



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월17일
(11) 등록번호 10-1212681
(24) 등록일자 2012년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F25B 1/10 (2006.01) F24F 1/00 (2011.01)

F25B 43/00 (2006.01) F25B 41/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0110417

(22) 출원일자 2010년11월08일

심사청구일자 2010년11월08일

(65) 공개번호 10-2012-0049440

(43) 공개일자 2012년05월17일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001074319 A*

JP2005061784 A*

KR1020060098263 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

장용희

경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170 (가음정동)

김병수

경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170 (가음정동)

(74) 대리인

박병창

전체 청구항 수 : 총 11 항

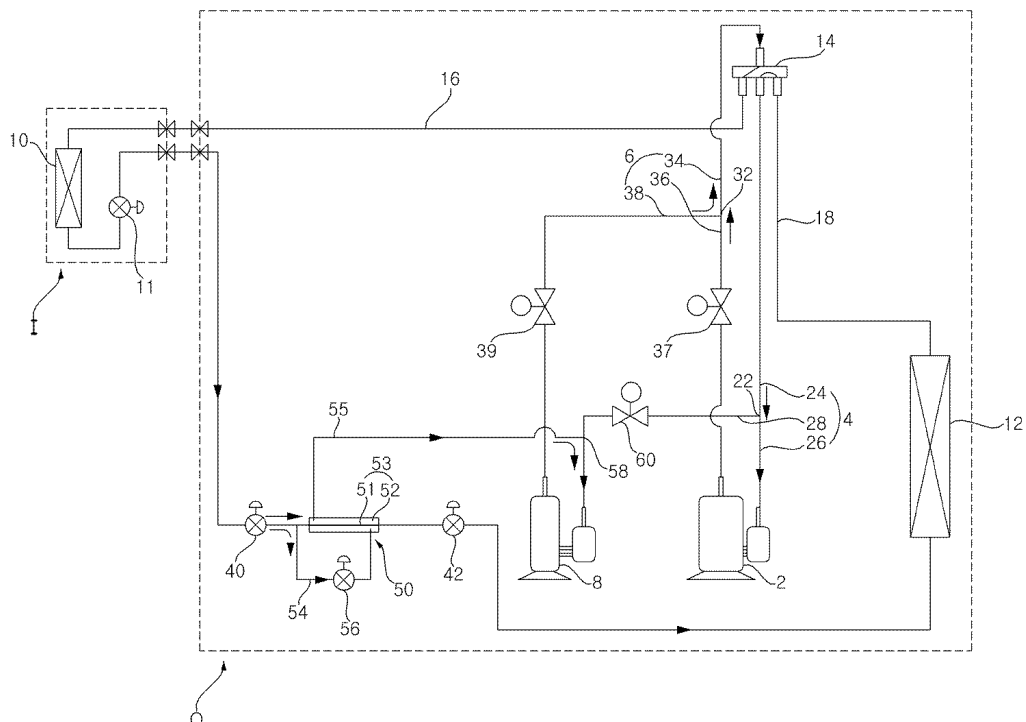
심사관 : 황동윤

(54) 발명의 명칭 공기조화기

(57) 요약

본 발명에 따른 공기조화기는 냉매를 압축하는 복수개의 압축기와; 압축기에서 냉매가 응축되는 제1열교환기와; 제1열교환기에서 응축된 냉매가 팽창되게 설치된 제1팽창밸브와; 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 팽창되게 설치된 제2팽창밸브와; 제2팽창밸브를 통과한 냉매가 증발되는 제2열교환기를 포함하고, 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 일부가 제2팽창밸브와 제2열교환기를 통과한 후 복수개의 압축기 중 어느 하나로 유입되게 안내하고, 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 나머지가 상기 복수개의 압축기 중 다른 하나로 유입되게 안내하여 전력량을 최소화 하면서 난방 성능을 높일 수 있는 이점이 있다.

대표도



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

제1압축기와;

상기 제1압축기와 냉매흡입배관 및 냉매토출배관이 각각 병렬로 연결된 제2압축기와;

냉방시 냉매가 증발되고 난방시 냉매가 응축되는 제1열교환기와;

냉방시 냉매가 응축되고 난방시 냉매가 증발되는 제2열교환기와;

상기 제1열교환기와 제2열교환기 사이에 설치된 제1팽창밸브와;

상기 제1팽창밸브와 상기 제2열교환기 사이에 설치된 제2팽창밸브와;

상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 일부가 상기 제2팽창밸브와 상기 제2열교환기를 바이패스하여 상기 냉매흡입배관의 분지점과 상기 제2압축기의 사이로 안내되게 상기 냉매흡입배관의 분지점과 상기 제2압축기의 사이에 연결된 바이패스기구와;

상기 바이패스기구를 통과한 냉매가 상기 냉매흡입배관의 분지점으로 유동되는 것을 막도록 상기 냉매 흡입배관의 분지점과 상기 바이패스기구의 연결점 사이에 설치된 일방향 밸브를 포함하는 공기조화기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제2압축기는 상기 제1압축기보다 운전 용량이 작은 공기조화기.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제2압축기는 정속 압축기이고, 상기 제1압축기는 용량 가변 압축기인 공기조화기.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 바이패스기구는 상기 제1팽창밸브와 제2팽창밸브 사이에서 냉매를 유동시키는 제1유로와, 상기 제1유로의 냉매와 열교환되는 냉매가 통과하는 제2유로를 포함하는 내부 열교환기와;

상기 내부 열교환기의 제1유로와 제1팽창밸브 사이에 일단이 연결되고 타단이 상기 제2유로에 연결된 제1바이패스유로와;

상기 제2유로에 일단이 연결되고 타단이 상기 제2압축기의 흡입배관에 연결된 제2바이패스유로를 포함하는 공기조화기.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 바이패스기구상 제1바이패스유로에 설치된 제3팽창밸브를 더 포함하는 공기조화기.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제3팽창밸브는 상기 제1팽창밸브 및 제2팽창밸브 보다 용량이 작은 공기조화기.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 공기조화기는

난방 부분 부하일 때, 상기 제2압축기가 구동이고, 상기 제1압축기가 정지이며, 상기 제3팽창밸브가 폐쇄이고,

난방 풀 부하일 때, 상기 제1압축기와 제2압축기가 구동이고, 상기 제3팽창밸브가 개방인 공기조화기.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 바이패스기구상 상기 제1팽창밸브와 제2팽창밸브 사이에 설치된 기액분리기와;

상기 기액분리기의 기상 냉매가 상기 제2압축기의 흡입배관으로 유동되게 일단이 기액분리기에 연결되고 타단이 상기 제2압축기의 흡입배관에 연결된 기액분리기 연결유로를 포함하는 공기조화기.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 바이패스기구상 상기 기액분리기 연결유로에 설치된 제3팽창밸브를 더 포함하는 공기조화기.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제3팽창밸브는 상기 제1팽창밸브 및 제2팽창밸브 보다 용량이 작은 공기조화기.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 공기조화기는

난방 부분 부하일 때, 상기 제2압축기가 구동이고, 상기 제1압축기가 정지이며, 상기 제3팽창밸브가 폐쇄이고,

난방 풀 부하일 때, 상기 제1압축기와 제2압축기가 구동이고, 상기 제3팽창밸브가 개방인 공기조화기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공기조화기에 관한 것으로서, 특히 복수개의 압축기를 갖는 공기조화기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 공기조화기는 사용자에게 보다 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위해 압축기, 응축기, 팽창기구, 증발기로 이루어지는 냉매의 냉동사이클을 이용하여 실내를 난방 시키거나 공기를 정화시키는 기기이다.

[0003] 최근에는 복수개의 압축기가 하나의 실외기에 설치되어 부하에 따라 단수개 혹은 복수개가 선택적으로 구동될 수 있고, 복수개의 압축기는 냉매 흡입유로와 냉매 토출유로가 병렬로 연결되는 제1압축기와 제2압축기를 포함할 수 있다.

[0004] 제1압축기와 제2압축기는 부하가 작은 경우 제1압축기와 제2압축기 중 어느 하나만 구동되고, 부하가 큰 경우 제1압축기와 제2압축기가 함께 구동될 수 있다.

[0005] 제1압축기와 제2압축기의 동시 구동시 제1압축기에서 압축된 냉매와 제2압축기에서 압축된 냉매는 실내 열교환기와 팽창기구와 실외 열교환기를 순차적으로 통과한 후 제1압축기와 제2압축기로 분산되고 저온저압의 상태로 제1압축기와 제2압축기로 흡입된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 공개특허공보 10-2006-0098263(2006.09.18)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래 기술에 따른 공기조화기는 제1압축기와 제2압축기로 저온 저압의 냉매가 흡입되어 압축되므로 소비전력이 높고, 냉매 순환량이 많아야 하는 문제점이 있다.

[0008] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 난방 부하에 최적으로 대응할 수 있고, 소비전력을 감소할 수 있으며, 난방 용량이 증가될 수 있는 공기조화기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 공기조화기는 냉매를 압축하는 복수개의 압축기와; 상기 압축기에서 냉매가 응축되는 제1열교환기와; 상기 제1열교환기에서 응축된 냉매가 팽창되게 설치된 제1팽창밸브와; 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 팽창되게 설치된 제2팽창밸브와; 상기 제2팽창밸브를 통과한 냉매가 증발되는 제2열교환기를 포함하고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 일부가 상기 제2팽창밸브와 제2열교환기를 통과한 후 상기 복수개의 압축기 중 어느 하나로 유입되게 안내하고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 나머지가 상기 복수개의 압축기 중 다른 하나로 유입되게 안내한다.

[0010] 본 발명에 따른 공기조화기는 냉매를 압축하는 복수개의 압축기와; 상기 압축기에서 냉매가 응축되는 제1열교환기와; 상기 제1열교환기에서 응축된 냉매가 팽창되게 설치된 제1팽창밸브와; 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 팽창되게 설치된 제2팽창밸브와; 상기 제2팽창밸브를 통과한 냉매가 증발되는 제2열교환기를 포함하고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 제2팽창밸브와 제2열교환기를 통과한 후 상기 복수개의 압축기의 모두로 유입되거나 복수개의 압축기 중 어느 하나로 유입되게 안내하고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 일부가 상기 복수개의 압축기 중 다른 하나로 유입되게 안내한다.

[0011] 본 발명에 따른 공기조화기는 냉매를 압축하는 복수개의 압축기와; 상기 압축기에서 냉매가 응축되는 제1열교환

기와; 상기 제1열교환기에서 응축된 냉매가 팽창되게 설치된 제1팽창밸브와; 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 팽창되게 설치된 제2팽창밸브와; 상기 제2팽창밸브를 통과한 냉매가 증발되는 제2열교환기를 포함하고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 제2팽창밸브와 제2열교환기를 통과한 후 상기 복수개의 압축기의 모두로 유입되거나 복수개의 압축기 중 어느 하나로 유입되게 안내하고, 다양한 운전 요구조건에 대응하도록 복수의 부분부하운전을 갖으며, 다양한 운전 요구조건에서 고효율로 운전되도록 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 일부가 상기 복수개의 압축기 중 다른 하나로 유입되게 안내한다.

- [0012] 상기 공기조화기는 상기 제2압축기가 단독 구동되고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 상기 제2팽창밸브와 상기 제2열교환기를 통과한 후 상기 제2압축기로 유동되는 제2압축기 단독구동운전과, 상기 제1압축기가 단독 구동되고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매가 상기 제2팽창밸브와 상기 제2열교환기를 통과한 후 상기 제1압축기로 유동되는 제1압축기 단독구동운전과, 상기 제1압축기와 제2압축기가 함께 구동되고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 일부가 상기 제2팽창밸브와 상기 제2 열교환기를 바이패스하여 상기 제2압축기로 유동되고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 나머지가 상기 제2팽창밸브와 상기 제2 열교환기를 통과한 후 상기 제1압축기로 유동되는 제1압축기-제2압축기 동시구동운전을 선택적으로 실시할 수 있다.
- [0013] 상기 공기조화기는 상기 제1팽창밸브와 제2팽창밸브의 사이에 기액분리기와 내부 열교환기 중 적어도 하나가 설치되고, 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 기체만이 상기 복수개의 압축기 중 다른 하나로 유입되도록 할 수 있다.
- [0014] 상기 제2압축기는 정속 압축기이고, 상기 제1압축기는 용량 가변 압축기일 수 있다.
- [0015] 상기 공기조화기는 상기 제 1 압축기의 운전 주파수를 조절하여 상기 제 1 압축기와 제 2 압축기의 체적비를 변화시키고, 상기 체적비의 변화에 의해 운전 조건에 따라 효율이 최적인 되는 중간압을 제어할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 공기조화기는 제1압축기와; 상기 제1압축기와 냉매흡입배관 및 냉매토출배관이 각각 병렬로 연결된 제2압축기와; 냉방시 냉매가 증발되고 난방시 냉매가 응축되는 제1열교환기와; 냉방시 냉매가 응축되고 난방시 냉매가 증발되는 제2열교환기와; 상기 제1열교환기와 제2열교환기 사이에 설치된 제1팽창밸브와; 상기 제1팽창밸브와 상기 제2열교환기 사이에 설치된 제2팽창밸브와; 상기 제1팽창밸브를 통과한 냉매 중 일부가 상기 제2팽창밸브와 상기 제2열교환기를 바이패스하여 상기 냉매흡입배관의 분지점과 상기 제2압축기의 사이로 안내되게 상기 냉매흡입배관의 분지점과 상기 제2압축기의 사이에 연결된 바이패스기구와; 상기 바이패스기구를 통과한 냉매가 상기 냉매흡입배관의 분지점으로 유동되는 것을 막도록 상기 냉매흡입배관의 분지점과 상기 바이패스기구의 연결점 사이에 설치된 일방향 밸브를 포함한다.
- [0017] 상기 제2압축기는 상기 제1압축기보다 운전 용량이 작을 수 있다.
- [0018] 상기 제2압축기는 정속 압축기이고, 상기 제1압축기는 용량 가변 압축기일 수 있다.
- [0019] 상기 바이패스기구의 일에는 상기 제1팽창밸브와 제2팽창밸브 사이에서 냉매를 유동시키는 제1유로와, 상기 제1유로의 냉매와 열교환되는 냉매가 통과하는 제2유로를 포함하는 내부 열교환기와; 상기 내부 열교환기의 제1유로와 제1팽창밸브 사이에 일단이 연결되고 타단이 상기 제2유로에 연결된 제1바이패스유로와; 상기 제2유로에 일단이 연결되고 타단이 상기 제2압축기의 흡입배관에 연결된 제2바이패스유로를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 바이패스기구는 상기 제1바이패스유로에 설치된 제3팽창밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제3팽창밸브는 상기 제1팽창밸브 및 제2팽창밸브 보다 용량이 작을 수 있다.
- [0022] 상기 공기조화기는 난방 부분 부하일 때, 상기 제2압축기가 구동이고, 상기 제1압축기가 정지이며, 상기 제3팽창밸브가 폐쇄이고, 난방 풀 부하일 때, 상기 제1압축기와 제2압축기가 구동이고, 상기 제3팽창밸브가 개방될 수 있다.
- [0023] 상기 바이패스기구의 다른 예는 상기 제1팽창밸브와 제2팽창밸브 사이에 설치된 기액분리기와; 상기 기액분리기의 기상 냉매가 상기 제2압축기의 흡입배관로 유동되게 일단이 기액분리기에 연결되고 타단이 상기 제2압축기의 흡입배관에 연결된 기액분리기 연결유로를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 바이패스기구는 상기 기액분리기 연결유로에 설치된 제3팽창밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제3팽창밸브는 상기 제1팽창밸브 및 제2팽창밸브 보다 용량이 작을 수 있다.
- [0026] 상기 공기조화기는 난방 부분 부하일 때, 상기 제2압축기가 구동이고, 상기 제1압축기가 정지이며, 상기 제3팽

창밸브가 폐쇄이고, 난방 풀 부하일 때, 상기 제1압축기와 제2압축기가 구동이고, 상기 제3팽창밸브가 개방일 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명은 난방시 제1압축기와 제2압축기에서 압축된 냉매가 혼합된 후 제1열교환기로 유동되고, 1차로 팽창된 냉매 중 기상 냉매가 제2압축기로 흡입되어 압축되고 아울러, 1차와 2차로 팽창된 냉매가 제1압축기로 흡입되어 압축되므로, 하나의 압축기로 저온 저압의 냉매를 압축하는 경우에 비해 전체 압축기에서 소비되는 전력량을 최소화할 수 있는 이점이 있다.
- [0028] 또한, 난방 부하가 작을 경우, 제2압축기만 구동하여 부하에 대응하고 난방 부하가 클 경우, 제1압축기와 제2압축기를 함께 구동하여 부하에 대응할 수 있는 이점이 있다.
- [0029] 또한, 1차 팽창된 냉매 중 기상 냉매가 제2압축기에서 압축되므로, 1차 팽창된 냉매 보다 상대적으로 더 저압인 냉매를 흡입하여 제2압축기에서 압축하는 경우에 비해 냉매의 밀도가 높고, 제1압축기 보다 용량이 작은 제2압축기로 필요한 유량에 대응할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 사이클 구성도,
 도 2는 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 제 1 압축기가 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도,
 도 3은 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 제 2 압축기 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도,
 도 4는 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 제 1 압축기와 제 2 압축기가 함께 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도,
 도 5는 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 복수개 압축기 구동 모드에 따른 P-h 선도,
 도 6은 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 사이클 구성도,
 도 2는 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 제 1 압축기가 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도,
 도 3은 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 제 2 압축기 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도,
 도 4는 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 제 1 압축기와 제 2 압축기가 함께 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도,
 도 10은 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 복수개 압축기 구동 모드에 따른 P-h 선도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 사이클 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 복수개 압축기 구동 모드에 따른 P-h 선도이며, 도 3은 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 제 1 압축기가 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도이고, 도 4는 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 제 2 압축기 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도이며, 도 5는 본 발명에 따른 공기조화기 일실시예의 제 1 압축기와 제 2 압축기가 함께 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도이다.
- [0033] 본 실시예에 따른 공기조화기는 도 1에 도시된 바와 같이, 냉매를 압축하는 복수개의 압축기(2)(8)와; 압축기(2)(8)에서 냉매가 응축되는 제1열교환기(10)와; 제1열교환기(10)에서 응축된 냉매가 팽창되게 설치된 제1팽창밸브(40)와; 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매가 팽창되게 설치된 제2팽창밸브(42)와; 제2팽창밸브(42)를 통과한

냉매가 증발되는 제2열교환기(14)와; 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(14)를 통과하게 안내거나 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(14)를 바이패스하게 안내하는 냉매유로(46)를 포함한다.

- [0034] 냉매유로(46)는 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 일부가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(14)를 통과한 후 복수개의 압축기(2)(8) 중 어느 하나(2)로 유입되게 안내하고, 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 나머지가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(14)를 바이패스 하여 복수개의 압축기(2)(8) 중 다른 하나(8)로 유입되게 안내하는 것이 가능하다.
- [0035] 냉매유로(46)는 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 통과한 후 복수개의 압축기(2)(8)의 모두로 유입되거나 복수개의 압축기(2)(8) 중 어느 하나로 유입되게 안내하고, 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 일부가 복수개의 압축기(2)(8) 중 다른 하나(8)로 유입되게 안내하는 것도 가능하다.
- [0036] 공기조화기는 운전 요구조건에 대응하는 복수의 부분부하운전을 갖을 수 있고, 냉매 유로(46)는 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 통과한 후 복수개의 압축기(2)(8)의 모두로 유입되거나 복수개의 압축기(2)(8) 중 어느 하나로 유입되게 안내하고, 다양한 운전 요구조건에서 고효율로 운전되도록 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 일부가 복수개의 압축기(2)(8) 중 다른 하나(8)로 유입되게 안내하는 것도 가능하다.
- [0037] 복수개의 압축기(2)(4)는 2개 또는 3개 이상이 설치될 수 있고, 이하 제1압축기(2)와; 제1압축기(2)와 냉매흡입배관(4) 및 냉매토출배관(6)이 병렬로 연결된 제2압축기(8)를 포함하는 것으로 설명한다.
- [0038] 제1압축기(2)와 제2압축기(8)는 운전 요구조건 즉, 부하의 크기에 따라 함께 구동되거나 둘 중 하나만 선택적으로 구동될 수 있다.
- [0039] 제1압축기(2)와 제2압축기(8)는 그 용량이 같거나 상이할 수 있다.
- [0040] 제1압축기(2)와 제2압축기(8)는 용량이 상이할 경우, 부하의 크기에 따라 용량이 작은 압축기(8)만 구동하거나 용량이 큰 압축기(2)만 구동하거나 용량이 큰 압축기(2)와 용량이 작은 압축기(8)를 함께 구동할 수 있으며, 복수개 압축기(2)(8)의 용량이 상이하게 구성되는 것이 바람직하다.
- [0041] 공기조화기의 부하는 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 용량이 더 작은 압축기의 단독 구동으로 대응할 수 있는 제1부분부하와, 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 용량이 더 작은 압축기의 단독 구동으로 대응할 수 없고, 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 용량이 더 큰 압축기의 단독 구동으로 대응할 수 있는 제 2 부분부하와, 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 용량이 더 큰 압축기의 단독 구동으로 대응할 수 없고 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 모두의 구동으로 대응할 수 있는 풀부하로 나눌 수 있다.
- [0042] 공기조화기는 부하의 크기가 제1부분부하 이하이면, 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 용량이 더 작은 압축기만 구동되는 제1부분부하운전이 실시되고, 부하의 크기가 제1부분부하 보다 크고 제2부분부하 보다 이하이면 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 용량이 더 큰 압축기만 구동되는 제2부분부하운전이 실시되며, 부하의 크기가 제2부분부하 보다 크면, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동되는 풀 부하운전이 실시될 수 있다.
- [0043] 제1압축기(2)와 제2압축기(8)는 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 일부가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 바이패스하여 제2압축기(8)에서 압축될 수 있으므로 제2압축기(8)가 제1압축기(2) 보다 용량이 작은 것이 바람직하고, 이하 제2압축기(8)는 제1압축기(2) 보다 용량이 작은 것으로 설명한다.
- [0044] 제1부분부하운전은 도 2에 도시된 바와 같이, 제2압축기(8)가 단독 구동되고, 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 통과한 후 제2압축기(8)로 유동되는 제2압축기 단독구동운전이다.
- [0045] 제2부분부하운전은 도 3에 도시된 바와 같이, 제1압축기(2)가 단독 구동되고, 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 통과한 후 제1압축기(2)로 유동되는 제1압축기 단독구동운전이다.
- [0046] 풀부하운전은 도 4에 도시된 바와 같이, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동되고, 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 일부가 제2팽창밸브(42)와 제2 열교환기(12)를 바이패스하여 제2압축기(8)로 유동되고, 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 나머지가 제2팽창밸브(42)와 제2 열교환기(12)를 통과한 후 제1압축기(2)로 유동되는 제1압축기-제2압축기 동시구동운전이다.
- [0047] 한편, 공기조화기는 냉방시 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 적어도 하나에서 압축된 냉매를 제2열교환기(12)로 유동시킴과 아울러 제1열교환기(10)에서 증발된 냉매를 구동 중인 압축기로 안내하고, 난방시 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 적어도 하나에서 압축된 냉매를 제1열교환기(10)로 유동시킴과 아울러 제2열교환기(12)에서 증

발된 냉매를 구동 중인 압축기로 안내하는 냉난방 절환밸브(14)를 포함할 수 있다.

- [0048] 공기조화기는 냉난방 절환밸브(14)를 포함할 경우 냉방과 난방을 선택적으로 실시하게 구성될 수 있고, 제1열교환기(10)는 냉방시 냉매가 증발되고 난방시 냉매가 응축되며, 제2열교환기(12)는 냉방시 냉매가 응축되고 난방시 냉매가 증발된다.
- [0049] 냉난방 절환밸브(14)는 제1압축기(2) 및 제2압축기(8)와 냉매흡입배관(4) 및 냉매토출배관(6)으로 각각 연결되고, 제1열교환기(10)와 냉난방 절환밸브-제1열교환기 연결유로(16)로 연결되고, 제2열교환기(12)와 냉난방 절환밸브-제2열교환기 연결유로(18)로 연결될 수 있다.
- [0050] 냉매흡입배관(4)는 냉난방 절환밸브(14)에서 유출된 냉매가 제1압축기(2)와 제2압축기(8)로 분산되는 분지점(22)을 갖을 수 있다.
- [0051] 냉매흡입배관(4)은 냉난방 절환밸브(14)에 연결되는 공용배관(24)과, 공용배관(24)에서 분지되는 흡입배관(26)(28)을 포함하고, 흡입배관(26)(28)은 공용배관(24)으로 유동된 냉매를 제1압축기(2)로 안내하는 제1압축기의 흡입배관(26)과 공용배관(24)으로 유동된 냉매를 제2압축기(8)로 안내하는 제2압축기의 흡입배관(28)을 포함할 수 있다.
- [0052] 냉매토출배관(6)은 제1압축기(2)와 제2압축기(8)에서 토출된 냉매가 합쳐지는 합지점(32)을 갖을 수 있다.
- [0053] 냉매토출배관(6)은 냉난방 절환밸브(14)에 연결되는 공용배관(34)과, 공용배관(34)으로 합지되는 토출배관(36)(38)을 포함하고, 토출배관(36)(38)은 제1압축기(2)에서 압축된 냉매를 공용배관(34)으로 안내하는 제1압축기의 토출배관(36)과 제2압축기(8)에서 압축된 냉매를 공용배관(34)으로 안내하는 제2압축기의 토출배관(38)을 포함할 수 있다.
- [0054] 제1압축기 토출배관(36)에는 제2압축기(8)에서 압축된 냉매가 제1압축기(2)로 유동되는 것을 막는 제1토출측 체크밸브(37)가 설치될 수 있고, 제2압축기 토출배관(38)에는 제1압축기(2)에서 압축된 냉매가 제2압축기(8)로 유동되는 것을 막는 제2토출측 체크밸브(39)가 설치될 수 있다.
- [0055] 제1팽창밸브(40)는 제1열교환기(10)와 제2열교환기(12) 사이에 설치되고, 제2팽창밸브(42)는 제1팽창밸브(40)와 제2열교환기(12) 사이에 설치된다.
- [0056] 공기조화기는 제1열교환기(10)가 실내기(I)에 설치되고, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)와 제2열교환기(12)와 제2팽창밸브(42)와 제1팽창밸브(40)와 냉매 유로(46)가 실외기(O)에 설치될 수 있다.
- [0057] 실내기(I)에는 냉방시 제1열교환기(10)로 유동되는 냉매를 팽창시키는 실내 팽창밸브(11)가 설치될 수 있고, 실내 팽창밸브(11)는 그 개도가 조절될수 있는 LEV, EEV 등의 전자팽창밸브로 이루어질 수 있다. 실내 팽창밸브(11)는 냉방시 제2팽창밸브(42)와 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매를 팽창시키고, 난방시 풀 오픈되어 제1열교환기(10)에서 유동된 냉매를 통과시킬 수 있다.
- [0058] 제1팽창밸브(40)는 난방시 제1열교환기(10)에서 응축된 후 후술하는 바이패스기구(50)를 향해 유동되는 냉매를 팽창시키는 것으로서, 그 개도가 조절될수 있는 LEV, EEV 등의 전자팽창밸브로 이루어질 수 있다.
- [0059] 제2팽창밸브(42)는 난방시 제2열교환기(12)로 유동되는 냉매를 팽창시키는 것으로서, 그 개도가 조절될 수 있는 LEV, EEV 등의 전자팽창밸브로 이루어질 수 있다.
- [0060] 냉매유로(46)는 난방시 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 일부가 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 바이패스 하여 냉매흡입배관(4)의 분지점(22)과 제2압축기(8)의 사이로 안내하게 설치된 바이패스기구(50)와; 바이패스기구(50)를 통과한 냉매가 냉매흡입배관(4)의 분지점(22)으로 유동되는 것을 막는 일방향 밸브(60)를 포함할 수 있다.
- [0061] 바이패스기구(50)는 제2압축기(8)로 기상 냉매가 인젝션되게 하는 가스 인젝션 기구로서, 냉매흡입배관(4)의 분지점(22)과 제2압축기(8)의 사이에 연결되게 설치된다.
- [0062] 바이패스기구(50)는 난방시 저온 저압의 기상 냉매가 제2압축기(8)로 유입될 수 있게 구성되되, 제2압축기(8)로 제1열교환기(10)의 응축압 보다는 낮고, 제2열교환기(12)의 증발압 보다는 높은 압력인 중간압의 냉매가 유입되게 구성된다.
- [0063] 바이패스기구(50)는 제2팽창밸브(42)와 제1팽창밸브(40) 사이에서 냉매를 유동시키는 제1유로(51)와, 제1유로(51)의 냉매와 열교환되는 냉매가 통과하는 제2유로(52)를 포함하는 내부 열교환기(53)와; 내부 열교환기(53)의

제1유로(51)와 제2팽창밸브(50) 사이에 일단이 연결되고 타단이 제2유로(52)에 연결된 제1바이패스유로(54)와; 제2유로(52)에 일단이 연결되고 타단이 제2압축기의 흡입배관(28)에 연결된 제2바이패스유로(55)를 포함할 수 있다.

- [0064] 내부 열교환기(53)는 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매가 제2팽창밸브(42)로 유동되고 제2팽창밸브(42)를 통과한 냉매가 제1팽창밸브(40)로 유동될 수 있게 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42) 사이에 설치될 수 있다.
- [0065] 바이패스기구(50)는 제1바이패스유로(54)에 설치된 제3팽창밸브(56)를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 제3팽창밸브(56)는 그 개도가 조절될수 있는 LEV, EEV 등의 전자팽창밸브로 이루어질 수 있다.
- [0067] 제3팽창밸브(56)는 제1팽창밸브(40) 및 제2팽창밸브(42) 보다 용량이 작다. 제3팽창밸브(56)는 제1팽창밸브(40) 및 제2팽창밸브(42) 보다 용량이 크거나 같으면, 제2압축기(8)로 액냉매가 유입될 가능성이 크고, 제1바이패스유로(54)로 유동된 냉매의 압력 및 온도를 보다 미세하게 조절하기 어려운 반면, 제1팽창밸브(40) 및 제2팽창밸브(42) 보다 용량이 작으면, 제2압축기(8)로 액냉매가 유입될 가능성이 최소화될 수 있고, 제1바이패스유로(54)로 유동된 냉매의 압력 및 온도를 보다 미세하게 조절할 수 있다.
- [0068] 제3팽창밸브(56)는 제1바이패스유로(54)로 유동된 냉매를 제1열교환기(10)의 응축압 보다는 낮고, 제2열교환기(12)의 증발압 보다는 높은 압력으로 낮출 수 있다.
- [0069] 제3팽창밸브(56)는 난방 운전시 부하에 상관없이 폐쇄될 수 있고, 난방 풀부하시 냉매가 바이패스기구(50)를 통과해 제2압축기(8)로 유입되도록 설정 개도로 개방될 수 있으며, 난방 부분부하시 냉매가 바이패스기구(50)를 통과하지 못하게 폐쇄될 수 있다.
- [0070] 일방향 밸브(60)는 냉매흡입배관(4)의 분지점(22)과 바이패스기구(50)의 연결점(58) 사이에 설치된다.
- [0071] 일방향 밸브(60)는 냉매흡입배관(4)의 분지점(22)을 통과한 냉매가 제2압축기(8)로 유동되게 하면서, 바이패스기구(50)를 통과한 냉매가 제1압축기(2)로 유동되지 않게 하는 체크 밸브로 이루어질 수 있다.
- [0072] 공기조화기는 난방 부하의 크기에 따라, 제1압축기(2)와 제2압축기(9)의 구동,정지와 제3팽창밸브(56)의 제어를 상이하게 할 수 있다.
- [0073] 공기조화기는 난방운전이고 부하가 제1부분부하이거나 제2부분부하일 때, 제2압축기(8)가 구동이고, 제1압축기(2)가 정지이며, 제3팽창밸브(56)가 폐쇄될 수 있다.
- [0074] 공기조화기는 난방운전이고 부하가 풀 부하일 때, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 구동이고, 제3팽창밸브(56)가 개방될 수 있다.
- [0075] 공기조화기는 제1압축기(2)와 제2압축기(8)의 모두가 냉매를 정속으로 압축하는 정속 압축기로 이루어지는 것이 가능하고, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)의 모두가 용량이 가변될 수 있는 인버터 압축기 등의 용량 가변 압축기로 이루어지는 것도 가능하며, 둘 중 어느 하나가 정속 압축기로 이루어지고 다른 하나가 용량 가변 압축기로 이루어지는 것도 가능하다.
- [0076] 공기조화기는 제1압축기(2)와 제2압축기(8) 중 어느 하나가 용량 가변 압축기이고, 다른 하나가 정속 압축기일 경우, 부하에 대해 보다 다양하게 대응할 수 있다.
- [0077] 공기조화기는 제1압축기(2)가 용량 가변 압축기이고, 제2압축기(8)가 정속 압축기일 경우, 상기와 같이, 제1부분부하, 제2부분부하, 풀부하에 따라 제2압축기 단독구동운전과, 제1압축기 단독구동운전과, 제1압축기-제2압축기 동시구동운전 중 하나의 운전을 실시하지 않고, 제1부분부하와 풀부하에 따라 제2압축기 단독구동운전과 제1압축기-제2압축기 동시구동운전을 선택적으로 실시할 수 있다.
- [0078] 즉, 공기조화기는 제1부분부하 이하의 부분부하에 대응하여 제2압축기(8)만 구동되어 부하에 대응할 수 있고, 제1부분부하를 초과하고 풀부하 이하인 부하에 대응하여 제2압축기(8)가 구동되는 것과 함께 제1압축기(2)가 잔여 부하에 대응하면서 가변되면, 소비전력을 최소화하면서 제1부분부하 이하의 부분부하 뿐만 아니라 제1부분부하 보다 큰 부하에도 효율적으로 대응할 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 제1압축기(2)가 5 HP의 용량 가변 압축기이고, 제2압축기(8)가 2 HP 정속 압축기일 경우, 2 HP 이하에 대응되는 부분부하시 제2압축기(8)가 구동(즉, 제2압축기 단독구동운전)될 수 있고, 2 HP 초과 7 HP 이하에 대응하는 부하(예를 들면, 3H,4H,5H,6H,7H)일 때에 제2압축기(8)가 구동(2H)되는 것과 함께 제1압축기(2)가 잔여 부하(1H,2H,3H,4H,5H)에 대응하여 용량 가변(즉, 제1압축기-제2압축기 동시구동운전)될 수 있으며, 제1압축

기(2)와 제2압축기(8)는 7H까지의 부하에 대해 효율적으로 대응할 수 있다.

- [0080] 반대로, 제1압축기(2)가 정속 압축기이고, 제2압축기(8)가 용량 가변 압축기일 경우, 제1부분부하, 제2부분부하, 풀부하에 따라 제2압축기 단독구동운전과, 제1압축기 단독구동운전과, 제1압축기-제2압축기 동시 구동운전을 선택적으로 실시할 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 제1압축기(2)가 5 HP의 정속 압축기이고, 제2압축기(8)가 2 HP 용량 가변 압축기일 경우, 2HP 이하에 대응되는 부분부하시 제2압축기(8)가 부하에 대응하여 구동(즉, 제2압축기 단독구동운전)되고, 2 HP 초과 5 HP 이하에 대응하는 부분부하시 제1압축기(2)가 부하에 무관하게 구동(즉, 제1압축기 단독구동운전)될 수 있으며, 5 HP 초과 7 HP 이하에 대응하는 부하(예를 들면, 6H, 7H)일 때에 제1압축기(2)가 구동(H5)되는 것과 함께 제2압축기(8)가 잔여부하(1H, 2H)에 대응하여 용량 가변(즉, 제1압축기-제2압축기 동시구동운전)될 수 있으며, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)는 0~2H와 대응되는 부하와 5H~7H와 대응되는 부하에 효율적으로 대응할 수 있고, 2 HP 초과 5 HP 이하에 대응하는 부하에 대응할 수 있다.
- [0082] 제1압축기(2)는 제1압축기(2)가 용량 가변 압축기이고, 제2압축기(8)가 정속 압축기일 경우, 제2압축기 단독구동운전과 제1압축기-제2압축기 동시구동운전에 의해 전체 부하에 대해 더 효율적으로 대응할 수 있으므로, 제1압축기(2)가 제2압축기(8) 보다 용량이 상대적으로 크면서 용량 가변 압축기로 이루어지고, 제2압축기(8)는 제1압축기(2) 보다 용량이 상대적으로 작으면서 정속 압축기로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0083] 공기조화기는 제 1 압축기(2)의 운전 주파수를 조절하여 제 1 압축기(2)와 제 2 압축기(8)의 체적비를 변화시키고, 체적비의 변화에 의해 운전 조건에 따라 효율이 최적이 되는 중간압을 제어할 수 있게 된다.
- [0084] 공기조화기는 제1압축기(2)가 제2압축기(8) 보다 용량이 상대적으로 크면서 용량 가변 압축기로 이루어지고, 제2압축기(8)가 제1압축기(2) 보다 용량이 상대적으로 작으면서 정속 압축기로 이루어질 경우, 제2압축기(8)가 단독 구동되는 것에 의해 대응할 수 있는 부하를 부분부하로 설정함과 아울러 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동되는 것에 의해 대응할 수 있는 부하를 풀부하로 설정할 수 있고, 부하가 난방 부분 부하일 때, 제2압축기(8)가 구동이고, 제1압축기(2)가 정지이며, 제3팽창밸브(56)가 폐쇄되는 것이 바람직하고, 부하가 난방 풀 부하일 때, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 구동이고, 제3팽창밸브(56)가 개방되는 것이 바람직하다.
- [0085]
- [0086] 이하, 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0087] 공기조화기는 난방운전인면서 제2압축기(8)의 단독구동운전인 경우, 도 2 및 도 5의 A에 도시된 바와 같이, 제2압축기(8)에서 압축(a)된 냉매가 제1열교환기(10)에서 응축(b)되고, 제1팽창밸브(40)와 내부 열교환기(53)와 제2팽창밸브(42)를 통과하면서 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42) 중 적어도 하나에서 팽창(c)된 후 제2열교환기(12)에서 증발(d)되고, 일방향 밸브(60)를 통과한 후 다시 제2압축기(2)로 회수되며, 상기와 같이, 냉매가 제2압축기(8)와 제1열교환기(10)와 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)일방향 밸브(60)와 제2압축기(8)를 순환하면서 제1열교환기(10)를 가열된다.
- [0088] 공기조화기는 제2압축기(8)의 용량이 제1압축기(2) 보다 작으므로, 제2압축기(8)의 단독 구동시, 도 5의 A 및 B에 도시된 바와 같이, 제1압축기(2)가 단독 구동인 경우 보다 압축일이 적고, 응축압이 낮고 증발압이 높다.
- [0089] 공기조화기는 난방운전인면서 제1압축기(2)의 단독구동운전인 경우, 도 3 및 도 5의 B에 도시된 바와 같이, 제1압축기(2)에서 압축(e)된 냉매가 제1열교환기(10)에서 응축(f)되고, 제1팽창밸브(40)와 내부 열교환기(53)와 제2팽창밸브(42)를 통과하면서 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42) 중 적어도 하나에서 팽창(g)된 후 제2열교환기(12)에서 증발(h)되고, 다시 제1압축기(2)로 회수되며, 상기와 같이, 냉매가 제1압축기(2)와 제1열교환기(10)와 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 순환하면서, 제1열교환기(10)를 가열한다.
- [0090] 공기조화기는 난방운전인면서 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동인 경우, 도 4 및 도 5의 C, D에 도시된 바와 같이, 제1압축기(2)에서 압축(i)된 냉매와 제2압축기(8)에서 압축(j)된 냉매는 합쳐진다. 합쳐진 냉매는 제1열교환기(10)에서 응축(k)되고 제1팽창밸브(40)를 통과한다.
- [0091] 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매는 일부가 제1바이패스유로(54)로 유동되어 제3팽창밸브(56)에서 팽창(1)된 후 내부 열교환기(53)의 제2유로(52)를 통과(m)하여 제2바이패스유로(55)로 유동된다. 제2바이패스유로(55)로 유동된 냉매는 일방향 밸브(60)에 의해 제1압축기(2)로 흡입되지 못하고, 제2압축기(8)로 흡입되어 제2압축기(8)에서 압축(j)된다.

- [0092] 한편, 제1팽창밸브(40)를 통과한 냉매 중 제1바이패스유로(54)로 유동되지 않은 나머지는 내부 열교환기(53)의 제1유로(51)를 통과하면서 내부 열교환기(53)의 제2유로(52)를 통과하는 냉매와 열교환되고, 이후 제2팽창밸브(42)에서 팽창(n)된 후 제2열교환기(12)에서 증발(o)되며, 제1압축기(2)로 흡입되어 압축(i)된다.
- [0093] 공기조화기는 상기와 같이 냉매가 제1압축기(2)와 제1열교환기(10)와 제1팽창밸브(40)와 내부 열교환기(53)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)와 제1압축기(2)를 순환(도 5의 C)함과 동시에 제2압축기(8)와 제1열교환기(10)와, 제1팽창밸브(40)와 제3팽창밸브(56)와 내부 열교환기(53)와 제2압축기(8)를 순환(도 5의 D)하면서 제1열교환기(10)를 가열한다.
- [0094] 공기조화기는 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동되면서, 제 1압축기(2)로 제1팽창밸브(40)와 내부 열교환기(53)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 통과한 냉매를 유입시키고, 제1팽창밸브(40)와 제3팽창밸브(56)와 내부 열교환기(53)를 통과한 냉매를 유입시키면서, 제2압축기(8)로 유입되는 냉매의 압력을 제1압축기(2)로 유입되는 냉매의 압력보다 높게 하는 것에 의해 하나의 압축기로 저온 저압에서 냉매를 압축하는 경우 보다 소비전력이 적게 소모되고, 냉매의 밀도가 높아 공기조화기를 순환하는 냉매의 유량이 증가되고 능력이 향상되게 된다.
- [0095] 도 6은 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 사이클 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 제 1 압축기가 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도이며, 도 3은 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 제 2 압축기 단독 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도이고, 도 4는 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 제 1 압축기와 제 2 압축기가 함께 구동될 때의 냉매 흐름이 도시된 사이클 구성도이며, 도 10은 본 발명에 따른 공기조화기 다른 실시예의 복수개 압축기 구동 모드에 따른 P-h 선도이다.
- [0096] 본 실시예에 따른 공기조화기는 도 6 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 바이패스기구(50)가 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42) 사이에 설치된 기액분리기(57)와; 기액분리기(62)의 기상 냉매가 제2압축기의 흡입배관(28)으로 유동되게 일단이 기액분리기(57)에 연결되고 타단이 제2압축기의 흡입배관(28)에 연결된 기액분리기 연결유로(64)를 포함하고, 바이패스기구 이외의 기타 구성 및 작용은 본 발명 일 실시예와 동일하거나 유사하므로 동일 부호를 사용하고 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0097] 기액분리기(62)는 제1팽창밸브(40)에서 팽창된 냉매 중 액냉매와 기상냉매를 분리하는 것으로서, 제1팽창밸브(40)와 제1팽창밸브 연결배관으로 연결되고, 제2팽창밸브(42)와 제2팽창밸브 연결배관으로 연결된다.
- [0098] 바이패스기구(50)는 기액분리기 연결유로(64)에 설치된 제3팽창밸브(66)를 더 포함할 수 있다.
- [0099] 제3팽창밸브(66)는 기액분리기(62)에서 기액분리기 연결유로(64)로 유동된 냉매량을 조절하는 것으로서, 그 개도가 조절될 수 있는 LEV, EEV 등의 전자팽창밸브로 이루어질 수 있다.
- [0100] 제3팽창밸브(66)는 제1압축기(2)가 단독으로 구동되거나 제2압축기(8) 단독으로 구동되는 경우 폐쇄되고, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동되는 경우에만 개방될 수 있다.
- [0101] 제3팽창밸브(66)는 제1팽창밸브(40) 및 제2팽창밸브(42) 보다 용량이 작다. 제3팽창밸브(66)는 제1팽창밸브(40) 및 제2팽창밸브(42) 보다 용량이 크거나 같으면, 제2압축기(8)로 액냉매가 유입될 가능성이 크고, 기액분리기(62)에서 유동된 기상 냉매의 압력 및 온도를 보다 미세하게 조절하기 어려운 반면, 제1팽창밸브(40) 및 제2팽창밸브(42) 보다 용량이 작으면, 제2압축기(8)로 액냉매가 유입될 가능성이 최소화될 수 있고, 제1바이패스유로(54)로 유동된 기상 냉매의 압력 및 온도를 보다 미세하게 조절할 수 있다.
- [0102] 공기조화기는 난방운전이면서 제2압축기(8)의 단독구동운전인 경우, 도 7 및 도 10의 A에 도시된 바와 같이, 제2압축기(8)에서 압축(a)된 냉매가 제1열교환기(10)에서 응축(b)되고, 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제2팽창밸브(42)를 통과하면서 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42) 중 적어도 하나에서 팽창(c)된 후 제2열교환기(12)에서 증발(d)되고, 일방향 밸브(60)를 통과한 후 다시 제2압축기(2)로 회수되며, 상기와 같이, 냉매가 제2압축기(8)와 제1열교환기(10)와 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)와 일방향 밸브(60)와 제2압축기(8)를 순환하면서 제1열교환기(10)를 가열된다.
- [0103] 공기조화기는 제2압축기(8)의 용량이 제1압축기(2) 보다 작으므로, 제2압축기(8)의 단독 구동시, 도 10의 A 및 B에 도시된 바와 같이, 제1압축기(2)가 단독 구동인 경우 보다 압축일이 적고, 응축압이 낮고 증발압이 높다.
- [0104] 공기조화기는 난방운전이면서 제1압축기(2)의 단독구동운전인 경우, 도 8 및 도 10의 B에 도시된 바와 같이, 제

1압축기(2)에서 압축(e)된 냉매가 제1열교환기(10)에서 응축(f)되고, 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제2팽창밸브(42)를 통과하면서 제1팽창밸브(40)와 제2팽창밸브(42) 중 적어도 하나에서 팽창(g)된 후 제2열교환기(12)에서 증발(h)되고, 다시 제1압축기(2)로 회수되며, 상기와 같이, 냉매가 제1압축기(2)와 제1열교환기(10)와 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 순환하면서, 제1열교환기(10)를 가열한다.

- [0105] 공기조화기는 난방운전이면서 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동인 경우, 도 9 및 도 10의 C,D에 도시된 바와 같이, 제1압축기(2)에서 압축(p)된 냉매와 제2압축기(8)에서 압축(q)된 냉매는 합쳐진다. 합쳐진 냉매는 제1열교환기(10)에서 응축(r)되고 제1팽창밸브(40)를 통과하면서 1차적으로 팽창(s)된다.
- [0106] 제1팽창밸브(40)에서 1차적으로 팽창된 냉매는 기액분리기(62)로 유입되어 기상 냉매와 액냉매가 분리(t)된다.
- [0107] 기액분리기(62)의 기상 냉매는 제3팽창밸브(66)를 통과하여 제2압축기의 흡입배관(28)으로 유동된 후 제2압축기(8)로 흡입되어 압축(q)된다.
- [0108] 그리고, 기액분리기(62)의 액상 냉매는 제2팽창밸브(42)에서 2차 팽창(u)된 후 제2열교환기(12)에서 증발(v)되고, 이후 제1압축기(2)로 흡입되어 압축(p)된다.
- [0109] 공기조화기는 상기와 같이 냉매가 제1압축기(2)와 제1열교환기(10)와 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)와 제1압축기(2)를 순환(도 10의 E)함과 동시에 제2압축기(8)와 제1열교환기(10)와, 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제3팽창밸브(66)와 제2압축기(8)를 순환(도 10의 F)하면서 제1열교환기(10)를 가열한다.
- [0110] 공기조화기는 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동되면서, 제 1압축기(2)로 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제2팽창밸브(42)와 제2열교환기(12)를 통과한 냉매를 유입시키고, 제1팽창밸브(40)와 기액분리기(62)와 제3팽창밸브(56)를 통과한 냉매를 유입시키면서, 제2압축기(8)로 유입되는 냉매의 압력을 제1압축기(2)로 유입되는 냉매의 압력보다 높게 하는 것에 의해 하나의 압축기로 저온 저압에서 냉매를 압축하는 경우 보다 소비 전력이 적게 소모되고, 냉매의 밀도가 높아 공기조화기를 순환하는 냉매의 유량이 증가되고 능력이 향상되게 된다.
- [0111] 한편, 공기조화기는 본 발명 일실시예와 같이, 제1압축기(2)가 제2압축기(8) 보다 용량이 상대적으로 크면서 용량 가변 압축기로 이루어지고, 제2압축기(8)가 제1압축기(2) 보다 용량이 상대적으로 작으면서 정속 압축기로 이루어질 경우, 제2압축기(8)가 단독 구동되는 것에 의해 대응할 수 있는 부하를 부분부하로 설정함과 아울러 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 함께 구동되는 것에 의해 대응할 수 있는 부하를 풀부하로 설정할 수 있고, 부하가 난방 부분부하일 때, 제2압축기(8)가 구동이고, 제1압축기(2)가 정지이며, 제3팽창밸브(56)가 폐쇄될 수 있고, 부하가 난방 풀부하일 때, 제1압축기(2)와 제2압축기(8)가 구동이고, 제3팽창밸브(56)가 개방되는 것이 가능하다.

[0112]

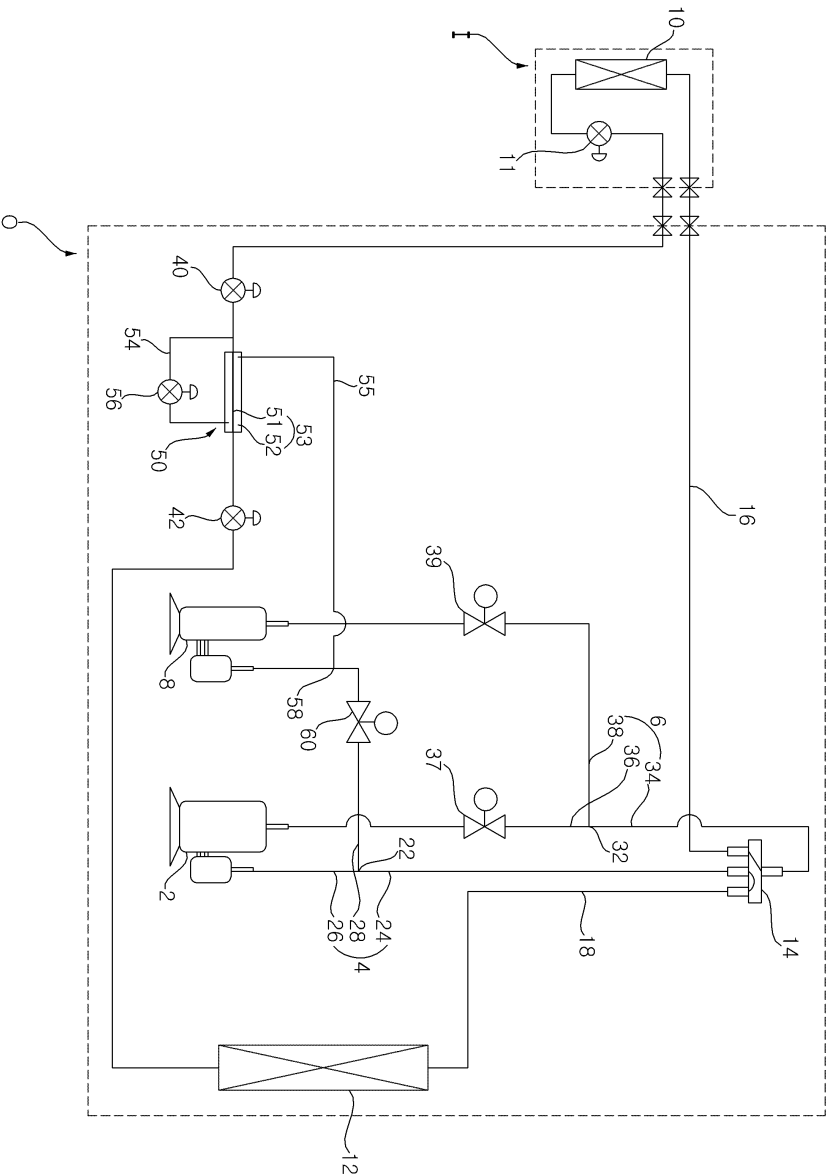
부호의 설명

- | | | |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0113] | 2: 제1압축기 | 4: 냉매흡입배관 |
| | 6: 냉매토출배관 | 8: 제2압축기 |
| | 10: 제1열교환기 | 12: 제2열교환기 |
| | 26: 제1압축기의 흡입배관 | 28: 제2압축기의 흡입배관 |
| | 40: 제1팽창밸브 | 42: 제2팽창밸브 |
| | 50: 바이패스기구 | 51: 제1유로 |
| | 52: 제2유로 | 53: 내부 열교환기 |
| | 54: 제1바이패스유로 | 55: 제2바이패스유로 |
| | 56: 제3팽창밸브 | 60: 일방향 밸브 |
| | 62: 기액분리기 | 64: 기액분리기 연결유로 |

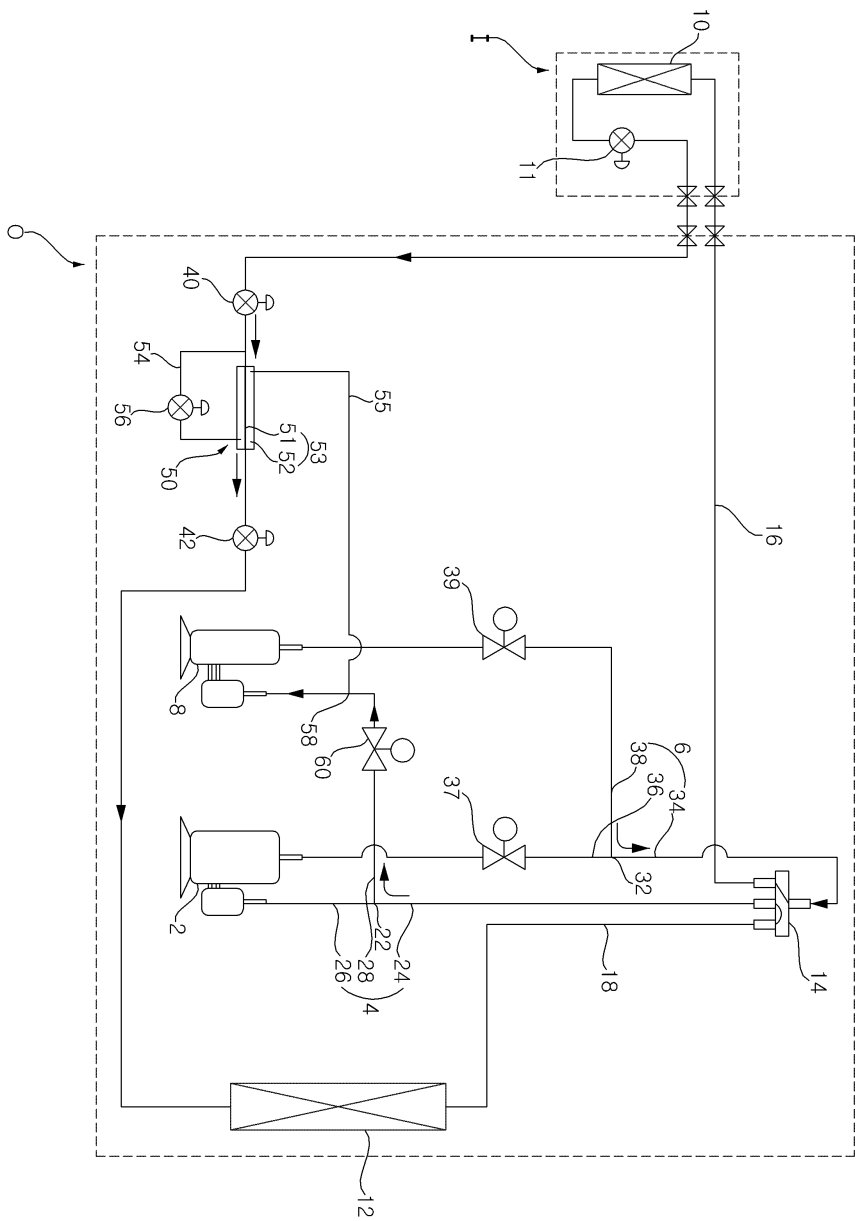
66: 제3팽창밸브

도면

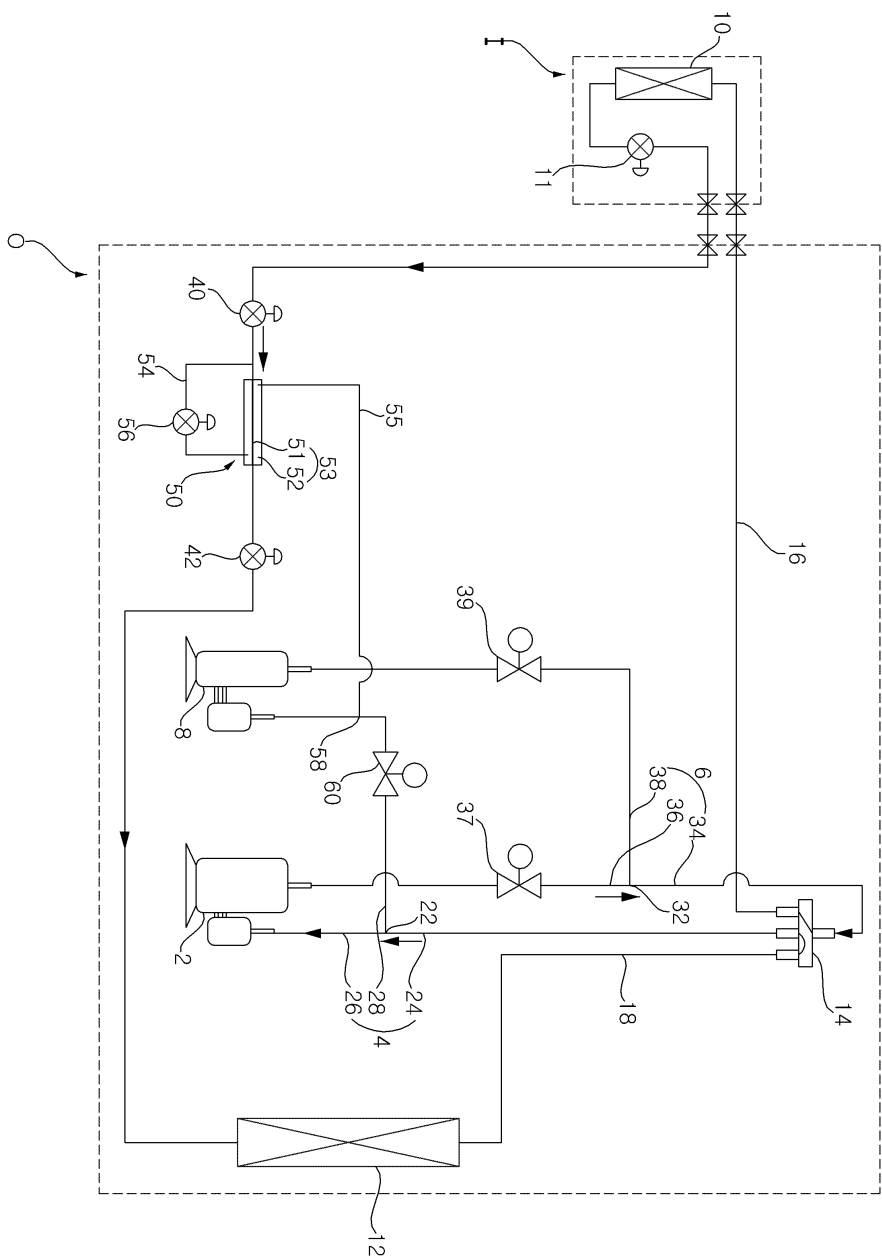
도면1



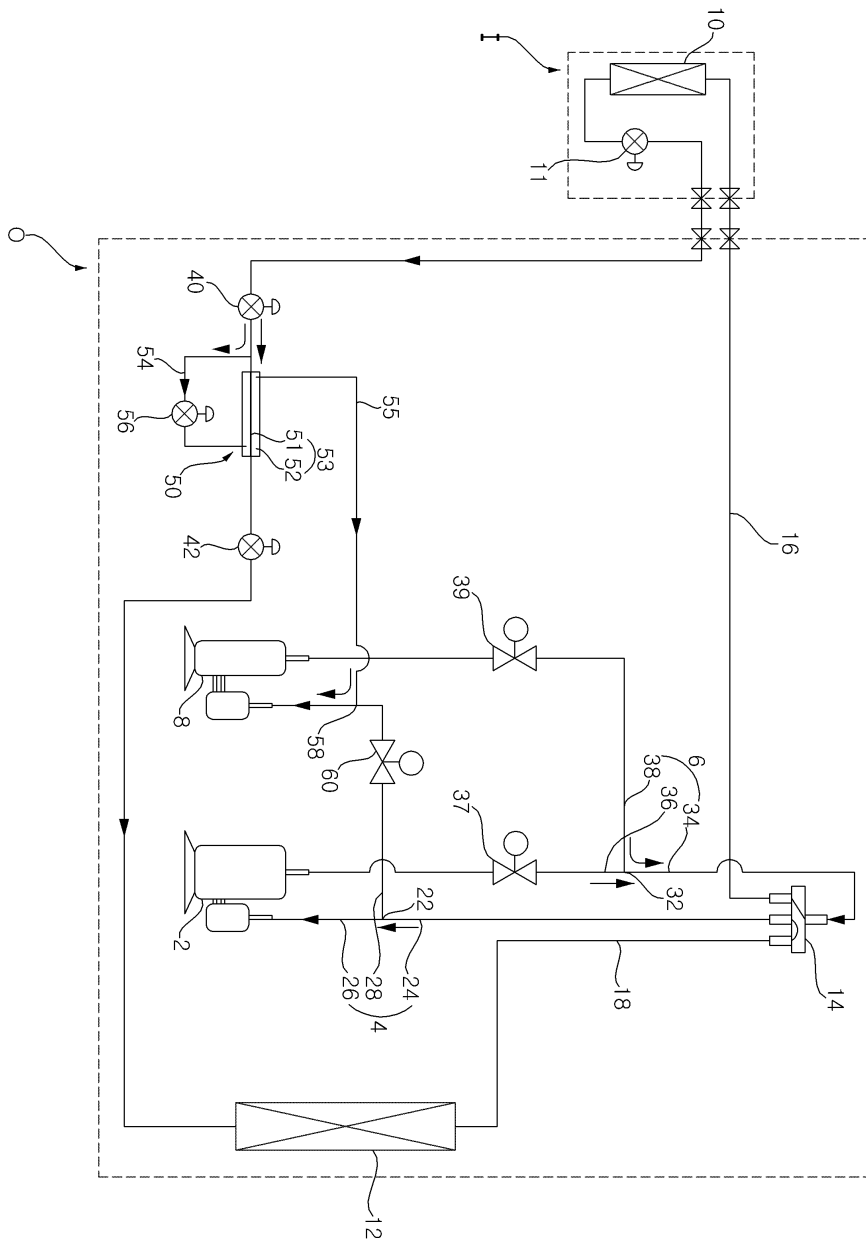
도면2



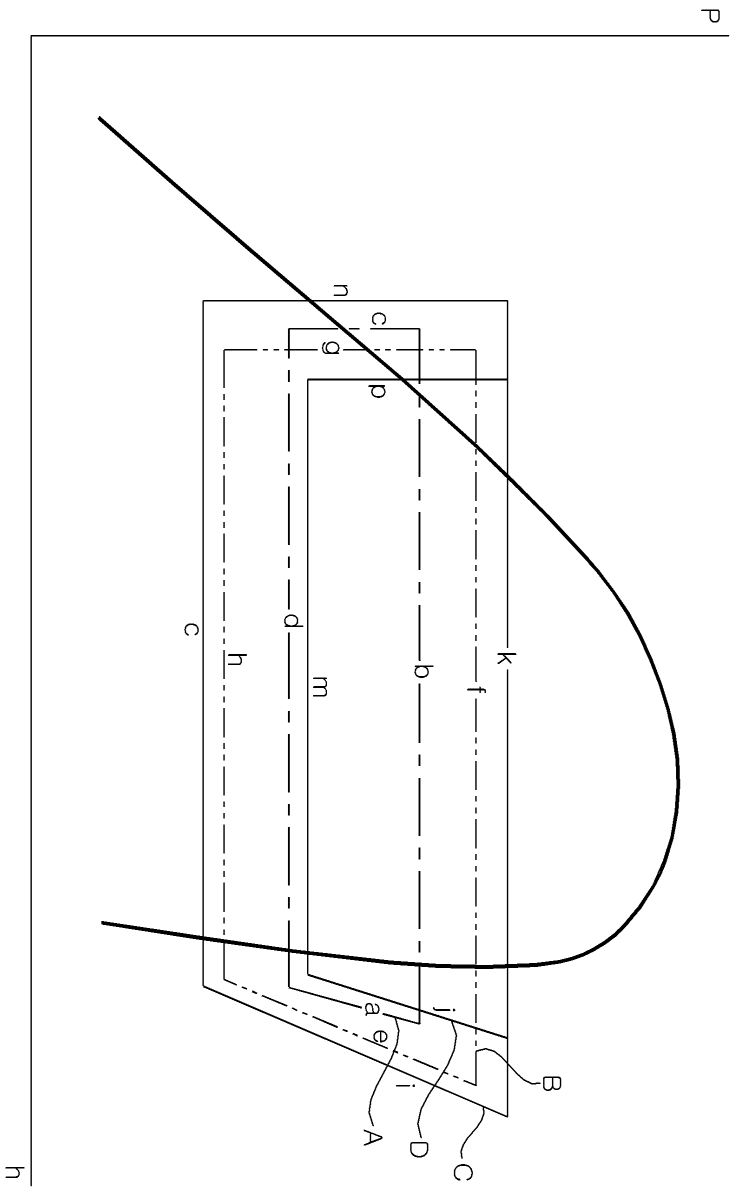
도면3



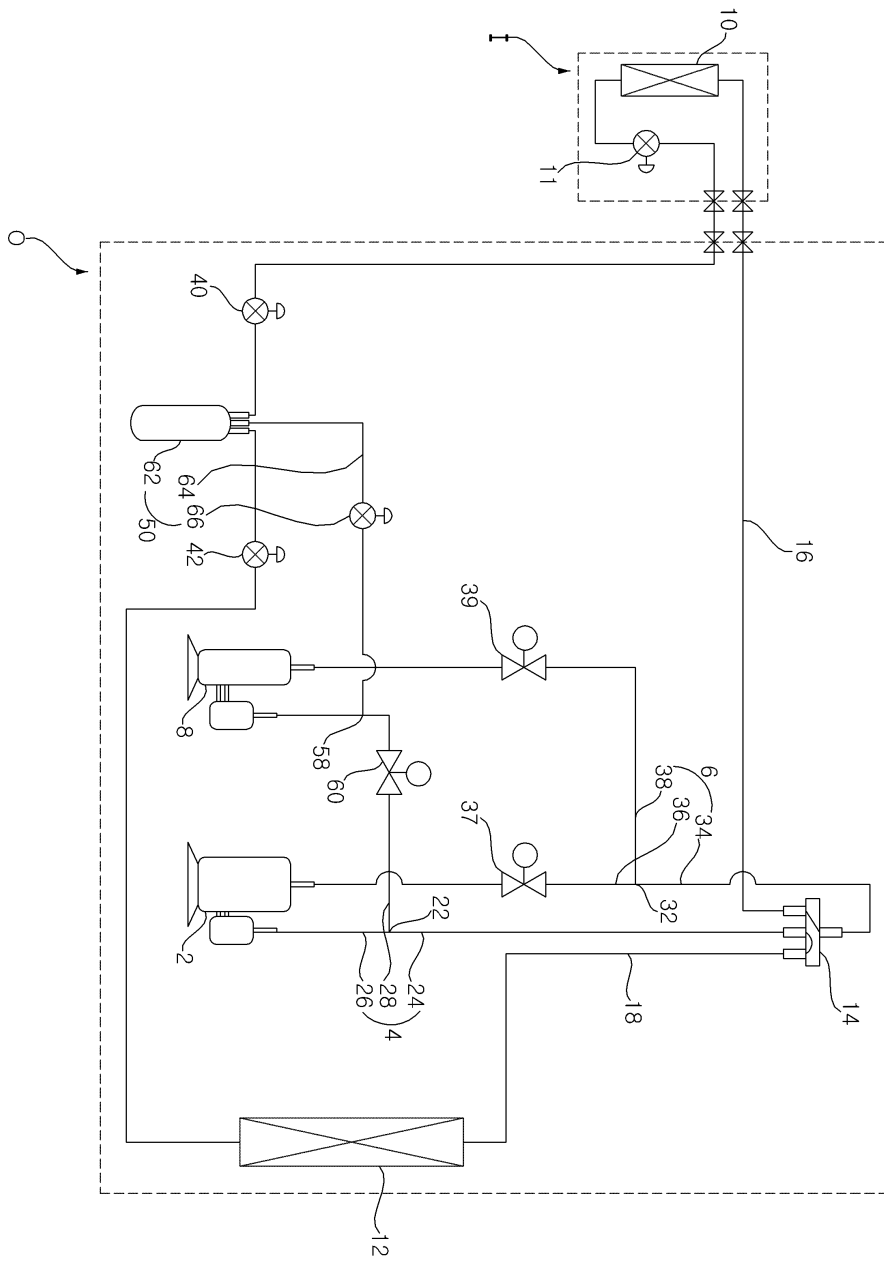
도면4



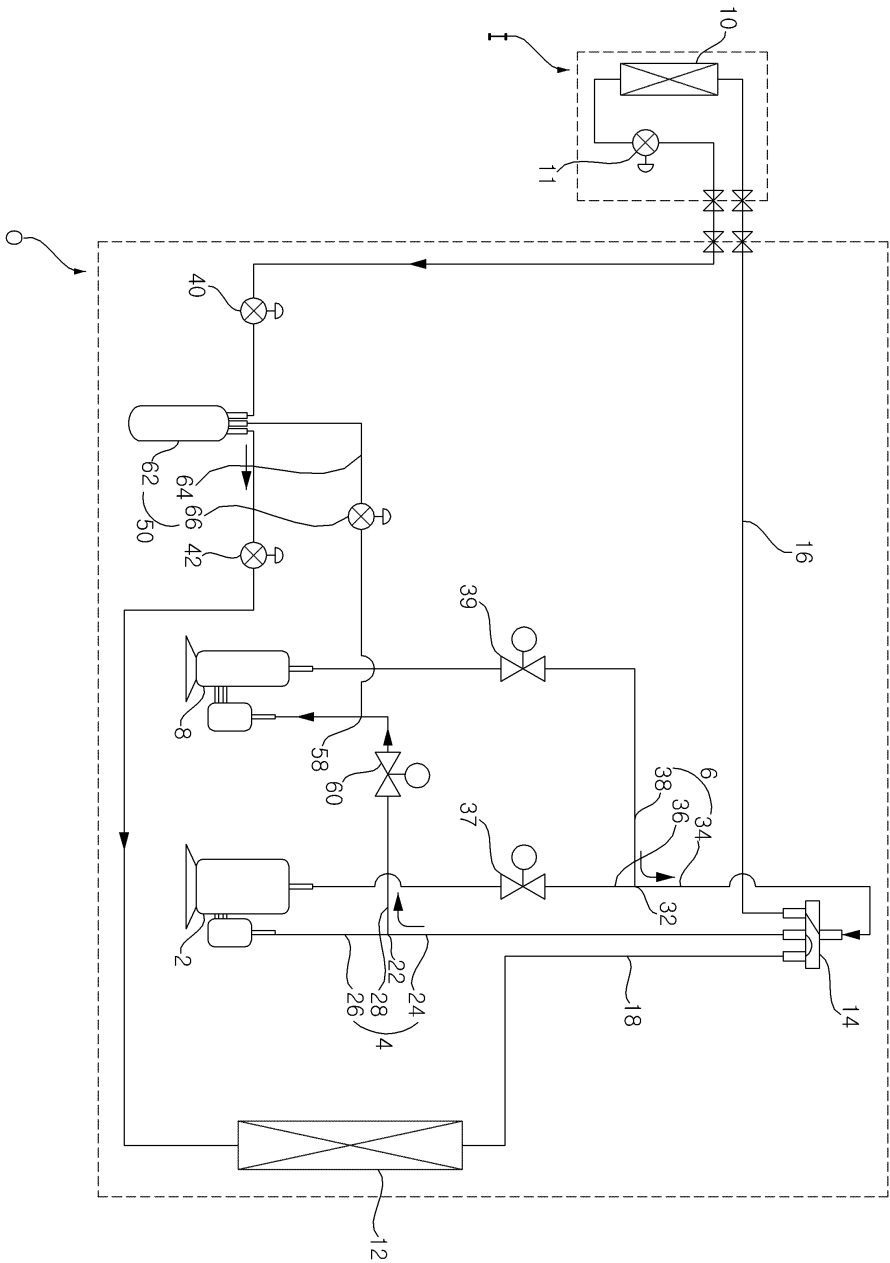
도면5



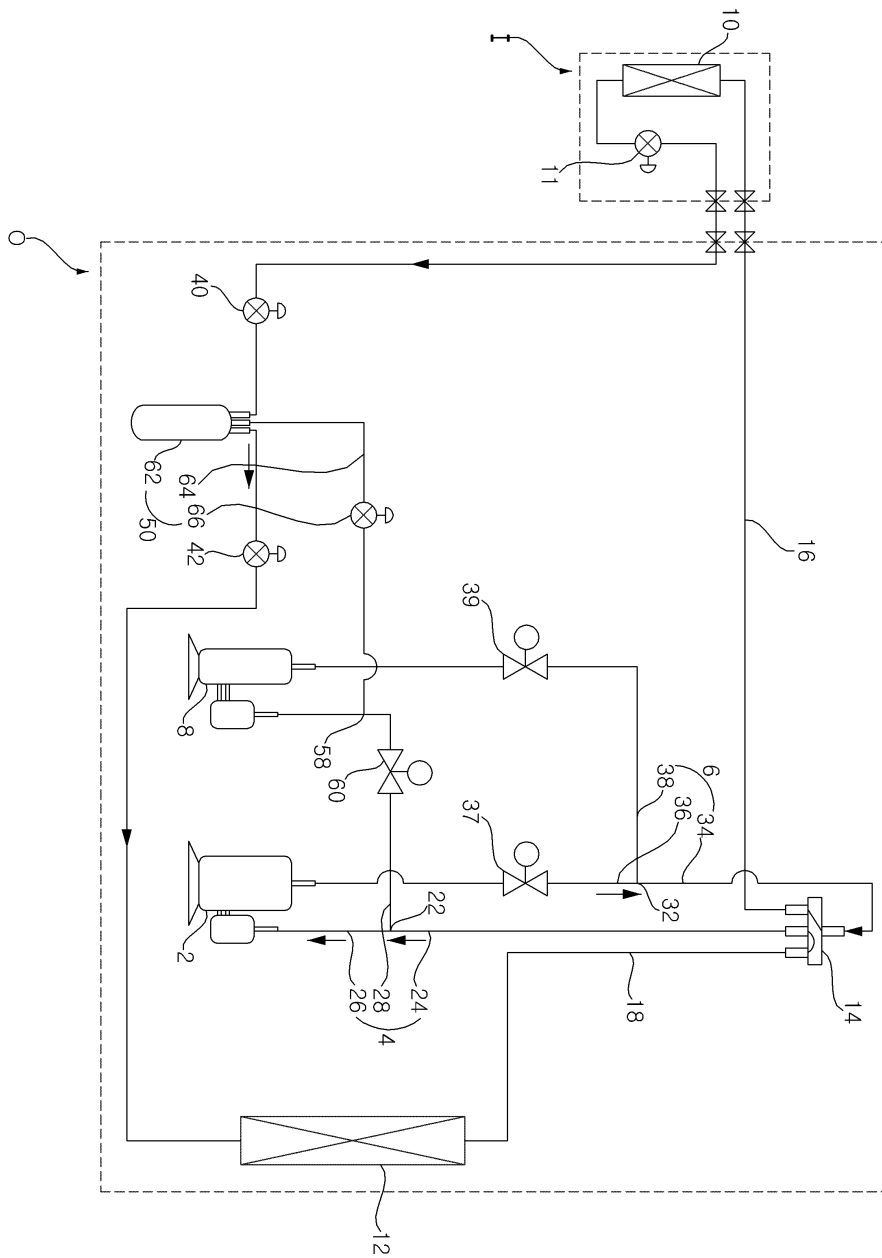
도면6



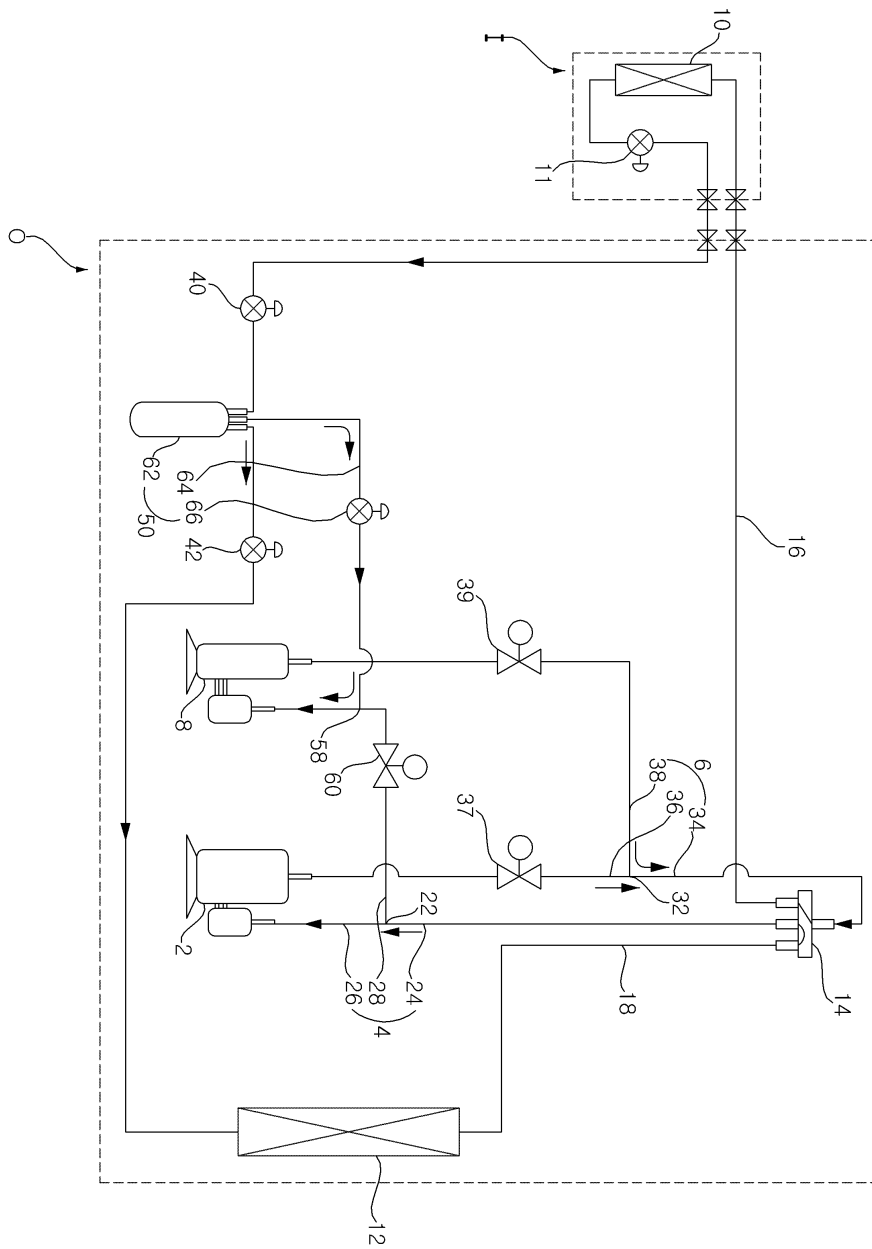
도면7



도면8



도면9



도면10

