



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0104476
(43) 공개일자 2021년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 47/02 (2006.01) F25B 13/00 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F25B 47/025 (2013.01)
F25B 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0019272
(22) 출원일자 2020년02월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
염형열
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
조은준
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
윤필현
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
박병창

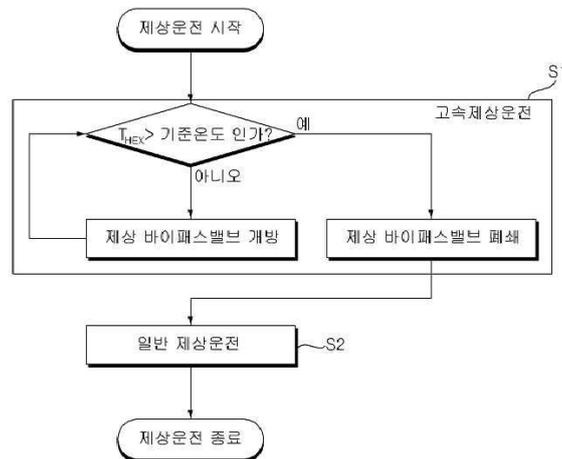
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 공기조화기

(57) 요약

본 발명은 공기조화기에 관한 것으로, 일 단은 실외열교환기의 중간지점에 연결되고 타 단은 압축기의 입구배관에 연결되는 제상 바이패스밸브와, 제상 바이패스배관에 배치되는 제상 바이패스밸브와, 실외열교환기의 냉매의 온도에 따라 제상 바이패스밸브를 개폐하는 프로세서를 포함하여, 제상운전 시작시 제상 바이패스밸브를 개방하여 실외열교환기의 냉매의 일부를 압축기의 입구배관으로 바이패스하고, 실외 열교환기의 냉매의 온도가 기준온도를 넘으면 제상 바이패스밸브를 폐쇄하여, 제상운전의 초기에 제상성능을 확보하는 공기조화기에 관한 발명이다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

F25B 49/02 (2013.01)

F25B 2400/0403 (2013.01)

F25B 2600/2501 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

냉매를 압축하는 압축기;

상기 압축기에 연결된 배관에 배치되고, 냉매를 실내공기와 열교환 시키는 실내열교환기;

상기 압축기에 연결된 배관에 배치되고 상기 실내열교환기가 배치되지 않은 배관에 배치되고, 냉매를 실외공기와 열교환 시키는 실외열교환기;

상기 실내열교환기와 상기 실외열교환기를 연결하는 배관에 배치되고, 냉매를 팽창시키는 팽창기구;

일 단은 상기 실외열교환기의 중간지점에 연결되고, 타 단은 상기 압축기의 입구배관에 연결되는 제상 바이패스 배관;

상기 제상 바이패스배관에 배치되는 제상 바이패스밸브;

상기 실외열교환기의 냉매의 온도에 따라 상기 제상 바이패스밸브를 개폐하는 프로세서;를 포함하는 공기조화기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 실외열교환기는,

상기 압축기와 연결된 배관과 연결되는 튜브가 배치되는 제1열; 상기 팽창기구와 연결된 배관과 연결되는 튜브가 배치되는 제3열; 상기 제1열과 상기 제3열 사이에 배치되고 상기 제1열의 튜브와 상기 제3열의 튜브를 연결하는 튜브가 배치되는 제2열;을 포함하고,

상기 제상 바이패스배관은 상기 제2열 상에 배치된 튜브에 연결되는 공기조화기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 실외열교환기는 상기 제1열의 냉매유동방향이 상기 제2열의 냉매유동방향과 반대되는 공기조화기.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 실외열교환기는 제2열의 하단이 제1열과 서로 연통되고, 제2열의 상단이 제3열과 서로 연통되는 공기조화기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 실외열교환기의 냉매의 온도가 기 설정된 온도 미만일 경우 상기 제상 바이패스밸브를 개방하고, 기 설정된 온도 이상일 경우 상기 제상 바이패스밸브를 폐쇄하는 공기조화기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 실내열교환기와 상기 압축기 사이에 배치된 어큐뮬레이터를 더 포함하고,

상기 제상 바이패스배관은,

상기 실외열교환기에 연결되는 공통바이패스배관;

상기 공통바이패스배관에서 분기되고, 상기 압축기 입구배관에 연결되는 제1바이패스배관;

상기 공통바이패스배관에서 분기되고, 상기 어큐물레이터의 입구배관에 연결되는 제2바이패스배관;을 포함하는 공기조화기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제상 바이패스밸브는,

상기 제1바이패스배관 상에 배치되는 제1바이패스밸브; 및

상기 제2바이패스배관 상에 배치되는 제2바이패스밸브;를 포함하는 공기조화기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 실외열교환기의 냉매의 온도에 따라 상기 제1바이패스밸브 또는 제2바이패스밸브를 선택적으로 개폐하는 공기조화기.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 실외열교환기의 냉매의 온도가 기 설정된 기준온도 미만일 경우 상기 제2바이패스밸브를 개방하고, 기 설정된 온도 이상일 경우 상기 제2바이패스밸브를 폐쇄하는 공기조화기.

청구항 10

압축기, 실외열교환기, 팽창기구, 및 실내열교환기를 포함하는 공기조화기의 제어방법에 있어서,

일 단은 상기 실외열교환기의 중간지점에 연결되고, 타 단은 상기 압축기의 입구배관에 연결되는 제상 바이패스 배관에 배치되는 제상 바이패스밸브를 개방하는 고속제상운전 단계;

상기 실외열교환기의 냉매의 온도가 기준온도 이상일 경우, 상기 제상 바이패스밸브를 폐쇄하는 일반제상운전 단계;를 포함하는 공기조화기의 제어방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제상 바이패스배관은, 상기 실외열교환기에 연결되는 공통바이패스배관; 상기 공통바이패스배관에서 분기되고, 상기 압축기 입구배관에 연결되는 제1바이패스배관; 및 상기 공통바이패스배관에서 분기되고, 상기 어큐물레이터의 입구배관에 연결되는 제2바이패스배관;을 포함하고,

상기 고속제상단계는, 상기 실외열교환기의 온도에 따라, 상기 제1바이패스배관에 배치된 제1바이패스 밸브 또는 상기 제2바이패스배관에 배치된 제2바이패스밸브를 선택적으로 개폐하는 단계를 포함하는 공기조화기의 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 고속제상단계는,

상기 실외열교환기의 냉매의 온도가 기 설정된 기준온도 미만일 경우 상기 제2바이패스밸브를 개방하고, 기 설정된 기준온도 이상일 경우 상기 제2바이패스밸브를 폐쇄하는 공기조화기의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기조화기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 한랭지에 설치되는 공기조화기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 공기조화기는 압축기, 실외열교환기, 팽창기구 및 실내열교환기로 이루어진 냉동 사이클 장치를 이용하여, 실내공기를 냉방 또는 난방하는 장치이다.

[0003] 상기 실내공기를 냉방하는 경우, 상기 실외열교환기는 응축기로 기능하고, 상기 실내열교환기는 증발기로 기능하며, 냉매는 상기 압축기, 상기 실외열교환기, 상기 팽창기구, 상기 실내열교환기 및 상기 압축기의 순서대로 순환한다.

[0004] 상기 실내공기를 난방하는 경우, 상기 실외열교환기는 증발기로 기능하고, 상기 실내열교환기는 응축기로 기능하며, 냉매는 상기 압축기, 상기 실내열교환기, 상기 팽창기구, 상기 실외열교환기 및 상기 압축기의 순서대로 순환한다.

[0005] 상기 실내공기를 난방하는 경우, 필요에 따라 제상운전을 수행할 수 있다. 실내공기를 난방하는 경우, 상기 실외열교환기에는 외기보다 낮은 온도의 냉매가 유동하며, 외기로부터 열을 흡수한다. 이 과정에서 실외열교환기의 표면에는 외기에 포함되었던 수분이 맺힐 수 있으며, 한랭지의 경우에는 실외열교환기의 표면에서 빙결되는 경우도 있다. 실외열교환기의 표면이 빙결되는 경우, 열교환이 제대로 일어나지 않아 난방효율이 감소하는 문제점이 있다. 따라서, 필요에 따라 제상운전을 수행하여 빙결된 얼음을 제거하여야 한다.

[0006] 일반적으로, 제상운전은 난방운전의 역방향으로 냉매가 순환하며, 이는 냉방운전에서의 냉매의 순환방향과 유사하다. 하지만, 제상운전에서의 냉매의 온도는 난방운전에서의 냉매의 온도보다 항상 낮으며, 압축기의 입구배관에서 유입되는 냉매의 온도는 매우 낮고, 냉매의 압력도 매우 낮다. 따라서 압축기의 회전속도(Hz)도 낮아질 수밖에 없고, 결과적으로 제상운전성능이 나빠지는 문제가 있다.

[0007] 특히, 현재 널리 사용되는 공기조화기들은 다양한 운전모드를 갖기 위하여 냉매유로에 여러가지 부품들을 구비하고 있으며, 냉매가 상기 부품들을 통과하면서 압력손실이 증가하는 문제가 있다. 또한, 냉난방 겸용 공기조화기의 경우 냉방성능을 확보하기 위하여 실외열교환기의 출구단에 배치된 냉매배관의 직경을 작게 설계하고 있으며, 이에 따라 압력손실이 증가하고 제상성능이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하려는 과제는, 제상운전 초기에 압축기 입구배관의 냉매의 압력을 상승시켜 제상운전성능을 유지하는 공기조화기를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 해결하려는 다른 과제는, 냉매가 유동하며 발생하는 압력손실을 최소한으로 하여 실외열교환기에 빙결되어 있는 얼음을 신속하게 제상하는 공기조화기를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 공기조화기는, 냉매를 압축하는 압축기와, 압축기와 연결된 배관에 배치되고 냉매를 실내공기와 열교환시키는 실내열교환기와, 압축기와 연결된 배관에 배치되고 실내열교환기

가 배치된 배관과 다른 배관에 배치되고 냉매를 실외공기와 열교환시키는 실외열교환기와, 실내열교환기와 실외 열교환기를 연결하는 배관에 배치되고 냉매를 팽창시키는 팽창기구를 포함한다. 일 단은 실외열교환기의 중간지점에 연결되고 타 단은 압축기의 입구배관에 연결되는 제상 바이패스배관과, 제상 바이패스배관에 배치되는 제상 바이패스밸브와, 압축기 입구배관에서 압축기에 유입되는 냉매의 온도에 따라 제상 바이패스밸브를 개폐하는 프로세서를 포함한다.

- [0013] 실외열교환기는 압축기와 연결된 배관과 연결되는 튜브가 배치되는 제1열, 팽창기구와 연결된 배관과 연결되는 튜브가 배치되는 제3열, 제1열과 제3열 사이에 배치되고 제1열의 튜브와 제3열의 튜브를 연결하는 튜브가 배치되는 제2열을 포함하고, 제상 바이패스배관은 제2열 상에 배치된 튜브에 연결될 수 있다.
- [0014] 실외열교환기는 제1열의 냉매유동방향이 제2열의 냉매유동방향과 반대될 수 있다.
- [0015] 실외열교환기는 제2열의 하단이 제1열과 서로 연통되고 제2열의 상단이 제3열과 서로 연통될 수 있다.
- [0016] 프로세서는 실외열교환기의 냉매의 온도가 기 설정된 온도 미만일 경우 제상바이패스밸브를 개방하고, 기 설정된 온도 이상일 경우 제상 바이패스밸브를 폐쇄할 수 있다.
- [0017] 실내열교환기와 압축기 사이에 배치된 어큐뮬레이터를 더 포함할 수 있다. 이때 제상 바이패스배관은, 실외열교환기에 연결되는 공통바이패스배관, 공통바이패스배관에서 분기되고 압축기의 입구배관에 연결되는 제1바이패스배관, 공통바이패스배관에서 분기되고 어큐뮬레이터의 입구배관에 연결되는 제2바이패스배관을 포함할 수 있다.
- [0018] 제상 바이패스밸브는, 제1바이패스배관 상에 배치되는 제1바이패스밸브, 및 제2바이패스배관 상에 배치되는 제2바이패스밸브를 포함할 수 있다.
- [0019] 프로세서는 실외열교환기의 냉매의 온도에 따라 제1바이패스밸브 또는 제2바이패스밸브를 선택적으로 개폐할 수 있다.
- [0020] 프로세서는 실외열교환기의 냉매의 온도가 기 설정된 기준온도 미만일 경우 제2바이패스밸브를 개방하고, 기 설정된 온도 이상일 경우 제2바이패스밸브를 폐쇄할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따르면 공기조화기의 제어방법은, 압축기, 실외열교환기, 팽창기구, 및 실내열교환기를 포함하는 공기조화기의 제어방법에 있어서, 일 단은 실외열교환기의 중간지점에 연결되고, 타 단은 압축기의 입구배관(85)에 연결되는 제상 바이패스배관에 배치되는 제상 바이패스밸브를 개방하는 고속제상운전단계; 및 실외열교환기의 냉매의 온도가 기준온도 이상일 경우 제상바이패스밸브를 폐쇄하는 일반제상운전 단계;를 포함한다.
- [0022] 제상 바이패스배관은, 실외열교환기에 연결되는 공통바이패스배관, 공통바이패스배관에서 분기되고 압축기의 입구배관(85)에 연결되는 제1바이패스배관, 및 공통바이패스배관에서 분기되고 어큐뮬레이터의 입구배관에 연결되는 제2바이패스배관을 포함하고, 고속제상단계는, 실외열교환기의 온도에 따라, 제1바이패스배관에 배치된 제1바이패스밸브 또는 제2바이패스배관에 배치된 제2바이패스밸브를 선택적으로 개폐하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 고속제상단계는, 실외열교환기의 냉매의 온도가 기 설정된 기준온도 미만일 경우 제2바이패스밸브를 개방하고, 기 설정된 기준온도 이상일 경우 제2바이패스밸브를 폐쇄할 수 있다.
- [0024] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 공기조화기에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.
- [0027] 첫째, 제상운전 초기에 실외열교환기의 중간에서 냉매의 일부를 분기시켜 압축기 입구배관으로 바이패스하는 바, 제상운전 초기에 압축기 입구배관에서 압축기에 유입되는 냉매의 압력을 확보하여 제상성능을 유지하는 장점이 있다.
- [0028] 둘째, 실외열교환기의 중간에서 냉매의 일부를 분기시켜 다른 구성요소들을 경유하지 않고 곧바로 압축기 입구배관으로 바이패스하는 바, 냉매의 압력손실을 최소화 하는 장점도 있다.
- [0029] 셋째, 제2실시예에 따르면 공통바이패스밸브에서 분기된 일부 냉매는 어큐뮬레이터 입구배관으로 바이패스 되는 바, 분기된 일부냉매에 존재하는 응축된 냉매를 어큐뮬레이터에 분리하고 기화된 냉매만을 압축기로 안내하여 성능을 담보하는 장점도 있다.

[0030] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 제1실시예에 따른 공기조화기의 난방운전시를 나타낸 구성도,
 도 2는 도 1의 공기조화기의 냉방운전시를 나타낸 구성도,
 도 3은 도 1의 공기조화기의 제상운전시를 나타낸 구성도,
 도 4는 도 1의 공기조화기의 제어블록도,
 도 5는 제2실시예에 따른 공기조화기의 제상운전시를 나타낸 구성도,
 도 6은 도 5의 공기조화기의 제어블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0033] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 공기조화기를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[0035] <공기조화기>

[0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 공기조화기를 나타내는 구성도이다.

[0037] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 공기조화기는, 압축기(1)와, 실외열교환기(2)와, 팽창기구(3)와, 실내열교환기(4)를 포함할 수 있다.

[0038] 압축기(1), 실외열교환기(2), 팽창기구(3) 및 실내열교환기(4)는 냉매 배관들을 통해 연결될 수 있다.

[0039] 압축기(1), 실외열교환기(2) 및 팽창기구(3)는 실외기를 구성할 수 있다. 상기 실외기는 실외열교환기(2)로 공기를 송풍하는 실외송풍기(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 실외송풍기의 회전 작동에 의해, 실외공기가 상기 실외기의 내부로 유입되어 실외열교환기(2)와 열교환된 후 실외로 토출될 수 있다.

[0040] 실내열교환기(4)는 실내기를 구성할 수 있다. 상기 실내기는 실내열교환기(4)로 공기를 송풍하는 실내송풍기(미도시)를 더 포함할 수 있다. 상기 실내송풍기의 회전 작동에 의해, 실내공기가 상기 실내기의 내부로 유입되어 실내열교환기(4)와 열교환된 후 실내로 토출될 수 있다.

[0041] 상기 공기조화기의 냉방운전 시, 실외열교환기(2)는 응축기로 기능하고, 실내열교환기(4)는 증발기로 기능할 수 있다. 상기 공기조화기의 냉방운전 시, 냉매는 압축기(1), 실외열교환기(2), 팽창기구(3), 실내열교환기(4) 및 압축기(1)의 순서대로 순환할 수 있다.

[0042] 상기 공기조화기의 난방운전 시, 실외열교환기(2)는 증발기로 기능하고, 실내열교환기(4)는 응축기로 기능할 수 있다. 상기 공기조화기의 난방운전 시, 냉매는 압축기(1), 실내열교환기(4), 팽창기구(3), 실외열교환기(2) 및 압축기(1)의 순서대로 순환할 수 있다.

[0043] 압축기(1)는 냉매를 압축할 수 있다. 상기 응축기는 압축기(1)를 통과한 냉매를 응축시킬 수 있다. 팽창기구(3)는 상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시킬 수 있다. 상기 증발기는 팽창기구(3)를 통과한 냉매를 증발시킬 수 있다.

[0044] 상기 공기조화기는 냉방운전 및 난방운전이 모두 가능한 공기조화기로 구성될 수 있다. 다만, 상기 공기조화기는 난방운전만 가능한 공기조화기로 구성될 수도 있다.

[0045] 이하, 설명에서 상기 공기조화기는 냉방운전 및 난방운전이 모두 가능한 공기조화기로 구성되는 것으로 설명하

기로 한다.

- [0046] 본 발명의 실시예에 의한 공기조화기는 냉난방 절환밸브(7)를 더 포함할 수 있다. 냉난방 절환밸브(7)는 상기 실외기를 구성할 수 있다. 냉난방 절환밸브(7)는 압축기(1)에서 토출된 냉매의 흐름을 실외열교환기(2) 및 실내 열교환기(4) 중 하나로 절환시킬 수 있다.
- [0047] 압축기 흡입유로(81,8,85)는 실외열교환기(2)의 난방운전시의 출구 및 압축기(1)의 입구를 연결할 수 있다. 압축기 흡입유로(81,8,85)는 액상 냉매 및 기상 냉매를 분리하는 어큐물레이터(8)와, 실외열교환기(2)의 난방운전시의 출구 및 어큐물레이터(8)의 입구를 연결하는 제1 냉매 배관(81)과, 어큐물레이터(8)의 출구 및 압축기(1)의 입구를 연결하는 압축기 입구배관(85)을 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 공기조화기의 난방운전시 실외열교환기(2)로부터 제1 냉매 배관(81)을 통해 액상 냉매 및 기상 냉매가 어큐물레이터(8)로 유동될 수 있고, 어큐물레이터(8)로 유동된 냉매는 어큐물레이터(8)에서 액상 냉매 및 기상 냉매로 분리될 수 있다.
- [0049] 어큐물레이터(8)에서 분리된 액상 냉매는 어큐물레이터(8) 내의 하측에 수용될 수 있고, 어큐물레이터(8)에서 분리된 기상 냉매는 상기 분리된 액상 냉매의 상측에 배치될 수 있다.
- [0050] 어큐물레이터(8)에서 분리된 기상 냉매는 압축기 입구배관(85)을 통해 압축기(1)로 유동될 수 있고, 어큐물레이터(8)에서 분리된 액상 냉매는 어큐물레이터(8) 내에 그대로 남아 있을 수 있다.
- [0051] 제2 냉매 배관(82)은 실내열교환기(4)의 난방운전시의 출구 및 팽창기구(3)의 난방운전시의 입구를 연결할 수 있다.
- [0052] 제3 냉매 배관(83)은 팽창기구(3)의 난방운전시의 출구 및 실외열교환기(2)의 난방운전시의 입구를 연결할 수 있다.
- [0053] 제4 냉매 배관(84)은 압축기(1)의 출구 및 실내열교환기(4)의 난방운전시의 입구를 연결할 수 있다.
- [0054] 냉난방 절환밸브(7)는 제1 냉매 배관(81) 및 제4 냉매 배관(84)에 설치될 수 있다.
- [0056] 실외열교환기(2)는 핀-튜브방식으로 구성될 수 있다. 실외열교환기(2)는 복수개의 핀이 층층히 배치되며, 상기 핀을 튜브가 여러 번 관통하여 형성된다. 튜브 내부에는 냉매가 순환하는 냉매유로를 형성한다.
- [0057] 도면을 참조하면, 실외열교환기(2)는 냉매유로가 서로 구획된 복수의 단위유로를 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 실외열교환기(2)의 냉매유로가 3개의 단위유로로 구획된 것으로 한정하여 설명한다. 하지만, 이에 한정되지 않고, 4개 이상 또는 2개 이하의 단위유로로 이루어지는 것도 가능하다. 본 실시예에서는 실외열교환기(2)의 냉매유로가 상부/중앙/하부로 구획된 것으로 설명한다.
- [0058] 도면을 참조하면, 실외열교환기(2)는 냉매유로가 측방으로 복수개의 열로 배치될 수 있다. 본 실시예에서는 3개의 열을 형성하지만, 이에 한정되지 않고 통상의 기술자를 기준으로 3개 이외의 열을 형성할 수 있다.
- [0059] 실외열교환기(2)는 압축기(1)와 연결되는 제1냉매배관(81)에 연결되는 제1열(21)을 포함할 수 있다. 실외열교환기(2)는 팽창기구(3)와 연결되는 제3냉매배관(83)에 연결되는 제3열(23)을 포함할 수 있다. 실외열교환기(2)는 제1열(21)과 제3열(23) 사이에 배치된 제2열(22)을 포함할 수 있다.
- [0060] 제1열(21)에 배치되는 튜브는 일 측이 압축기(1)와 연결되는 제1냉매배관(81)과 연결되고, 타 측이 제2열(22) 상에 배치된 튜브에 연결된다. 제2열(22)에 배치되는 튜브는 일 측에서 제1열(21)의 튜브와 연결되고, 타 측이 제3열(23)의 튜브와 연결된다. 제3열(23)에 배치되는 튜브는 일 측에서 제2열(22)의 튜브와 연결되고, 타 측이 팽창기구(3)에 연결되는 제2냉매배관(82)과 연결된다.
- [0061] 제1냉매배관(81)은 제1열(21)의 상부에 배치된 튜브에 연결될 수 있다. 제1열(21)에서, 냉매는 상부에서 하부로 유동할 수 있다. 제2열(22)의 튜브와 제1열(21)의 튜브는 하단에서 연통될 수 있다. 제2열(22)에서, 냉매는 하부에서 상부로 유동할 수 있다. 제3열(23)의 튜브와 제2열(22)의 튜브는 상단에서 연통될 수 있다. 제3열(23)에서, 냉매는 상부에서 하부로 유동할 수 있다. 제3냉매배관(83)은 제3열(23)의 하부에 배치된 튜브에 연결될 수 있다.
- [0062] 제1열(21)의 냉매의 유동방향은 제2열(22)의 냉매의 유동방향과 반대될 수 있다. 제2열(22)의 냉매의 유동방향은 제3열(23)의 냉매의 유동방향과 반대될 수 있다. 예를 들어, 제1열(21)의 냉매유동방향이 하향인 경우, 제2

열(22)의 냉매유동방향은 상향이고, 제3열(23)의 냉매유동방향은 하향일 수 있다.

- [0064] 실외열교환기(2)에는 적어도 하나 이상의 온도센서가 배치될 수 있다. 도 1을 참조하면, 실외열교환기 제1온도센서(221)와, 실외열교환기 제2온도센서(231)를 포함할 수 있다. 본 발명에서 프로세서가 제어하는 실외열교환기의 온도(The_x)는 실외열교환기 제1온도센서(221)이다.
- [0065] 실외열교환기 제1온도센서(221)는 제2열(22)에 배치될 수 있다. 실외열교환기 제1온도센서(221)는 제상 바이패스배관(86)과 가까운 위치의 실외열교환기(2)에 배치될 수 있다. 후술하는 제2실시예에 따르면, 실외열교환기 제1온도센서(221)는 공통바이패스배관(86c)과 가까운 위치의 실외열교환기(2)에 배치될 수 있다. 실외열교환기 제1온도센서(221)는 공통바이패스배관(86c)과 실외열교환기(2)의 연결점에 배치될 수 있다.
- [0066] 실외열교환기 제1온도센서(231)는 실외열교환기(2)에서 바이패스배관(86)으로 바이패스되는 냉매의 온도를 측정하여, 그 데이터를 프로세서(300)에 전송할 수 있다.
- [0067] 실외열교환기 제2온도센서(231)는 제3열(23)에 배치될 수 있다. 실외열교환기 제2온도센서(231)는 제3냉매배관(83)과 가까운 위치의 실외열교환기(2)에 배치될 수 있다. 실외열교환기 제2온도센서(231)는 제3냉매배관(83)과 실외열교환기(2)의 연결점에 배치될 수 있다.
- [0068] 실외열교환기 제2온도센서(231)는 실외열교환기(2)에서 제3냉매배관(83)으로 토출되는 냉매의 온도를 측정하여, 그 데이터를 프로세서(300)에 전송할 수 있다.
- [0069] 도시하지는 않았으나, 실외열교환기(2)의 냉매유로가 도 1에 도시한 것처럼 상부/중양/하부로 구획된 경우, 제1온도센서(221) 및 제2온도센서(231)는 중양 냉매유로에 대응되는 위치에 배치될 수 있고, 하부 냉매유로에 대응되는 위치에 배치될 수 있다.
- [0071] <제상 바이패스배관>
- [0072] 제상 바이패스배관(86)은 일 단이 실외열교환기(2)와 연결되고, 타 단은 압축기(1)의 입구배관(85)에 연결되며, 실외열교환기(2)를 유동하는 냉매 중 일부를 압축기(1)로 바이패스 시키는 장치이다.
- [0073] 제상 바이패스배관(86)의 일 단은 실외열교환기(2)와 연결되며 냉매가 유동한다. 제상 바이패스배관(86)은 실외열교환기(2)의 제2열(22)의 튜브에 연결될 수 있다. 실외열교환기(2)의 냉매유로가 도 1에 도시한 것처럼 상부/중양/하부로 구획된 경우, 제상 바이패스배관(86)은 상부의 튜브, 중양의 튜브, 및 하부의 튜브에 병렬로 각각 연결될 수 있다.
- [0074] 제상 바이패스배관(86)은 실외열교환기(2)의 제2열(22)의 튜브의 중간에 연결될 수 있다. 제상 바이패스배관(86)은 제2열(22)의 튜브의 중앙에 연결되는 것이 바람직하나, 도 1에 도시한 것과 같이 가능한 제2열(22)의 튜브의 중앙에 가깝게 연결되도록 할 수 있다.
- [0075] 제상 바이패스배관(86)의 타 단은 압축기(1)의 입구배관(85)에 연결된다. 제상 바이패스배관(86)은 압축기(1)의 입구배관(85)에 연결되어, 바이패스된 냉매를 압축기(1)로 유입시킨다.
- [0076] 제상 바이패스배관은 냉매의 일부를 압축기(1)로 바이패스하여, 압축기(1)에 유입되는 냉매의 압력이 한계 이하로 떨어지는 것을 방지하는 효과가 있고, 압축기(1)에 유입되는 냉매의 온도를 충분히 상승시켜 제상성능을 향상시키는 효과도 있다.
- [0078] 제상 바이패스밸브(87)는 제상 바이패스배관(86)에 배치되어, 제상 바이패스배관(86)을 개폐하는 장치이다. 제상 바이패스밸브(87)는 난방운전시 제상 바이패스배관(86)을 개방하고, 냉방운전시 제상 바이패스배관(86)을 차단할 수 있다. 제상 바이패스밸브(87)는 개폐밸브일 수 있고, 제상 바이패스배관(86)을 유동하는 냉매의 양을 조절할 수 있다.
- [0080] 프로세서(300)는 공기조화기의 운전을 제어하는 장치이다. 프로세서(300)는 공기조화기의 내부에 배치될 수 있다.

- [0081] 프로세서(300)는 압축기(1)의 가동을 제어할 수 있고, 팽창기구(3)의 개폐를 제어할 수 있고, 공기조화기의 공기토출구를 개폐하거나 토출각도를 변경하는 등의 제어를 할 수 있다. 나아가 상기 제어 외에도 통상의 기술자를 기준으로 용이하게 채택할 수 있는 정도의 제어방법을 포함한다.
- [0082] 프로세서(300)는 제상 바이패스밸브(87)를 제어할 수 있다. 프로세서(300)는 제상 바이패스배관(86)에 배치된 제상 바이패스밸브(87)를 개폐하여, 냉매를 압축기(1) 입구배관(85)으로 바이패스시킬 수도 있다. 프로세서(300)는 일정시간동안 제상 바이패스밸브(87)를 개방하여 냉매를 압축기(1) 입구배관(85)으로 바이패스시키고, 일정시간 지난 후에는 제상 바이패스밸브(87)를 폐쇄하여 냉매를 바이패스시키지 않을 수 있다.
- [0083] 상기 일정시간은 제상성능이 충분히 유지될 수 있는 압축기(1) 유입냉매의 압력에 대응되는 시간이다. 프로세서(300)는 상기 일정시간 동안은 제상 바이패스밸브(87)를 개방하고 냉매를 바이패스하여 압축기(1) 유입냉매의 압력을 보상한다. 프로세서(300)는 상기 일정시간이 지난 후에는 제상 바이패스밸브(87)를 폐쇄하여 냉매를 바이패스시키지 않는다. 프로세서(300)는 상기 일정시간을 실외열교환기(2)의 온도에 따라 산출할 수 있다.
- [0084] 프로세서(300)는 실외열교환기(2)의 냉매의 온도가 기 설정된 기준온도 미만일 경우 제상바이패스밸브(87)를 개방하고, 기 설정된 기준온도 이상일 경우 제상 바이패스밸브(87)를 폐쇄할 수 있다. 기준온도는 프로세서(300)에 이미 저장되어 있으며, 실험에 의하여 결정될 수 있다. 기준온도는 냉매가 바이패스되지 않더라도 압축기(1)의 유입냉매가 제상성능을 확보하기 충분한 때의 냉매의 압력에 대응되는 실외열교환기(2)의 냉매온도이다. 즉, 실외열교환기(2)를 통과하는 냉매의 온도가 기준온도 이상인 경우, 냉매가 압축기(1) 입구배관(85)으로 바이패스 되지 않은 경우에도, 압축기(1)에 유입되는 냉매가 충분히 높은 압력을 가지므로, 필요한 제상성능을 가진다.
- [0085] 예를 들어, 프로세서(300)는 고속제상운전을 시작하되 실외열교환기(2)에서 바이패스되는 냉매의 온도가 섭씨12도가 될 때에 제상 바이패스밸브(87)를 폐쇄할 수 있다. 냉매의 온도가 섭씨12도가 되는 경우 압축기(1)에 유입되는 냉매의 압력이 충분하여, 냉매를 바이패스시키지 않더라도 제상성능을 충분히 확보할 수 있다.
- [0087] <운전방법>
- [0088] 상기 공기조화기의 난방운전 시 냉매의 흐름을 설명하면 다음과 같다. 압축기(1)에서 압축된 냉매는 제4 냉매 배관(84)의 전방부를 통해 냉난방 절환밸브(7)로 이동된다. 냉난방 절환밸브(7)로 이동된 냉매는 제4 냉매 배관(84)의 후방부를 통해 실내열교환기(4)로 이동된다. 실내열교환기(4)로 이동된 냉매는 제2 냉매 배관(82)을 통해 팽창기구(3)로 이동된다. 팽창기구(3)로 이동된 냉매는 제3 냉매 배관(83)을 통해 실외열교환기(2)로 이동된다. 실외열교환기(2)로 이동된 냉매는 제1 냉매 배관(81)의 전방부를 통해 냉난방 절환밸브(7)로 이동된다. 냉난방 절환밸브(7)로 이동된 냉매는 제1 냉매 배관(81)의 후방부를 통해 어큐물레이터(8)로 이동된다. 어큐물레이터(8)로 이동된 냉매는 압축기 입구배관(85)을 통해 압축기(1)로 이동된다. 상기 공기조화기의 난방운전 시, 냉매는 이와 같은 흐름을 반복한다.
- [0090] 한편, 상기 공기조화기의 냉방운전 시 냉매의 흐름을 설명하면 다음과 같다. 압축기(1)에서 압축된 냉매는 제4 냉매 배관(84)의 전방부를 통해 냉난방 절환밸브(7)로 이동된다. 냉난방 절환밸브(7)로 이동된 냉매는 제1 냉매 배관(81)의 전방부를 통해 실외열교환기(2)로 이동된다. 실외열교환기(2)로 이동된 냉매는 제2 냉매 배관(82)를 통해 팽창기구(3)로 이동된다. 팽창기구(3)로 이동된 냉매는 제2 냉매 배관(82)를 통해 실내열교환기(4)로 이동된다. 실내열교환기(4)로 이동된 냉매는 제4 냉매 배관(84)의 후방부를 통해 냉난방 절환밸브(7)로 이동된다. 냉난방 절환밸브(7)로 이동된 냉매는 제1 냉매 배관(81)의 후방부를 통해 어큐물레이터(8)로 이동된다. 어큐물레이터(8)로 이동된 냉매는 압축기 입구배관(85)을 통해 압축기(1)로 이동된다. 상기 공기조화기의 냉방운전 시, 냉매는 이와 같은 흐름을 반복한다.
- [0092] 한편, 상기 공기조화기의 일반제상운전(S1) 시 냉매의 흐름을 설명하면 다음과 같다. 압축기(1)에서 압축된 냉매는 제4 냉매 배관(84)의 전방부를 통해 냉난방 절환밸브(7)로 이동된다. 냉난방 절환밸브(7)로 이동된 냉매는 제1 냉매 배관(81)의 전방부를 통해 실외열교환기(2)로 이동되며, 실외열교환기(2)에 착상된 수분 또는 얼음을 제거한다. 실외열교환기(2)로 이동된 냉매는 제2 냉매 배관(82)를 통해 팽창기구(3)로 이동된다. 팽창기구(3)로 이동된 냉매는 제2 냉매 배관(82)를 통해 실내열교환기(4)로 이동된다. 실내열교환기(4)로 이동된 냉매는 제4

냉매 배관(84)의 후방부를 통해 냉난방 절환밸브(7)로 이동된다. 냉난방 절환밸브(7)로 이동된 냉매는 제1 냉매 배관(81)의 후방부를 통해 어큐플레이터(8)로 이동된다. 어큐플레이터(8)로 이동된 냉매는 압축기 입구배관(85)을 통해 압축기(1)로 이동된다. 상기 공기조화기의 일반제상운전 시, 냉매는 이와 같은 흐름을 반복한다.

- [0094] 한편, 상기 공기조화기의 일반제상운전(S1) 시 고속제상운전(S2)을 일부 포함할 수 있다. 고속제상운전시간은 프로세서(300)에 의하여 제어된다. 프로세서(300)는 일반제상운전을 시작할 때 고속제상운전을 일부 포함할 수 있다. 프로세서(300)는 일반제상운전을 시작할 때 고속제상운전을 시작하며, 기 설정된 설정시간이 도과하면 고속제상운전을 종료하고 일반제상운전을 시작할 수 있다.
- [0095] 상기 공기조화기의 고속제상운전(S2) 시 냉매의 흐름을 설명하면 다음과 같다. 압축기(1)에서 압축된 냉매는 제4 냉매 배관(84)의 전방부를 통해 냉난방 절환밸브(7)로 이동된다. 냉난방 절환밸브(7)로 이동된 냉매는 제1 냉매 배관(81)의 전방부를 통해 실외열교환기(2)로 이동된다. 실외열교환기(2)로 이동된 냉매 중 일부는 제2열(22)에 연결된 바이패스배관(86)을 유동하며, 나머지는 제3열(23)을 통과하여 제2냉매배관(82)을 유동한다.
- [0096] 바이패스배관(86)을 유동하는 일부 냉매는 압축기(1)의 입구배관(85)에서 나머지 냉매와 합류하여 압축기(1)로 유입된다. 제2냉매배관(82)을 유동하는 나머지 냉매는 상기 일반제상운전시와 동일하게 팽창기구 등을 통과하여 압축기(1)로 유입되며, 압축기(1)의 입구배관(85)에서 상기 일부 냉매와 합류한다. 상기 공기조화기의 고속제상운전 시, 냉매는 이와 같은 흐름을 반복한다.
- [0097] 고속제상운전(S2)의 경우, 일부 냉매는 실외열교환기(2)를 유동하는 중에 분기되어 압축기(1)의 입구배관(85)으로 바이패스 된다. 나머지 냉매는 팽창기구(3)를 통과하며 압력이 하강하며, 다른 구성요소들을 통과함에 따라 압력손실이 증가하여, 압축기(1)로 유입되는 냉매의 압력은 더욱 하강하게 된다. 따라서, 압축기(1) 입구배관(85)에서 냉매의 압력은 매우 낮아서 제상성능이 제대로 발휘될 수 없다. 이때, 바이패스된 일부 냉매가 합류하면서 압력을 보상함에 따라 공기조화기의 제상성능을 확보할 수 있다는 효과가 있다.
- [0098] 나아가, 제상성능을 확보하기 위하여 실외열교환기(2)의 출구단에 연결된 제3냉매배관(83)의 직경은 충분히 크게 설계해야 하나, 제3냉매배관(83)이 크게 설계되는 경우 종래기술에 따른 일반제상운전의 초기에는 냉방능력이 크게 떨어지는 문제점이 있다. 따라서, 본원발명은 일반제상운전(S1) 전에 고속제상운전을 수행함에 따라 제3냉매배관(83)의 직경을 충분히 작게 설계하여도 제상운전 초기에 제상성능을 확보할 수 있으며, 냉방성능도 유지하는 효과가 있다.
- [0099] 반면, 고속제상운(S2)전은 실외열교환기(2)의 일부만 유동하고 나머지는 유동하지 않는 점에서, 다른 구성요소를 통과하지 않아 일반적인 운전성능이 떨어지는 문제가 있다. 또한, 실외열교환기(2)에서 일부 냉매는 제3열(23)의 튜브 및 제2열(22)의 일부튜브를 유동하지 않기 때문에, 제상이 잘 되지 않는 문제도 있다. 따라서, 프로세서(300)는 적절한 때에 고속제상운전을 종료하고 일반제상운전으로 전환하여 일반적인 제상운전성능을 확보한다. 상기 적절한 때라 함은 열교환기의 온도가 기준온도 이상인 때이며, 이때에는 압축기(1) 입구배관(85)의 냉매의 압력이 제상성능이 제대로 발휘되는 시기라고 할 것이다.
- [0101] <제2실시예>
- [0102] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 의한 공기조화기를 나타내는 구성도이다. 여기서는 제1실시예와 동일한 것에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하여 그에 대한 자세한 설명은 생략하고, 다른 점만을 설명한다.
- [0103] 도 5를 참조하면, 제상 바이패스배관(86)은 실외열교환기(2) 중간에 연결될 수 있다. 보다 상세하게, 제상 바이패스배관(86) 중 공통바이패스배관(86c)은 실외열교환기(2)의 중간에 연결될 수 있다. 공통바이패스배관(86c)의 일 단은 적어도 2개의 배관으로 분기될 수 있고, 분기된 배관은 제1바이패스배관(86a)과 제2바이패스배관(86b)으로 명명한다.
- [0104] 제1바이패스배관(86a)은 공통바이패스배관(86c)에서 분기되고, 압축기(1)의 입구배관(85)에 연결될 수 있다. 즉, 제1바이패스배관(86a)은 제1실시예와 마찬가지로 압축기(1)의 입구배관(85)에 연결된다. 제1바이패스배관(86a) 상에는 제1바이패스밸브(87a)가 배치될 수 있다.
- [0105] 제2바이패스배관(86b)은 공통바이패스배관(86c)에서 분기되며, 어큐플레이터(8)의 입구배관에 연결된다. 공통바이패스배관(86c)에서 분기된 냉매 중 일부는 제2바이패스배관(86b)을 통하여 어큐플레이터(8)의 입구배관으로

유입될 수 있다.

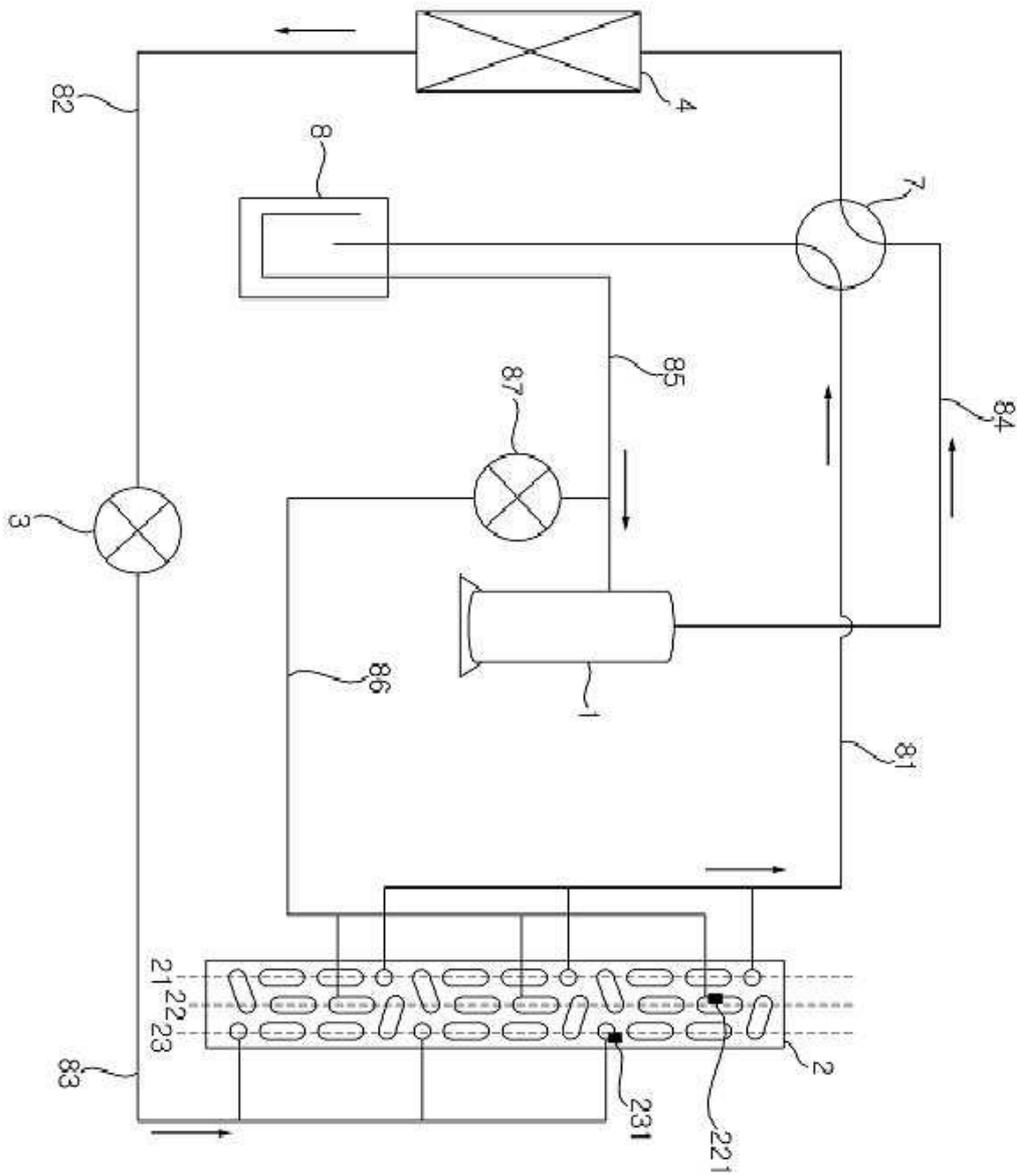
- [0106] 제2바이패스밸브(86b)을 통과한 일부 냉매는 어큐물레이터(8)로 유입되어 액상냉매 및 기상냉매로 분리될 수 있다. 어큐물레이터(8)에서 분리된 기상냉매는 압축기(1) 입구배관을 통하여 압축기(1)로 유입되며, 어큐물레이터(8)에서 분리된 액상냉매는 어큐물레이터(8) 내에 그대로 남아있을 수 있다.
- [0107] 프로세서(300)는 공기조화기의 일반제상운전시 고속제상운전을 일부 포함할 수 있으며, 이는 제1실시예의 제어 방법과 유사하다.
- [0108] 하지만, 프로세서(300)는 제1실시예와는 달리 제1바이패스밸브(87a)와 제2바이패스밸브(87b)를 선택적으로 개폐할 수 있다.
- [0109] 보다 상세하게는, 제2실시예에서는 제1실시예와는 달리, 실외열교환기(2)의 냉매의 온도가 기 설정된 기준온도 아래일 경우 제2바이패스밸브(87b)를 개방하고, 기 설정된 기준온도 이상일 경우 제2바이패스밸브(87b)를 폐쇄할 수 있다.
- [0110] 프로세서(300)는 제2바이패스밸브(87b)를 개방하여 바이패스된 냉매를 어큐물레이터(8)의 입구배관으로 안내할 수 있다. 어큐물레이터(8)의 입구배관으로 바이패스된 냉매는 실내열교환기(4)를 통과한 냉매와 혼합되며, 어큐물레이터(8)로 유입된다. 어큐물레이터(8)로 유입된 냉매는 액상냉매와 기상냉매로 분리될 수 있다. 어큐물레이터(8)에서 분리된 기상냉매는 압축기 입구배관을 통하여 압축기(1)로 유입되며, 어큐물레이터(8)에서 분리된 액상냉매는 어큐물레이터(8) 내에 그대로 남아있을 수 있다.
- [0112] 상기와 같이, 본 발명의 실시예들에 의한 공기조화기는, 실외열교환기(2)의 중간에서 분기된 냉매가 압축기(1)의 입구배관(85)으로 바이패스되어, 제상운전 초기에 압축기(1) 입구배관(85)에서 비정상적으로 압력이 떨어지는 것을 방지하여 제상성능을 유지하는 효과가 있다. 또한, 냉매의 일부는 공기조화기의 다른 구성요소들을 순환하지 않고 곧바로 압축기(1)로 바이패스되는 바, 제상운전 초기에 제상성능을 향상시키는 효과도 있다. 또한, 실외열교환기(2)의 후단을 흐르는 냉매의 압력손실을 추가로 감소함으로써, 상대적으로 지름이 작은 제3냉매배관(83)의 직경을 더욱 작게 설계하여 냉방성능을 향상시키는 효과도 있다.
- [0114] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

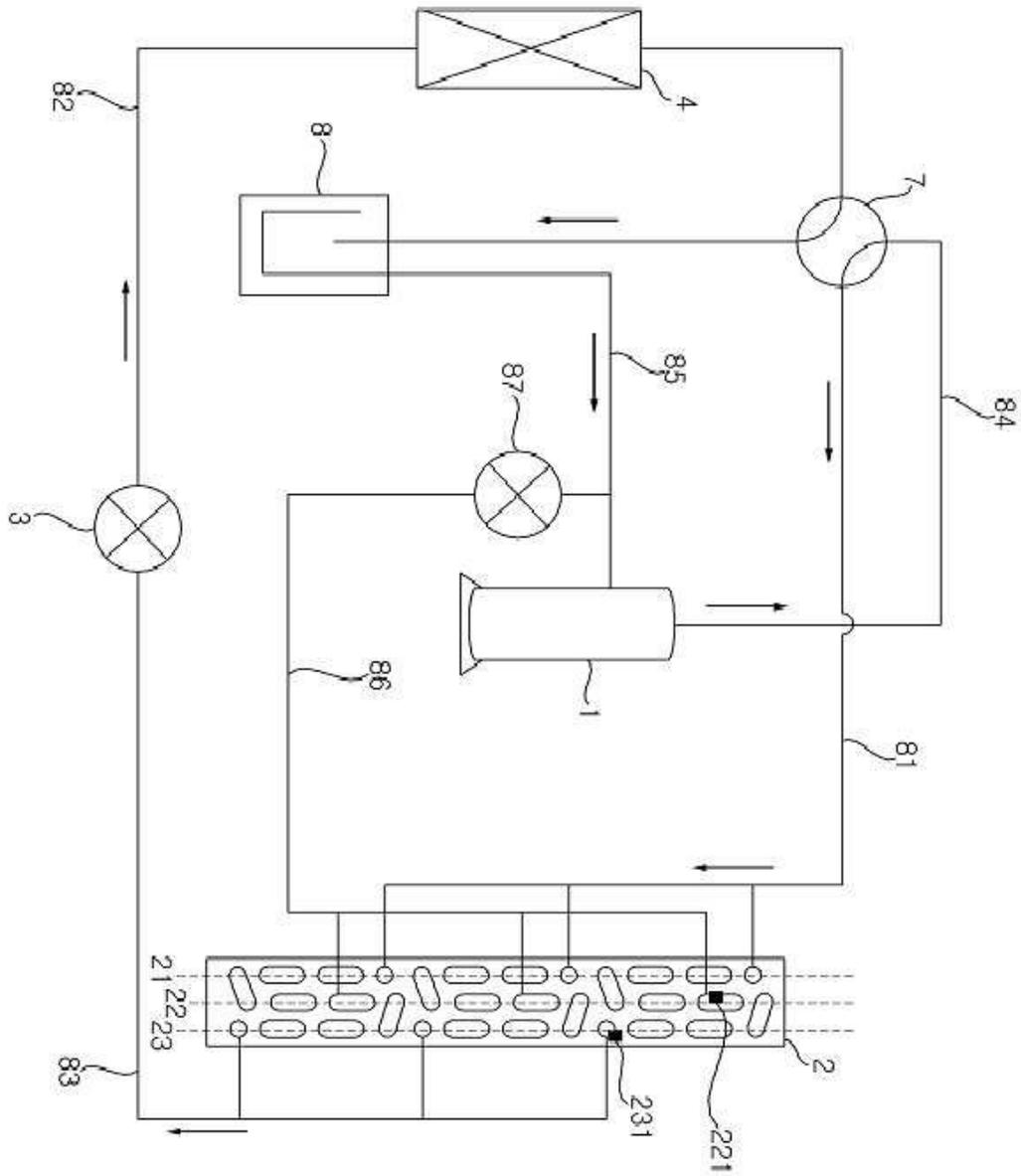
- [0116] 1 : 압축기 2 : 실외열교환기
- 3 : 팽창기구 4 : 실내열교환기
- 8 : 어큐물레이터 9 : 과냉각기
- 81 : 제1냉매배관 82 : 제2냉매배관
- 83 : 제3냉매배관 84 : 제4냉매배관
- 85 : 압축기 입구배관 86 : 바이패스 배관
- 87 : 제상 바이패스밸브
- 300: 프로세서

도면

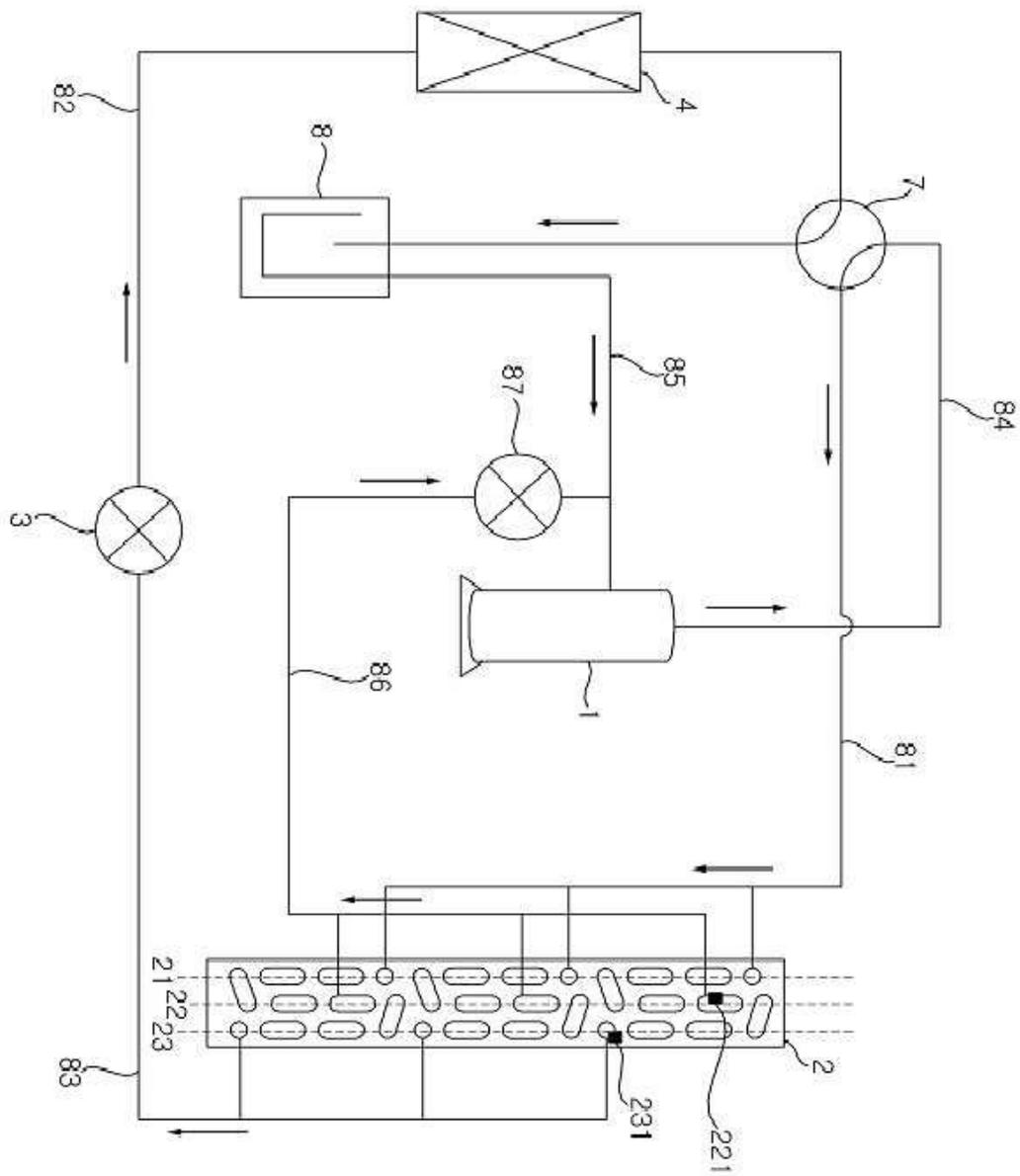
도면1



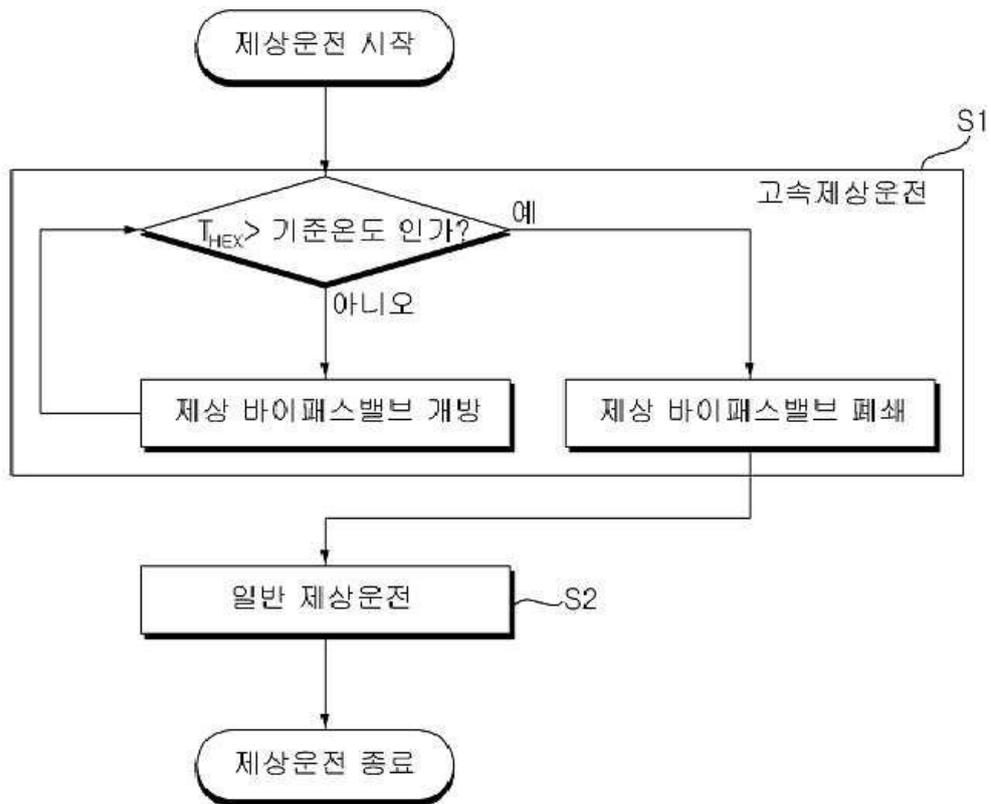
도면2



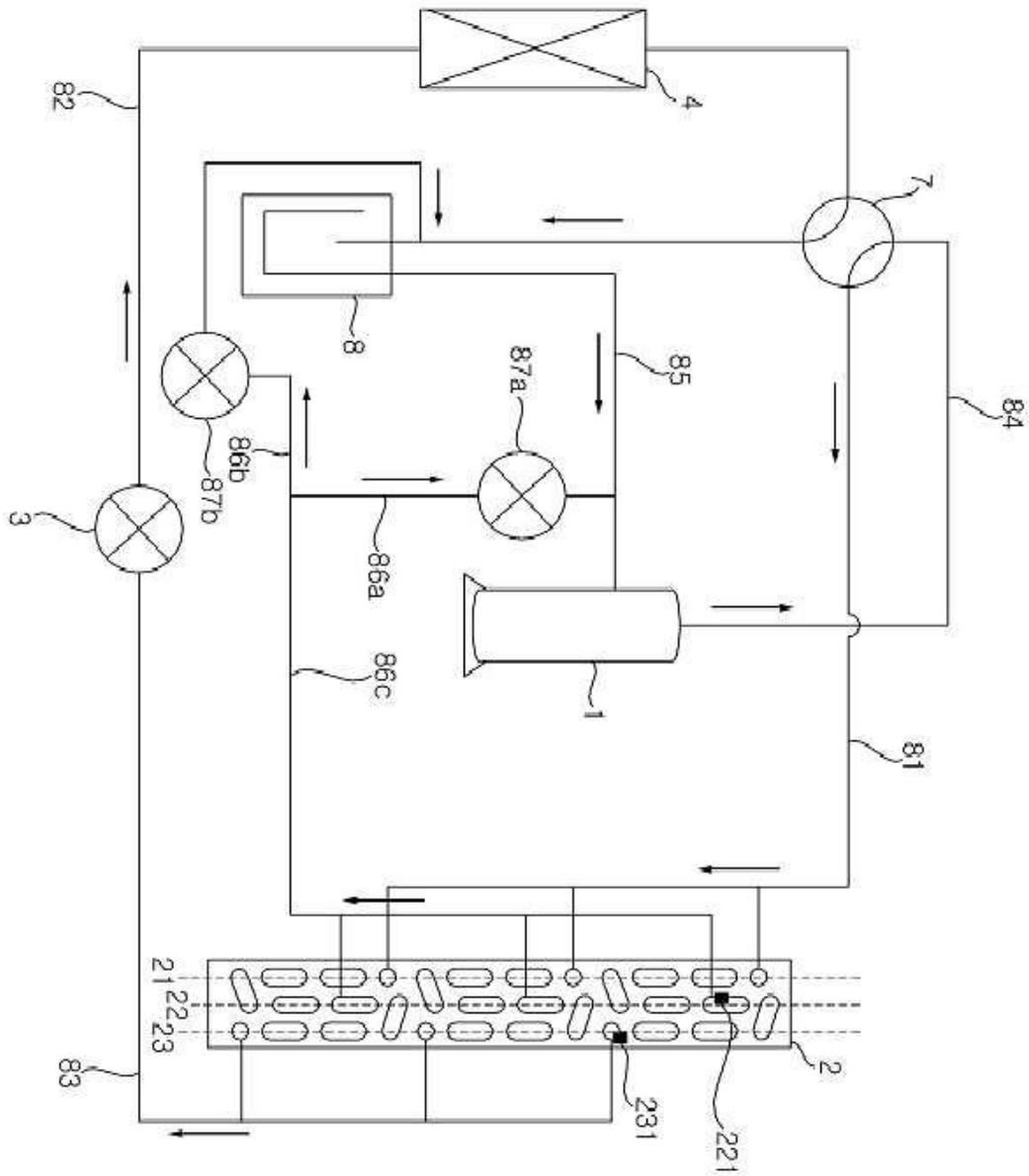
도면3



도면4



도면5



도면6

