

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

F25B 30/00 (2006.01)

F25B 43/00 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0030445

(43) 공개일자

2006년04월10일

(21) 출원번호

10-2004-0079298

(22) 출원일자

2004년10월05일

(71) 출원인

류경륜

서울 서초구 양재2동 244 뉴아트빌라 203호

류옥란

서울특별시 노원구 상계3동 현대아파트 101-507호

백현정

서울 서초구 양재2동 244 뉴아트빌라 203

(72) 발명자

류경륜

서울 서초구 양재2동 244 뉴아트빌라 203호

류옥란

서울특별시 노원구 상계3동 현대아파트 101-507호

백현정

서울 서초구 양재2동 244 뉴아트빌라 203

심사청구 : 없음

(54) 히트펌프 시스템

요약

본 발명은 히트 펌프에 관한 것으로, 그 목적은 고압측 냉매와 저압 측 냉매의 비공비(증발온도 및 응축온도가 다름) 혼합 냉매를 사용하여서 히트 펌프의 증발 압력 저하 및 응축압력 상승시에도 성능향상 및 압축기의 소요동력을 절감시켜 주기 위하여 고압 냉매와 저압 냉매를 선택적으로 주 냉매 회로에 공급 해주는 장치에 관한 것이다.

이를 위해, 냉매 제어 장치(10, 11, 12)에는 냉매 냉각 열 교환기(31)가 부착되어 있으며, 냉매 탱크(7)에는 열 교환기(7)가 부착되어 있고, 열 교환기(30) 내부로 혼합 냉매를 인 입후 비등 분리하고, 제어 신호에 의해 개폐 밸브(43, 44)를 동작 시켜, 주 냉매 회로의 냉매의 조성을 조절하여 냉동 시스템(히트 펌프 시스템 포함)의 능력을 제어하도록 구성되어 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 계통도로서, 난방 시를 나타낸 도면

도 2는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 계통도로서, 냉방 시를 나타낸 도면

도 3은 본 발명에 관한 냉매 제어부의 또 다른 실시 예를 나타낸 도면

도 4는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 난방 사이클 도면

도 5는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 냉방 사이클 도면

도 6은 종래의 냉매 제어 히트펌프 시스템의 계통도를 나타낸 도면

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 - 압축기 2 - 응축기

3 - 증발기 4 - 사방밸브

5 - 팽창밸브 6 - 부 팽창밸브

10 - 혼합 냉매 제어장치 11 - 고압 냉매 제어장치

12 - 저압 냉매 제어장치

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고압 냉매와 저압 냉매의 비공비(증발 온도 다름) 혼합 냉매를 사용하여서 히트펌프의 증발압력 저하 및 응축압력 상승 시에도 성능향상 및 압축기의 소요동력을 절감시켜 줄 수 있고, 겨울철 외기 온도 저하시 및 여름철 외기 온도 상승시 냉방 능력 및 난방능력의 저하를 방지하기 위하여 운전 중 냉매 유량의 최적 제어로 응축압력의 상승 및 압축기 입구의 냉매 증기의 과열도를 최적으로 제어하며, 비공비 혼합 냉매를 선택적으로 조절하여 성능 향상 및 압축기의 소손을 방지하여 주도록 한 것이다.

비공비 혼합냉매를 사용하여 히트 펌프의 주 회로를 흐르는 냉매 조성을 변화 시켜 능력을 변화시키는 종래의 히트 펌프로서는, 특허 공개 번호 특2001-0052480호 가 개시된 것이다. 이하, 도면을 참조하여 종래의 히트펌프 시스템에 관해서 설명한다.

도 6 상기 공개에 개시된 종래의 히트펌프 장치에 있어서의 냉동 사이클을 나타내는 시스템 구성도 이다.

도 6 있어서, 종래의 히트 펌프장치에는 비공비 혼합 냉매가 봉입되어 있고, 압축기(110) 사방밸브(113), 실외 열 교환기(1111), 주 팽창 장치(114), 및 실내 열 교환기(112)가 고리형상으로 배관 접속되어 냉동사이클의 주 회로를 구성하고 있다.

히트 펌프장치에는 주 팽창 장치(114)를 바이 패스하는 배관이 설치되어 있고, 그 배관 상에 부 팽창 장치(115)와 부 팽창 장치(117)가 직렬로 접속되어 있다. 부 팽창 장치(115)와 부 팽창 장치(116)를 접속하는 배관에는 개폐밸브(120)를 통해 정류 분리기(117)의 바닥부가 접속되어 있다.

정류 분리기(117)는 연직 방향으로 긴 직관으로 구성되어 있고, 정류 분리기(117)의 정점 부는 냉각기(130)를 통해 저류기(118)의 정점부와 연통하고 있다. 그리고 저류기(118)는 고리형상으로 접속되고 폐회로가 형성되어 있다.

저류기(118)는 그 정점부가 정류 분리기(117)의 정점 부보다 높은 위치가 되도록 배치되어 있다. 또한 냉각기(130)는 저류기(118)의 정점 부보다 높은 위치가 되도록 배치되어 있다.

냉각기(130)에 있어서 정류 분리기(117)의 바닥 부로부터 부 팽창 장치(119)를 거쳐 압축기(110)의 흡입배관에 향하는 냉매와 정류 분리기(117)의 정점 부의 냉매와가 간접적으로 열 교환하도록 구성되어 있다.

부하의 조건에 따라 개폐 밸브(120)를 개폐하여 정류 분리기(117)에 액냉매 및 혼합(기상 + 액상)을 유입하여 혼합 냉매(고압 냉매 + 저압 냉매) 및 저압 냉매를 저압부로 유입 시키는 구조이다.

그렇지만, 상기 종래의 히트 펌프 장치에 있어서는, 정류 분리기(117)에서 저압 냉매(고비점)와 고압 냉매(저 비점)가 분류되나, 고압 냉매 및 저압 냉매의 단독으로의 유입이 불가능하여서 냉매의 혼합비(고압 냉매 + 저압 냉매)의 제어 폭이 적어 난방 및 냉방 능력의 제어 폭이 적으며, 하계의 응축기(112)의 고압 상승시의 문제점이 있고, 비공비 혼합 냉매의 분류에 의한 단일 냉매 운전이 불가능하고, 저류기(118)가 정류기(117)의 정점 위에 위치해야 하며, 냉각기(130)가 저류기(118) 위쪽에 위치해야 하므로 장치의 높이가 커지는 단점이 있고, 부팽창(115, 116, 119) 장치가 너무 많아 부하 변동 및 외기 온도 변동 시에 사이클 밸런스의 문제가 있으며, 정류기(117)의 하부의 저압 냉매(고비점 냉매)만이 냉각기(130)에 인입 되므로 사이클에서 저압 냉매의 제거가 불가능하여서 동계 외기 온도 저 하시 압축기(110) 입구의 냉매의 비체적 증가로 냉매 순환 량의 감소로 급격한 난방 능력의 저하를 초래하는 단점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 고압 냉매와 저압 냉매의 비공비(증발 온도의 다름) 혼합 냉매의 조성비를 조절하여서 히트펌프의 증발 압력 저하 및 응축압력 상승 시에도 성능향상 및 압축기의 소모동력을 절감시켜 주고, 고압 냉매와 저압 냉매를 선택적(0 ~ 100%)으로 주 회로에 공급하여서 고압 냉매 또는 저압 냉매의 단일 사이클(cycle) 또는 혼합 냉매 사이클을 형성 하는 것을 목적으로 한다.

또한, 겨울철 외기 온도 저 하시 및 여름철 외기 온도 상승시 냉방 능력 및 난방능력의 저하를 방지하며, 운전 중 냉매 유량 및 냉매 조성비의 최적 제어로 응축압력의 상승 및 압축기 입구의 냉매 증기의 과열 도를 최적으로 제어하여 압축기의 과 부하를 방지하여 성능 향상 및 압축기의 소손을 방지하여 주며, 냉매 제어 장치부로 원활한 냉매의 인입을 위하여 열 교환기를 부착한 히트펌프 시스템을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 냉동시스템은, 냉매 가스를 고온고압의 상태로 압축하여 배출하는 압축기와, 상기 압축기에서 압축된 냉매를 액상으로 응축하는 응축기와, 상기 응축기에서 응축된 고온고압 상태의 액상 냉매를 저압상태의 액상냉매로 팽창시키는 팽창밸브와, 상기 팽창밸브에서 팽창된 냉매를 증발시키면서 냉매의 증발 잠열을 이용하여 피 냉각물체와 열 교환에 의하여 냉동효과를 달성하면서 증발하여 저온저압의 기상의 냉매 가스를 압축기로 복귀시키는 증발기를 포함하여 이루어지는 냉동시스템에 있어서,

상기 응축기와 증발기 사이의 냉매 탱크에서 냉매(단일 냉매 또는 혼합 냉매)를 열교환기에 유입 시켜 증발 후 습증기(기체 + 액체) 상태로 혼합 냉매 제어 장치에 인 입후 저압 냉매와 고압 냉매를 분류하여 저장하고, 필요시 선택적으로 주 냉매 회로로의 유입을 제어하는 냉매 제어 장치부;

상기 냉매 탱크 또는 저압 냉매 제어 장치(저압 냉매)의 액 냉매를 냉매 제어 변을 제어 하여 선택적으로 팽창변 및 열교환기에 유입 하여, 냉매를 냉각시키는 열교환부;

상기 냉매 탱크, 냉매 제어 장치(혼합, 고압, 저압) 및 열교환부 내부로의 냉매의 인입 및 유출을 냉매 제어 변으로 제어하는 냉매 유출 제어부;

상기 압축기, 응축기, 팽창 밸브, 증발기 및 사방 변을 연결 하는 주 냉매 회로 부를 특징으로 한다.

본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거하여 바람직한 실시 예에 대한 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

이하, 본 발명에 의한 히트펌프의 실시 예를 첨부 도면을 참조하면서 설명한다.

도1은 난방시의 계통도로서 실내기(2), 실외기는 증발기(3)인 사이클이다.

참조부호 (1)는 압축기로서, 냉매가스를 흡입하여 고온고압으로 압축하여 배출하기 위한 것으로서, 그 사용목적에 따라 왕복동식, 크랭크식, 사판식, 워블 플레이트식, 로터리식, 스크롤식 등 다양한 형태의 압축기가 적용될 수 있다.

이 압축기(1)의 토출라인은 응축기(2)와 연결되며, 이 응축기(2)는 상기 압축기(1)에서 압축되어 배출되는 냉매가스를 방열시킴으로써 고온고압의 액상 냉매로 응축하도록 되어 있다. 여기서는 구체적으로 도시하지 않았으나, 상기 응축기(2)는 인입 헤더 및 출구헤더, 상기 인입 출구 헤더들을 연결하여 이들이 서로 통하도록 함으로써 소정의 유로를 형성하는 다수의 튜브와, 그리고 상기 튜브들 사이에 적층되는 코르게이트형 전열 핀을 가진 통상적인 형태의 것이 적용될 수 있다. 따라서 냉각 팬에 의하여 송풍되는 공기는 튜브들 사이의 전열 핀들을 거치게 되고 이 과정에서 응축기(2) 내부를 유동하는 냉매가 송풍공기에 열량을 빼앗겨 냉매의 응축작용이 수행된다.

한편, 압축기(1)의 입구 라인 쪽에는 후술하는 팽창밸브(5)로부터 유입되는 냉매를 증발시킴으로써 이 때의 증발잠열을 이용하여 피 냉각물체와 냉매를 열 교환시켜 냉동효과를 달성하는 증발기(3)가 연결된다. 상기 증발기(3)는 인입 헤더 및 출구헤더, 상기 인입/출구 헤더들을 연결하여 이들이 서로 통하도록 함으로써 소정의 유로를 형성하는 다수의 튜브와, 그리고 상기 튜브들 사이에 적층되는 코르게이트형 전열 핀을 가진 통상적인 형태의 것이 적용될 수 있다. 따라서 냉각 팬에 의하여 송풍되는 공기는 튜브들 사이의 전열 핀들을 거치게 되고 이 과정에서 증발기(3) 내부를 유동하는 냉매가 송풍공기의 온도(열량)를 빼앗아 냉매의 증발 작용이 수행된다.

그리고 증발기(3)의 입구 단에는 공급되는 고온고압 상태의 액상 냉매를 교축작용에 의하여 저압상태의 냉매로 팽창시켜 증발작용이 용이하게 수행되도록 증발기(3)로 공급하기 위한 팽창밸브(5)가 설치된다. 이 팽창밸브(5)는, 여기서는 구체적으로 도시되지는 않았으나, 감온식 내부의 온도에 따른 다이어프램의 팽창변위에 의하여 압력전달로드를 통하여 고압냉매유로의 폐도를 조절하는 내부 균압식, 캐필러리 튜브를 통한 다이어프램의 팽창변위에 의하여 고압냉매유로의 폐도를 조절하는 외부균압식 등 일반적으로 TEV라하는 감온식 팽창변 또는 전자식 팽창변등의 다양한 형태의 것이 사용될 수 있다.

이하, 본 발명에 의한 히트펌프의 실시 예를 첨부 도면을 참조하면서 설명 한다.

도1에 따른 주 냉매 회로의 냉매의 흐름은 압축기(1)에서 고온 고압의 냉매 가스로 압축되고 사방변(4)을 거쳐 응축기(2)에서 열교환후 기상에서 액상으로 변환후 냉매 탱크(7)에서 냉각 된후 팽창변(5)을 지나면서 감압되어서 증발기(3)를 거쳐 사방변(4)을 지나 압축기(1)의 흡입부로 인입 된다.

또한, 냉매 제어 장치부(92)는 고압 열교환부(90) 및 냉매 제어부(91)로 구성되며, 냉매 제어장치부(92)의 냉매의 흐름은 냉매 탱크(7)에서 냉매 인입 제어 변(41)을 지나 부 팽창변(6)을 지나면서 감압 후 열교환기(30)에서 고압 냉매는 액상에서 기상으로 증발 하고, 저압 냉매는 액상 상태의 습증기(기상 + 액상) 형태로 혼합 냉매 제어 장치(10)에 유입 되고, 혼합 냉매 제어 장치(10)의 내부에서 기체 상태의 고압 냉매는 상부측 연결 회로(14)를 거쳐 고압 냉매 제어 장치(11)에 인입 후 기체 및 액체 상태로 존재 하며, 액체 상태의 저압 냉매는 연결 회로(16)를 거쳐 저압 냉매 제어 장치(12)에 인입 된다.

이때, 동계의 고압 냉매 사이클에서는 고압 냉매 제어 변(43)의 열림 작동시 고압 냉매 제어 장치(11)의 기체상태 또는 액체 상태의 냉매가 주 냉매 회로의 저압부로 인입 되며, 하계의 저압 냉매 사이클에서는 저압 냉매 제어 변(44)의 열림 작동시 저압 냉매 제어 장치(12)의 저압 냉매가 부 팽창변(8)에서 감압 된후 열교환기(31)에서 액상에서 기상으로 변환후 주 냉매 회로의 저압부로 인입 된다.

상기 고압 열교환부(90)는 응축기(2)와 증발기(3)사이의 고압 냉매 액을 저장 하는 냉매 탱크(7)와 냉매 탱크(7)의 내부 또는 외부에 열교환기(30)가 부착 되어 있으며, 냉매 탱크(7)의 하부에는 냉매 인입 제어 변(41)에 연결 배관이 접속 되어 있는 형태로서, 냉매 탱크(7) 및 열교환기(30)는 판형 열교환기 또는 셸 앤드 튜브형 열교환기 또는 이중관식 열 교환기 등으로 제작 할 수 있다.

냉매 인입 제어변(41)은 주 냉매 회로의 냉매 조성비(혼합비율)의 변경시 열림 작동으로 냉매 탱크(7)의 액 냉매를 부 팽창변(6)에서 감압후 열교환기(30)에 유입 되도록 제어 한다.

이때, 부 팽창변(6)은 기계식 또는 모세관 또는 전자식 팽창변을 사용 할 수 있으며, 전자식 팽창변 사용 시에는 온도 센서(57, 58) 및 압력센서(67)로 과열도 조정으로 열교환기 출구의 냉매를 습증기(기체 + 액체) 상태로 제어 한다.

냉매 제어부(91)는 혼합 냉매 제어 장치(10), 고압 냉매 제어 장치(11), 저압 냉매 제어 장치(12), 열교환기(31) 및 제어 변(43, 44)으로 구성 되어 지고, 혼합 냉매 제어 장치(10)는 열교환기(30)의 출구의 습증기를 인입하여서 내부의 흐름 제어 판(17)에 의하여 습증기 상태의 냉매는 하부의 액 냉매(저압 냉매)와 상부의 기체 상태의 냉매(고압 냉매)로 분리 된다.

고압 냉매 제어 장치(11)는 혼합 냉매 제어 장치(10)와 상부측 연결 회로(14) 및 하부측 연결 회로(15)로 연결 되어 있고, 고압 냉매 제어 장치(11)의 내부에는 열교환기(31)가 있으며, 혼합 냉매 분리 장치(10)의 고압 냉매 가스는 상부측 연결 회로(14)로 고압 냉매 제어 장치(11)에 유입 된다.

고압 냉매 제어 장치(11)에는 냉매 제어 변(43)을 지나 주 냉매 회로의 저압 측으로 인입 되는 회로가 연결되어 있다.

저압 냉매 제어 장치(12)는 혼합 냉매 제어 장치(10)와 연결회로(16) 및 연결회로(20)로 접속되어 있고, 저압 냉매 제어 장치(12)와 열교환기(31)의 연결 배관 회로 상에는 저압 냉매 제어 변(44) 및 부 팽창변(8)을 포함 하고, 열교환기(31)의 출구의 냉매는 주 냉매 회로의 저압 측으로 인입 되도록 하는 냉매 배관 회로가 연결되어 있다.

그러므로 냉매 제어 장치부(92)는 고압 열교환부(90) 및 냉매 제어 부(91)로 구성 되며, 냉매 제어 변(41, 43, 44)의 작동으로 고압 냉매와 저압 냉매를 선택적으로 주 냉매 회로의 저압부에 공급 하고, 냉매 탱크(7)의 냉매 액을 인입 및 분리 저장으로 냉매의 정제 과정뿐만 아니라 냉매의 순환량 제어를 겸하고 있으며, 작동 사이클은 동계 및 하계의 냉매 순환 사이클로 구분되며, 동계의 냉매 순환 사이클은 냉매 탱크(7)의 고압의 냉매 액을 냉매 제어 변(41)이 개(OPEN)시 부 팽창변(6)에서 감압 되어서 열교환기(30)에서 고압 냉매는 증발하여서 가스 상태가 되고, 저압 냉매는 액상인 습증기(기체 + 액체) 상태로 냉매 제어부(9)의 혼합 냉매 제어 장치(10)의 내부에 인입 되고, 저 비점(고압 냉매) 냉매는 낮은 밀도 및 저 비등온도로 상부 측에 액상 및 기상으로 존재 한다. 이때, 고압 냉매 제어 장치(11)의 내부의 냉매 가스 또는 냉매 액은 냉매 제어 변(43)의 개(OPEN)시 냉매 액 또는 냉매 가스 상태로 주 냉매 회로의 저압 측으로 인입 된다.

이때, 혼합 냉매 제어 장치(10)와 고압 냉매 제어 장치(11)의 연결 회로(15)는 고압 냉매 제어 장치(11)의 하부의 고밀도와 저압 냉매를 혼합 냉매 제어 장치(10)로 순환 시키는 구조 이다.

한편, 하계의 냉매의 순환 사이클은 냉매 탱크(7)의 내부의 혼합 냉매 액을 냉매 제어 변(41)이 개(OPEN)시 부 팽창변(6)에서 감압 되어서 열교환기(30)에서 고압 냉매는 증발하여서 가스 상태가 되고, 저압 냉매는 액상인 습증기(기체 + 액체) 상태로 냉매 제어부(91)의 혼합 냉매 제어 장치(10)의 내부에 인입 되고, 저 비점(고압 냉매) 냉매는 낮은 밀도 및 저 비등온도로 상부 측에 액상 및 기상으로 존재 하고, 고밀도의 고 비점(저압 냉매) 냉매는 하부에 존재 하며, 저압 냉매 제어 장치(12)와 혼합 냉매 제어 장치의 연결 회로(16)에 의해 혼합 냉매 제어 장치(10)의 하부의 저압 냉매가 저압 냉매 제어 장치(12) 내부로 인입 되고, 냉매 제어 변(44)에 의해 부 팽창변(8) 및 열교환기(31)에 인입 후 주 냉매 회로의 저압 측에 흡입 된다.

이때, 열교환기(30)는 혼합 냉매 액을 부 팽창변(6)에서 감압 된후 기체 및 액체의 습증기를 연속 적으로 만들어 주며, 열교환기(31)는 고압 냉매 제어 장치(11)의 내부의 고압 냉매를 연속적으로 냉각 응축시키는 작용을 한다.

상기의 사이클을 반복하여서 냉매의 정류 작용을 연속해서 할 수 있다.

또한, 혼합 냉매 제어 장치(10), 고압 냉매 제어 장치(11) 및 저압 냉매 제어 장치(12)의 내부에는 냉매의 흐름을 제어 하는 제어 판(17, 18, 19)이 삽입 되어 있으며, 제어 판(17, 18, 19)에 의하여 냉매의 흐름은 안정화 되어서 성층 화를 이룬다.

또한, 냉매 제어부(91)는 혼합 냉매 제어 장치(10), 고압 냉매 제어 장치(11) 및 저압 냉매 제어 장치(12)로 구성 되어 지며, 도1과 같이 고압 냉매 제어 장치(11) 와 저압 냉매 제어 장치(12)는 분리판(13)으로 차단형태로 제작 가능하다.

냉매 제어부(91)의 다른 형태로는 도 3와 같이 단일 냉매 제어 장치(20)로서, 냉매 제어부(91)의 혼합 냉매 제어 장치(10), 고압 냉매 제어 장치(11) 및 저압 냉매 제어 장치(12)를 생략한 형태로서, 냉매 제어 장치(20)에 열교환기(31) 및 제어 변(43, 44)으로 구성되어 있으며, 열교환기(31)는 냉매 제어 장치(20)의 내부 및 외부에 부착되어진 형태로서, 고압 열교환기(90)의 출구 측과 냉매 제어 장치(20)가 연결 되어 있고, 냉매 제어 장치(20)의 내부에는 냉매의 흐름을 제어 하는 제어 판(17) 또는 스크린 또는 충전물 또는 제어판 및 충전물등으로 구성되어 지고, 냉매 제어 장치(20)의 상부측과 주 냉매 회로의 저압부를 연결 하는 배관 회로 상에 고압 냉매 제어 변(43) 있고, 냉매 제어장치(20)의 하부에서 열교환기(31)를 연결 하는 배관 회로 상에 저압 냉매 제어 변(44) 및 부 팽창변(8)이 있고, 열교환기(31)와 주 냉매 회로의 저압부를 연결 하는 배관 회로 구성 된다.

상기 냉매 제어 사이클은 동계 및 하계에 단일 냉매(고압 냉매) 또는 혼합비 조절 사이클로 운전 된다.

먼저, 외기 온도 저 하시 증발기(3)의 증발 압력저하로 비공비 혼합 냉매의 비체적이 증가하여 냉매 순환 량의 감소로 실내 응축기(2)의 난방능력이 감소하면, 실내 온도 센서(55)가 실내 공기 온도의 저하를 감지하여서, 고압측 냉매 제어 밸브(43) 및 저압 측 냉매 제어 밸브(44)의 개,폐비(open&close rate)를 조절하여, 고압측 냉매 제어 밸브(43)의 개, 폐비를 증가하여서 난방 사이클 상의 고압 냉매의 순환 비를 증가 시켜서 증발기(3)의 증발 압력의 상승 및 비체적의 감소로 냉매 순환 량의 증가 및 난방 능력이 증가를 가져온다.

다음으로, 외기 온도 상승 시에는 증발기(3)의 증발 압력이 상승하여 압축기(1)의 입구의 냉매의 비체적이 감소하여서 냉매 순환 량의 증가로 압축기(1)의 부하가 증가하고, 실내 응축기(2)의 난방능력이 증가하면, 실내 온도 센서(55)가 실내 공기 온도의 상승을 감지하여서, 고압측 냉매 제어 밸브(43) 및 저압 측 냉매 제어 밸브(44)의 개,폐비(open&close rate)를 조절하여, 저압 측 냉매 제어 밸브(44)의 개, 폐비를 증가하여서 난방 사이클 상의 저압 냉매의 순환 비를 증가 시켜서 증발기(3)의 증발 압력의 저하 및 비체적의 증가로 냉매 순환 량의 감소 및 난방 능력의 감소를 가져온다.

그러므로 비공비(증발 온도 및 응축온도가 다른 냉매) 혼합 냉매 사용 시 겨울철 외기온 저하에 의한 증발기(3)에서의 증발 온도 및 압력 저하에 의한 압축기(1)의 흡입 냉매 가스의 비체적이 커져 급격한 냉방능력 및 난방능력 저 하시 냉매 제어 장치부(92)에 의하여 비공비 혼합 냉매를 분류하여서 고압 냉매 단독 또는 혼합 냉매가 냉동 사이클을 순환하도록 하여서 냉방 및 난방 능력을 향상 시켜 주도록 한다.

도 2는 본 발명의 계통도중 냉방 시로서, 이때에는 상기 증발기(3)가 응축기로 사용되며, 상기 응축기(2)는 증발기로 사용되고, 사방면(4)의 접속은 압축기(1)의 토출 라인이 증발기(3)에 연결되고, 상기 응축기(2)는 압축기(1)의 입구 측과 연결되도록 한 상태이다. 상기 냉방 사이클 때는 비공비 혼합 냉매중 저압 냉매위주의 사이클이다.

외기 온도 상승 또는 실내 부하 증가 시에는 실외기인 응축기(3)의 응축압력이 상승하여 압력 센서(61)의 작동에 의하여 저압 냉매 제어 밸브(44)를 열어서 냉매 액을 부 팽창변(8)을 통해서 감압 시켜서 열교환기(31)인 입시키며, 고압 냉매 제어 장치(11)의 내부의 냉매를 냉각 및 감압 시키고, 열교환기(31)의 내부의 냉매는 증발하여 주 냉매 회로의 저압 측으로 유입되어 진다.

그러므로 주 냉매 사이클의 고압 냉매의 혼합 비율을 낮추고 저압 냉매의 비율을 향상 시키므로 서 압축기의 과부하 운전을 방지 할 수 있다.

본 발명에서 냉매 제어 장치부(92)는 실외기 또는 실내기에 부착 가능하며, 응축기(2) 및 증발기(3)의 열 교환기의 형태는 판형(Plate), 셸 앤 튜브(shell and tube) 또는 다통 크로스 핀 튜브(Cross fin and tube)등이 사용 될 수 있다.

또한, 본 발명은 비공비 혼합 냉매 또는 단일 냉매가 사용 될 수 있고, 단일 냉매 사용 시에는 최적의 냉매 순환량 제어 및 압축기(1)의 입구측 냉매의 과열 도를 제어한다.

또한, 열교 환부(30, 31)의 형태로는 튜브형태(tube type) 또는 핀 튜브(fin tube) 형태 또는 판 형태(plate type) 또는 셸 앤드 튜브(shell and tube)형태 등으로 냉매 탱크(7) 및 냉매 제어 장치(10, 11, 20)의 내부 또는 외부에 일체형 또는 분리 형태로도 가능하고, 팽창변(5, 6, 8)은 모세관형 또는 온 도식 팽창변 또는 전자식 팽창 등으로 이루어진다.

도 4는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 난방시의 선도로서 단일 냉매 사이클( $i_1'$ ,  $i_2'$ ,  $i_3$ )은 고압( $P_2'$ ) 및 저압( $P_1'$ )으로 작동하고, 혼합 냉매 사이클( $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$ )은 고압( $P_2$ ) 및 저압( $P_1$ )으로 작동하는 시스템에서 냉매 순환 량은 냉매 비체적( $v_1$ ,  $v_1'$ )에 반비례 하므로  $v_1$ 이  $v_1'$ 보다 적으므로 냉매 순환 량은 혼합 냉매가 더 많고, 토출 온도는  $i_2'$ 가  $i_2$ 보다 크므로  $i_2'$ 가 고온 이 되고, 일량( $i_2'-i_1'$ )이 일량( $i_2-i_1$ )보다 크므로 단일 냉매 사이클이 더 많은 일 량과 적은 냉매 순환 량 높은 토출온도 특성을 보인다.

도 5는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 냉방시의 선도로서 단일 냉매 사이클( $i_1'$ ,  $i_2'$ ,  $i_3$ )은 고압( $P_2'$ ) 및 저압( $P_1'$ )으로 작동하고, 혼합 냉매 사이클( $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$ )은 고압( $P_2$ ) 및 저압( $P_1$ )으로 작동하는 시스템에서 토출 온도는  $i_2'$ 가  $i_2$ 보다 크므로  $i_2'$ 가 고온 이 되고, 일량 ( $i_2'-i_1'$ )이 일량( $i_2-i_1$ )보다 크므로 단일 냉매 사이클이 더 많은 일 량과 높은 토출온도 특성을 보인다.

## 발명의 효과

전술한 기술 내용으로부터 자명하듯이, 본 발명은 고압측 냉매와 저압 측 냉매의 비공비(증발 온도 및 응축온도가 다름) 혼합 냉매를 사용하여 히트펌프의 증발압력 저하 및 응축압력 상승시에도 성능향상 및 압축기의 소요동력을 절감시켜 줄 수 있고, 겨울철 외기 온도 저하시 및 여름철 외기 온도 상승시 냉방 능력 및 난방능력의 저하를 방지하며, 운전 중 냉매 유량의 최적 제어로 응축압력의 상승 및 압축기 입구의 냉매 증기의 과열 도를 최적으로 제어하여 압축기의 과부하를 방지하여 성능 향상 및 압축기의 소손을 방지하여 주도록 한 장치로서 기존 냉동기, 에어컨, 히트 펌프 등의 냉동기기에 부착하여 성능 향상 및 동력에너지를 절감할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

냉매가스를 고온고압의 상태로 압축하여 배출하는 압축기와, 상기 압축기에서 압축된 냉매를 액상으로 응축하는 응축기와, 상기 응축기에서 응축된 고온고압 상태의 액상 냉매를 저압상태의 액상 냉매로 팽창시키는 팽창밸브와, 상기 팽창밸브에서 팽창된 냉매를 증발시키면서 냉매의 증발잠열을 이용하여 피 냉각물체와 열 교환에 의하여 냉동효과를 달성하면서 증발하여 저온저압의 기상의 냉매가스를 압축기로 복귀시키는 증발기를 포함하여 이루어지는 히트 펌프 시스템에 있어서,

상기 히트펌프 사이클의 혼합 냉매(고압 냉매 + 저압 냉매) 조성 또는 냉매 순환량을 제어 하기위하여 고압 열교환부(90) 및 냉매 제어부(91)로 이루어진 냉매 제어 장치부(92);

상기 주 냉매 회로의 혼합 냉매를 습증기(기체 + 액체) 상태의 분리를 위한 냉매 탱크(7), 제어변(41), 부 팽창변(6) 및 열교환기(30)로 구성 되어진 고압 열교환부(90);

상기 고압 열교환부(90)의 출구의 습증기를 분리 저장 및 선택적으로 주 냉매 회로에 공급하기 위하여 혼합 냉매 제어 장치(10), 고압 냉매 제어 장치(11), 저압 냉매 제어 장치(12), 열교환기(31) 및 제어 변(43, 44)으로 구성 되어진 냉매 제어부(91)를 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

**청구항 2.**

제 1항에 있어서, 냉매 제어 부(91)는 혼합 냉매 제어 장치(10), 고압 냉매 제어 장치(11), 저압 냉매 제어 장치(12), 열교환기(31) 및 제어 변(43, 44)으로 구성되어 있으며, 열교환기(31)는 고압 냉매 제어 장치(11)의 내부 및 외부에 부착되어진 형태로서, 고압 열교환기(90)의 출구 측과 혼합 냉매 제어 장치(10)가 연결 되어 있고, 혼합 냉매 제어 장치(10)와 고압 및 저압 냉매 제어 장치(11, 12)의 연결 배관(14, 15, 16, 20)이 부착되어 있으며, 냉매 제어 장치(혼합, 고압, 저압)의 내부에는 냉매의 흐름을 제어 하는 제어판(17, 18, 19) 또는 스크린 또는 충전물 또는 제어판 및 충전물등으로 구성되어 지고, 고압 냉매 제어 장치(11)와 주 냉매 회로의 저압부를 연결 하는 배관 회로 상에 고압 냉매 제어 변(43) 있고, 저압 냉매 제어 장치(12)에서 열교환기(31)를 연결하는 배관 회로 상에 저압 냉매 제어 변(44) 및 부 팽창변(8)이 있고, 열교환기(31)와 주 냉매 회로의 저압부를 연결 하는 배관회로를 특징으로 하는 히트 펌프 장치.

**청구항 3.**

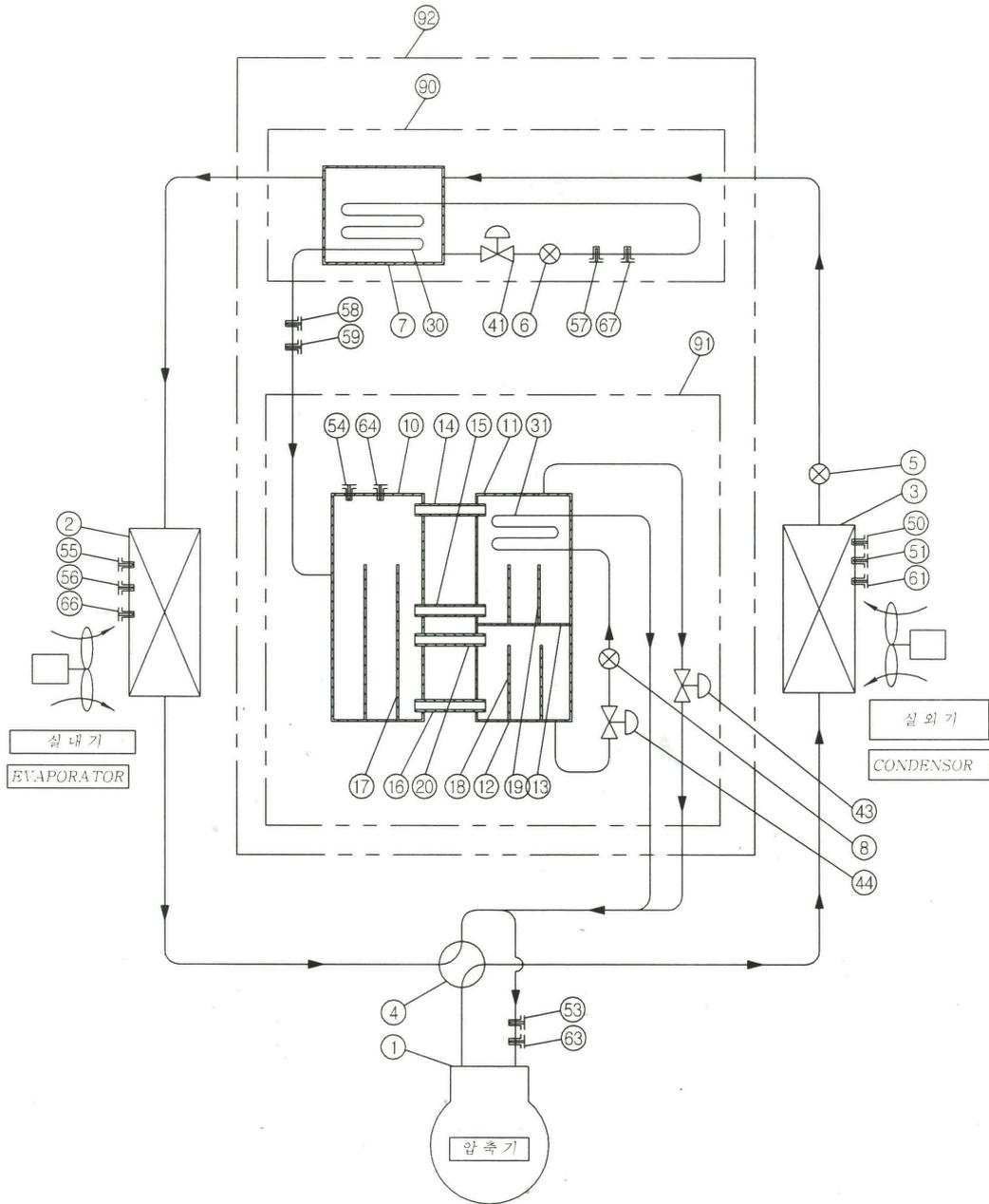
제 1항에 있어서, 고압 열교환부(90) 및 열교환기(31)의 형태로는 튜브형태(tube type) 또는 핀 튜브(fin tube) 형태 또는 판 형태(plate type) 또는 셸앤드 튜브(shell and tube)형태 등의 형태로서 구성 되어 질 수 있으며, 부 팽창 변은 모세관형 또는 온 도식 팽창변 또는 전자식 팽창 등으로 이루어진 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

**청구항 4.**

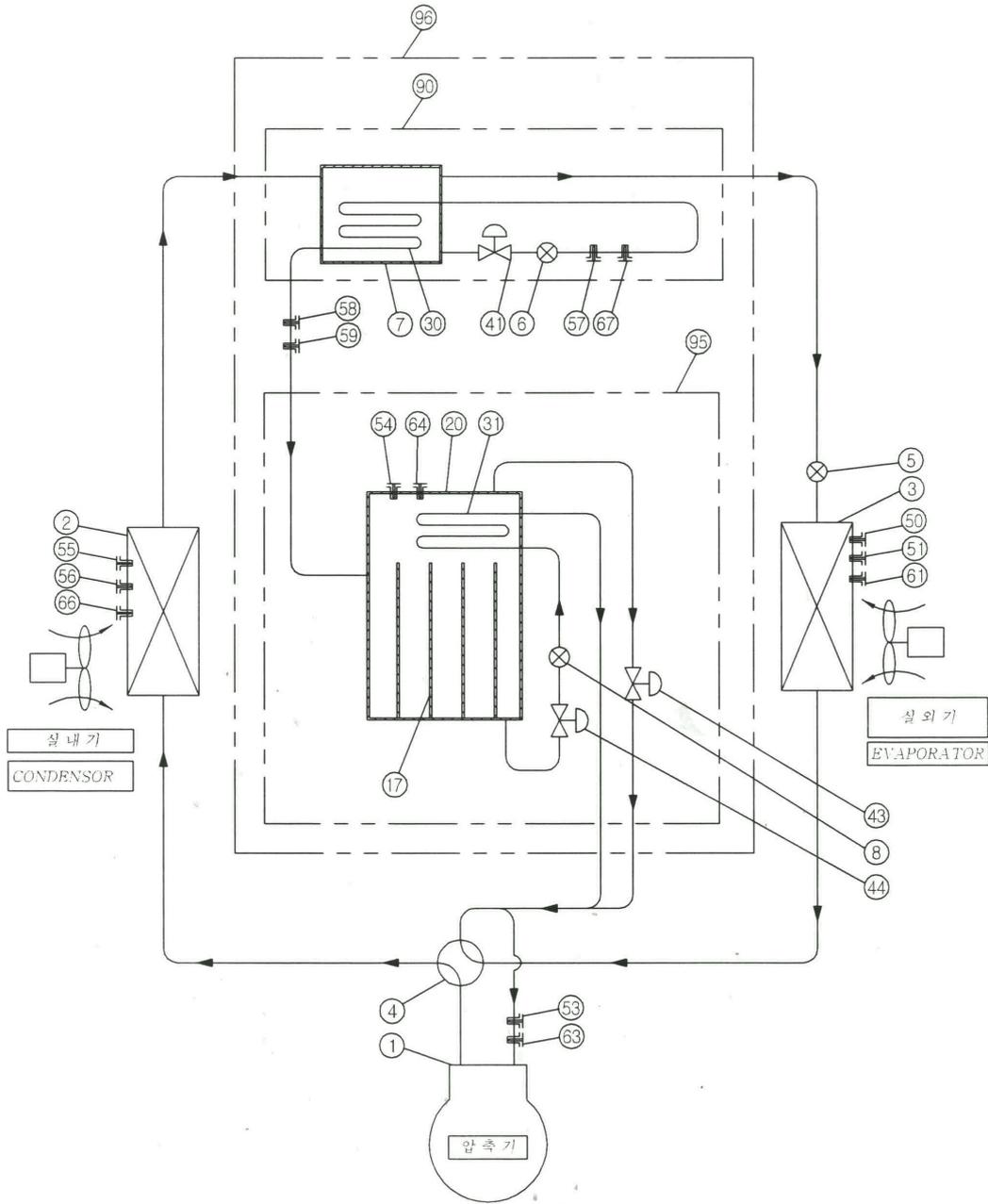
제 2항에 있어서, 냉매 제어부(91)의 혼합 냉매 제어 장치(10), 고압 냉매 제어 장치(11) 및 저압 냉매 제어 장치(12)를 생략한 형태로서, 냉매 제어 장치(20)에 열교환기(31) 및 제어 변(43, 44)으로 구성되어 있으며, 열교환기(31)는 냉매 제어 장치(20)의 내부 및 외부에 부착되어진 형태로서, 고압 열교환기(90)의 출구 측과 냉매 제어 장치(20)가 연결 되어 있고,



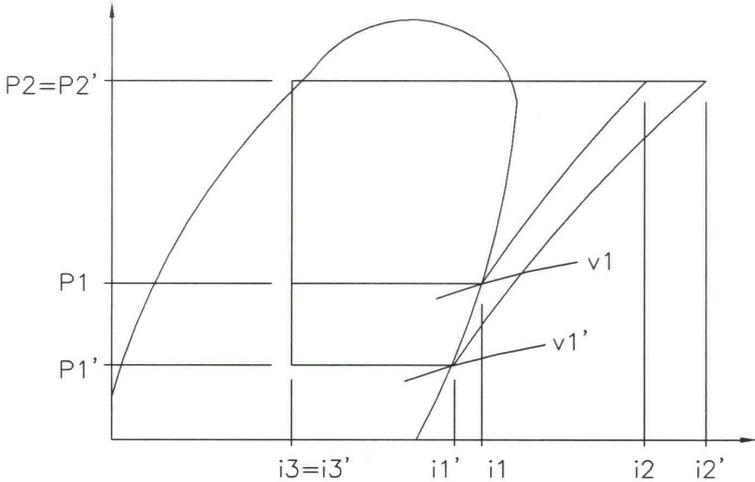
도면2



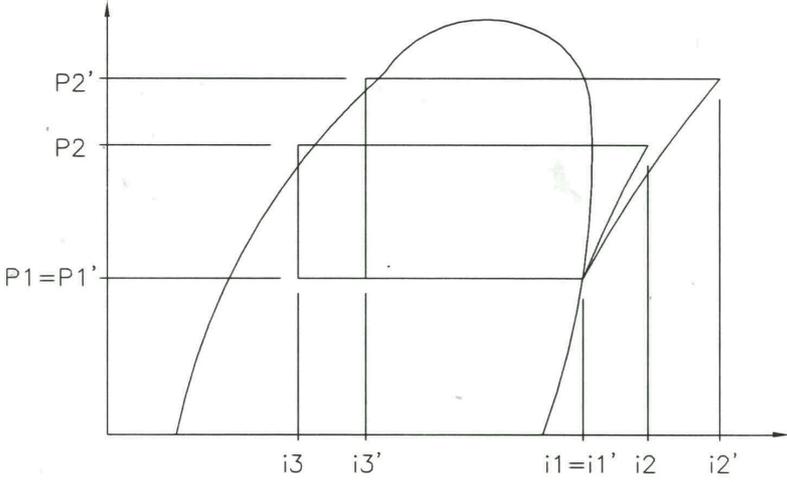
도면3



도면4



도면5



도면6

