에 설치한, 상기 가스관 접속구의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제2 역지 밸브와, 상기 제2 전환부와 상기 제2 실외 열교환기의 사이에 설치한, 상기 제2 실외 열교환기의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제3 역지 밸브와, 상기 제2 전환부와 상기 가스관 접속구의 사이에 설치한, 상기 가스관 접속구의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제4 역지 밸브를 구비하고, 제어부는, 제상

(除霜) 운전시에, 가스관 접속구를, 제2 압축기의 토출관에 접속하고, 액관 접속구를, 제3 실외 열교환기를 개재하여 제1 압축기 및 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한, 액관 접속구를 제2 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여, 또는, 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여, 제1 압축기의 토출관에 선택적으로 접속하도록, 제1 전환부 및 제2 전환부를 전환하고, 개폐 밸브를 개폐한다.

- [0029] 이로 인해, 난방 운전을 계속하면서, 제상 운전을 행할 수 있다.
- [0030] 제1 압축기와 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기를 동시에 구동하는 난방 운전시에 있어서, 제2 압축기가 토출하는 냉매 유량이 제2 압축기보다 극단적으로 적은 경우라도, 제2 압축기의 토출 압력의 과승(過昇)을 방지하고, 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 또, 제1 압축기와 제2 압축기를 동시에 구동하는 난방 운전시에 있어서, 제2 압축기가 토출하는 냉매 유량에 관계없이, 제2 압축기의 토출 압력이 제1 압축기의 토출 압력까지 끌어 올려지는 일은 없기 때문에, 제2 압축기의 운전 효율 저하를 방지할 수 있다.
- [0032] 또, 공기 조화기의 실외 유닛이 상취 유닛에서, 제1 압축기와 제2 압축기가 모두 최저 주파수로 구동하는 난방 운전시에 있어서, 제1 압축기와 제2 압축기의 토출 압력을 모두 저하시키고, 압축기 각 슬라이딩부에 있어서의 윤활이 곤란한 운전 상태라도, 제1 압축기 및 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 또한, 제1 압축기, 혹은, 제2 압축기가 단독으로 가동하는 경우라도, 제1 실외 열교환기와 제2 실외 열교환기 중, 열교환 효율이 높은 열교환기에서 외기와 열교환시키므로, 공기 조화기의 운전 효율을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은, 본 개시의 실시의 형태 1에 있어서의 공기 조화기의 냉동 사이클도
- 도 2는, 본 개시의 실시의 형태 2에 있어서의 공기 조화기의 냉동 사이클도
- 도 3은, 실외 유닛의 외관도
- 도 4는, 본 개시의 실시의 형태 3에 있어서의 공기 조화기의 냉동 사이클도
- 도 5는, 종래 기술에 있어서의 공기 조화기의 냉동 사이클도

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 제1 개시는,
- [0036] 제1 압축기와,
- [0037] 상기 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기와,
- [0038] 상기 제1 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제1 전환부와,
- [0039] 상기 제2 압축기로부터 토출된 냉매의 유통 방향을 전환하는 제2 전환부와,
- [0040] 제1 실외 열교환기와,
- [0041] 제2 실외 열교환기와,
- [0042] 가스관 접속구와,
- [0043] 액관 접속구와,
- [0044] 제어부를 구비하고,
- [0045] 상기 제어부는, 난방 운전시에,
- [0046] 상기 가스관 접속구를, 상기 제1 압축기의 흡입관과 상기 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한,
- [0047] 상기 액관 접속구를, 상기 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여 상기 제1 압축기의 토출관에 접속하고, 또한, 상기 제2 실외 열교환기와 제2 전환부를 개재하여 상기 제2 압축기의 토출관에 접속하도록, 상기 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환하는, 공기 조화기의 실외 유닛이다.
- [0048] 제1 개시에 기재된 공기 조화기의 실외 유닛은, 상기 제1 실외 열교환기를 흐르는 냉매의 유량을 조정하는 제1

팽창 밸브를 더 구비하고 있어도 된다. 또, 상기 제어부는, 상기 냉방 운전시에, 상기 역관 접속구를, 상기 제1 팽창 밸브, 상기 제1 실외 열교환기, 및 제1 전환부를 개재하여 상기 제1 압축기의 토출관에 접속하고, 또한, 상기 제2 실외 열교환기와 제2 전환부를 개재하여 상기 제2 압축기의 토출관에 접속하도록, 상기 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환해도 된다.

- [0049] 이로 인해, 냉방 운전시에 있어서, 제1 압축기와, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기가 동시에 구동하고, 제2 압축기가 토출하는 냉매 유량이, 제1 압축기가 토출하는 냉매 유량보다 극단적으로 적은 경우라도, 제1 팽창 밸브(제1 실외 유닛 감압 밸브(130))의 개구도를 조정함으로써, 제2 압축기의 토출 압력을 제1 압축기의 토출 압력보다 낮은 상태로 유지한다. 따라서, 용량이 작은 제2 압축기의 토출 압력이, 제1 압축기의 토출 압력으로까지 끌어 올려지는 일은 없다.
- [0050] 따라서, 본 개시에서는, 냉방 운전시에 있어서, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기의 토출 압력의 파승을 방지하고, 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0051] 제2 개시는, 제1 개시에 있어서, 제1 전환 밸브와 제1 실외 열교환기 사이의 배관과, 제2 전환 밸브와 제2 실외 열교환기 사이의 배관을 연결하는 바이패스 회로와, 바이패스 회로의 연통을 제어하는 개폐 밸브를 구비하는 공기 조화기의 실외 유닛이다.
- [0052] 이로 인해, 예를 들면 공기 조화기의 실외 유닛이 상취 유닛이고, 제1 압축기와, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기가 토출하는 각각의 냉매 유량이 최소이고(제1 압축기와 제2 압축기가 모두 최저 운전 주파수로 구동), 또한, 제1 압축기의 토출 압력과 제2 압축기의 토출 압력이 거의 같은 냉방 운전시에 있어서, 개폐 밸브를 개방, 제2 팽창 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제1 압축기의 토출 냉매와 제2 압축기의 토출 냉매를, 모두 공기 유속이 빠르고 열교환 능력이 높은 제1 실외 열교환기에서 공기와 열교환시킨다.
- [0053] 이러한 운전 조건하에서 제1 실외 열교환기만을 이용한 경우, 제1 실외 열교환기와 제2 실외 열교환기를 이용한 경우에 비해, 전열면적 저감의 영향보다, 제1 실외 열교환기 내부에 있어서의 냉매 유속 상승에 의한 열전달을 향상 효과가 크고, 냉매로부터 공기예의 방열량은 증대하고, 제1 압축기 및 제2 압축기의 토출 압력은 저하한다.
- [0054] 따라서, 본 개시에서는, 제1 압축기와 제2 압축기가 모두 최저 주파수로 구동하는 냉방 운전시에 있어서, 제1 압축기와 제2 압축기의 토출 압력을 모두 저하시키고, 압축기 각 슬라이딩부에 있어서의 윤활이 곤란한 운전 상태라도, 제1 압축기 및 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0055] 또, 제1 압축기만이 가동하는 경우, 개폐 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제1 압축기의 토출 냉매를, 공기 유속이 빠르고 열교환 효율이 높은 제1 실외 열교환기에서 공기와 열교환시키고, 제2 압축기만이 가동하는 경우라도, 개폐 밸브를 개방, 제2 팽창 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제2 압축기의 토출 냉매를, 제1 실외 열교환기에서 공기와 열교환시킨다.
- [0056] 따라서, 본 개시에서는, 제1 압축기, 혹은, 제2 압축기가 단독으로 가동하는 경우라도, 제1 실외 열교환기와 제2 실외 열교환기 중, 열교환 능력이 높은 열교환기에서 외기와 열교환시키므로, 공기 조화기의 운전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0057] 제3 개시는, 제2 개시에 있어서, 제1 실외 열교환기의 단위면적당 열교환 능력을 제2 실외 열교환기보다 높게 설정하고, 냉방 운전의 제어부는, 제1 압축기와 제2 압축기의 양쪽을 저운전 주파수로 냉방 운전하는 경우에, 개폐 밸브를 개방으로 하고, 제2 실외 열교환기의 출구의 제2 팽창 밸브(제2 실외 유닛 감압 밸브(131))를 폐쇄로 함으로써, 제1 압축기와 제2 압축기의 양쪽의 토출 냉매를, 제1 실외 열교환기로 열교환시키는 공기 조화기의 실외 유닛이다.
- [0058] 이로 인해, 제1 압축기와 제2 압축기가 모두 저주파수로 구동하는 냉방 운전시에 있어서, 제1 압축기와 제2 압축기의 토출 압력을 모두 저하시키고, 압축기 각 슬라이딩부에 있어서의 윤활이 곤란한 운전 상태라도, 제1 압축기 및 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0059] 제4 개시는, 제2 개시 또는 제3 개시에 있어서, 냉방 운전의 제어부는, 제1 압축기가 단독으로 가동할 때, 개폐 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제1 압축기의 토출 냉매를, 제1 실외 열교환기로 열교환시키는 공기 조화기의 실외 유닛이다.
- [0060] 이로 인해, 제1 압축기를 단독으로 구동하는 냉방 운전시에 있어서, 열교환 능력이 높은 제1 열교환기에서 외기

와 열교환시키므로, 공기 조화기의 운전 효율을 향상시킬 수 있다.

- [0061] 제5 개시는, 제2 개시 또는 제3 개시에 있어서, 냉방 운전의 제어부는, 제2 압축기가 단독으로 가동할 때, 개폐 밸브를 개방으로 하고, 제2 실외 열교환기의 출구의 제2 팽창 밸브를 폐쇄로 함으로써, 제2 압축기의 토출 냉매를, 제1 실외 열교환기에서 열교환시키는 공기 조화기의 실외 유닛이다.
- [0062] 이로 인해, 제2 압축기를 단독으로 구동하는 냉방 운전시에 있어서, 열교환 능력이 높은 제1 열교환기에서 외기와 열교환시키므로, 공기 조화기의 운전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 제6 개시는, 제1 개시에 있어서, 또한, 엔진 배열과 냉매를 열교환시키는 제3 실외 열교환기와, 상기 제1 전환부와 상기 제1 실외 열교환기 사이의 배관과, 상기 제2 전환부와 상기 제2 실외 열교환기 사이의 배관을 연결하는 바이패스 회로와, 상기 바이패스 회로의 연통을 제어하는 개폐 밸브와, 상기 제1 전환부와 상기 제1 실외 열교환기의 사이에 설치한, 상기 제1 실외 열교환기의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제1 역지 밸브와, 상기 제1 전환부와 상기 가스관 접속구의 사이에 설치한, 상기 가스관 접속구의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제2 역지 밸브와, 상기 제2 전환부와 상기 제2 실외 열교환기의 사이에 설치한, 상기 제2 실외 열교환기의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제3 역지 밸브와, 상기 제2 전환부와 상기 가스관 접속구의 사이에 설치한, 상기 가스관 접속구의 방향으로만 유통시키고, 역방향으로는 유통시키지 않는 제4 역지 밸브를 구비하고, 상기 제어부는, 제상 운전시에, 상기 가스관 접속구를, 상기 제2 압축기의 토출관에 접속하고, 상기 액관 접속구를, 상기 제3 실외 열교환기를 개재하여 상기 제1 압축기 및 상기 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 또한, 상기 액관 접속구를, 상기 제2 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여, 또는, 상기 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여, 상기 제1 압축기의 토출관에 선택적으로 접속하도록, 상기 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환하고, 상기 개폐 밸브를 개폐하는 공기 조화기의 실외 유닛이다.
- [0064] 이로 인해, 난방 운전을 계속하면서, 제상 운전을 행할 수 있다.
- [0065] 제7 개시는, 제1 압축기와, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기와, 제1 압축기의 토출 냉매의 유통 방향을 전환하는 제1 전환부와, 제2 압축기의 토출 냉매의 유통 방향을 전환하는 제2 전환부와, 제1 실외 열교환기와, 제2 실외 열교환기와, 가스관 접속구와, 액관 접속구를 구비하고, 냉방 운전시에, 가스관 접속구를, 제1 압축기의 흡입관과 제2 압축기의 흡입관에 접속하고, 액관 접속구를, 제1 실외 열교환기와 제1 전환부를 개재하여 제1 압축기의 토출관에 접속하고, 또한, 제2 실외 열교환기와 제2 전환부를 개재하여 제2 압축기의 토출관에 접속하도록, 제1 전환부 및 상기 제2 전환부를 전환하는 공기 조화기의 제어 방법이다.
- [0066] 이로 인해, 냉방 운전시에 있어서, 제1 압축기와, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기가 동시에 구동하고, 제2 압축기가 토출하는 냉매 유량이, 제1 압축기가 토출하는 냉매 유량보다 극단적으로 적은 경우라도, 제1 팽창 밸브의 개구도를 조정함으로써, 제2 압축기의 토출 압력을 제1 압축기의 토출 압력보다 낮은 상태로 유지한다. 따라서, 용량이 작은 제2 압축기의 토출 압력이, 제1 압축기의 토출 압력으로까지 끌어 올려지는 일은 없다.
- [0067] 따라서, 본 개시에서는, 냉방 운전시에 있어서, 제1 압축기보다 용량이 작은 제2 압축기의 토출 압력의 과승을 방지하고, 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0068] 이하, 본 개시의 실시의 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 이 실시 형태에 의해, 본 개시가 한정되는 것은 아니다.
- [0069] (실시의 형태 1)
- [0070] 본 실시의 형태의 공기 조화기의 냉동 사이클 구성을 도 1에 나타낸다. 도 1의 공기 조화기는, 실외 유닛 1대에 대해서, 실내기가 2대 접속한, 이른바 트윈 구성으로 되어 있다. 또한, 냉동 사이클 구성에 관해서는, 도 1에 나타낸 것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 실외 유닛은 2대 이상, 실내기도 3대 이상, 병렬로 접속 가능하다.
- [0071] 100은 실외 유닛이며, 실외 유닛(100)과 실내기(200, 210)는, 냉매가 유통하는 배관으로 연결되어 있다. 300은 냉난방 운전의 제어부이다. 실외 유닛(100)에 있어서, 111은 예를 들면 가스를 구동원으로 하는 엔진, 112는 엔진(111)으로부터 구동력을 얻어 냉매를 압축하는 제1 압축기(엔진 구동 압축기), 113은 상용 전원 등 전력에 의해 구동하는 제2 압축기(전원 구동 압축기)이다. 제1 압축기(112)의 배제 용적은, 제2 압축기(113)의 배제 용적보다 크다. 또, 제1 압축기(112), 제2 압축기(113)의 윤활유는 같은 냉동기유로 한다.

- [0072] 114는 어큐뮬레이터이며, 제1 압축기(112)의 흡입 배관과 제2 압축기(113)의 흡입 배관의 합류점으로부터, 양 압축기와는 반대측의 냉매 배관에 접속되고, 양 압축기에 가스 냉매를 공급한다.
- [0073] 115는 제1 압축기용 유분리기이며, 제1 압축기(112)의 토출 배관에 설치되고, 제1 압축기(112)의 토출 가스에 포함되는 냉동기유를 분리한다. 제1 압축기용 유분리기(115)에서 분리된 냉동기유는, 제1 압축기(112)의 흡입 배관에 제1 압축기용 오일 탬퍼링관(115a)에 의해 되돌려진다. 제1 압축기용 오일 탬퍼링관(115a)의 연통은, 제1 압축기용 오일 탬퍼링관 개폐 밸브(115b)의 개폐에 의해 제어된다.
- [0074] 116은 제2 압축기용 유분리기이며, 제2 압축기(113)의 토출 배관에 설치되고, 제2 압축기(113)의 토출 가스에 포함되는 냉동기유를 분리한다. 제2 압축기용 유분리기(116)에서 분리된 냉동기유는, 제2 압축기(113)의 흡입 배관에 제2 압축기용 오일 탬퍼링관(116a)에 의해 되돌려진다. 제2 압축기용 오일 탬퍼링관(116a)의 연통은, 제2 압축기용 오일 탬퍼링관 개폐 밸브(116b)의 개폐에 의해 제어된다.
- [0075] 또한, 제1 압축기용 오일 탬퍼링관(115a)과 제2 압축기용 오일 탬퍼링관(116a)은 합류시키고, 제1 압축기용 유분리기(115)에서 분리된 냉동기유와 제2 압축기용 유분리기(116)에서 분리된 냉동기유를 정리하여, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)로 되돌리는 구성으로 해도 된다. 이때, 냉동기유의 반환처는, 어큐뮬레이터(114)와, 제1 압축기(112)의 흡입 배관과 제2 압축기(113)의 흡입 배관의 합류점의 사이로 한다.
- [0076] 117은, 냉방 운전과 난방 운전에서, 제1 압축기(112)의 토출 냉매를 흘리는 경로를 전환하는 제1 사방 밸브이다. 또, 118은, 냉방 운전과 난방 운전에서, 제2 압축기(113)의 토출 냉매를 흘리는 경로를 전환하는 제2 사방 밸브이다. 도 1에 있어서, 실선에 냉매를 흘리는 경우는 냉방 운전, 점선에 냉매를 흘리는 경우는 난방 운전이 된다.
- [0077] 120은, 그 일단이 제1 사방 밸브와 접속하는 제1 실외 열교환기, 121은, 그 일단이 제2 사방 밸브와 접속하는 제2 실외 열교환기이다. 제1 실외 열교환기(120), 제2 실외 열교환기(121)에는, 핀 & 튜브 열교환기, 마이크로 튜브 열교환기 등이 이용된다. 실외 송풍 팬(150)에 의해 실외 유닛(100)의 주위의 공기가 공급되고, 제1 실외 열교환기(120) 및 제2 실외 열교환기(121)의 튜브 내부를 흐르는 냉매와 핀을 통과하는 공기가 열교환을 행한다.
- [0078] 122는, 엔진(111)의 냉각에 이용한 고온의 냉각수와 냉매의 열교환을 행하는 엔진 배열 열교환기이며, 난방시에 이용한다. 엔진 배열 열교환기에는 플레이트식 열교환기가 이용된다.
- [0079] 130은, 제1 실외 열교환기와 접속하고, 냉매를 감압, 팽창시키는 제1 실외 유닛 감압 밸브이다. 또, 131은, 제2 실외 열교환기와 접속하고, 냉매를 감압, 팽창시키는 제2 실외 유닛 감압 밸브이다. 또한, 132는, 엔진 배열 열교환기(122)에 유입하는 냉매 유량을 조정하는 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브이다.
- [0080] 실외 유닛(100)에는, 2개의 배관 접속구가 있다. 180은 주로 가스 냉매가 유통하는 가스관과 접속하는 가스관 접속구, 190은 주로 액 냉매가 유통하는 액관과 접속하는 액관 접속구이다.
- [0081] 실내기(200)에 있어서, 201은 실내 열교환기, 202는 실내 열교환기(201)에 실내기(200) 주위의 공기를 공급하는 실내 송풍 팬, 203은 냉매를 감압, 팽창시키는 실내기 감압 장치이다. 마찬가지로, 실내기(210)에 있어서, 211은 실내 열교환기, 212는 실내 열교환기(211)에 실내기(210) 주위의 공기를 공급하는 실내 송풍 팬, 213은 냉매를 감압, 팽창시키는 실내기 감압 장치이다.
- [0082] 다음에, 실외 유닛(100), 실내기(200, 210)의 동작을 설명한다.
- [0083] 제어부(300)에 의해, 냉방 운전을 행할 때, 제1 사방 밸브(117)와 제2 사방 밸브(118)은 실선에 냉매를 흘리도록 설정된다(도 1 참조). 또, 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)는 폐쇄이고, 엔진 배열 열교환기(122)에는 냉매는 흐르지 않는다.
- [0084] 제1 압축기(112)에서 압축된 고온 고압의 냉매는, 제1 압축기용 유분리기(115)에 유입한다. 제1 압축기용 유분리기(115)에서, 냉동기유가 분리된 순도가 높은 가스 냉매는 제1 사방 밸브(117)를 통과하고, 제1 실외 열교환기(120)에 들어간다. 가스 냉매는, 제1 실외 열교환기(120)에서, 외기와 열교환하여 방열한 후 응축하고, 고압의 액 냉매가 되어 제1 실외 유닛 감압 밸브(130)를 통과하고, 제2 실외 유닛 감압 밸브(131)를 통과한 냉매와 합류한 후, 실내기(200, 210)에 공급된다.
- [0085] 한편, 제2 압축기(113)에서 압축된 고온 고압의 냉매는, 제2 압축기용 유분리기(116)에 유입한다. 제2 압축기용 유분리기(116)에서, 냉동기유가 분리된 순도가 높은 가스 냉매는 제2 사방 밸브(118)를 통과하고, 제2 실외

열교환기(121)에 들어간다. 가스 냉매는, 제2 실의 열교환기(121)에서, 외기와 열교환하여 방열한 후 응축하고, 고압의 액 냉매가 되어 제2 실의 유닛 감압 밸브(131)를 통과하고, 제1 실의 유닛 감압 밸브(130)를 통과한 냉매와 합류한 후, 실내기(200, 210)에 공급된다.

- [0086] 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)를 동시에 구동하고, 제2 압축기(113)가 토출하는 냉매 유량이, 제1 압축기(112)보다 극단적으로 적은 경우는, 예를 들면, 제2 실의 유닛 감압 밸브(131)를 전체 개방으로 하고, 제1 실의 유닛 감압 밸브(130)의 개구도를 줄임으로써, 제2 압축기(113)의 토출 압력을, 제1 압축기(112)의 토출 압력보다 낮은 상태로 유지한다. 즉, 제2 압축기(113)의 토출 압력이, 제1 압축기(112)의 토출 압력으로까지 끌어 올려지지 않도록 한다.
- [0087] 제1 실의 유닛 감압 밸브(130)의 제어는 예를 들면, 하기와 같이 행한다. 제1 압축기(112)의 토출 압력과, 제1 실의 열교환기(120)와 제1 실의 유닛 감압 밸브(130)의 사이에 있어서의 냉매 온도(제1 실의 열교환기 출구 온도)를 측정하고, 제1 압축기(112)의 토출 압력으로부터 계산한 제1 실의 열교환기(120)에 있어서의 냉매 응축 온도와, 제1 실의 열교환기 출구 온도의 차, 즉, 제1 실의 열교환기(120)를 유출하는 냉매의 과냉각도를 계산하고, 이 과냉각도가 소정치가 되도록 제1 실의 유닛 감압 밸브(130)를 제어한다.
- [0088] 또한, 제1 압축기용 유분리기(115)에서 분리된 냉동기유는, 제1 압축기(112)가 구동하고 있는 경우는 제1 압축기용 오일 템퍼링관 개폐 밸브(115b)를 개방으로 함으로써, 제1 압축기용 오일 템퍼링관(115a)에 의해 제1 압축기(112)의 흡입 배관으로 되돌려진다. 제1 압축기(112)가 구동하고 있지 않는 경우는 제1 압축기용 오일 템퍼링관 개폐 밸브(115b)는 폐쇄가 된다.
- [0089] 또, 제2 압축기용 유분리기(116)에서 분리된 냉동기유는, 제2 압축기(113)가 구동하고 있는 경우는 제2 압축기용 오일 템퍼링관 개폐 밸브(116b)를 개방으로 함으로써, 제2 압축기용 오일 템퍼링관(116a)에 의해 제2 압축기(113)의 흡입 배관으로 되돌려진다. 제2 압축기(113)가 구동하고 있지 않는 경우는 제2 압축기용 오일 템퍼링관 개폐 밸브(116b)는 폐쇄가 된다.
- [0090] 실내기(200)에 들어간 고압의 액 냉매는, 실내기 감압 장치(203)에서 감압되고, 기액 2상 상태가 되어, 실내 열교환기(201)에 유입한다. 기액 2상 상태의 냉매는, 실내 열교환기(201)에서, 공조 대상으로 되어 있는 공간의 공기와 열교환하여 흡열한 후 증발하고, 가스 냉매가 되어 실내기(200)로부터 유출한다.
- [0091] 실내기(210)에 있어서도, 실내기(200)와 마찬가지로, 우선, 고압의 액 냉매는, 실내기 감압 장치(213)에서 감압되고, 기액 2상 상태가 되어, 실내 열교환기(211)에 유입한다. 기액 2상 상태의 냉매는, 실내 열교환기(211)에서, 공조 대상으로 되어 있는 공간의 공기와 열교환하여 흡열한 후 증발하고, 가스 냉매가 되어 실내기(210)로부터 유출한다.
- [0092] 또한, 실내기(200)만 냉방 운전을 행하는 경우는, 실내기 감압 장치(213)를 닫고, 실내기(210)의 실내 열교환기(211)에는 냉매의 공급을 행하지 않는다. 한편, 실내기(210)만 냉방 운전을 행하는 경우는, 실내기 감압 장치(203)를 닫고, 실내기(200)의 실내 열교환기(201)에는 냉매의 공급을 행하지 않는다.
- [0093] 실내기(200, 210)로부터 유출한 가스 냉매는, 재차 실의 유닛(100)으로 되돌아간다. 실의 유닛(100)에 유입한 가스 냉매는, 실의 유닛(100)의 내부에서 분기하고, 한쪽은 제1 사방 밸브(117), 다른쪽은 제2 사방 밸브를 통과하고, 재차 합류한다. 합류한 냉매는 어큐뮬레이터(114)를 통과하여, 제1 압축기(112), 및, 제2 압축기(113)로 되돌아간다.
- [0094] 냉방 운전시에 있어서의, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 운전 방법은, 제어부(300)에 의해, 예를 들면 하기와 같이 한다.
- [0095] 냉방 부하가, 제1 압축기(112)가 최저 운전 주파수로 운전했을 때의 냉방 능력(제1 압축기(112)의 최소 냉방 능력)보다 작은 경우에는, 제1 압축기(112)만으로는 단속 운전에 빠지기 때문에, 제2 압축기(113)만을 운전한다.
- [0096] 냉방 부하가, 제1 압축기(112)의 최소 냉방 부하보다 크고, 또한, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)가 모두 최저 운전 주파수로 운전한 경우의 냉방 능력(양 압축기 운전시의 최소 냉방 능력)보다 작은 경우는, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113) 중 어느 한쪽, 예를 들면, 운전 코스트가 싼, 혹은, 소비 에너지가 작은 쪽을 선택하여 운전한다.
- [0097] 냉방 부하가, 양 압축기 운전시의 최소 냉방 능력보다 큰 경우는, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 양쪽을, 예를 들면, 운전 코스트, 혹은, 소비 에너지가 최소가 되도록 운전한다. 이 경우, 운전 코스트트, 혹은, 소비 에너지를 최소로 하기 위한 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 운전 주파수의 결정에는, 각 압축기

의 운전 주파수와 운전 코스트트, 혹은, 소비 에너지와의 관계를 이용한다.

- [0098] 실제로는, 냉방 부하 전체에 대해서 제1 압축기(112)가 맡는 냉방 부하의 비율은, 양 압축기를 모두 최고 운전 주파수로 운전한 경우의 최대 냉방 능력(양 압축기 운전시의 최대 냉방 능력)에 대한, 제1 압축기(112)만을 최고 운전 주파수로 운전했을 때의 냉방 능력의 비율  $\pm 15\%$  정도이다.
- [0099] 제어부(300)에 의해, 난방 운전을 행할 때, 제1 사방 밸브(117)와 제2 사방 밸브(118)는 점선으로 나타내는 바와 같이 냉매를 흘리도록 설정된다(도 1 참조).
- [0100] 제1 압축기(112)에서 압축된 고온 고압의 냉매는, 제1 압축기용 유분리기(115)에 유입한다. 제1 압축기용 유분리기(115)에서, 냉동기유가 분리된 순도가 높은 가스 냉매는 제1 사방 밸브(117)를 통과하고, 제2 사방 밸브(118)를 통과한 냉매와 합류한 후, 실내기(200, 210)에 공급된다.
- [0101] 한편, 제2 압축기(113)에서 압축된 고온 고압의 냉매는, 제2 압축기용 유분리기(116)에 유입한다. 제2 압축기용 유분리기(116)에서, 냉동기유가 분리된 순도가 높은 가스 냉매는 제2 사방 밸브(118)를 통과하고, 제1 사방 밸브(117)를 통과한 냉매와 합류한 후, 실내기(200, 210)에 공급된다.
- [0102] 실내기(200)에 들어간 고온 고압의 가스 냉매는, 실내 열교환기(201)에 유입한다. 고온 고압의 가스 냉매는, 실내 열교환기(201)에서, 공조 대상으로 되어 있는 공간의 공기와 열교환하여 방열한 후 응축하고, 고압의 액 냉매가 되어, 실내기 감압 장치(203)를 통과하고, 실내기(200)로부터 유출한다.
- [0103] 실내기(210)에 있어서도, 실내기(200)와 마찬가지로, 우선, 고온 고압의 가스 냉매는, 실내 열교환기(211)에 유입한다. 고온 고압의 가스 냉매는, 실내 열교환기(211)에서, 공조 대상으로 되어 있는 공간의 공기와 열교환하여 방열한 후 응축하고, 고압의 액 냉매가 되고, 실내기 감압 장치(213)를 통과하고, 실내기(210)로부터 유출한다.
- [0104] 또한, 냉방시와 마찬가지로, 실내기(200)만 난방 운전을 행하는 경우는, 실내기 감압 장치(213)를 닫고, 실내기(210)의 실내 열교환기(211)에는 냉매의 공급을 행하지 않는다. 한편, 실내기(210)만 난방 운전을 행하는 경우는, 실내기 감압 장치(203)를 닫고, 실내기(200)의 실내 열교환기(201)에는 냉매의 공급을 행하지 않는다.
- [0105] 실내기(200, 210)로부터 유출한 고압의 액 냉매는, 제1 실의 유닛(100)으로 되돌아간다. 실의 유닛(100)에 유입한 고압의 액 냉매는, 제1 실의 유닛 감압 밸브(130), 제2 실의 유닛 감압 밸브(131), 및 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)의 앞에서 분기한 후, 제1 실의 유닛 감압 밸브(130), 제2 실의 유닛 감압 밸브(131), 및 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)에서 감압되고, 각각 기액 2상 상태가 되어, 제1 실의 열교환기(120), 제2 실의 열교환기(121), 및 엔진 배열 열교환기(122)에 유입한다.
- [0106] 제1 실의 열교환기(120), 제2 실의 열교환기(121), 및 엔진 배열 열교환기(122)에 유입하는 냉매 유량은, 각각, 제1 실의 유닛 감압 밸브(130), 제2 실의 유닛 감압 밸브(131), 및 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)의 개구도에 의해 제어한다. 제1 실의 유닛 감압 밸브(130)의 개구도는, 예를 들면, 제1 실의 열교환기의 전후의 온도를 검출하고, 그 온도차가 소정치가 되도록 제어한다. 제2 실의 유닛 감압 밸브(131), 및 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)의 개구도도 같은 제어를 행한다.
- [0107] 제1 실의 열교환기(120)와 제2 실의 열교환기(121)에 유입한 기액 2상 상태의 냉매는 외기와 열교환하여 흡열한 후 증발한다. 제1 실의 열교환기(120)에서 증발한 냉매는 제1 사방 밸브(117)를 통과하고, 제2 실의 열교환기(121)에서 증발한 후 제2 사방 밸브(118)를 통과한 가스 냉매와 합류한다.
- [0108] 한편, 엔진 배열 열교환기(122)에 유입한 기액 2상 상태의 냉매는, 엔진(111)의 냉각에 이용한 고온의 냉각수와 열교환하여 흡열한 후 증발한다. 엔진 배열 열교환기(122)를 나온 가스 냉매는, 제1 사방 밸브(117)와 제2 사방 밸브(118)를 유출한 가스 냉매와 합류한 후, 어큐뮬레이터(114)에 유입한다. 어큐뮬레이터(114)로부터 유출한 가스 냉매는, 제1 압축기(112), 및, 제2 압축기(113)로 되돌아간다.
- [0109] 난방 운전시에 있어서의, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 운전 방법은, 제어부(300)에 의해, 예를 들면 하기와 같이 한다.
- [0110] 난방 부하가, 제1 압축기(112)가 최저 운전 주파수로 운전했을 때의 난방 능력(제1 압축기(112)의 최소 난방 능력)보다 작은 경우에는, 제1 압축기(112)만으로는 단속 운전에 빠지기 때문에, 제2 압축기(113)만을 운전한다.
- [0111] 난방 부하가, 제1 압축기(112)의 최소 난방 부하보다 크고, 또한, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)가 모두 최저 운전 주파수로 운전한 경우의 난방 능력( 양 압축기 운전시의 최소 난방 능력)보다 작은 경우는, 제1 압축

기(112)와 제2 압축기(113) 중 어느 한 쪽, 예를 들면, 운전 코스트가 싼, 혹은, 소비 에너지가 작은 쪽을 선택하여 운전한다.

- [0112] 난방 부하가, 양 압축기 운전시의 최소 난방 능력보다 큰 경우는, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 양쪽을, 예를 들면, 운전 코스트, 혹은, 소비 에너지가 최소가 되도록 운전한다. 이 경우, 운전 코스트, 혹은, 소비 에너지를 최소로 하기 위한 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 운전 주파수의 결정에는, 각 압축기의 운전 주파수와 운전 코스트, 혹은, 소비 에너지와의 관계를 이용한다.
- [0113] 실제로는, 난방 부하 전체에 대해서 제1 압축기(112)가 맡는 난방 부하의 비율은, 양 압축기를 모두 최고 운전 주파수로 운전한 경우의 최대 난방 능력(양 압축기 운전시의 최대 난방 능력)에 대한, 제1 압축기(112)만을 최고 운전 주파수로 운전했을 때의 난방 능력의 비율  $\pm 15\%$  정도이다.
- [0114] 단, 난방 운전시는, 상시 제1 실외 열교환기(120) 및 제2 실외 열교환기(121)의 착상(着霜) 상태를 감시하고 있고, 착상의 위험성이 있는 경우는, 운전 코스트, 혹은, 소비 에너지가 최소가 되도록 각 압축기의 운전 주파수를 설정하고 있어도, 이 설정에 관계없이, 제1 압축기(112)의 운전 주파수를 올리고, 제2 압축기(113)의 운전 주파수를 내리는 제어를 행한다.
- [0115] 제1 압축기(112)의 운전 주파수를 올리면, 엔진(111)의 배열량이 증가하고, 엔진 배열 열교환기(122)에 공급되는 냉각수 열량도 증가한다. 즉, 엔진 배열 열교환기(122)에서, 보다 많은 냉매를 증발시킬 수 있고, 제1 실외 열교환기(120)와 제2 실외 열교환기(121)에 흘리는 냉매량을 줄여, 착상의 위험성을 저감한다.
- [0116] 이상의 설명으로부터 분명하듯이, 본 실시의 형태에 있어서는, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)를 동시에 구동하여 난방 운전하는 경우, 제2 압축기(113)가 토출하는 냉매 유량이, 제1 압축기(112)보다 극단적으로 적을 때라도, 예를 들면, 제2 실외 유닛 감압 밸브(131)를 전체 개방으로 하고, 제1 실외 유닛 감압 밸브(130)의 개구도를 줄임으로써, 제2 압축기(113)의 토출 압력을, 제1 압축기(112)의 토출 압력보다 낮은 상태로 유지한다. 즉, 제2 압축기(113)의 토출 압력이, 제1 압축기(112)의 토출 압력으로까지 끌어 올려지는 일은 없다.
- [0117] 따라서, 제2 압축기(113)의 운전 주파수가 낮은 상태에서의 난방 운전시에 있어서, 제2 압축기(113)의 토출 압력의 과승을 방지하고, 제2 압축기(113)의 운전 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0118] 또, 제2 압축기(113)의 운전 주파수에 관계없이, 제2 압축기(113)의 토출 압력이 제1 압축기(112)의 토출 압력으로까지 끌어 올려지는 일은 없기 때문에, 제2 압축기(113)의 운전 효율 저하를 방지할 수 있다.
- [0119] 제1 실시 형태에 따른 공기 조화기의 실외 유닛의 다른 표현은, 냉매가 흐름과 더불어, 경로를 구성하는 배관과, 제1 압축기와, 제2 압축기와, 제1 실외 열교환기와, 제2 실외 열교환기와, 상기 배관에 접속되어 있는 전환부, 및 상기 전환부를 제어하여, 난방 운전시에 상기 경로 중에서 제1 경로를 선택하는 제어기를 구비한 공기 조화기의 실외 유닛으로서, 상기 제1 경로는, 제1 부분(151) 및 제2 부분(152)을 포함하고, 상기 제1 부분에 있어서 제1 분기 경로와 제2 분기 경로로 분기하고, 상기 제2 부분에서 상기 제1 분기 경로와 상기 제2 분기 경로가 합류하고, 상기 제1 부분, 상기 제1 압축기, 제1 실외 열교환기, 상기 제2 부분은, 상기 제1 분기 경로 상에 있어서 이 순서로 나타나고, 상기 제1 부분, 상기 제2 압축기, 상기 제2 실외 열교환기, 상기 제2 부분은, 상기 제2 분기 경로 상에 있어서 이 순서로 나타나고, 상기 공기 조화기의 실외 유닛은, 또한, 상기 제1 분기 경로 상에 나타나는, 상기 제1 분기로를 흐르는 냉매의 유량을 제한하는 제1 팽창 밸브를 구비하고 있는, 공기 조화기의 실외 유닛이다.
- [0120] (실시의 형태 2)
- [0121] 본 실시의 형태에 있어서의 공기 조화기의 냉동 사이클도를 도 2에 나타낸다. 도 2는 도 1과 비교하여, 제1 사방 밸브(117)와 제1 실외 열교환기(120) 사이의 배관과, 제2 사방 밸브(118)와 제2 실외 열교환기 사이의 배관을 연결하는 바이패스관(140)이 있고, 바이패스관(140)에는 바이패스관 개폐 밸브(141)가 존재한다. 그 외의 구성은, 도 1과 같으므로, 도 1과 동일 부호를 부여하여 나타내고, 구성 요소의 설명은 생략한다.
- [0122] 도 3에, 실외 유닛(100)의 외관도를 나타낸다. 실외 유닛(100)은, 이른바 상취의 실외 유닛이다. 유닛 상부에 설치된 실외 송풍 팬(150)이 회전함으로써, 실외 유닛(100)의 내부가 부압이 되고, 실외 유닛(100)의 주위 공기를, 제1 실외 열교환기(120)와 제2 실외 열교환기(121)를 통해 빨아들인다. 그리고, 양 열교환기에서 열교환한 후의 공기는, 실외 송풍 팬(150)에 의해 상방으로 분출하는 구성으로 되어 있다.
- [0123] 도 3에 나타내는 바와 같이, 제1 실외 열교환기(120)는, 제2 실외 열교환기(121)보다 개구 면적이 크고, 또한, 실외 송풍 팬(150)에 가까운 위치에 설치된다. 일반적으로, 상취의 실외 유닛의 측면에 열교환기를 배치한 경

우, 열교환기를 통과하는 공기의 유속은, 팬에 가까운 상부일 수록 빨라진다. 따라서, 제1 실의 열교환기(120)의 단위면적당 열교환 능력은, 제2 실의 열교환기(121)에 비해 크다.

- [0124] 실의 유닛(100)의 냉방, 난방시의 운전 동작은, 기본적으로 실시의 형태 1과 같다. 여기에서는, 냉방 운전시에 있어서의 바이패스관 개폐 밸브(141)의 동작을 설명한다.
- [0125] 실시의 형태 1에도 기재한 바와 같이, 냉방 부하가, 양 압축기 운전시의 최소 냉방 능력보다 큰 경우는, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 양쪽을, 예를 들면, 운전 코스트, 혹은, 소비 에너지가 최소가 되도록 운전한다. 냉방 부하가, 양 압축기 운전시의 최소 냉방 능력과 동등하고, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 양쪽을 최저 운전 주파수로 운전했을 때에 운전 코스트가 최소가 되는 경우가 있다.
- [0126] 본 실시의 형태에서는, 이와 같이, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 양쪽을 최저 운전 주파수로 운전하는 경우에, 바이패스관 개폐 밸브(141)를 개방으로 하고, 또한, 제2 실의 유닛 감압 밸브(131)를 전체 폐쇄로 한다. 그러면, 제2 압축기(113)의 토출 냉매는, 제2 압축기용 유분리기(116), 제2 사방 밸브(118)를 통과한 후, 바이패스관(140)을 통과하고, 제1 압축기(112)의 토출 냉매와 함께, 제2 실의 열교환기(121)보다 단위면적당 열교환 능력이 높은 제1 실의 열교환기(120)에 유입하고, 열교환하게 된다.
- [0127] 이러한 운전 조건하에서 제1 실의 열교환기(120)만을 이용한 경우, 제1 실의 열교환기(120)와 제2 실의 열교환기(121)를 이용한 경우에 비해, 전열면적의 저감 효과보다, 제1 실의 열교환기(120) 내부에 있어서의 냉매 유속 상승에 의한 열전달률 향상 효과가 크고, 냉매로부터 공기에의 방열량은 증대하고, 제1 압축기(112) 및 제2 압축기(113)의 토출 압력은 저하한다.
- [0128] 또, 냉방 부하가, 제1 압축기(112)가 최저 운전 주파수로 운전했을 때의 냉방 능력(제1 압축기(112)의 최소 냉방 능력)보다 작은 경우에는, 제1 압축기(112)만으로는 단속 운전에 빠지기 때문에, 제2 압축기(113)만을 구동하게 된다.
- [0129] 이때, 바이패스관 개폐 밸브(141)를 개방으로 하고, 또한, 제2 실의 유닛 감압 밸브(131)를 전체 폐쇄로 한다. 그러면, 제2 압축기(113)의 토출 냉매는, 제2 압축기용 유분리기(116), 제2 사방 밸브(118)를 통과한 후, 바이패스관(140)을 통과하고, 제1 실의 열교환기(120)에 유입하여 응축한다.
- [0130] 제1 실의 열교환기(120)의 단위면적당 열교환 능력은, 제2 실의 열교환기(121)에 비해 크기 때문에, 제2 압축기(113)의 토출 냉매를 제2 실의 열교환기(121)에서 열교환시키는 경우에 비해, 공기 조화기로서의 운전 효율은 향상한다.
- [0131] 한편, 냉방 부하가, 제1 압축기(112)의 최소 냉방 능력보다 크고, 제1 압축기(112)만을 구동하는 경우는, 바이패스관 개폐 밸브(141)는 폐쇄로 한다. 그러면, 제1 압축기(112)의 토출 냉매는, 제1 압축기용 유분리기(115), 제1 사방 밸브(117)를 통과한 후, 열교환 능력이 높은 제1 실의 열교환기(120)에 유입하여 응축한다.
- [0132] 또한, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)를 동시에 구동하여 냉방 운전하는 경우는, 바이패스관 개폐 밸브(141)는 폐쇄로 한다. 또, 난방 운전시도 바이패스관 개폐 밸브(141)는 폐쇄로 한다.
- [0133] 이상의 설명으로부터 분명하듯이, 본 실시의 형태에 있어서는, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 양쪽을 최저 운전 주파수로 냉방 운전하는 경우에, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)의 양쪽의 토출 냉매를, 제2 실의 열교환기(121)보다 단위면적당 열교환 능력이 높은 제1 실의 열교환기(120)만으로 열교환시키고, 제1 압축기(112) 및 제2 압축기(113)의 토출 압력을 저하시킨다.
- [0134] 따라서, 제1 압축기(112)와 제2 압축기(113)가 모두 최저 주파수로 구동하고, 압축기 각 슬라이딩부에 있어서의 윤활이 곤란한 냉방 운전시라도, 제1 압축기 및 제2 압축기의 운전 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0135] 또, 냉방 부하가 작고, 제1 압축기(112), 혹은, 제2 압축기(113)만이 가동하는 경우는, 제1 압축기(112), 혹은, 제2 압축기(113)의 토출 냉매를, 공기 유속이 빠르고 열교환 효율이 높은 제1 실의 열교환기(120)에서 공기와 열교환시킨다.
- [0136] 따라서, 냉방 운전시에 있어서, 제2 압축기(113)만이 가동하는 경우라도, 공기 조화기의 운전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0137] (실시의 형태 3)
- [0138] 본 실시의 형태에 있어서의 공기 조화기의 냉동 사이클도를 도 4에 나타낸다. 도 4는, 실시의 형태에서 설명한

도 2와 비교하여, 제1 역지 밸브(171), 제2 역지 밸브(172), 제3 역지 밸브(173), 제4 역지 밸브(174)가 존재한다. 제1 역지 밸브(171)는 제1 사방 밸브(117)와 제1 실외 열교환기(120)의 사이, 제2 역지 밸브(172)는 제1 사방 밸브(117)와 가스관 접속구(180)의 사이, 제3 역지 밸브(173)는 제2 사방 밸브(118)와 제2 실외 열교환기(121)의 사이, 제4 역지 밸브(174)는 제2 사방 밸브(118)와 가스관 접속구(180)의 사이에, 각각 설치한다.

[0139] 제1 역지 밸브(171)는, 제1 압축기용 유분리기(115) 및 제1 사방 밸브(117)를 통과한 제1 압축기(112)의 토출 냉매를, 제1 실외 열교환기(120)의 방향으로만 유통시키고, 그 역방향으로는 유통시키지 않는다. 제2 역지 밸브(172)는, 제1 압축기용 유분리기(115) 및 제1 사방 밸브(117)를 통과한 제1 압축기(112)의 토출 냉매를, 가스관 접속구(180)의 방향으로만 유통시키고, 그 역방향으로는 유통시키지 않는다.

[0140] 또, 제3 역지 밸브(173)는, 제2 압축기용 유분리기(116) 및 제2 사방 밸브(118)를 통과한 제2 압축기(113)의 토출 냉매를, 제2 실외 열교환기(121)의 방향으로만 유통시키고, 그 역방향으로는 유통시키지 않는다. 제4 역지 밸브(174)는, 제2 압축기용 유분리기(116) 및 제2 사방 밸브(118)를 통과한 제2 압축기(113)의 토출 냉매를, 가스관 접속구(180)의 방향으로만 유통시키고, 그 역방향으로는 유통시키지 않는다.

[0141] 그 외의 구성은, 도 2와 같으므로, 도 2와 동일 부호를 부여하여 나타내고, 구성 요소의 설명은 생략한다.

[0142] 다음에, 실외 유닛(100), 실내기(200, 210)의 동작을 설명한다. 제어부(300)에 의해, 냉방 운전할 때의 동작은, 실시의 형태 1, 2와 같으므로, 그 설명은 생략한다.

[0143] 제어부(300)에 의해, 난방 운전할 때는, 실시의 형태 1과 마찬가지로, 제1 사방 밸브(117)와 제2 사방 밸브(118)는 점선에 냉매를 흘리도록 설정된다(도 1 참조).

[0144] 제1 실외 열교환기(120) 및 제2 실외 열교환기(121)의 착상 상태에 의해, 제1 실외 열교환기(120) 및 제2 실외 열교환기(121)의 서리를 녹이는 제상 운전이 필요하다고 판단한 경우는, 제어부(300)에 의해, 제상 운전이 행해진다. 제어부(300)에 의해, 우선, 엔진(111) 및 제1 압축기(112)와, 제2 압축기(113)를 정지하고, 제1 사방 밸브(117)만, 실선에 냉매를 흘리도록 전환한다.

[0145] 다음에, 제1 실외 유닛 감압 밸브(130)를 개방, 제2 실외 유닛 감압 밸브(131)를 폐쇄, 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)를 개방, 바이패스관 개폐 밸브(141)를 폐쇄로 하고, 엔진(111) 및 제1 압축기(112)와, 제2 압축기(113)를 기동한다.

[0146] 제1 압축기(112)가 토출한 고온 고압의 가스 냉매는, 제1 압축기용 유분리기(115), 제1 사방 밸브(117), 제1 역지 밸브(171)를 통과한 후, 제1 실외 열교환기(120)에 유입하고, 제1 실외 열교환기(120)의 부착된 서리를 녹인다. 가스 냉매는 냉각되어 고압의 액 냉매가 되고, 제1 실외 유닛 감압 밸브(130)와 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)를 통과하고, 엔진 배열 열교환기(제3 실외 열교환기)(122)에 유입한다.

[0147] 한편, 제2 압축기(113)가 토출한 고온, 고압의 토출 냉매는, 제2 압축기용 유분리기(116), 제2 사방 밸브(118), 제4 역지 밸브(174)를 통과한 후, 실내기(200, 210)에 공급된다.

[0148] 실내기(200), 실내기(210)에 들어간 고온 고압의 가스 냉매는, 각각, 실내 열교환기(201, 211)에 유입한다. 고온 고압의 가스 냉매는, 실내 열교환기(201, 211)에서, 공조 대상으로 되어 있는 공간의 공기와 열교환하여 방열한 후 응축하고, 고압의 액 냉매가 되어, 각각, 실내기 감압 장치(203, 213)를 통과하고, 실내기(200, 210)로부터 유출한다. 실내기(200, 210)로부터 유출한 고압의 액 냉매는, 액관 접속구(190)를 통과하여, 제1 실외 유닛 감압 밸브(130)를 유출한 액 냉매와 합류하고, 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)를 통과하고, 엔진 배열 열교환기(122)에 유입한다.

[0149] 엔진 배열 열교환기(122)에 유입한 액 냉매는, 엔진(111)의 냉각에 이용한 고온의 냉각수와 열교환하여 흡열한 후 증발한다. 엔진 배열 열교환기(122)를 나온 가스 냉매는, 어큐뮬레이터(114)에 유입한다. 어큐뮬레이터(114)로부터 유출한 가스 냉매는, 제1 압축기(112), 및, 제2 압축기(113)로 되돌아간다.

[0150] 제1 실외 열교환기(120)의 제상이 종료하면, 제2 실외 유닛 감압 밸브(131)를 개방으로 하고, 제1 실외 유닛 감압 밸브(130)를 폐쇄로 하여, 제2 실외 열교환기(121)의 제상을 개시한다. 또, 바이패스관 개폐 밸브(141)는 개방으로 한다.

[0151] 제1 압축기(112)가 토출한 고온 고압의 가스 냉매는, 제1 압축기용 유분리기(115), 제1 사방 밸브(117), 제1 역지 밸브(171), 바이패스관 개폐 밸브(141)를 통과한 후, 제2 실외 열교환기(121)에 유입하고, 제2 실외 열교환기(121)의 부착된 서리를 녹인다. 가스 냉매는 냉각되어 고압의 액 냉매가 되고, 제2 실외 유닛 감압 밸브

(131)와 엔진 배열 열교환기용 냉매 유량 조정 밸브(132)를 통과하고, 엔진 배열 열교환기(122)에 유입한다. 그 후의 냉매의 흐름은, 제1 실외 열교환기(120)의 제상 운전시와 같다.

[0152] 이상의 설명으로부터 분명하듯이, 본 실시의 형태에 있어서는, 실시의 형태 2(도 2)의 구성에, 예를 들면 제1 역지 밸브(171), 제2 역지 밸브(172), 제3 역지 밸브(173), 제4 역지 밸브(174)를 설치하고, 제1 실외 열교환기(120)와 제2 실외 열교환기(121)를 제상할 때는, 제1 사방 밸브(117)만을 실선에 냉매를 흘리도록 전환함으로써, 실내기(200, 210)의 난방 운전을 행하면서, 제1 실외 열교환기(120)와 제2 실외 열교환기(121)의 제상을 행할 수 있다.

**산업상 이용가능성**

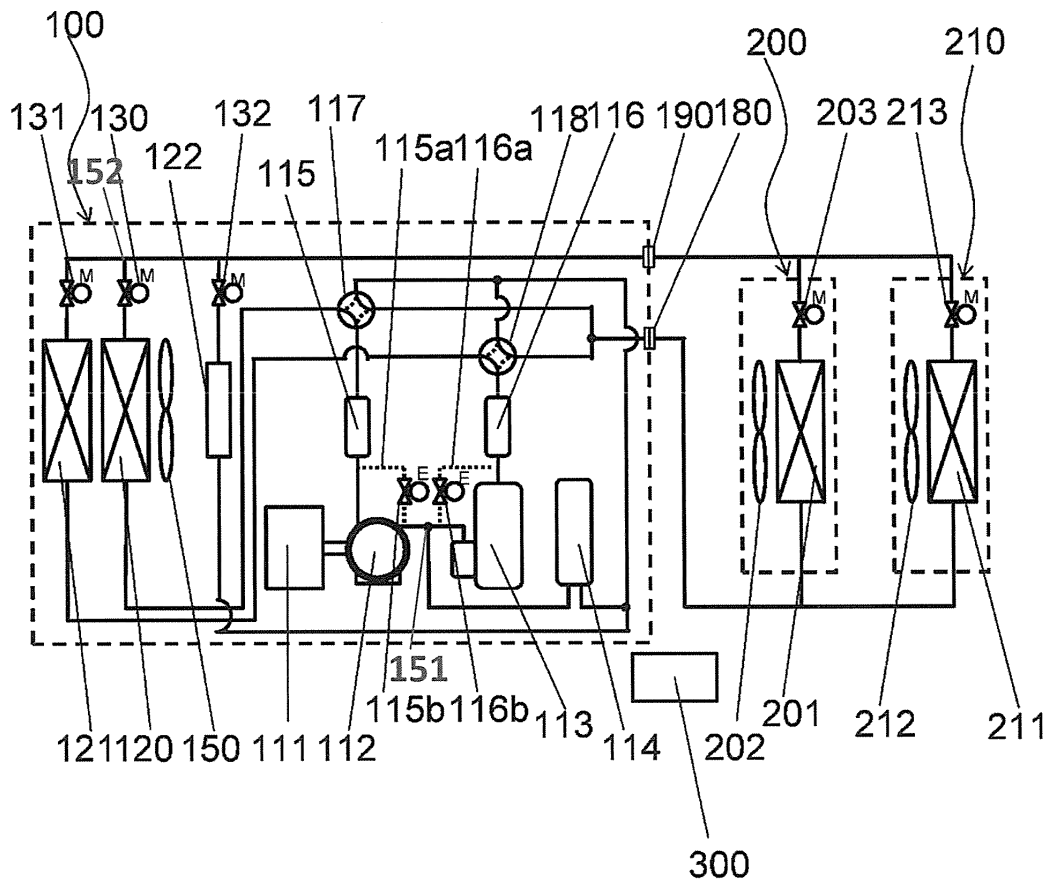
[0153] 본 개시는, 난방 운전시에, 신뢰성이 높은 운전을 하는 공기 조화기로서 적합하게 이용할 수 있다.

**부호의 설명**

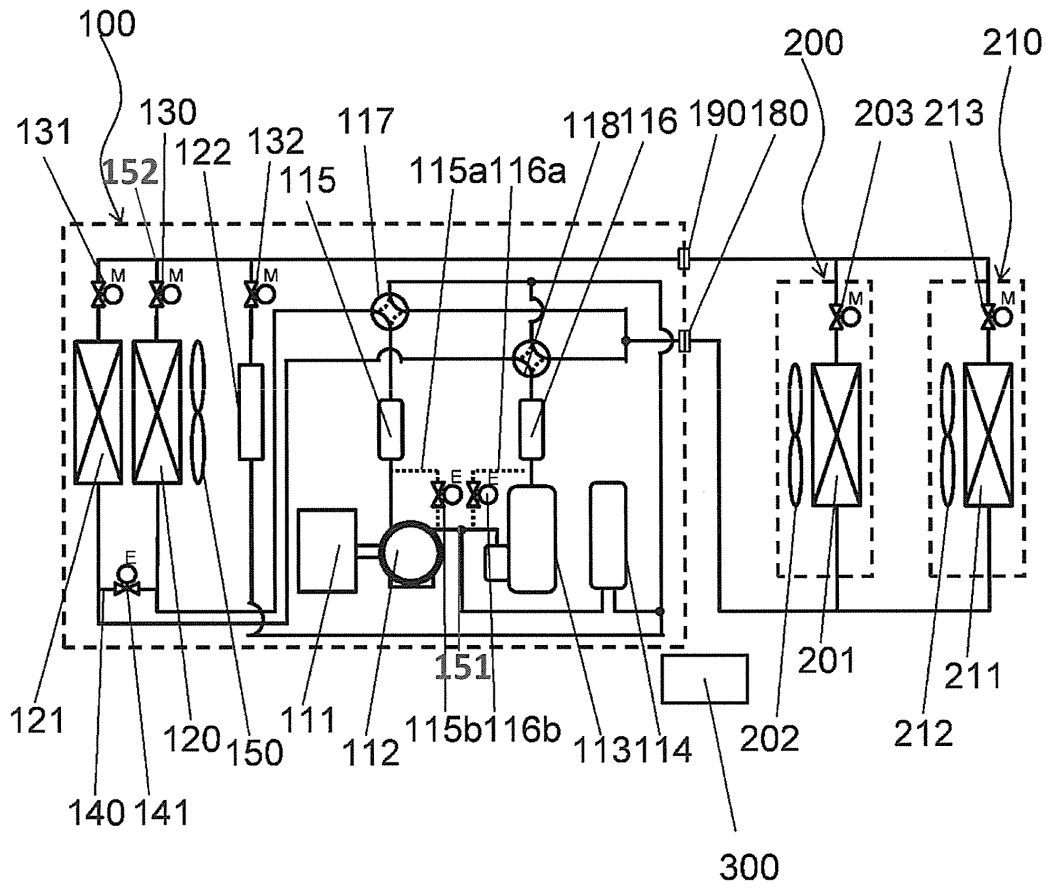
[0154] 100:실외 유닛    112:제1 압축기(엔진 구동 압축기)  
 113:제2 압축기(전원 구동 압축기) 117:제1 사방 밸브  
 118:제2 사방 밸브    120:제1 실외 열교환기  
 121:제2 실외 열교환기  
 122:엔진 배열 열교환기(제3 실외 열교환기)  
 140:바이패스관(바이패스 회로) 141:바이패스관 개폐 밸브(개폐 밸브)  
 180:가스관 접속구    190:액관 접속구  
 200, 210:실내기    300:제어부

도면

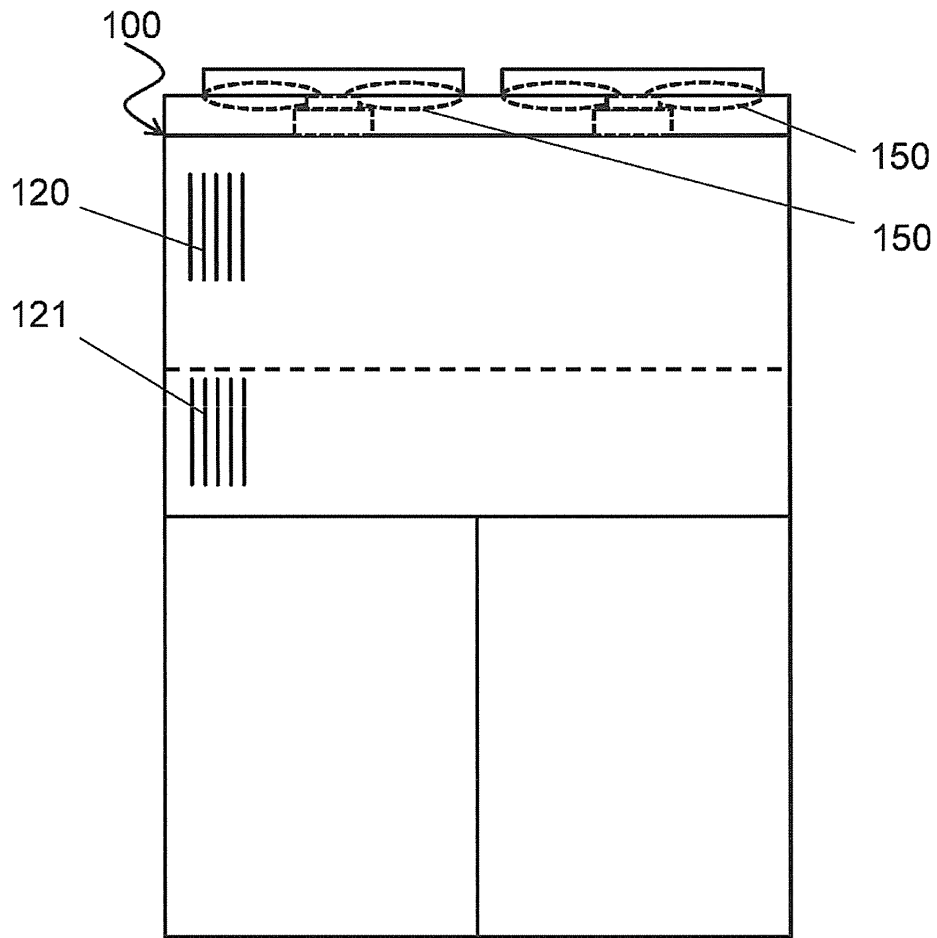
도면1



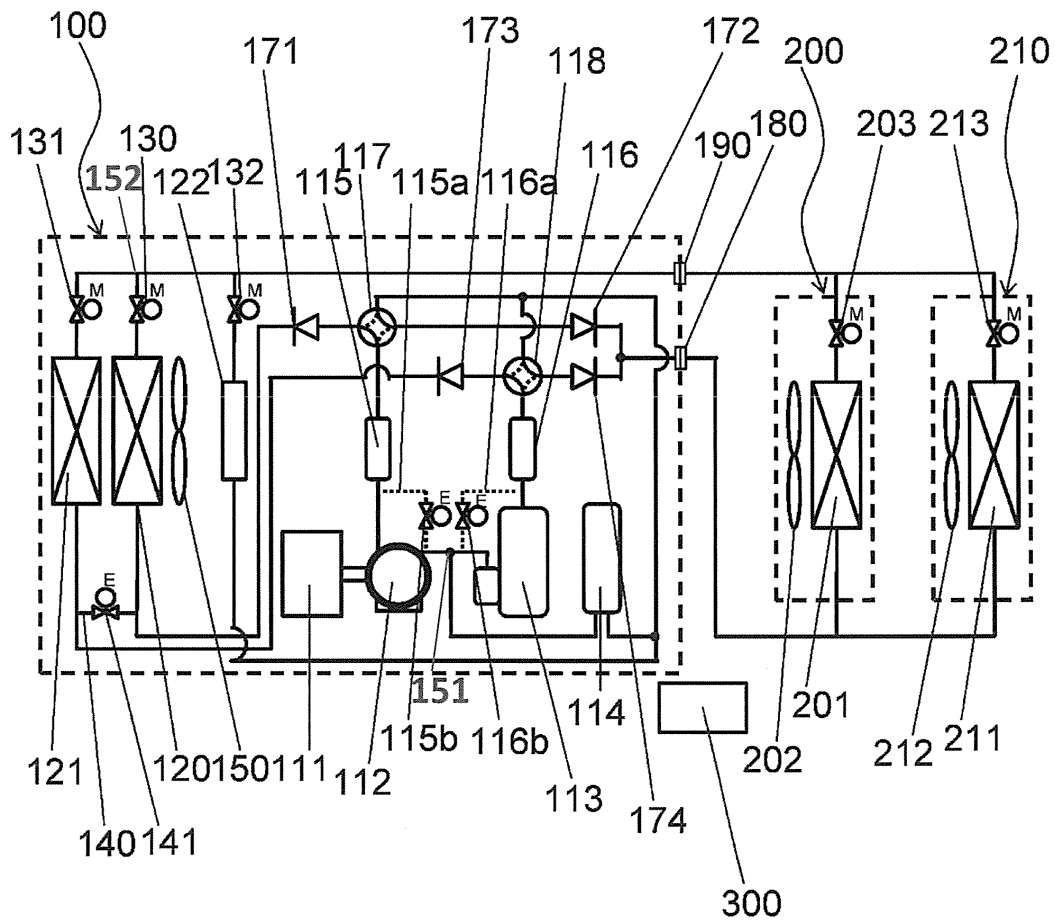
도면2



도면3



도면4



도면5

