



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0041739
(43) 공개일자 2015년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/32 (2006.01) F25B 30/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0125970
(22) 출원일자 2014년09월22일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020130119681 2013년10월08일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한라비스테온공조 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
강성호
대전 대덕구 신일서로 95
김학규
대전 대덕구 신일서로 95
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박원용

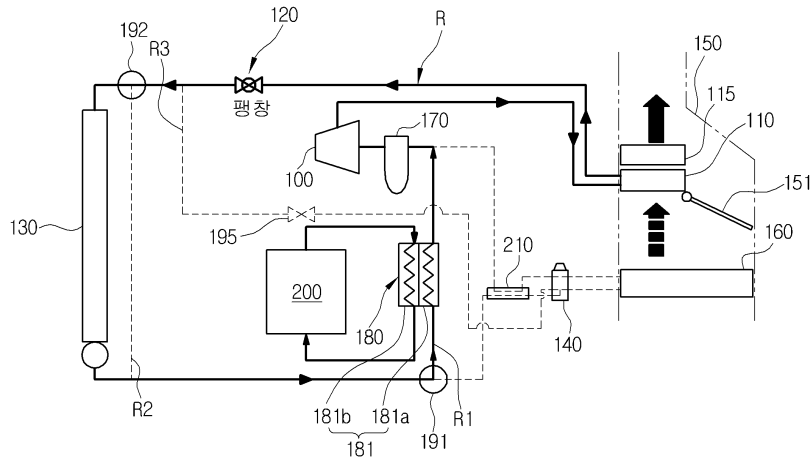
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 차량용 히트 펌프 시스템

(57) 요약

본 발명은 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 방향전환밸브의 방향전환을 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어함으로써, 냉매 차압에 의한 소음 및 진동을 방지할 수 있는 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이상기

대전 대덕구 신일서로 95

최영호

대전 대덕구 신일서로 95

이재민

대전 대덕구 신일서로 95

이정재

대전광역시 대덕구 신일동 1289-1

명세서

청구범위

청구항 1

냉매순환라인(R)에 압축기(100), 실내열교환기(110), 제1밸브(120), 실외열교환기(130), 증발기(160)를 포함하는 복수의 기기와, 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 복수의 기기 중 특정 기기를 바이패스하도록 하는 바이패스라인(R1) 및 제2밸브(191)가 각각 설치되며,

에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 통해 냉매의 유동방향을 전환하는 제어부를 포함하여 이루어진 차량용 히트 펌프 시스템에 있어서,

상기 제어부는, 상기 모드 변경 신호 입력시, 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1밸브(120)는, 상기 실내열교환기(110)와 실외열교환기(130) 사이의 냉매순환라인(R)에 설치되어 냉매 유동을 온오프하는 온오프 밸브(125)와, 상기 온오프 밸브(125)에 일체로 구비되어 냉매를 팽창시키는 오리피스(128)로 이루어져,

에어컨 모드시에는 상기 온오프 밸브(125)를 개방하여 냉매를 미팽창 상태로 유동시키고, 히트펌프 모드시에는 상기 온오프 밸브(125)를 폐쇄하여 상기 오리피스(128)를 통해 냉매를 팽창시켜 유동시키는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 모드 변경 신호 입력시, 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 일정시간 지연시킨 후 개폐 작동을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 모드 변경 신호 입력시, 상기 압축기(100)를 먼저 오프(OFF) 한 후, 상기 제2밸브(191)의 방향전환 및 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 일정시간 지연시키는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제2밸브(191)의 방향전환과 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 서로 시간차를 두고 순차적으로 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 모드 변경 신호 입력시는, 히트펌프 모드에서 에어컨 모드로 변경 신호 입력시인 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 모드 변경 신호 입력시는, 에어컨 모드에서 히트펌프 모드로 변경 신호 입력시인 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 제어부(112)는, 상기 제2밸브(191)의 방향전환 및 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 수행한 후에 상기 압축기(100)를 다시 온(ON) 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제2밸브(191)의 지연시간은, 외기온도에 비례하여 증감되는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 바이패스라인(R1)은, 상기 실외열교환기(130)의 출구측 냉매순환라인(R)과 상기 압축기(100)의 입구측 냉매순환라인(R)을 연결하도록 설치되고,

상기 제2밸브(191)는, 상기 바이패스라인(R1)과 냉매순환라인(R)의 분기지점에 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 11

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 에어컨 모드로 작동 중 차량의 키 오프(Key off) 또는 히트 펌프 시스템이 오프(off)된 직후 다시 온(on)되어 히트펌프 모드로 변경 신호 입력시,

상기 제어부는, 상기 차량의 키 오프 또는 히트 펌프 시스템이 오프된 시점 부터 상기 지연시간을 연산하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 12

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 히트펌프 모드로 작동 중 차량의 키 오프(Key off) 또는 히트 펌프 시스템이 오프(off)된 직후 다시 온(on)되어 에어컨 모드로 변경 신호 입력시,

상기 제어부는, 상기 차량의 키 오프 또는 히트 펌프 시스템이 오프된 시점 부터 상기 지연시간을 연산하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 온오프 밸브(125)는, 내부에 형성된 냉매 유로(126)를 개폐함과 아울러 상기 오리피스(128)가 형성된 밸브부재(127)를 구비하고,

상기 온오프 밸브(125)의 일측에는, 상기 밸브부재(127)를 작동시키는 솔레노이드(129)가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 14

제 2 항에 있어서,

상기 온오프 밸브(125)는, 내부에 형성된 냉매 유로(126)를 개폐함과 아울러 상기 오리피스(128)가 형성된 밸브부재(127)를 구비하고,

상기 온오프 밸브(125)의 일측에는, 상기 밸브부재(127)를 회전 작동시키는 모터가 설치된 것을 특징으로 하는

차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 모드 변경 신호 입력시, 상기 밸브부재(127)의 개폐 작동을 일정시간 지연시킬 수 있도록 상기 밸브부재(127)의 회전 작동 속도를 감소 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 방향전환밸브의 방향전환을 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어함으로써, 냉매 차압에 의한 소음 및 진동을 방지할 수 있는 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량용 공조장치는, 통상적으로 차량의 실내를 냉방하기 위한 냉방시스템과, 차량의 실내를 난방하기 위한 난방 시스템을 포함하여 이루어진다. 상기 냉방시스템은, 냉매사이클의 증발기측에서 증발기의 외부를 거치는 공기를 증발기 내부를 흐르는 냉매와 열교환시켜 냉기로 바꾸어, 차량 실내를 냉방하도록 구성되고, 상기 난방시스템은 냉각수 사이클의 히터코어측에서 히터코어 외부를 거치는 공기를 히터코어 내부를 흐르는 냉각수와 열교환시켜 온기로 바꾸어, 차량 실내를 난방하도록 구성된다.

[0003] 한편, 상기한 차량용 공조장치와는 다른 것으로, 하나의 냉매사이클을 이용하여 냉매의 유동방향을 전환함으로써, 냉방과 난방을 선택적으로 수행할 수 있는 히트펌프 시스템이 적용되고 있는데, 예컨대 2개의 열교환기(즉, 공조케이스 내부에 설치되어 차량 실내로 송풍되는 공기와 열교환하기 위한 실내 열교환기와, 공조케이스 외부에서 열교환하기 위한 실외 열교환기)와, 냉매의 유동방향을 전환할 수 있는 방향조절밸브를 구비한다. 따라서, 방향조절밸브에 의한 냉매의 유동방향에 따라 냉방모드가 가동될 경우에는 상기 실내 열교환기가 냉방용 열교환기의 역할을 하게 되며, 난방모드가 가동될 경우에는 상기 실내 열교환기가 난방용 열교환기의 역할을 하게 된다.

[0004] 이러한 차량용 히트펌프 시스템으로 다양한 종류가 제안되고 있는데, 그 대표적인 일례가 도 1에 도시되어 있다.

[0005] 도 1에 도시된 차량용 히트펌프 시스템은, 냉매를 압축하고 토출하는 압축기(30)와, 상기 압축기(30)로부터 토출되는 냉매를 방열시키는 실내열교환기(32)와, 병렬구조로 설치되어 상기 실내열교환기(32)를 통과한 냉매를 팽창시키는 제1팽창밸브(34) 및 상기 실내열교환기(32)를 통과한 냉매를 선택적으로 제1팽창밸브(34)로 유동시키는 제1방향전환밸브(36)와, 상기 제1팽창밸브(34)를 선택적으로 통과한 냉매를 실외에서 열교환시키는 실외열교환기(48)와, 상기 실외열교환기(48)를 통과한 냉매를 증발시키는 증발기(60)와, 상기 증발기(60)를 통과한 냉매를 기상과 액상의 냉매로 분리하는 어큐뮬레이터(Accumulator, 62)와, 상기 증발기(60)로 공급되는 냉매와, 압축기(30)로 복귀하는 냉매를 열교환시키는 내부열교환기(50)와, 상기 증발기(60)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제2팽창밸브(56)와, 그리고 상기 실외열교환기(48)의 출구측과 상기 어큐뮬레이터(62)의 입구측을 연결하는 바이패스라인(59)과, 상기 바이패스라인(59)의 분기지점에 설치되는 제2방향전환밸브(58)를 포함하여 이루어진다.

[0006] 도 1 중 도면부호 10은 상기 실내열교환기(32)와 증발기(60)가 내장되는 공조케이스, 도면부호 12는 냉기와 온기의 혼합량을 조절하는 온도조절도어, 도면부호 20은 상기 공조케이스의 입구에 설치되는 송풍기, 도면부호 37은 제1팽창밸브(34)를 바이패스하기 위한 바이패스라인을 각각 나타낸다.

[0007] 상기한 바와 같이 구성된 종래 차량용 히트펌프 시스템에 따르면, 히트펌프 모드(난방모드)가 가동될 경우, 제1방향전환밸브(36)는 냉매가 제1팽창밸브(34)를 통과하도록 방향을 전환하게 되고, 제2방향전환밸브(58)는 냉매가 제2팽창밸브(56)를 바이패스하도록 방향을 전환하게 된다. 또한, 온도조절도어(12)는 도 1처럼 동작한다. 따라서, 압축기(30)로부터 토출되는 냉매는 실내열교환기(32), 제1방향전환밸브(36), 제1팽창밸브(34), 실외열교환기(48), 내부열교환기(50)의 고압부(52), 제2방향전환밸브(58), 어큐뮬레이터(62) 및 상기 내부열교환기(50)의 저압부(54)를 차례로 거쳐 압축기(30)로 복귀한다. 즉, 상기 실내열교환기(32)가 난방기의 역할을 하게

되고, 상기 실외열교환기(48)는 증발기의 역할을 하게 된다.

[0008] 에어컨 모드(냉방모드)가 가동될 경우, 제1방향전환밸브(36)는 냉매가 제1팽창밸브(34)를 바이패스하도록 방향을 전환하게 되고, 제2방향전환밸브(58)는 냉매가 제2팽창밸브(56)를 통과하도록 방향을 전환하게 된다. 또한, 온도조절도어(12)는 실내열교환기(32) 통로를 폐쇄하게 된다. 따라서, 압축기(30)로부터 토출되는 냉매는 실내열교환기(32), 제1방향전환밸브(36), 실외열교환기(48), 내부열교환기(50)의 고압부(52), 제2팽창밸브(56), 증발기(60), 어큐뮬레이터(62) 및 상기 내부열교환기(50)의 저압부(54)를 차례로 거쳐 압축기(30)로 복귀한다. 즉, 상기 증발기(60)가 증발기의 역할을 하게 되고, 상기 온도조절도어(12)에 의해 폐쇄된 상기 실내열교환기(32)는 히트펌프 모드시와 동일하게 난방기의 역할을 하게 된다.

[0009] 그러나, 상기 종래의 차량용 히트펌프 시스템은, 히트펌프 모드와 에어컨 모드 상호간에 모드 변경시 냉매 차압에 의하여 고압의 냉매가 저압으로 토출될 경우 소음 및 진동이 발생하는 문제가 있다.

[0010] 즉, 에어컨 모드에서는, 제1방향전환밸브(36) 및 바이패스라인(37)측과 제2방향전환밸브(58)에 고온 고압의 냉매가 흐르게 되고, 제1팽창밸브(34)측과 바이패스라인(59)측은 저압 상태이며, 이때 히트펌프 모드로 변경시, 상기 제1방향전환밸브(36)는, 실내열교환기(32)를 통과한 고온 고압의 냉매가 저압 상태인 제1팽창밸브(34)측으로 유동하도록 방향을 전환시킴에 따라 냉매 차압에 의한 소음 및 진동이 발생하고, 상기 제2방향전환밸브(58)는, 실외열교환기(48)를 통과한 고온 고압의 냉매가 저압 상태인 바이패스라인(59)쪽으로 유동하도록 방향을 전환시킴에 따라 냉매 차압에 의한 소음 및 진동이 발생하게 된다.

[0011] 그리고, 히트펌프 모드에서는, 제1방향전환밸브(36)에는 고온 고압의 냉매가 흐르고, 제2방향전환밸브(58)에 저온 저압의 냉매가 흐르게 됨과 아울러 바이패스라인(37)측과 제2팽창밸브(56)측은 저압 상태이며, 이때 에어컨 모드로 변경시, 상기 제1방향전환밸브(36)는, 실내열교환기(32)를 통과한 고온 고압의 냉매가 제1팽창밸브(34)를 바이패스하여 저압 상태인 바이패스라인(37)측으로 유동하도록 방향을 전환시킴에 따라 냉매 차압에 의한 소음 및 진동이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 방향전환밸브의 방향전환을 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어함으로써, 냉매 차압에 의한 소음 및 진동을 방지할 수 있는 차량용 히트 펌프 시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 냉매순환라인에 압축기, 실내열교환기, 제1밸브, 실외열교환기, 증발기를 포함하는 복수의 기기와, 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 복수의 기기 중 특정 기기를 바이패스하도록 하는 바이패스라인 및 제2밸브가 각각 설치되며, 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시 상기 제2밸브의 방향전환을 통해 냉매의 유동방향을 전환하는 제어부를 포함하여 이루어진 차량용 히트 펌프 시스템에 있어서, 상기 제어부는, 상기 모드 변경 신호 입력시, 상기 제2밸브의 방향전환을 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은, 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 방향전환밸브의 방향전환을 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어함으로써, 냉매 차압에 의한 소음 및 진동을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 종래의 차량용 히트 펌프 시스템을 나타내는 구성도,
- 도 2는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 에어컨 모드를 나타내는 구성도,
- 도 3은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트펌프 모드를 나타내는 구성도,
- 도 4는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트펌프 모드 작동 중 제1밸브의 온오프 상태를 나타내는 구성도,
- 도 5는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 제1밸브의 온오프 밸브가 개폐작동하는 상태를 나타내는

단면도,

도 6은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 팽창수단을 나타내는 단면 사시도,

도 7은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 외기온도에 따른 지연시간을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 먼저, 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템은, 냉매순환라인(R)상에 압축기(100), 실내열교환기(110), 제1밸브(120), 실외열교환기(130), 증발기(160)를 포함하는 복수의 기기와, 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 복수의 기기 중 특정 기기를 바이패스하도록 하는 바이패스라인(R1) 및 제2밸브(191)를 각각 설치하고, 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 통해 냉매의 유동방향을 전환하는 제어부(미도시)를 포함하여 이루어진다.
- [0018] 또한, 상기 냉매순환라인(R)상에는, 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)를 바이패스하는 상기 바이패스라인(R1)뿐만 아니라, 상기 실외열교환기(130)를 바이패스하는 보조 바이패스라인(R2)도 설치된다.
- [0019] 이때, 상기 바이패스라인(R1)의 분기지점에는 상기 제2밸브(191)가 설치되고, 상기 보조 바이패스라인(R2)의 분기지점에는 제3밸브(192)가 설치된다.
- [0020] 따라서, 에어컨 모드시에는, 도 2와 같이 상기 압축기(100)에서 배출된 냉매가 실내열교환기(110), 제1밸브(120), 실외열교환기(130), 팽창수단(140), 증발기(160), 압축기(100)를 순차적으로 순환하게 되며, 이때, 상기 실내열교환기(110)는 응축기 역할을 수행하고, 상기 증발기(160)는 증발기 역할을 수행하며, 상기 제1밸브(120)에서는 냉매를 미팽창 상태로 통과시키게 된다.
- [0021] 한편, 상기 실외열교환기(130)는 상기 실내열교환기(110)와 같은 응축기 역할을 하게 된다.
- [0022] 히트펌프 모드시에는, 도 3과 같이 상기 압축기(100)에서 배출된 냉매가 실내열교환기(110), 제1밸브(120)의 오리피스(128), 실외열교환기(130), 바이패스라인(R1), 압축기(100)를 순차적으로 순환하게 되며, 이때, 상기 실내열교환기(110)는 응축기 역할을 수행하고, 상기 실외열교환기(130)는 증발기 역할을 수행하며, 상기 제1밸브(120)는 냉매를 팽창시키게 되고, 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)로는 냉매 공급이 되지 않는다.
- [0023] 한편, 히트펌프 모드에서 차실내 제습시에는 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매의 일부가 후술하는 제습라인(R3)을 통해 증발기(160)로 공급되므로 차실내 제습을 수행하게 된다.
- [0024] 이하, 히트 펌프 시스템의 각 구성요소별로 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 먼저, 상기 냉매순환라인(R)상에 설치된 압축기(100)는 엔진(내연기관) 또는 모터 등으로부터 동력을 전달받아 구동하면서 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출하게 된다.
- [0026] 상기 압축기(100)는, 에어컨 모드시 상기 증발기(160)측에서 배출된 냉매를 흡입, 압축하여 실내열교환기(110)측으로 공급하게 되고, 히트펌프 모드시에는 상기 실외열교환기(130)측에서 배출되어 바이패스라인(R1)을 통과한 냉매를 흡입, 압축하여 실내열교환기(110)측으로 공급하게 된다.
- [0027] 아울러, 히트펌프 모드 중 제습모드시에는, 상기 바이패스라인(R1)과, 후술하는 제습라인(R3)을 통해 증발기(160)로 동시에 냉매가 공급되므로, 이 경우 상기 압축기(100)는 상기 바이패스라인(R1)과 증발기(160)를 통과한 후 합류된 냉매를 흡입, 압축하여 실내열교환기(110)측으로 공급하게 된다.
- [0028] 상기 실내열교환기(110)는, 공조케이스(150)의 내부에 설치됨과 아울러 상기 압축기(100)의 출구측 냉매순환라인(R)과 연결되어, 상기 공조케이스(150)내를 유동하는 공기와 상기 압축기(100)에서 배출된 냉매를 열교환시키게 된다.
- [0029] 또한, 상기 증발기(160)는, 공조케이스(150)의 내부에 설치됨과 아울러 상기 압축기(100)의 입구측 냉매순환라인(R)과 연결되어, 상기 공조케이스(150)내를 유동하는 공기와 상기 압축기(100)로 유동하는 냉매를 열교환시키게 된다.
- [0030] 상기 실내열교환기(110)는, 에어컨 모드 및 히트펌프 모드시 모두 응축기 역할을 하게 되고,
- [0031] 상기 증발기(160)는, 에어컨 모드시 증발기 역할을 하고, 히트펌프 모드에서는 냉매 공급이 되지 않아 작동 정

지되며, 물론 제습모드시에는 냉매가 일부 공급되어 증발기 역할을 수행하게 된다.

- [0032] 또한, 상기 실내열교환기(110) 및 증발기(160)는, 상기 공조케이스(150)의 내부에 서로 일정간격 이격되어 설치되며, 상기 공조케이스(150)내의 공기유동방향 상류측에서부터 상기 증발기(160)와 실내열교환기(110)가 순차적으로 설치된다.
- [0033] 따라서, 상기 증발기(160)가 증발기 역할을 수행하는 에어컨 모드시에는 도 2와 같이, 상기 팽창수단(140)에서 배출된 저온 저압의 냉매가 상기 증발기(160)로 공급되고, 이때 블로어(미도시)를 통해 공조케이스(150)의 내부를 유동하는 공기가 상기 증발기(160)를 통과하는 과정에서 증발기(160) 내부의 저온 저압의 냉매와 열교환하여 냉풍으로 바뀐 뒤, 차량 실내로 토출되어 차실내를 냉방하게 된다.
- [0034] 상기 실내열교환기(110)가 응축기 역할을 수행하는 히트펌프 모드시에는 도 3과 같이, 상기 압축기(100)에서 배출된 고온 고압의 냉매가 상기 실내열교환기(110)로 공급되고, 이때 블로어(미도시)를 통해 공조케이스(150)의 내부를 유동하는 공기가 상기 실내열교환기(110)를 통과하는 과정에서 실내열교환기(110) 내부의 고온 고압의 냉매와 열교환하여 온풍으로 바뀐 뒤, 차량 실내로 토출되어 차실내를 난방하게 된다.
- [0035] 그리고, 상기 공조케이스(150)의 내부에서 상기 증발기(160)와 상기 실내열교환기(110)의 사이에는, 상기 실내열교환기(110)를 바이패스하는 공기의 양과 통과하는 공기의 양을 조절하는 온도조절도어(151)가 설치된다.
- [0036] 상기 온도조절도어(151)는, 상기 실내열교환기(110)를 바이패스하는 공기의 양과 실내열교환기(110)를 통과하는 공기의 양을 조절하여 상기 공조케이스(150)에서 토출되는 공기의 온도를 적절하게 조절할 수 있는데,
- [0037] 이때, 에어컨 모드시 도 2와 같이 상기 온도조절도어(151)를 통해 상기 실내열교환기(110)의 전방측 통로를 완전히 폐쇄하게 되면, 증발기(160)를 통과한 냉풍이 실내열교환기(110)를 바이패스하여 차실내로 공급되므로 최대 냉방이 수행되고, 히트펌프 모드시에는 도 3과 같이 상기 온도조절도어(151)를 통해 상기 실내열교환기(110)를 바이패스하는 통로를 완전히 폐쇄하게 되면, 모든 공기가 응축기 역할을 하는 실내열교환기(110)를 통과하면서 온풍으로 바뀌게 되고 이 온풍이 차실내로 공급되므로 최대 난방이 수행된다.
- [0038] 그리고, 상기 실외열교환기(130)는, 상기 공조케이스(150)의 외부에 설치됨과 아울러 상기 냉매순환라인(R)과 연결되어, 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매와 외기를 열교환시키게 된다.
- [0039] 여기서, 상기 실외열교환기(130)는 차량 엔진룸의 전방측에 설치되어 내부를 유동하는 냉매를 외기와 열교환시키게 된다.
- [0040] 상기 실외열교환기(130)는, 에어컨 모드시 상기 실내열교환기(110)와 동일한 응축기 역할을 하게 되며, 이때 실외열교환기(130)의 내부를 유동하는 고온 냉매가 외기와 열교환하게 되면서 응축되게 된다. 히트펌프 모드시에는 상기 실내열교환기(110)와 상반되는 증발기 역할을 하게 되는데, 이때 실외열교환기(130)의 내부를 유동하는 저온 냉매가 외기와 열교환하게 되면서 증발하게 된다.
- [0041] 그리고, 상기 제1밸브(120)는, 상기 실내열교환기(110)와 실외열교환기(130) 사이의 냉매순환라인(R)에 설치되어 냉매 유동을 온오프하는 온오프 밸브(125)와, 상기 온오프 밸브(125)에 일체로 구비되어 냉매를 팽창시키는 오리피스(128)로 이루어져, 에어컨 모드시에는 상기 온오프 밸브(125)를 개방하여 냉매를 미팽창 상태로 유동시키고, 히트펌프 모드시에는 상기 온오프 밸브(125)를 폐쇄하여 상기 오리피스(128)를 통해 냉매를 팽창시켜 유동시키게 된다.
- [0042] 다시말해, 상기 제1밸브(120)는 2웨이(2-Way) 온오프 밸브(125)와 교축(팽창) 역할을 하는 오리피스(128)를 일체화 한 구성이다.
- [0043] 도 5는 제1밸브(120)의 개폐작동 상태를 도시한 도면으로서, 온오프 밸브(125)의 내부에 냉매가 유동하는 유로(126)가 형성되고, 상기 유로(126)를 개폐하도록 밸브부재(127)를 설치한 것이다.
- [0044] 이때, 상기 밸브부재(127)에는 냉매를 팽창시키기 위한 오리피스(128)가 형성된다.
- [0045] 또한, 상기 온오프 밸브(125)의 일측에는 상기 밸브부재(127)를 개폐 작동시키는 솔레노이드(129)가 설치된다.
- [0046] 상기 솔레노이드(129)는 상기 밸브부재(127)를 직선 왕복운동시켜 상기 냉매 유로(126)를 개방하거나 폐쇄하게 된다.
- [0047] 따라서, 상기 제1밸브(120)의 밸브부재(127)가 유로(126)를 개방할 경우에는 제1밸브(120)를 통과하는 냉매가 팽창되지 않고 통과하게 되고, 제1밸브(120)의 밸브부재(127)가 유로(126)를 폐쇄할 경우에는 제1밸브(120)를

통과하는 냉매가 밸브부재(127)의 오리피스(128)를 통과하는 과정에서 팽창된 후 통과하게 되는 것이다.

- [0048] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 온오프 밸브(125)의 밸브부재(127)를 작동시키기 위해 상기 솔레노이드(129) 대신 모터를 설치할 수도 있다.
- [0049] 즉, 상기 모터는, 상기 온오프 밸브(125)의 일측에 설치되어 상기 밸브부재(127)를 회전 작동시키게 된다.
- [0050] 상기 솔레노이드(129)의 경우 상기 밸브부재(127)를 직선 왕복운동시켜 냉매 유로(126)를 개폐하였지만, 상기 모터의 경우 상기 밸브부재(127)를 회전 작동시켜 냉매 유로(126)를 개폐하게 된다.
- [0051] 그리고, 상기 바이패스라인(R1)은, 상기 실외열교환기(130)의 출구측 냉매순환라인(R)과 상기 압축기(100)의 입구측 냉매순환라인(R)을 연결하도록 설치되어, 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)를 선택적으로 바이패스하도록 하게 된다.
- [0052] 도면에서와 같이, 상기 바이패스라인(R1)은 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)와 병렬로 배치되는데, 즉, 상기 바이패스라인(R1)의 입구측은 상기 실외열교환기(130)와 팽창수단(140)을 연결하는 냉매순환라인(R)과 연결되고, 출구측은 상기 증발기(160)와 압축기(100)를 연결하는 냉매순환라인(R)과 연결된다.
- [0053] 이로인해, 에어컨 모드시에는 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매가 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)측으로 유동하게 되지만, 히트펌프 모드시에는 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매가 상기 바이패스라인(R1)을 통해 압축기(100)측으로 곧바로 유동하여 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)를 바이패스 하게 된다.
- [0054] 여기서, 에어컨 모드 및 히트펌프 모드에 따라 냉매의 흐름방향을 전환하는 역할은 제2밸브(191)를 통해 이루어진다.
- [0055] 상기 제2밸브(191)는, 상기 바이패스라인(R1)과 상기 냉매순환라인(R)의 분기지점에 설치되어, 에어컨 모드 또는 히트펌프 모드에 따라 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매가 상기 바이패스라인(R1) 또는 상기 팽창수단(140)측으로 흐르도록 냉매 흐름방향을 전환하게 된다.
- [0056] 이때, 제2밸브(191)는, 에어컨 모드시 상기 압축기(100)에서 배출되어 실내열교환기(110), 제1밸브(120), 실외열교환기(130)를 통과한 냉매가 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)측으로 흐르도록 방향을 전환하게 되고, 히트펌프 모드시 상기 압축기(100)에서 배출되어 실내열교환기(110), 제1밸브(120)의 오리피스(128), 실외열교환기(130)를 통과한 냉매가 상기 바이패스라인(R1)으로 흐르도록 방향을 전환하게 된다.
- [0057] 한편, 상기 제2밸브(191)는 상기 바이패스라인(R1)의 입구측 분기지점에 설치되며, 3웨이 밸브를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0058] 상기 제2밸브(191) 뿐만아니라 제3밸브(192)도 3웨이 밸브를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0059] 그리고, 상기 바이패스라인(R1)상에는 바이패스라인(R1)을 따라 흐르는 냉매에 열을 공급하는 열공급수단(180)이 설치된다.
- [0060] 상기 열공급수단(180)은, 차량 전장품(200)의 폐열을 상기 바이패스라인(R1)을 흐르는 냉매에 공급할 수 있도록, 상기 바이패스라인(R1)을 흐르는 냉매가 유동하는 냉매 열교환부(181a)와, 상기 냉매 열교환부(181a)의 일측에 열교환 가능하게 구비되어 상기 차량 전장품(200)을 순환하는 냉각수가 유동하는 냉각수 열교환부(181b)로 구성된 수냉식 열교환기(181)를 설치하여 이루어진다.
- [0061] 따라서, 히트펌프 모드시 차량 전장품(200)의 폐열로 부터 열원을 회수함으로써 난방성능을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [0062] 한편, 상기 차량 전장품(200)으로는 대표적으로 모터와, 인버터 등이 있다.
- [0063] 그리고, 상기 압축기(100)의 입구측 냉매순환라인(R)상에는 어큐물레이터(170)가 설치된다.
- [0064] 상기 어큐물레이터(170)는 상기 압축기(100)로 공급되는 냉매 중에서 액상 냉매와 기상 냉매를 분리하여 압축기(100)로 기상 냉매만 공급될 수 있도록 하게 된다.
- [0065] 그리고, 상기 공조케이스(150) 내부의 실내열교환기(110) 하류측에는 난방성능을 향상할 수 있도록 전기 가열식 히터(115)가 더 설치된다.
- [0066] 즉, 차량의 시동 초기에 보조열원으로 상기 전기 가열식 히터(115)를 작동시킴으로써 난방성능을 향상시킬 수 있고, 또한 난방 열원이 부족할 경우에도 상기 전기 가열식 히터(115)를 가동할 수 있다.

- [0067] 상기 전기 가열식 히터(115)로는 PTC히터를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0068] 그리고, 상기 냉매순환라인(R)에는 상기 제1밸브(120)를 통과한 냉매가 상기 실외열교환기(130)를 바이패스하도록 보조 바이패스라인(R2)이 병렬로 설치된다.
- [0069] 상기 보조 바이패스라인(R2)은 상기 실외열교환기(130)의 입구측 냉매순환라인(R)과 출구측 냉매순환라인(R)을 연결하도록 설치되어, 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 실외열교환기(130)를 바이패스하도록 하게 된다.
- [0070] 또한, 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 보조 바이패스라인(R2)으로 선택적으로 유동하도록 냉매의 유동방향을 전환하는 제3밸브(192)가 설치된다.
- [0071] 상기 제3밸브(192)는 상기 보조 바이패스라인(R2)과 상기 냉매순환라인(R)의 분기지점에 설치되어, 상기 실외열교환기(130) 또는 보조 바이패스라인(R2)으로 냉매가 흐르도록 냉매의 흐름방향을 전환하게 된다.
- [0072] 이때, 상기 제3밸브(192)는, 상기 실외열교환기(130)에 착상 발생시 또는 실외 온도가 0℃ 미만이면 상기 실외열교환기(130)가 외기로부터 흡열을 원활하게 하지 못하므로 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 실외열교환기(130)를 바이패스하도록 하게 된다.
- [0073] 한편, 상기 실외 온도 0℃를 반드시 기준으로 하지 않고, 상기 외기와 상기 실외열교환기(130)를 흐르는 냉매간에 열교환 효율이 좋은 경우에만 상기 실외열교환기(130)로 냉매가 통과하고 열교환 효율이 좋지 않은 경우에는 실외열교환기(130)를 바이패스하도록 하여 시스템의 난방성능 및 효율을 향상할 수 있다.
- [0074] 아울러, 상기 실외열교환기(130)에 착상 발생시, 상기 보조 바이패스라인(R2)으로 냉매가 유동하여 실외열교환기(130)를 바이패스하게 되면, 착상을 지연시키거나 착상을 해소할 수 있다.
- [0075] 그리고, 냉매순환라인(R)상에는, 히트펌프 모드시 차실내 제습을 수행할 수 있도록 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매의 일부를 상기 증발기(160)측으로 공급하는 제습라인(R3)이 설치된다.
- [0076] 이때, 차실내 제습을 위해서는 상기 증발기(160)측으로 저온 냉매를 공급해야 하므로 상기 제습라인(R3)은 상기 냉매순환라인(R)에서 저온 냉매가 순환하는 구간과 연결된다.
- [0077] 좀더 상세히 설명하면, 상기 제습라인(R3)은, 상기 제1밸브(120)의 오리피스(128)를 통과한 저온 냉매의 일부를 상기 증발기(160)측으로 공급하도록 설치된다.
- [0078] 즉, 상기 제습라인(R3)은 상기 제1밸브(120)의 출구측 냉매순환라인(R)과 상기 증발기(160)의 입구측 냉매순환라인(R)을 연결하도록 설치된다.
- [0079] 도면에서 보면, 상기 제습라인(R3)의 입구는 상기 제1밸브(120)와 상기 실외열교환기(130) 사이의 냉매순환라인(R)에 연결됨으로써, 상기 제1밸브(120)를 통과한 후 상기 실외열교환기(130)로 유입되기전의 냉매 일부가 상기 제습라인(R3)으로 유동하여 상기 증발기(160)측으로 공급되게 된다.
- [0080] 또한, 상기 제습라인(R3)상에는, 차실내 제습모드시에만 상기 제1밸브(120)를 통과한 냉매의 일부가 상기 제습라인(R3)으로 유동할 수 있도록 제습라인(R3)을 개폐하는 온오프밸브(195)가 설치된다.
- [0081] 상기 온오프밸브(195)는, 제습모드시에만 상기 제습라인(R3)을 개방하고 제습모드가 아닌 경우에는 상기 제습라인(R3)을 폐쇄하게 된다.
- [0082] 따라서, 제습모드시 상기 온오프밸브(195)가 개방되면 상기 제1밸브(120)의 오리피스(128)를 통과한 냉매의 일부가 상기 제습라인(R3)을 통해 증발기(160)측으로 흐르게 되고, 이로인해 차실내 제습을 원활하게 수행할 수 있는 것이다.
- [0083] 그리고, 상기 제습라인(R3)의 출구는, 상기 팽창수단(140)과 연결되긴 하지만, 이때 상기 제습라인(R3)을 통과한 냉매는 상기 팽창수단(140)에서 팽창되지 않고 상기 증발기(160)로 유입되게 된다.
- [0084] 즉, 상기 팽창수단(140)은, 도 6과 같이 냉매를 팽창시키는 팽창유로(144)와, 냉매가 상기 팽창유로(144)를 바이패스하도록 형성된 바이패스유로(147)를 구비한 팽창밸브(140a)로 이루어진다.
- [0085] 이때, 상기 제습라인(R3)의 출구는 상기 팽창밸브(140a)의 바이패스유로(147)와 연결되어, 상기 제습라인(R3)을 통과한 냉매가 상기 바이패스유로(147)를 통해 팽창유로(144)를 바이패스하여 상기 증발기(160)로 공급되게 된다.
- [0086] 상기 팽창수단(140)을 도 6을 참조하여 간략히 설명하면, 상기 증발기(160)로 공급되는 냉매를 팽창시키도록

입, 출구(142a, 142b)의 사이에 상기 팽창유로(144)를 구비한 제1유로(142) 및 상기 증발기(160)에서 배출된 냉매가 유동하는 제2유로(143)가 형성된 본체(141)와, 상기 본체(141)내에 설치되어 상기 팽창유로(144)의 개도를 조절함으로써 상기 팽창유로(144)를 통과하는 냉매의 유량을 조절하는 밸브체(145)와, 상기 본체(141)의 내부에 승하강 가능하게 설치됨과 아울러 상기 제2유로(143)를 유동하는 증발기(160)의 출구측 냉매의 온도변화에 따라 상기 밸브체(145)를 승하강시키는 로드(146)로 이루어진다.

- [0087] 또한, 상기 본체(141)의 상단부에는 상기 제2유로(143)내를 흐르는 냉매의 온도변화에 따라 변위되는 다이어프램(미도시)이 설치된다. 따라서, 상기 다이어프램의 변위에 따라 상기 로드(146)가 승하강하면서 상기 밸브체(145)를 작동시키게 되는 것이다.
- [0088] 그리고, 상기 바이패스유로(147)는, 상기 본체(141)에 형성되며, 냉매유동방향으로 상기 팽창유로(144)의 하류측인 상기 제1유로(142)의 출구(142b)와 연통되게 형성된다.
- [0089] 따라서, 상기 제습라인(R3)을 통과한 냉매는 상기 바이패스유로(147)를 통해 상기 팽창수단(140)의 팽창유로(144)를 바이패스하여 곧바로 증발기(160)로 공급되는 것이다.
- [0090] 한편, 상기 제습라인(R3)의 출구를 상기 팽창수단(140)의 바이패스유로(147)에 삽입하여 조립하기 때문에 제습라인(R3)을 간편하게 조립할 수 있으며, 연결구조도 간단하여 부품수 및 중량을 줄일 수 있다.
- [0091] 그리고, 상기 실외열교환기(130)에서 배출되어 상기 팽창수단(140)으로 유입되기 전의 냉매와 상기 증발기(160)에서 배출된 냉매를 열교환시키도록 이중관열교환기(210)가 설치된다.
- [0092] 도면에서는 상기 이중관열교환기(210)를 개략적으로 도시한 것이며, 간략히 설명하면, 상기 이중관열교환기(210)는 내부관과 외부관이 이중관 구조로 구성되어 있다.
- [0093] 이때, 상기 내부관은 상기 팽창수단(140)의 입구측 냉매순환라인(R)과 연결되고, 외부관은 상기 증발기(160)의 출구측 냉매순환라인(R)과 연결된다. 물론 그 반대로 연결될 수도 있다.
- [0094] 따라서, 상기 실외열교환기(130)에서 배출된 고온의 냉매와 상기 증발기(160)에서 배출된 저온의 냉매가 서로 열교환하게 됨으로써, 상기 팽창수단(140)측으로 유입되는 냉매의 온도가 낮아져 냉방성능을 향상할 수 있고, 아울러 상기 증발기(160)에서 배출된 냉매에 포함된 액상 냉매를 증발시켜 상기 압축기(100)로 액상냉매가 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0095] 그리고, 본 발명에서는, 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경시 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 통해 냉매의 유동방향을 전환하는 제어부(미도시)가 구비된다.
- [0096] 즉, 상기 제어부는, 자동 제어 또는 탑승자의 수동 제어에 의한 모드 변경 신호 입력시, 상기 제2밸브(191)의 방향을 전환하여 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 변경할 수 있다.
- [0097] 이때, 상기 제어부는, 상기 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어하게 된다.
- [0098] 즉, 상기 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드를 변경할 때, 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 곧바로 수행하는 것이 아니라 일정시간 지연시킨 후 방향전환을 수행하도록 제어하는 것이다.
- [0099] 상기 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 일정시간 지연시키는 이유는, 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매의 압력을 소정압력 이하로 감소시키기 위함이며, 이때 냉매의 압력을 감소시키게 되면 냉매순환라인(R)에서 고압측과 저압측의 압력 평행이 이루어지게 된다.
- [0100] 이처럼, 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 일정시간 지연시켜 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매의 압력을 소정압력 이하로 감소시킨 후에 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 수행하도록 제어함으로써, 냉매 차압에 의한 소음 및 진동을 방지할 수 있는 것이다.
- [0101] 또한, 상기 제어부는, 상기 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 지연시키는 것 뿐만 아니라 상기 제1밸브(120)의 구성인 온오프 밸브(125)의 개폐 작동도 일정시간 지연시킨 후 개폐 작동을 수행하도록 제어하게 된다.
- [0102] 즉, 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 상기 제2밸브(191)의 방향전환과 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 수행하게 되며, 이때 냉매 차압에 의한 소음 및 진동을 방지할 수 있도록 상기 제2밸브(191)의 방향전환과 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 모두 일정시간 지연시키는 제어를 하는 것이다.

- [0103] 그리고, 상기 제어부는, 상기 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 상기 압축기(100)를 먼저 오프(OFF) 한 후, 상기 제2밸브(191)의 방향전환 및 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 일정시간 지연시키게 된다.
- [0104] 즉, 상기 제2밸브(191)의 방향전환 및 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동만 일정시간 지연시키기 보다는 상기 압축기(100)를 먼저 오프 한 후에 제2밸브(191)와 온오프 밸브(125)를 지연시켜야 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매의 압력을 소정압력 이하로 감소시킬 수 있다.
- [0105] 이때, 상기 냉매의 압력이 10kgf/cm^2 이하로 감소된 후에 상기 제2밸브(191)의 방향전환 및 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0106] 상기에서 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시는, 히트펌프 모드에서 에어컨 모드로 변경 신호 입력시인 것이 바람직하다.
- [0107] 한편, 상기 열공급수단(180)에 전장폐열을 공급하기 위해 냉각수라인(미부호)이 연결되고 상기 냉각수라인에는 냉각수 전환밸브(미도시)가 설치되는데, 상기 제어부는 상기 압축기(100)를 먼저 오프할 때 상기 냉각수 전환밸브도 함께 오프하게 된다.
- [0108] 또한, 도 7과 같이 상기 제2밸브(191)의 방향전환과 온오프 밸브(125)의 개폐 작동시 지연시간은, 외기온도에 비례하여 증감된다.
- [0109] 도 7을 보면, 외기온도가 낮을수록 지연시간이 감소하고, 외기온도가 높을수록 지연시간이 증가하게 됨을 알 수 있다. 즉, 외기온도가 낮을수록 상기 냉매순환라인(R)의 고압측과 저압측의 압력 평형이 빨리 이루어지기 때문이다.
- [0110] 도 7의 외기온도에 따른 지연시간은 히트펌프 모드에서 에어컨 모드로 변경시에 적용하는 것이 바람직하다.
- [0111] 한편, 상기 온오프 밸브(125)의 밸브부재(127)를 모터로 개폐 작동시킬 경우, 상기 제어부는, 상기 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 상기 밸브부재(127)의 개폐 작동을 일정시간 지연시킬 수 있도록 상기 밸브부재(127)의 회전 작동 속도를 감소 제어하게 된다.
- [0112] 그리고, 상기 제어부는, 상기 제2밸브(191)의 방향전환과 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 서로 시간차를 두고 순차적으로 수행하게 된다.
- [0113] 다시말해, 상기 제어부는, 상기 에어컨 모드와 히트펌프 모드 상호간에 모드 변경 신호 입력시, 바람직하게는 에어컨 모드에서 히트펌프 모드로 변경 신호 입력시, 상기 압축기(100)를 먼저 오프하고 -> 10초 지연 후 제2밸브(191)의 방향을 전환하며 -> 1초후 온오프 밸브(125)의 개폐작동을 수행하고 -> 1초후 압축기(100)를 온 하게 되는 것이다.
- [0114] 즉, 에어컨 모드에서는 상기 바이패스라인(R1)측으로 냉매가 흐르지 않아 바이패스라인(R1)이 저압 상태이므로 히트펌프 모드로 변경 신호 입력시 상기 제2밸브(191)를 즉시 방향 전환 할 경우의 문제, 즉, 팽창수단(140)측으로 향하는 냉매의 유동방향을 상기 바이패스라인(R1)측으로 즉시 전환하게 되면 고압의 냉매가 저압측으로 흐르면서 냉매 차압에 의한 소음 및 진동과, 저압용 수냉식 열교환기(181)의 내구성 문제를 방지하게 된다.
- [0115] 또한, 상기 냉매순환라인(R)에서 상기 제2밸브(191)측과 제1밸브(120)측의 냉매 압력이 다른데, 이때 상기 제2밸브(191)의 방향전환시 압력차가 상기 온오프 밸브(125)의 개폐작동시 압력차 보다 상대적으로 작기 때문에, 에어컨 모드에서 히트펌프 모드로 변경 신호 입력시, 압축기(100) 오프하고 일정시간(10초) 지연 후, 상기 제2밸브(191)의 방향전환을 먼저 수행하며, 1초후 상기 온오프 밸브(125)의 개폐작동을 수행하게 되는 것이다.
- [0116] 즉, 상기 냉매순환라인(R)에서 제2밸브(191)와 온오프 밸브(125) 중 상대적으로 압력차가 크게 작용하는 쪽에 위치한 온오프 밸브(125)에 대해 지연시간을 더 길게 주는 것이다.
- [0117] 또한, 에어컨 모드에서 히트펌프 모드로 변경 신호 입력시에는 외기온도에 관계없이 일정시간(10초) 지연후 상기 제2밸브(191)의 방향전환과 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 시간차를 두고 순차적으로 수행하게 된다.
- [0118] 한편, 상기 제어부는, 상기 제2밸브(191)의 방향전환 및 상기 온오프 밸브(125)의 개폐 작동을 수행한 후에 상기 압축기(100)를 다시 온(ON) 제어하게 된다.
- [0119] 그리고, 상기 에어컨 모드로 작동 중 차량의 키 오프(Key off) 또는 히트 펌프 시스템이 오프(off)된 직후 다시 온(on)되어 히트펌프 모드로 변경 신호 입력시(자동변경 및 수동변경 포함), 상기 제어부는, 상기 차량의 키 온

프 또는 히트 펌프 시스템이 오프된 시점 부터 상기 지연시간(10초)을 연산하게 된다.

- [0120] 즉, 상기 차량의 키 오프 또는 히트 펌프 시스템이 오프되면 압축기(100)도 오프 되기 때문에 이 시점부터 지연 시간을 연산하는 것이다.
- [0121] 그리고, 상기 히트펌프 모드로 작동 중 차량의 키 오프(Key off) 또는 히트 펌프 시스템이 오프(off)된 직후 다시 온(on)되어 에어컨 모드로 변경 신호 입력시, 상기 제어부는, 상기 차량의 키 오프 또는 히트 펌프 시스템이 오프된 시점 부터 상기 지연시간을 연산하게 된다.
- [0122] 한편, 상기 히트펌프 모드로 작동 중 차량의 키 오프(Key off) 또는 히트 펌프 시스템이 오프(off)된 직후 다시 온(on)되었으나 에어컨 모드가 아닌 히트펌프 모드 조건일 경우에는, 이 경우 상기 제2밸브(191)의 방향전환이 되기 전에 재기동(차량의 키 온 또는 히트펌프 시스템이 온)시 기존 모드로 작동시키게 된다.
- [0123] 이하, 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템의 작용을 설명하기로 한다.
- [0124] 가. 에어컨 모드(냉방 모드)(도 2)
- [0125] 에어컨 모드(냉방 모드)시에는, 도 2와 같이, 상기 제3밸브(192)를 통해 보조 바이패스라인(R2)이 폐쇄되고, 상기 제2밸브(191)를 통해 상기 바이패스라인(R1)도 폐쇄되며, 상기 제1밸브(120)는 온오프 밸브(125)를 개방하게 된다.
- [0126] 또한, 상기 열공급수단(180)의 수냉식 열교환기(181)로는 전장품(200)을 순환하는 냉각수가 공급되지 않는다.
- [0127] 한편, 최대 냉방시에는 상기 공조케이스(150)내의 온도조절도어(151)가 실내열교환기(110)를 통과하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150)내로 송풍된 공기가 상기 증발기(160)를 통과하면서 냉각된 후 실내열교환기(110)를 바이패스 하여 차실내로 공급됨으로써, 차실내를 냉방하게 된다.
- [0128] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [0129] 상기 압축기(100)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 상기 공조케이스(150)의 내부에 설치된 상기 실내열교환기(110)로 공급된다.
- [0130] 상기 실내열교환기(110)로 공급된 냉매는, 도 2와 같이 온도조절도어(151)가 실내열교환기(110)측 통로를 폐쇄하고 있으므로 공기와 열교환하지 않고 곧바로 상기 제1밸브(120)를 통과하여 실외열교환기(130)로 유동하게 된다.
- [0131] 상기 실외열교환기(130)로 유동한 냉매는, 외기와 열교환하게 되면서 응축되며, 이로 인해 기상 냉매가 액상 냉매로 바뀌게 된다.
- [0132] 한편, 상기 실내열교환기(110)와 실외열교환기(130)는 모두 응축기 역할을 하게 되지만, 외기와 열교환하는 상기 실외열교환기(130)에서 주로 냉매가 응축되게 된다.
- [0133] 계속해서, 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매는, 상기 팽창수단(140)를 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후, 상기 증발기(160)로 유입된다.
- [0134] 상기 증발기(160)로 유입된 냉매는 블로어를 통해 공조케이스(150) 내부로 송풍되는 공기와 열교환하여 증발함과 동시에 냉매의 증발잠열에 의한 흡열작용으로 공기를 냉각하게 되며, 이처럼 냉각된 공기가 차량 실내로 공급되어 냉방하게 된다.
- [0135] 이후, 상기 증발기(160)에서 배출된 냉매는 상기 압축기(100)로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.
- [0136] 나. 히트펌프 모드(도 3)
- [0137] 히트펌프 모드는, 도 3과 같이, 상기 제3밸브(192)를 통해 보조 바이패스라인(R2)이 폐쇄되고, 상기 제2밸브(191)를 통해 상기 바이패스라인(R1)이 개방되어, 상기 팽창수단(140) 및 증발기(160)측으로는 냉매가 공급되지 않는다.
- [0138] 또한, 상기 제1밸브(120)의 온오프 밸브(125)가 폐쇄되면서 오리피스(128)를 통한 냉매 팽창 역할을 수행하게

된다.

- [0139] 한편, 차량 전장품(200)에 의해 가열된 냉각수가 상기 열공급수단(180)인 수냉식 열교환기(181)의 냉각수 열교환부(181b)로 공급되게 된다.
- [0140] 그리고, 히트펌프 모드시에는 상기 공조케이스(150)내의 온도조절도어(151)가 실내열교환기(110)를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150)내로 송풍된 공기가 상기 증발기(160)(작동정지)를 통과한 후 상기 실내열교환기(110)를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차실내로 공급됨으로서, 차실내를 난방하게 된다.
- [0141] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [0142] 상기 압축기(100)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 상기 공조케이스(150)의 내부에 설치된 실내열교환기(110)로 유입된다.
- [0143] 상기 실내열교환기(110)로 유입된 고온 고압의 기상 냉매는, 블로어를 통해 공조케이스(150)의 내부로 송풍되는 공기와 열교환하면서 응축되며, 이때 상기 실내열교환기(110)를 통과하는 공기는 온풍으로 바뀐 뒤, 차량 실내로 공급되어 차실내를 난방하게 된다.
- [0144] 계속해서, 상기 실내열교환기(110)에서 배출된 냉매는 상기 제1밸브(120)의 오리피스(128)를 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후, 증발기 역할을 하는 실외열교환기(130)로 공급된다.
- [0145] 상기 실외열교환기(130)로 공급된 냉매는, 외기와 열교환하면서 증발한 후 상기 제2밸브(191)에 의해 바이패스라인(R1)을 통과하게 되는데, 이때 상기 바이패스라인(R1)을 통과하는 냉매는 상기 수냉식 열교환기(181)의 냉매 열교환부(181a)를 통과하는 과정에서 상기 냉각수 열교환부(181b)를 통과하는 냉각수와 열교환하여 차량 전장품(200)의 폐열을 회수한 후, 상기 압축기(100)로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.
- [0146] 다. 히트펌프 모드 중 제습모드(도 4)
- [0147] 히트펌프 모드 중 제습모드는, 도 3의 히트펌프 모드로 작동 중에 차실내 제습이 필요한 경우에 작동하게 된다.
- [0148] 따라서, 도 3의 히트펌프 모드와 다른 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0149] 상기 제습모드시에는, 히트펌프 모드 상태에서 상기 온오프 밸브(195)를 통해 상기 제습라인(R3)이 추가로 개방되게 된다.
- [0150] 그리고, 제습모드시에는 상기 공조케이스(150)내의 온도조절도어(151)가 실내열교환기(110)를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150)내로 송풍된 공기가 상기 증발기(160)를 통과하는 과정에서 냉각된 후, 상기 실내열교환기(110)를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차실내로 공급됨으로서, 차실내를 난방하게 된다.
- [0151] 이때, 상기 증발기(160)로 공급되는 냉매량이 적기 때문에 공기 냉각성능도 낮아 실내온도 변화를 최소화하게 되고, 증발기(160)를 통과하는 공기의 제습은 원활하게 이루어진다.
- [0152] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [0153] 상기 압축기(100), 실내열교환기(110), 제1밸브(120)의 오리피스(128)를 통과한 냉매 중 일부 냉매는 상기 실외열교환기(130)를 통과하게 되고, 일부 냉매는 상기 제습라인(R3)을 통과하게 된다.
- [0154] 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매는 외기와 열교환하면서 증발한 후 상기 제2밸브(191)에 의해 바이패스라인(R1)을 통과하게 되는데, 이때 상기 바이패스라인(R1)을 통과하는 냉매는 상기 수냉식 열교환기(181)의 냉매 열교환부(181a)를 통과하는 과정에서 상기 냉각수 열교환부(181b)를 통과하는 냉각수와 열교환하여 차량 전장품(200)의 폐열을 회수하면서 증발하게 되고,
- [0155] 상기 제습라인(R3)을 통과한 냉매는 증발기(160)로 공급되어 공조케이스(150)의 내부를 유동하는 공기와 열교환하는 과정에서 증발하게 된다.
- [0156] 상기 과정에서 상기 증발기(160)를 통과하는 공기의 제습이 이루어지게 되며, 상기 증발기(160)를 통과한 제습된 공기는 상기 실내열교환기(110)를 통과하면서 온풍으로 바뀐 후 차량 실내로 공급되어 제습 난방하게 된다.

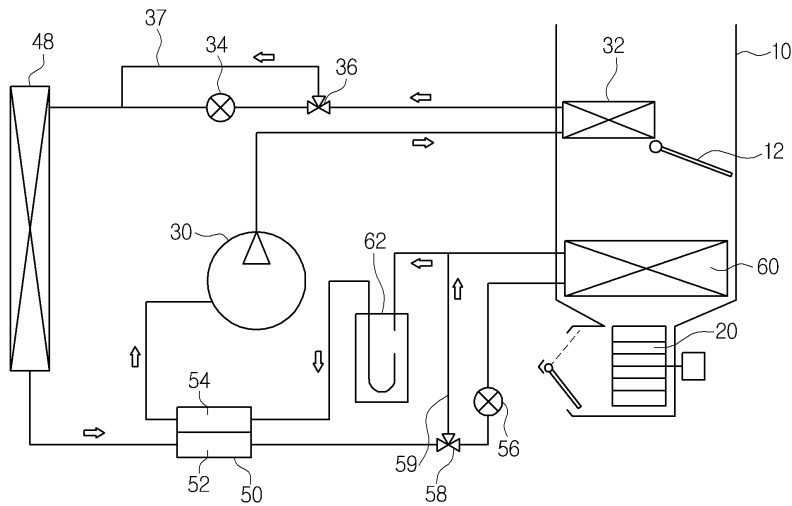
[0157] 이후, 상기 수냉식 열교환기(181)와 증발기(160)를 각각 통과한 냉매는 합류된 후, 상기 압축기(100)로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.

부호의 설명

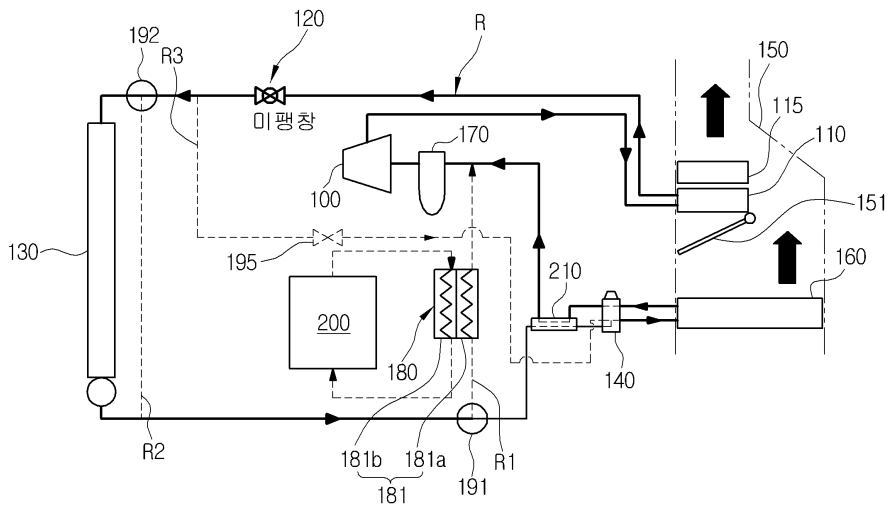
- [0158]
- | | |
|----------------|---------------|
| 100: 압축기 | 110: 실내열교환기 |
| 115: 전기 가열식 히터 | |
| 120: 제1밸브 | 125: 온오프 밸브 |
| 128: 오리피스 | |
| 130: 실외열교환기 | 140: 팽창수단 |
| 150: 공조케이스 | 151: 온도조절도어 |
| 160: 증발기 | 170: 어큐뮬레이터 |
| 180: 열공급수단 | 181: 수냉식 열교환기 |
| 191: 제2밸브 | 192: 제3밸브 |
| 195: 온오프 밸브 | 200: 전장품 |
| 210: 이중관열교환기 | |
| R: 냉매순환라인 | R1: 바이패스라인 |
| R2: 보조 바이패스라인 | R3: 제습라인 |

도면

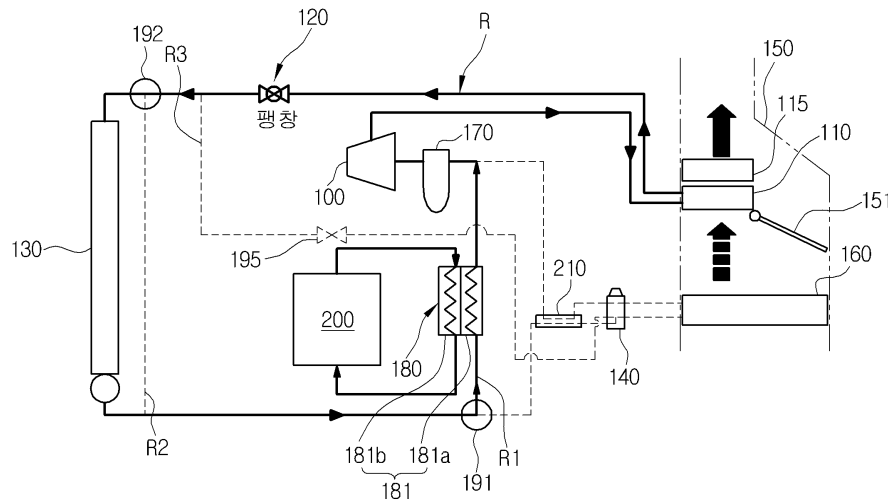
도면1



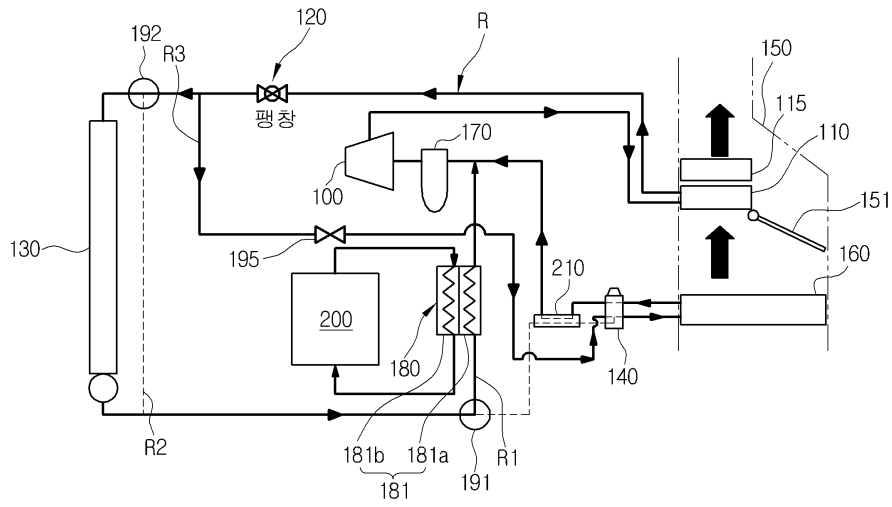
도면2



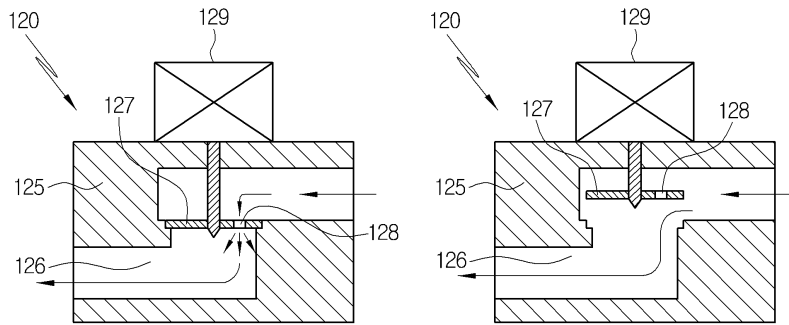
도면3



도면4



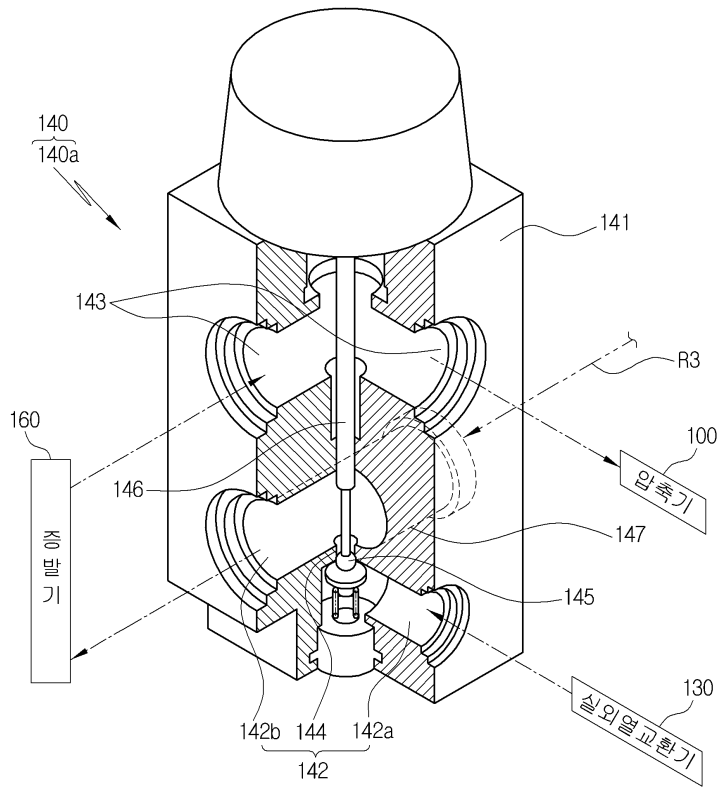
도면5



온오프 밸브 폐쇄(팽창)

온오프 밸브 개방(미팽창)

도면6



도면7

