



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월11일
 (11) 등록번호 10-1552618
 (24) 등록일자 2015년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F25B 13/00 (2006.01) F25B 40/02 (2006.01)
 F25B 41/00 (2006.01) F25B 43/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0015927
 (22) 출원일자 2009년02월25일
 심사청구일자 2013년06월03일
 (65) 공개번호 10-2010-0096858
 (43) 공개일자 2010년09월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005214550 A*
 JP2006258343 A*
 KR1020080084091 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
정호중
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 (가산동)
송치우
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 (가산동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 11 항

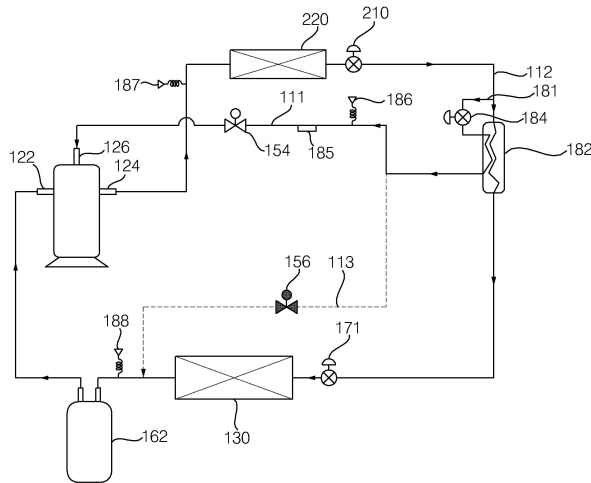
심사관 : 황동윤

(54) 발명의 명칭 **공기 조화기**

(57) 요약

본 발명은 냉매를 압축하는 압축기와, 냉매를 실내 공기와 열교환시키는 실내 열교환기와, 난방 운전시, 실내 열교환기 측으로부터 냉매가 유입되는 액관과, 액관으로부터 분지된 바이패스 배관과, 바이패스 배관에 구비된 내부 팽창 밸브와, 난방 운전시, 바이패스 배관을 통과하면서 내부 팽창 밸브에 의해 팽창된 냉매를 액관으로부터 유입된 냉매와 열교환시켜 압축기 측으로 토출시키는 내부 열교환기를 포함하는 공기 조화기에 관한 것으로서, 압축기에 유입되는 냉매의 양을 증가시켜 난방 효율이 향상되는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정백영

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 (가산동)

오세기

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 (가산동)

명세서

청구범위

청구항 1

냉매를 압축하는 압축기;

냉매를 실내 공기와 열교환시키는 실내 열교환기;

난방 운전시, 상기 실내 열교환기 측으로부터 냉매가 유입되는 액관;

상기 액관으로부터 분지된 바이패스 배관;

상기 바이패스 배관에 구비된 내부 팽창 밸브;

난방 운전시, 상기 바이패스 배관을 통과하면서 상기 내부 팽창 밸브에 의해 팽창된 냉매를 상기 액관으로부터 유입된 냉매와 열교환시켜 상기 압축기 측으로 토출시키는 내부 열교환기;

상기 압축기로부터 토출된 냉매의 압력을 측정하는 제 1 압력센서;

상기 액관으로부터 유입된 냉매와 열교환한 후 상기 압축기 측으로 토출된 냉매의 압력을 측정하는 제 2 압력센서; 및

상기 액관을 통해 상기 압축기로 유입되는 냉매의 압력을 측정하는 제 3 압력센서를 포함하는 공기 조화기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외 열교환기를 더 포함하고,

상기 내부 열교환기는, 난방 운전시, 상기 액관으로부터 유입되어, 상기 내부 팽창 밸브에 의해 팽창된 냉매와 열교환한 냉매를 상기 실외 열교환기 측으로 토출하는 공기 조화기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

난방 운전시, 상기 내부 열교환기로부터 상기 실외 열교환기 측으로 토출되는 냉매를 팽창시키는 냉매 팽창 밸브를 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 바이패스 배관을 통해 상기 내부 열교환기로 유입되어 열교환된 냉매를 상기 압축기 측으로 이송하는 제 1 냉매 배관을 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 냉매 배관상에 구비된 제 1 냉매 조절 밸브를 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 냉매 조절 밸브는 난방 운전시 개방되고, 냉방 운전시 폐쇄되는 공기 조화기.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외 열교환기를 더 포함하고,

냉방 운전시, 상기 내부 열교환기는 상기 실외 열교환기 측으로부터 유입된 냉매를 상기 내부 팽창 밸브에 의해 팽창된 냉매와 열교환시켜 과냉각시키는 공기 조화기.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 압축기에 유입되는 냉매 중에서 액체 냉매를 분리시키는 어큐물레이터를 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

냉방 운전시, 상기 바이패스 배관을 통해 상기 내부 열교환기로 유입되어 열교환된 냉매를 상기 어큐물레이터로 이송하는 제 2 냉매 배관을 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 냉매 배관 상에 구비된 제 2 냉매 조절 밸브를 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 냉매 배관은 냉방 운전시 개방되고, 난방 운전시 폐쇄되는 공기 조화기.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기 조화기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 난방 운전시, 내부 열교환기에서 열교환되면서 증발된 냉매가 압축기로 공급되어, 압축기에 의해 압축되는 냉매의 양을 증가시킨 공기 조화기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 공기조화기는 냉매가 압축, 응축, 팽창 및 증발시키는 일련의 냉매사이클을 거치면서, 실내 공기와 열교환을 하여 실내 공간을 냉방 및/또는 난방하는 장치이다. 이러한 공기조화기는 냉매사이클을 일 방향으로만 가동하여 실내에 냉기를 공급하는 냉방용 공기조화기와, 냉매사이클을 양 방향으로 선택적으로 가동하여 실내에 냉기 또는 온기를 공급하는 냉난방 겸용 공기조화기로 구분된다.

[0003] 냉난방 겸용 공기조화기는, 압축기에 의해 압축된 냉매가 실내기에 구비된 실내 열교환기로 유입되어 실내 공기와 열교환되어 응축되면서 실내를 난방시키고, 응축된 냉매가 팽창 밸브를 통해 팽창된 후, 실외기에 구비된 실내 열교환기에서 실외 공기와 열교환하면서 증발하고, 증발된 냉매가 압축기로 유입되어 압축되고, 다시 실내 열교환기 측으로 유동하면서 계속적으로 난방 사이클을 이루게 된다.

[0004] 이때, 외기 온도가 낮을수록, 팽창 밸브 및 실외 열교환기를 거치는 냉매의 팽창 및 증발 능력이 떨어지기 때문에, 이러한 냉매를 압축시키는 압축기의 효율 역시 떨어지게 된다. 따라서, 난방 능력이 떨어지고 사용자의 불만이 가증되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 압축기에 의해 압축되는 냉매의 양을 늘려 난방 능력을 향상시킬 수 있는 공기 조화기에 관한 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 과제는, 실외 온도가 낮은 환경에서도 난방 효율을 높게 유지하는 공기 조화기에 관한 것이다.

[0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명의 공기 조화기는 냉매를 압축하는 압축기와, 냉매를 실내 공기와 열교환시키는 실내 열교환기와, 난방 운전시, 상기 실내 열교환기 측으로부터 냉매가 유입되는 액관과, 상기 액관으로부터 분지된 바이패스 배관과, 상기 바이패스 배관에 구비된 내부 팽창 밸브와, 난방 운전시, 상기 바이패스 배관을 통과하면서 상기 내부 팽창 밸브에 의해 팽창된 냉매를 상기 액관으로부터 유입된 냉매와 열교환시켜 상기 압축기 측으로 토출시키는 내부 열교환기를 포함한다.

[0009] 또한, 공기 조화기는, 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외 열교환기를 더 포함할 수 있고, 상기 내부 열교환기는, 난방 운전시, 상기 액관으로부터 유입되어, 상기 팽창밸브에 의해 팽창된 냉매와 열교환한 냉매를 상기 실외 열교환기 측으로 토출한다.

[0010] 또한, 공기 조화기는 난방 운전시, 상기 내부 열교환기로부터 상기 실외 열교환기 측으로 토출되는 냉매를 팽창시키는 냉매 팽창 밸브를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 내부 열교환기는, 난방 운전시 상기 실외 열교환기 측으로부터 유입된 냉매를 상기 내부 팽창 밸브에 의해 팽창된 냉매와 열교환시켜 과냉각 시킬 수 있다.

[0011] 또한, 공기 조화기는 상기 압축기에 유입되는 냉매 중에서 액체 냉매를 분리시키는 어큐뮬레이터를 더 포함할 수 있다.

효과

[0012] 본 발명의 공기 조화기 및 공기 조화기 제어방법에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

[0013] 첫째, 난방 운전시 실내 열교환기에서 열교환된 냉매 중의 일부를 내부 열교환기를 이용하여 증발시키고, 증발된 냉매를 압축기로 이송시켜 압축되는 냉매의 양을 늘려 난방 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0014] 둘째, 실외 온도가 낮은 환경에서도 압축기로 충분한 양의 기체 냉매가 유입되도록하여 난방 효율을 높게 유지할 수 있다.

[0015] 셋째, 난방 운전시 내부 열교환기를 이용하여 액관 내를 유동하는 냉매를 과냉각 시켜 난방 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0016] 넷째, 내부 열교환기를 이용하여 난방시에는 압축기 측으로 기체 냉매를 공급하고, 냉방시에는 액관을 통과하는 냉매를 과냉각 시킬 수 있는 장점이 있다.

[0017] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 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.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 조화기의 구성도로서, 난방 운전되고 있는 상태를 도시한 것이다. 도 2는 도 1에 도시된 공기 조화기의 난방 운전시의 냉매를 흐름을 설명하기 위해 단순화한 구성도이다. 이하, 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명한다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 조화기는, 실외기(100) 및 실내기(200)를 포함한다. 본 실시예에서 실외기(100)와 실내기(200)는 각각 하나로 구성되지만, 본 발명의 범위는 이에 한정되지 않으며, 복수의 실외기(100) 및/또는 복수의 실내기(200)를 포함할 수 있다. 복수의 실외기(200) 연결시, 복수의 실외기(100) 사이의 고압

또는 저압 상태의 냉매가 균형을 이루도록 하는 고저압 공통관(117)이 구비될 수 있다.

- [0021] 실외기(100)는 압축기(120), 실외 열교환기(130), 및 내부 열교환기(182)를 포함한다. 본 실시예에서는 2 개의 압축기(120)가 구비되나 이에 한정되지 않고, 공조 부하 및 압축 용량에 따라 적어도 하나의 압축기를 구비할 수 있다.
- [0022] 압축기(120)는 저온 저압의 냉매를 고온 고압의 냉매로 압축시킨다. 압축기(120)는 다양한 구조가 적용될 수 있으며, 인버터형 압축기 또는 정속 압축기 등이 채택될 수 있다. 압축기(120)기로 액상의 냉매가 유입되는 것을 방지하기 위하여 냉매 중에 포함된 액상 냉매를 제거하는 어큐플레이터(162)가 구비될 수 있다. 각각의 압축기(120)에 의해 토출되는 냉매의 온도를 측정하는 온도 센서(131)와, 냉매의 토출 압력을 조절하는 압력 스위치(133)가 구비될 수 있다.
- [0023] 압축기(120)에 의해 토출된 냉매 중에 포함된 오일은 오일 분리기(140)에 의해 분리되며, 분리된 오일은 오일 회수관(141)을 통해 유동한 후, 어큐플레이터(162)로부터 분리된 기체 냉매와 혼합되어 다시 압축기(120)로 유입된다. 오일 회수관(141)에는 모세관(137)이 구비될 수 있다.
- [0024] 한편, 압축기(120)에 의해 토출된 냉매 중 일부를 다시 압축기(120)로 유입시키는 핫가스 밸브(174)가 구비될 수 있다.
- [0025] 사방 밸브(172)는 난방 절환을 위한 유로 절환 밸브로써, 압축기(120)에서 압축된 냉매를 냉방 운전시 실외 열교환기(130)로 안내하고, 난방 운전시 실내 열교환기(220)로 안내하는 역할을 한다.
- [0026] 실외 열교환기(130)는 실외 공간에 배치되는 것이 일반적이며, 실외 열교환기(130)를 통과하면서 냉매는 실외 공기와 열교환한다. 실외 열교환기(130)는 냉방 운전시 응축기로 작용하고, 난방 운전시 증발기로 작용한다. 냉매 팽창 밸브(171)는, 난방 운전시 실외 열교환기(130) 측으로 유입되는 냉매를 팽창시킨다. 실외 공기와 실외 열교환기(130) 사이에 열교환이 발생하는 열을 외부로 발산시키기 위한 송풍기(178)가 구비될 수 있다.
- [0027] 난방운전시, 실내 열교환기(220)에서 응축된 냉매는 액관(112)을 통해 내부 열교환기(182)로 유입된다. 이때, 액관(112)을 유동하는 냉매 중의 일부는 바이패스 배관(181)으로 분지되고, 바이패스 배관(181) 상에 구비된 내부 팽창 밸브(184)를 지나면서 팽창된 후, 내부 열교환기(182)로 유입된다. 이때, 내부 열교환기(182)에서는, 액관(112)으로부터 유입된 냉매와 바이패스 배관(181)으로부터 유입된 냉매 사이에 열교환이 이루어진다. 여기서, 액관(112)으로부터 내부 열교환기(182)로 유입된 냉매는 바이패스 배관(181)으로 유입되어 내부 팽창 밸브(184)에 의해 팽창된 냉매보다 상대적으로 고온이기 때문에, 상기 팽창된 냉매가 열을 얻어 증발하게 된다. 증발된 냉매는 제 1 냉매 배관(111)을 통해 압축기(120)로 이송된다. 제 1 냉매 배관(111) 측으로 유동하는 냉매의 온도를 측정하기 위한 온도센서(185)가 구비될 수 있다.
- [0028] 제 1 냉매 배관(111)을 통해 압축기(120)로 유입되는 냉매를 단속하기 위한 제 1 냉매 조절 밸브(154)가 구비될 수 있고, 제 1 냉매 조절 밸브(154)는 난방 운전시 개방되도록 제어된다.
- [0029] 한편, 바이패스 배관(181)을 통해 내부 열교환기(182)로 유입되어 열교환이 이루어진 냉매가 어큐플레이터(162) 측으로 이송되도록 제 2 냉매 배관(113)이 구비될 수 있고, 제 2 냉매 배관(113) 상에는 제 2 냉매 조절 밸브(156)가 구비될 수 있다. 난방 운전시, 제 2 냉매 조절 밸브(156)는 폐쇄되도록 제어되는 것이 바람직하다.
- [0030] 한편, 액관(112)으로부터 내부 열교환기(182)로 유입된 냉매는, 바이패스 배관(181)을 유동하는 냉매와 열교환한 후, 실외 열교환기(130) 측으로 토출된다. 실외 열교환기(130) 측으로 토출된 냉매는, 실외 열교환기(130)로 유입되기 전에 냉매 팽창 밸브(171)를 지나면서 팽창된다.
- [0031] 냉매 팽창 밸브(171)에 의해 팽창된 냉매는 실외 열교환기(130)를 거치면서 열교환되고, 이때, 실외 열교환기(130)에서는 냉매의 증발이 완전하게 이루어 지는 것이 바람직하나, 실외 공기의 온도, 냉매의 압력 및 냉매의 온도 등의 다양한 조건에 의해 전부 증발이 이루어지지 못하고 액상과 기상의 냉매가 혼합된 상태를 이룰수 있다. 상기와 같이 액상과 기상의 냉매가 혼합된 냉매는 어큐플레이터(162)에서 기체 냉매와 액체 냉매로 분리되며, 이때 분리된 기체 냉매는 다시 압축기(120)로 유입된다.
- [0032] 전술한 바와 같은 과정에 의해, 압축기(120)에는 제 1 냉매 배관(111)을 통해 내부 열교환기(182) 측에서 유입되는 냉매와 어큐플레이터(162) 측에서 유입되는 냉매가 함께 압축된다. 따라서, 압축되는 냉매의 양을 충분히 확보할 수 있어, 난방 효율이 향상되는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 외기의 온도가 낮을 경우에는 실외 열교환기(130)에서 증발이 원활하게 이루어지지 못하여 액체 냉매와

기체 냉매가 혼합된 상태에서 어큐플레이터(162)로 냉매가 유입되고, 어큐플레이터(162)에서 액체 냉매가 제거된 후 남은 기체 냉매만이 압축기(120)로 유입되기 때문에 압축기(120)로 유입되는 기체 냉매의 양이 줄어들게 되는 문제가 있었다. 본 발명의 공기 조화기는 실외 열교환기(130)를 통과하면서 열교환된 냉매뿐만 아니라, 내부 열교환기(182)에서 열교환된 냉매가 함께 압축기(120)로 유입되기 때문에, 실외 온도가 낮은 상황에서도 압축기(120)로 유입되는 냉매의 양을 충분히 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0034] 실내기(200)는, 실내 팽창 밸브(210), 실내 열교환기(220) 및 열교환된 공기를 실내로 송풍하는 실내 송풍기(230)를 포함할 수 있다.

[0035] 실내 팽창 밸브(210)는 냉방 운전시 유입되는 냉매를 팽창시키는 장치이다. 실내 팽창 밸브(210)는 다양한 종류가 이용될 수 있으며, 사용의 편의성 및 제어의 관점에서 선형 팽창 밸브(Linear expansion valve)가 이용될 수 있다. 실내 팽창 밸브(210)는 난방 운전시와 냉방 운전시 개도가 달리 조절될 수 있다.

[0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 조화기의 구성도로서, 냉방 운전되고 있는 상태를 도시한 것이다. 도 4는 도 3에 도시된 공기 조화기의 냉방 운전시의 냉매를 흐름을 설명하기 위해 단순화한 구성도이다. 이하, 도 3 내지 도 4를 참조하여 냉방 운전시의 냉매의 흐름을 설명한다.

[0037] 압축기(120)로부터 토출된 고온 고압의 기상 냉매는, 사방 밸브(172)를 거쳐 실외 열교환기(130)로 유입된다. 실외 열교환기(130)에서 냉매는 실외 공기와 열교환하며 응축된다. 실외 열교환기(130)를 거친 냉매는 냉매 팽창 밸브(171)로 유입되지 않고, 냉매 배관(179)을 통해 냉매 팽창 밸브(171)을 우회하여 내부 열교환기(182)로 유입되어 열교환된 후, 액관(112)으로 토출된다.

[0038] 내부 열교환기(182)에서 액관(112)으로 토출된 냉매 중의 일부는 바이패스 배관(181)으로 유입되고, 내부 팽창 밸브(184)에 의해 팽창되고, 다시 내부 열교환기(182)로 재 유입된다. 이때, 내부 열교환기(182)에서는 실외 열교환기(130) 측으로부터 유입된 냉매와 바이패스 배관(181)을 통해 유입된 냉매 사이에 열교환이 이루어지게 된다. 이때, 바이패스 배관(181)으로부터 내부 열교환기(182)로 유입된 냉매는 내부 팽창 밸브(184)에 의해 팽창이 이루어진 상태이기 때문에, 실외 열교환기(130) 측에서 유입된 냉매보다 상대적으로 저온이며, 따라서, 실외 열교환기(130) 측에서 유입된 냉매는 과냉각이 이루어진 후, 액관(112)으로 토출되게 된다.

[0039] 바이패스 배관(181)으로부터 내부 열교환기(182)로 유입되어 열교환된 냉매는 제 2 냉매 배관(113)을 통해 어큐플레이터(162)로 이송되고, 어큐플레이터(162)에서 액체 냉매가 제거된 후 압축기(120)로 유입된다. 이때, 제 2 냉매 배관(113)에는 제 2 냉매 조절 밸브(156)가 구비될 수 있으며, 냉방 운전시에 개방되도록 제어된다. 이때, 제 1 냉매 배관(111)에 구비된 제 1 냉매 조절 밸브(154)는 폐쇄되는 것이 바람직하고, 제 1 냉매 배관(111) 상에는 압축기(120) 측으로 냉매가 유입되는 것을 방지하는 별도의 체크 밸브(132)가 구비될 수도 있다.

[0040] 한편, 내부 열교환기(182)에서 액관(112)으로 토출된 냉매는 실내기(200)로 유입되어 실내 팽창 밸브(210)에 의해 팽창되고, 실내 열교환기(220)에서 열교환이 이루어지고, 다시 기관(114), 사방 밸브(172), 및 어큐플레이터(162)를 거친 후 압축기(120)로 유입되어 계속적으로 냉방 사이클을 이루게 된다.

[0041] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 조화기를 순환하는 냉매의 엔탈피 및 압력 변화를 도시한 P-h선도이다. 도 5를 참조하면, 난방운전시, 압축기(120)의 입력 포트(122)로 유입된 냉매는 P-h선도에서 a-b를 따라 상태가 변하면서 압축된다.

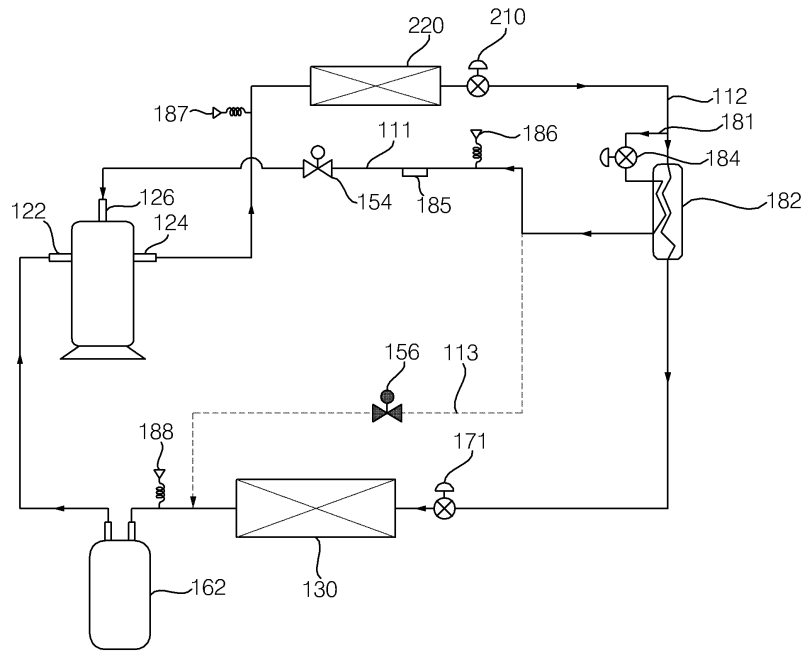
[0042] 한편, 압축기(120)에는 입력 포트(122)로 유입되는 냉매뿐만 아니라, 내부 열교환기(182)에서 열교환된 기체 냉매가 추가 입력 포트(126)를 통해 추가로 유입되고, 이때, 입력 포트(122)를 통해 유입된 냉매와 추가 입력 포트(126)를 통해 입력된 냉매가 함께 압축된다. 이 과정은 P-h선도 상에서 c-d를 따라 상태가 변하는 과정으로 나타낼 수 있다.

[0043] 압축기(120)에 의해 압축되어 토출된 냉매는 실내기(200)로 유입되어 실내 열교환기(220)에서 열교환되면서 응축된다. 이때, 냉매는 P-h선도 상에서 d-e를 따라 상태가 변한다.

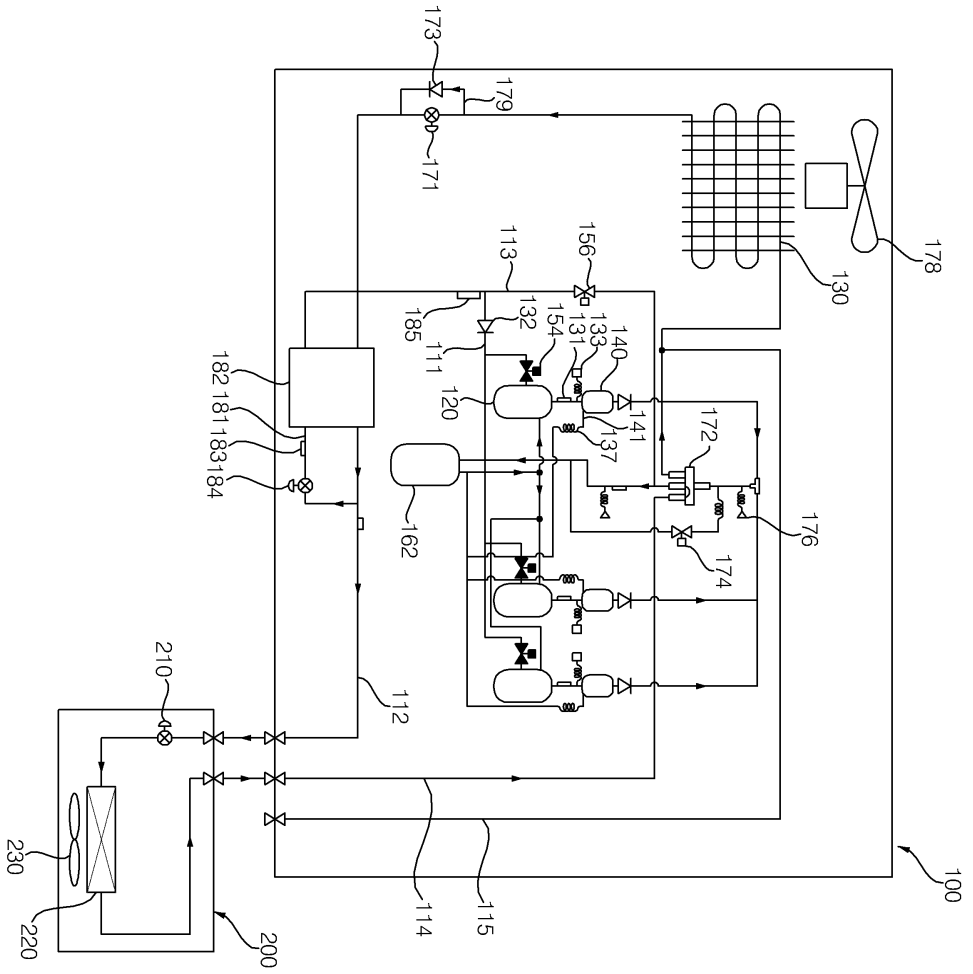
[0044] 실내 열교환기(220)에서 열교환된 후, 액관(112)을 통해 내부 열교환기(182)로 유입된 냉매는 다시 바이패스 배관(181) 상을 유동하는 냉매와 열교환이 이루어지고, 이 과정은 P-h선도상에서 e-f를 따라 상태가 변하는 과정으로 나타낼 수 있다.

[0045] 그리고, 내부 열교환기(182)에서 실외 열교환기(130) 측으로 토출되는 냉매는 냉매 팽창 밸브(171)을 지나면서 팽창이 이루어진다. 이 과정은 P-h선도 상에서 f-g를 따라 상태가 변하는 것으로 나타낼 수 있다.

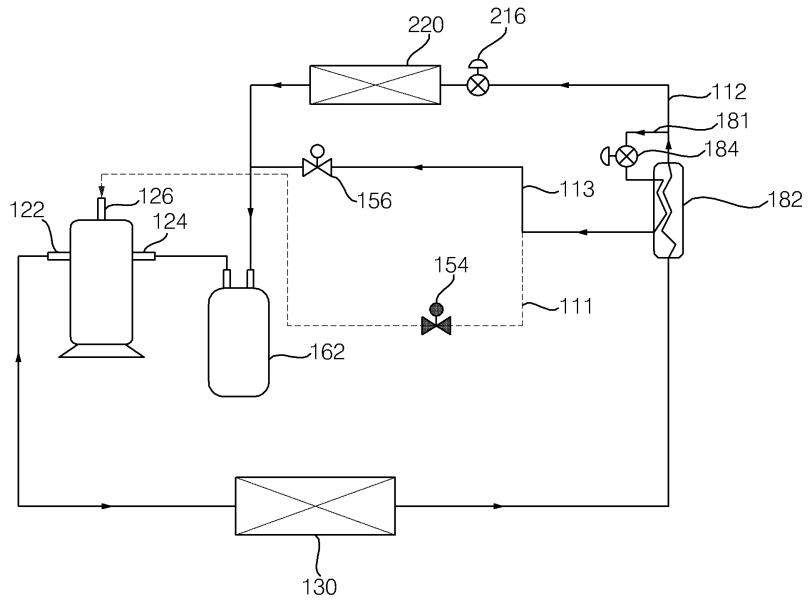
도면2



도면3



도면4



도면5

