



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0023733
(43) 공개일자 2014년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/32 (2006.01) F25B 30/02 (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0090086
(22) 출원일자 2012년08월17일
심사청구일자 2013년09월12일

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

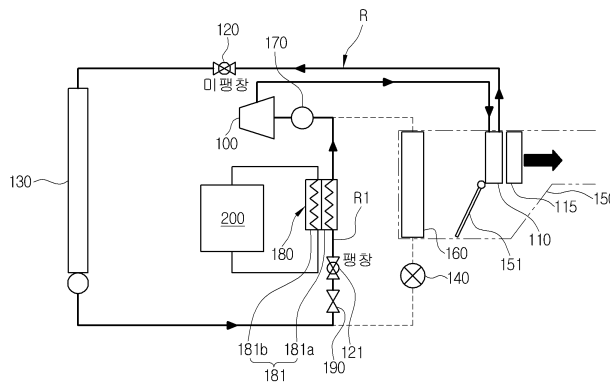
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **차량용 히트 펌프 시스템**

(57) 요약

본 발명은 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 증발기의 전단에 설치되는 제1팽창수단 외에 실외열교환기의 전단에 제2팽창수단을 설치하고, 바이패스라인상의 열교환수단 전단에 제3팽창수단을 설치하여, 히트펌프 모드 작동 중 실외열교환기의 착상인지시, 상기 히트펌프 모드를 유지하면서 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 열교환수단 유입 전에 팽창되도록 상기 제2팽창수단 및 제3팽창수단을 제어하여 상기 실외열교환기를 제상함으로써, 에어컨 모드에서 제상을 하는 것이 아니라 히트 펌프모드를 이용하여 상기 실외열교환기의 착상을 빠르게 제상할 수 있고, 이로 인해 난방성능을 향상하고 시스템의 안정성도 향상할 수 있으며, 아울러 상기 제상 모드시 제습이 필요한 경우 제1팽창수단을 통해 증발기측으로 팽창 냉매를 일부 공급하여 제습을 수행하면서 흡열하도록 하여 난방 열원을 추가로 확보할 수 있는 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

이상기

대전 대덕구 신일서로 95, (신일동)

최영호

대전 대덕구 신일서로 95, (신일동)

이정재

대전광역시 대덕구 신일동 1289-1

특허청구의 범위

청구항 1

냉매순환라인상(R)에 각각 설치되는 것으로, 냉매를 압축하여 배출하는 압축기(100)와, 공조케이스(150)의 내부에 설치되어 공조케이스(150)내 공기와 상기 압축기(100)에서 배출된 냉매를 열교환시키는 실내열교환기(110)와, 공조케이스(150)의 내부에 설치되어 공조케이스(150)내 공기와 상기 압축기(100)로 공급되는 냉매를 열교환시키는 증발기(160)와, 상기 공조케이스(150)의 외부에 설치되어 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매와 실외공기를 열교환시키는 실외열교환기(130)와, 상기 증발기(160)의 입구측 냉매순환라인(R)상에 설치되어 증발기(160)로 공급되는 냉매를 팽창시키는 제1팽창수단(140)을 포함하여 이루어진 차량용 히트 펌프 시스템에 있어서,

상기 제1팽창수단(140)의 입구측 냉매순환라인(R)과 상기 증발기(160)의 출구측 냉매순환라인(R)을 연결하도록 설치되어, 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 제1팽창수단(140) 및 증발기(160)를 바이패스하도록 하는 바이패스라인(R1)과,

상기 바이패스라인(R1)상에 설치되어 바이패스라인(R1)을 따라 흐르는 냉매와 외부 열원을 열교환시키는 열교환수단(180)과,

상기 실내열교환기(110)와 실외열교환기(130) 사이의 냉매순환라인(R)상에 설치되어 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제2팽창수단(120)과,

상기 열교환수단(180)의 입구측 바이패스라인(R1)상에 설치되어 열교환수단(180)으로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제3팽창수단(121)을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 냉매순환라인(R)의 냉매가 상기 압축기(100), 실내열교환기(110), 제2팽창수단(120), 실외열교환기(130), 제3팽창수단(121), 열교환수단(180)을 거쳐 압축기로 순환하는 히트펌프 모드 작동 중 상기 실외열교환기(130)의 착상 인지시, 상기 히트펌프 모드를 유지하면서 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 열교환수단(180) 유입 전에 팽창하도록 상기 제2팽창수단(120) 및 제3팽창수단(121)을 제어하여 상기 실외열교환기(130)를 제상 하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제2팽창수단(120)에 대해서는 냉매를 미팽창시키도록 제어하고, 상기 제3팽창수단(121)에 대해서는 냉매를 팽창시키도록 제어하여, 상기 실내열교환기(110)에서 배출된 고온 냉매를 상기 실외열교환기(130)에 공급하도록 한 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제2팽창수단(120) 및 제3팽창수단(121)은, 상기 냉매순환라인(R)상에 설치되어 냉매 유동을 온오프하는 온오프 밸브(125)와, 상기 온오프 밸브(125)에 일체로 구비되어 냉매를 팽창시키는 오리피스(128)로 이루어져,

상기 온오프 밸브(125)의 개방시에는 냉매를 미팽창 상태로 유동시키고, 폐쇄시에는 상기 오리피스(128)를 통해 냉매를 팽창시켜 유동시키는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제3팽창수단(121)의 오리피스(128) 직경은 상기 제2팽창수단(120)의 오리피스(128) 직경 보다 작게 형성된

것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제상 제어시 차량 실내에 제습이 필요한 경우, 상기 실외열교환기(130)에서 상기 제3팽창수단(121)측으로 유동하는 냉매의 일부를 상기 증발기(160)측으로 공급하되 냉매를 팽창시켜 공급하도록 상기 제1팽창수단(140)을 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 히트펌프 모드시 상기 공조케이스(150)내로 내기가 유입되도록 내기유입모드로 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 바이패스라인(R1)상에는, 바이패스라인(R1)을 선택적으로 온오프하는 온오프밸브(190)가 설치되어, 히트펌프 모드시에는 바이패스라인(R1)을 개방하고 에어컨 모드시에는 바이패스라인(R1)을 폐쇄하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 공조케이스(150)의 내부에는 전기 가열식 히터(115)가 설치된 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 열교환수단(180)은, 상기 바이패스라인(R1)을 흐르는 냉매와 차량 전장품(200)의 폐열을 열교환 할 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 이루어진 것을 특징으로 하는 차량용 히트 펌프 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 증발기의 전단에 설치되는 제1팽창수단 외에 실외열교환기의 전단에 제2팽창수단을 설치하고, 바이패스라인상의 열교환수단 전단에 제3팽창수단을 설치하여, 히트펌프 모드 작동 중 실외열교환기의 착상인지시, 상기 히트펌프 모드를 유지하면서 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 열교환수단 유입 전에 팽창되도록 상기 제2팽창수단 및 제3팽창수단을 제어하여 상기 실외열교환기를 제상함으로써, 에어컨 모드에서 제상을 하는 것이 아니라 히트 펌프모드를 이용하여 상기 실외열교환기의 착상을 빠르게 제상할 수 있고, 이로인해 난방성능을 향상하고 시스템의 안정성도 향상할 수 있는 차량용 히트 펌프 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차량용 공조장치는, 통상적으로 차량의 실내를 냉방하기 위한 냉방시스템과, 차량의 실내를 난방하기 위한 난방시스템을 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 고압측 열교환기(32)와, 병렬구조로 설치되어 상기 고압측 열교환기(32)를 통과한 냉매를 선택적으로 통과시키는 제1팽창밸브(34) 및 제1바이패스 밸브(36)와, 상기 제1팽창밸브(34) 또는 제1바이패스 밸브(36)를 통과한 냉매를 실외에서 열교환시키는 실외열교환기(48)와, 상기 실외열교환기(48)를 통과한 냉매를 증발시키는 저압측 열교환기(60)와, 상기 저압측 열교환기(60)를 통과한 냉매를 기상과 액상의 냉매로 분리하는 어큐뮬레이터(Accumulator, 62)와, 상기 저압측 열교환기(60)로 공급되는 냉매와, 압축기(30)로 복귀하는 냉매를 열교환시키는 내부열교환기(50)와, 상기 저압측 열교환기(60)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제2팽창밸브(56)와, 그리고 상기 제2팽창밸브(56)와 병렬로 설치되어 상기 실외열교환기(48)의 출구측과 상기 어큐뮬레이터(62)의 입구측을 선택적으로 연결하는 제2바이패스 밸브(58)를 포함하여 이루어진다.
- [0006] 도 1 중 도면부호 10은 상기 고압측 열교환기(32)와 저압측 열교환기(60)가 내장되는 공조케이스, 도면부호 12는 냉기와 온기의 혼합량을 조절하는 온도조절도어, 도면부호 20은 상기 공조케이스의 입구에 설치되는 송풍기를 각각 나타낸다.
- [0007] 상기한 바와 같이 구성된 종래 차량용 히트펌프 시스템에 따르면, 히트펌프 모드(난방모드)가 가동될 경우에는, 제1바이패스 밸브(36) 및 제2팽창밸브(56)는 닫히고, 제1팽창밸브(34) 및 제2바이패스 밸브(58)는 개방된다. 또한, 온도조절도어(12)는 도 1처럼 동작한다. 따라서, 압축기(30)로부터 토출되는 냉매는 고압측 열교환기(32), 제1팽창밸브(34), 실외열교환기(48), 내부열교환기(50)의 고압부(52), 제2바이패스 밸브(58), 어큐뮬레이터(62) 및 상기 내부열교환기(50)의 저압부(54)를 차례로 거쳐 압축기(30)로 복귀한다. 즉, 상기 고압측 열교환기(32)가 난방기의 역할을 하게 되고, 상기 실외열교환기(48)는 증발기의 역할을 하게 된다.
- [0008] 에어컨 모드(냉방모드)가 가동될 경우에는, 제1바이패스 밸브(36) 및 제2팽창밸브(56)는 개방되고, 제1팽창밸브(34) 및 제2바이패스 밸브(58)는 닫히게 된다. 또한, 온도조절도어(12)는 고압측 열교환기(32) 통로를 폐쇄하게 된다. 따라서, 압축기(30)로부터 토출되는 냉매는 고압측 열교환기(32), 제1바이패스밸브(36), 실외열교환기(48), 내부열교환기(50)의 고압부(52), 제2팽창밸브(56), 저압측 열교환기(60), 어큐뮬레이터(62) 및 상기 내부 열교환기(50)의 저압부(54)를 차례로 거쳐 압축기(30)로 복귀한다. 즉, 상기 저압측 열교환기(60)가 증발기의 역할을 하게 되고, 상기 온도조절도어(12)에 의해 폐쇄된 상기 고압측 열교환기(32)는 히트펌프 모드시와 동일하게 난방기의 역할을 하게 된다.
- [0009] 그러나, 상기 종래의 차량용 히트펌프 시스템은, 히트펌프 모드(난방모드)시 상기 공조케이스(10)의 내부에 설치된 고압측 열교환기(32)가 난방기 역할을 하여 난방을 수행하게 되고, 상기 실외열교환기(48)는 공조케이스(10)의 외부 즉, 차량의 엔진룸 전방측에 설치되어 실외공기와 열교환하는 증발기 역할을 하게 되는데,
- [0010] 이때, 상기 실외열교환기(48)로 유입되는 냉매의 온도가 실외공기와 열교환하는 과정에서 실외열교환기(48)의 표면이 빙점이하로 떨어지게 되면서 실외열교환기(48)의 표면에 착상이 발생하기 시작한다.
- [0011] 상기 실외열교환기(48)의 표면에 착상이 지속적으로 확대되면, 실외열교환기(48)가 흡열을 하지 못함으로써, 시스템내의 냉매 온도 및 압력이 낮아져 차실내로 토출되는 공기의 온도가 떨어져 난방성능이 현격히 감소하며, 압축기(30)내로 액냉매가 유입될 수 있어 시스템의 안정성도 떨어지는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 증발기의 전단에 설치되는 제1팽창수단 외에 실외열교환기의

전단에 제2팽창수단을 설치하고, 바이패스라인상의 열교환수단 전단에 제3팽창수단을 설치하여, 히트펌프 모드 작동 중 실외열교환기의 착상인지를, 상기 히트펌프 모드를 유지하면서 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 열교환수단 유입 전에 팽창되도록 상기 제2팽창수단 및 제3팽창수단을 제어하여 상기 실외열교환기를 제상함으로써, 에어컨 모드에서 제상을 하는 것이 아니라 히트 펌프모드를 이용하여 상기 실외열교환기의 착상을 빠르게 제상할 수 있고, 이로 인해 난방성능을 향상하고 시스템의 안정성도 향상할 수 있으며, 아울러 상기 제상 모드시 제습이 필요한 경우 제1팽창수단을 통해 증발기측으로 팽창 냉매를 일부 공급하여 제습을 수행하면서 흡열하도록 하여 난방 열원을 추가로 확보할 수 있는 차량용 히트 펌프 시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 냉매순환라인상(R)에 각각 설치되는 것으로, 냉매를 압축하여 배출하는 압축기와, 공조케이스의 내부에 설치되어 공조케이스내 공기와 상기 압축기에서 배출된 냉매를 열교환시키는 실내열교환기와, 공조케이스의 내부에 설치되어 공조케이스내 공기와 상기 압축기로 공급되는 냉매를 열교환시키는 증발기와, 상기 공조케이스의 외부에 설치되어 상기 냉매순환라인을 순환하는 냉매와 실외공기를 열교환시키는 실외열교환기와, 상기 증발기의 입구측 냉매순환라인상에 설치되어 증발기로 공급되는 냉매를 팽창시키는 제1팽창수단을 포함하여 이루어진 차량용 히트 펌프 시스템에 있어서, 상기 제1팽창수단의 입구측 냉매순환라인과 상기 증발기의 출구측 냉매순환라인을 연결하도록 설치되어, 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 제1팽창수단 및 증발기를 바이패스하도록 하는 바이패스라인과, 상기 바이패스라인상에 설치되어 바이패스라인을 따라 흐르는 냉매와 외부 열원을 열교환시키는 열교환수단과, 상기 실내열교환기와 실외열교환기 사이의 냉매순환라인상에 설치되어 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제2팽창수단과, 상기 열교환수단의 입구측 바이패스라인상에 설치되어 열교환수단으로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시키는 제3팽창수단을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은, 증발기의 전단에 설치되는 제1팽창수단 외에 실외열교환기의 전단에 제2팽창수단을 설치하고, 바이패스라인상의 열교환수단 전단에 제3팽창수단을 설치하여, 히트펌프 모드 작동 중 실외열교환기의 착상인지를, 상기 히트펌프 모드를 유지하면서 냉매순환라인을 순환하는 냉매가 상기 열교환수단 유입 전에 팽창되도록 상기 제2팽창수단 및 제3팽창수단을 제어하여 상기 실외열교환기를 제상함으로써, 에어컨 모드에서 제상을 하는 것이 아니라 히트 펌프모드를 이용하여 상기 실외열교환기의 착상을 빠르게 제상할 수 있고, 이로 인해 난방성능을 향상하고 시스템의 안정성도 향상할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제상 모드시 제습이 필요한 경우에는 제1팽창수단을 통해 증발기측으로 팽창 냉매를 일부 공급함으로써, 제습을 수행하면서 흡열하여 난방 열원을 추가로 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 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 모드의 최대난방모드를 나타내는 구성도,
- 도 4는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트펌프 모드의 최대난방모드 작동 중 제습모드를 나타내는 구성도,
- 도 5는 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트펌프 모드의 난방모드(제상모드)를 나타내는 구성도,
- 도 6은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 히트펌프 모드의 난방모드 작동 중 제습모드를 나타내는 구성도,
- 도 7은 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템에서 제2,3팽창밸브의 오리피스 기능(팽창)시와 온오프 밸브기능(미팽창)시의 작동상태를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0018] 먼저, 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템은, 냉매순환라인(R)상에 압축기(100)와, 실내열교환기(110)와,

제2팽창수단(120)과, 실외열교환기(130)와, 제1팽창수단(140)과, 증발기(160)가 순차적으로 연결됨과 아울러 상기 냉매순환라인(R)상에는 제1팽창수단(140) 및 증발기(160)를 바이패스하는 바이패스라인(R1)이 설치되고, 상기 바이패스라인(R1)상에는 제3팽창밸브(121) 및 열교환수단(180)이 설치되어 구성되는 것으로서, 전기자동차 또는 하이브리드 자동차에 적용되는 것이 바람직하다.

- [0019] 따라서, 에어컨 모드시에는, 도 2와 같이 상기 압축기(100)에서 배출된 냉매가 실내열교환기(110), 제2팽창수단(120)(미팽창), 실외열교환기(130), 제1팽창수단(140)(팽창), 증발기(160), 압축기(100)를 순차적으로 순환하게 되며, 이때, 상기 실내열교환기(110)는 응축기 역할을 수행하고 상기 증발기(160)는 증발기 역할을 수행하게 된다.
- [0020] 한편, 상기 실외열교환기(130)는 상기 실내열교환기(110)와 같은 응축기 역할을 하게 된다.
- [0021] 히트펌프 모드시(최대난방모드시)에는, 도 3과 같이 상기 압축기(100)에서 배출된 냉매가 실내열교환기(110), 제2팽창수단(120)(팽창), 실외열교환기(130), 제1바이패스라인(R1), 제3팽창수단(121)(미팽창), 열교환수단(180), 압축기(100)를 순차적으로 순환하게 되며, 이때, 상기 실내열교환기(110)는 응축기 역할을 수행하고 상기 실외열교환기(130)는 증발기 역할을 수행하게 된다.
- [0022] 이처럼, 본 발명의 히트펌프 시스템은, 에어컨 모드 및 히트펌프 모드시 냉매 순환방향이 동일하여 냉매순환라인(R)을 공용화할 수 있고, 냉매가 흐르지 않을 때 발생하는 냉매 정체현상을 방지하며, 냉매순환라인(R)도 단 순화 할 수 있다.
- [0023] 그리고, 본 발명에서는, 상기 히트펌프 모드를 최대난방모드, 제습모드, 제상모드와 같이 다양화하고 있는데, 여기서, 상기 제습모드는 히트펌프 모드 작동 중 차실내를 제습하고자 할 때 수행하게 되고, 상기 제상모드는 히트펌프 모드 작동 중 실외열교환기의 착상으로 인해 제상이 필요할 때 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 등)으로부터 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 바이패스라인(R1)을 통과한 냉매를 흡입, 압축하여 실내열교환기(110)측으로 공급하게 된다.
- [0027] 아울러, 히트펌프 모드 중 제습모드시에는, 바이패스라인(R1)과 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 공급되는 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 모드 중 최대난방모드시에는 냉매 공급이 되지 않아 작동 정지되며, 제습모드시에는 냉매가 일부 공급되어 증발기 역할을 수행하게 된다.
- [0032] 이때, 제습모드시 상기 증발기(160)의 성능은 에어컨 모드시 증발기(160)의 증발기 성능 보다 저하된다.
- [0033] 또한, 상기 실내열교환기(110) 및 증발기(160)는, 상기 공조케이스(150)의 내부에 서로 일정간격 이격되어 설치되되, 상기 공조케이스(150)내의 공기유동방향 상류측에서부터 상기 증발기(160)와 실내열교환기(110)가 순차적으로 설치된다.
- [0034] 따라서, 상기 증발기(160)가 증발기 역할을 수행하는 에어컨 모드시에는 도 2와 같이, 상기 제1팽창수단(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 열교환

하여 냉풍으로 바뀐 뒤, 차량 실내로 토출되어 차실내를 냉방하게 된다.

- [0035] 상기 실내열교환기(110)가 응축기 역할을 수행하는 히트펌프 모드시(최대난방모드시)에는 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.
- [0036] 한편, 상기 증발기(160)의 크기는, 상기 실내열교환기(110)의 크기 보다 더 큰 것이 바람직하다.
- [0037] 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.
- [0038] 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,
- [0039] 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 모드시(최대난방모드시)에는 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.
- [0040] 그리고, 상기 실외열교환기(130)는, 상기 공조케이스(150)의 외부에 설치됨과 아울러 상기 냉매순환라인(R)과 연결되어, 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매와 실외공기를 열교환시키게 된다.
- [0041] 여기서, 상기 실외열교환기(130)는 차량 엔진룸의 전방측에 설치되어 내부를 유동하는 냉매를 실외공기와 열교환시키게 된다.
- [0042] 상기 실외열교환기(130)는, 에어컨 모드시 상기 실내열교환기(110)와 동일한 응축기 역할을 하게 되며, 이때 실외열교환기(130)의 내부를 유동하는 고온 냉매가 실외공기와 열교환하게 되면서 응축되게 된다. 히트펌프 모드시(최대난방모드시)에는 상기 실내열교환기(110)와 상반되는 증발기 역할을 하게 되는데, 이때 실외열교환기(130)의 내부를 유동하는 저온 냉매가 실외공기와 열교환하게 되면서 증발하게 된다.
- [0043] 그리고, 상기 제1팽창수단(140)은, 상기 증발기(160)의 입구측 냉매순환라인(R)상에 설치되어, 증발기(160)로 공급되는 냉매를 팽창시키게 된다.
- [0044] 즉, 상기 제1팽창수단(140)은, 에어컨 모드시 상기 실외열교환기(130)에서 배출된 냉매를 팽창시켜 저온 저압의 액상(습포화) 상태가 되게 한 후, 상기 증발기(160)로 공급하게 된다.
- [0045] 상기 제1팽창수단(140)으로는 기계식 팽창밸브(미도시) 또는 전자식 팽창밸브(미도시) 등 다양한 팽창밸브를 사용할 수 있으며, 기계식 팽창밸브의 경우 솔레노이드 밸브(미도시)와 일체형으로 구성할 수도 있는데, 이때 상기 기계식 팽창밸브의 팽창유로(미도시)상에 노치부(미도시)를 형성하여 팽창밸브가 팽창유로를 폐쇄하더라도 일부 냉매가 상기 노치부를 통과하면서 단열팽창하여 증발기(160)에서 제습을 수행하도록 할 수 있다. 물론, 상기 증발기(160)를 이용한 제습시에는 흡열을 하게 되므로 난방 열원을 추가로 확보 할 수 있다.
- [0046] 한편, 상기에서는 제1팽창수단(140)의 일예를 설명한 것이고, 이 외에도 냉매를 팽창하기 위한 다양한 구조 및 방법을 사용할 수 있다.
- [0047] 그리고, 상기 제2팽창수단(120)은, 상기 실내열교환기(110)와 실외열교환기(130) 사이의 냉매순환라인(R)상에 설치되어, 에어컨 모드 또는 히트펌프 모드에 따라 상기 실외열교환기(130)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시키게 된다.
- [0048] 또한, 상기 바이패스라인(R1)은, 상기 제1팽창수단(140)의 입구측 냉매순환라인(R)과 상기 증발기(160)의 출구측 냉매순환라인(R)을 연결하도록 설치되어, 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 제1팽창수단(140) 및 증발기(160)를 바이패스하도록 하게 된다.
- [0049] 도면에서와 같이, 상기 바이패스라인(R1)은 상기 제1팽창수단(140) 및 증발기(160)와 병렬로 배치되는데, 즉, 상기 바이패스라인(R1)의 입구측은 상기 실외열교환기(130)와 제1팽창수단(140)을 연결하는 냉매순환라인(R)과 연결되고, 출구측은 상기 증발기(160)와 압축기(100)를 연결하는 냉매순환라인(R)과 연결된다.
- [0050] 이로인해, 에어컨 모드시에는 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매가 상기 제1팽창수단(140) 및 증발기(160)

측으로 유동하게 되지만, 히트펌프 모드시(최대난방모드시)에는 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매가 상기 바이패스라인(R1)을 통해 압축기(100)측으로 곧바로 유동하여 상기 제1팽창수단(140) 및 증발기(160)를 바이패스 하게 된다.

- [0051] 한편, 상기 바이패스라인(R1)상에는, 바이패스라인(R1)을 선택적으로 온오프하는 온오프밸브(190)가 설치되어, 히트펌프 모드시에는 바이패스라인(R1)을 개방하고 에어컨 모드시에는 바이패스라인(R1)을 폐쇄하게 된다.
- [0052] 상기 온오프밸브(190)는 상기 바이패스라인(R1)상의 어떤 위치에 설치하여도 무방하다.
- [0053] 그리고, 상기 공조케이스(150) 내부의 실내열교환기(110) 하류측에는 난방성능을 향상할 수 있도록 전기 가열식 히터(115)가 더 설치된다.
- [0054] 즉, 차량의 시동 초기에 보조열원으로 상기 전기 가열식 히터(115)를 작동시킴으로써 난방성능을 향상시킬 수 있다.
- [0055] 상기 전기 가열식 히터(115)로는 PTC히터를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0056] 그리고, 상기 바이패스라인(R1)상에는 바이패스라인(R1)을 따라 흐르는 냉매와 외부 열원을 열교환시키는 열교환수단(180)이 설치된다.
- [0057] 상기 열교환수단(180)은, 상기 바이패스라인(R1)을 흐르는 냉매와 외부 열원인 차량 전장품(200)의 폐열을 열교환 할 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.
- [0058] 따라서, 히트펌프 모드시 차량 전장품(200)의 폐열로부터 열원을 회수함으로써 난방성능을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [0059] 상기 차량 전장품(200)으로는 대표적으로 모터와, 인버터 등이 있다.
- [0060] 한편, 히트펌프 모드시 차량 실내로 토출되는 공기의 온도가 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 공조케이스(150)의 공기유입모드를 내기유입모드로 작동시켜 상기 공조케이스(150)내로 내기가 유입되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 공조케이스(150)내로 내기가 유입될 경우, 히트펌프 모드에서 상기 증발기로 일부 냉매가 공급되는 제3모드시 내기의 열원을 흡열할 수 있게 되어 난방 열원을 추가로 확보할 수 있고 난방 성능도 향상할 수 있다.
- [0062] 그리고, 상기 제3팽창수단(121)은, 상기 열교환수단(180)의 입구측 바이패스라인(R1)상에 설치되어 열교환수단(180)으로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시키게 된다.
- [0063] 상기 제3팽창수단(121)은, 상기 냉매순환라인(R)상에 설치되어 냉매 유동을 온오프하는 온오프 밸브(125)와, 상기 온오프 밸브(125)에 일체로 구비되어 냉매를 팽창시키는 오리피스(128)로 이루어져, 상기 온오프 밸브(125)의 개방시에는 냉매를 미팽창 상태로 유동시키고, 폐쇄시에는 상기 오리피스(128)를 통해 냉매를 팽창시켜 유동시키게 된다.
- [0064] 다시말해, 상기 제3팽창수단(121)은 원웨이(1-Way) 온오프 밸브(125)와 교축(팽창) 역할을 하는 오리피스(128)를 일체화 한 구성이다.
- [0065] 도 7은 제2팽창수단 및 제3팽창수단을 개략적으로 도시한 도면으로서, 온오프 밸브(125)의 내부에 냉매가 유동하는 유로(126)가 형성되고, 상기 유로(126)를 개폐하도록 밸브부재(127)를 설치한 것이다.
- [0066] 이때, 상기 밸브부재(127)상에는 냉매를 팽창시키기 위한 오리피스(128)가 형성된다.
- [0067] 또한, 상기 온오프 밸브(125)의 일측에는 상기 밸브부재(127)의 개폐작동을 위한 솔레노이드(129)가 설치된다.
- [0068] 따라서, 상기 제3팽창수단(121)의 밸브부재(127)가 유로(126)를 개방할 경우에는 제3팽창수단(121)을 통과하는 냉매가 팽창되지 않고 통과하게 되고, 제3팽창수단(121)의 밸브부재(127)가 유로(126)를 폐쇄할 경우에는 제3팽창수단(121)을 통과하는 냉매가 밸브부재(127)상의 오리피스(128)를 통과하는 과정에서 팽창된 후 통과하게 되는 것이다.
- [0069] 한편, 상기 제2팽창수단(120)도 상기 제3팽창수단(121)과 동일한 구조로 되어 있다.

- [0070] 아울러, 상기 제2팽창수단(120) 및 제3팽창수단(121)은, 상기한 구조 외에도 전자식 팽창밸브를 사용할 수 있다.
- [0071] 또한, 상기 열교환수단(180)의 전단에 설치된 제3팽창수단(121)의 오리피스(128) 직경은 상기 실외열교환기(130)의 전단에 설치된 제2팽창수단(120)의 오리피스(128) 직경 보다 작게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0072] 즉, 상기 열교환수단(180)쪽이 상기 실외열교환기(130)쪽 보다는 흡열량이 작으므로 이에 대응하여 상기 열교환수단(180)의 전단에 설치된 제3팽창수단(121)의 오리피스(128) 직경을 제2팽창수단(120)의 오리피스(128) 직경 보다 작게 형성해야 냉매 유량이 감소하고 상기 압축기(100)로 액상 냉매가 유입되는 것도 방지할 수 있다.
- [0073] 그리고, 본 발명의 히트 펌프 시스템을 제어하도록 제어부(미도시)가 구비되는데, 상기 제어부는, 상기 냉매순환라인(R)의 냉매가 상기 압축기(100), 실내열교환기(110), 제2팽창수단(120), 실외열교환기(130), 제3팽창수단(121), 열교환수단(180)을 거쳐 압축기(100)로 순환하는 히트펌프 모드 작동 중 상기 실외열교환기(130)의 착상 인지시, 상기 히트펌프 모드를 유지하면서 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 열교환수단(180) 유입 전에 팽창하도록 상기 제2팽창수단(120) 및 제3팽창수단(121)을 제어하여 상기 실외열교환기(130)를 제상 하게 된다.
- [0074] 즉, 상기 제어부는, 히트펌프 모드 작동 중 실외열교환기(130)의 착상을 인지하게 되면, 히트펌프 모드를 유지 하면서 상기 제2팽창수단(120)에 대해서는 냉매를 미팽창시키도록 제어하고, 상기 제3팽창수단(121)에 대해서는 냉매를 팽창시키도록 제어함으로써, 상기 냉매순환라인(R)을 순환하는 냉매가 상기 열교환수단(180) 유입 전에 팽창하게 되는 것이다.
- [0075] 이로인해, 상기 실내열교환기(110)에서 배출된 고온 냉매가 상기 제2팽창수단(120)을 통과한 후 상기 실외열교환기(130)에 공급되어 실외열교환기(130)가 제상된다.
- [0076] 그리고, 상기 제어부는, 상기 히트펌프 모드 작동 중 제상 제어시 차량 실내에 제습이 필요한 경우, 상기 실외 열교환기(130)에서 상기 제3팽창수단(121)측으로 유동하는 냉매의 일부를 상기 증발기(160)측으로 공급하되 냉매를 팽창시켜 공급하도록 상기 제1팽창수단(140)을 제어하게 된다.
- [0077] 즉, 상기 제상 모드시 차량 실내의 제습이 필요한 경우에는, 상기 제3팽창수단(121) 및 제1팽창수단(140)이 모두 팽창 기능을 하도록 제어하여, 상기 실외열교환기(130)에서 배출된 냉매 중 일부는 제3팽창수단(121)에서 팽창한 후 열교환수단(180)측으로 공급되고, 일부는 제1팽창수단(140)에 팽창한 후 증발기(160)측으로 공급되어, 상기 증발기(160)를 통과하는 공기를 제습하게 된다.
- [0078] 그리고, 상기 제어부는, 상기 히트펌프 모드시 공조케이스(150)로부터 차량 실내로 토출되는 공기의 온도가 떨어지는 것을 방지할 수 있도록, 상기 공조케이스(150)내로 내기를 유입하는 내기유입모드로 제어할 수 있다.
- [0079] 여기서, 상기 제어부는 내기유입모드로 제어하는 과정에서, 강제 에어컨 신호 또는 디포그 센서의 신호에 의해 제습을 수행해야 할 경우에는 상기와 같이 히트펌프 모드 작동 중에 제습 모드를 수행하는 것이 바람직하다.
- [0080] 한편, 상기 히트펌프 모드 작동 중 제습모드시에는 상기 제3팽창수단(121) 및 제1팽창수단(140)의 제어를 통해 상기 열교환수단(180) 및 증발기(160)로 공급되는 냉매량을 적절하게 조절할 수 있다.
- [0081] 그리고, 상기 실외열교환기(130)의 착상을 인지하는 방법으로는, 상기 실외열교환기(130)에 착상센서(미도시)를 설치하여 상기 착상센서를 통해 착상을 인지할 수 있다.
- [0082] 한편, 상기 압축기(100)의 입구측 냉매순환라인(R)상에는 어큐플레이터(170)가 설치된다.
- [0083] 상기 어큐플레이터(170)는 상기 압축기(100)로 공급되는 냉매 중에서 액상 냉매와 기상 냉매를 분리하여 압축기(100)로 기상 냉매만 공급될 수 있도록 하게 된다.
- [0084] 이하, 본 발명에 따른 차량용 히트 펌프 시스템의 작용을 설명하기로 한다.
- [0085] 가. 에어컨 모드(냉방 모드)(도 2)
- [0086] 에어컨 모드(냉방 모드)시에는, 도 2와 같이, 상기 제1팽창수단(140)이 개방되어 팽창작용을 하게 되고, 제2팽창수단(120)은 미팽창 작용을 하며, 바이패스라인(R1)상에 설치된 온오프 밸브(190)는 폐쇄된다.
- [0087] 한편, 최대 냉방시에는 상기 공조케이스(150)내의 온도조절도어(151)가 실내열교환기(110)를 통과하는 통로를

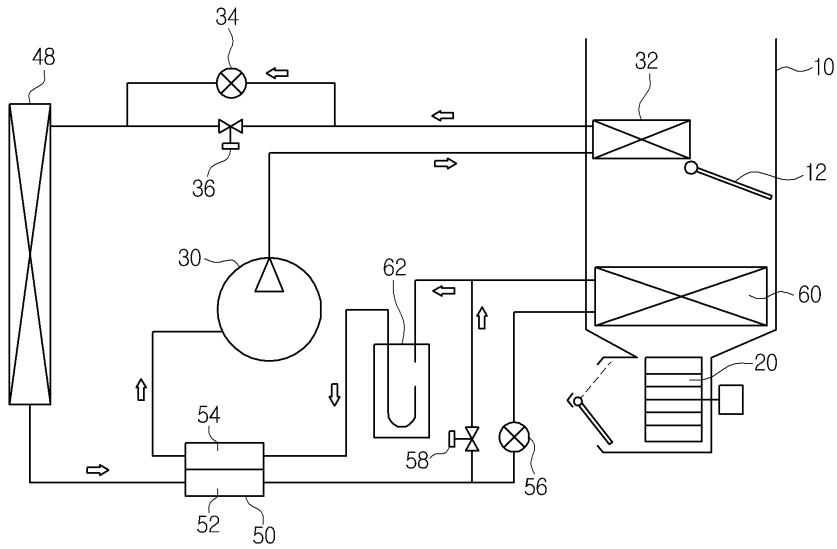
폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150)내로 송풍된 공기가 상기 증발기(160)를 통과하면서 냉각된 후 실내열교환기(110)를 바이패스 하여 차실내로 공급됨으로써, 차실내를 냉방하게 된다.

- [0088] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [0089] 상기 압축기(100)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 상기 공조케이스(150)의 내부에 설치된 상기 실내열교환기(110)로 공급된다.
- [0090] 상기 실내열교환기(110)로 공급된 냉매는, 도 2와 같이 온도조절도어(151)가 실내열교환기(110)측 통로를 폐쇄하고 있으므로 공기와 열교환하지 않고 곧바로 상기 제2팽창수단을 미팽창 상태로 통과하여 실외열교환기(130)로 유동하게 된다.
- [0091] 상기 실외열교환기(130)로 유동한 냉매는, 실외공기와 열교환하게 되면서 응축되며, 이로 인해 기상 냉매가 액상 냉매로 바뀌게 된다.
- [0092] 한편, 상기 실내열교환기(110)와 실외열교환기(130)는 모두 응축기 역할을 하게 되지만, 실외공기와 열교환하는 상기 실외열교환기(130)에서 주로 냉매가 응축되게 된다.
- [0093] 계속해서, 상기 실외열교환기(130)를 통과한 냉매는, 상기 제1팽창수단(140)을 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후, 상기 증발기(160)로 유입된다.
- [0094] 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.
- [0095] 이후, 상기 증발기(160)에서 배출된 냉매는 상기 압축기(100)로 유입되면서 상술한 바와 같은 사이클을 재순환하게 된다.
- [0096] 나. 히트펌프 모드의 최대난방모드(도 3)
- [0097] 히트펌프 모드의 최대난방모드는, 도 3과 같이, 상기 제1팽창수단(140)이 폐쇄되고, 제2팽창수단(120)은 팽창작용을 하며, 바이패스라인(R1)상에 설치된 온오프 밸브(190)는 개방되고, 제3팽창수단(121)은 미팽창작용을 하게 된다.
- [0098] 그리고, 최대난방모드시에는 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 공급됨으로써, 차실내를 난방하게 된다.
- [0099] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [0100] 상기 압축기(100)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 상기 공조케이스(150)의 내부에 설치된 실내열교환기(110)로 유입된다.
- [0101] 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.
- [0102] 계속해서, 상기 실내열교환기(110)에서 배출된 냉매는 상기 제2팽창수단(120)의 오리피스(128)를 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후, 증발기 역할을 하는 실외열교환기(130)로 공급된다.
- [0103] 상기 실외열교환기(130)로 공급된 냉매는, 실외공기와 열교환하면서 증발한 후 상기 바이패스라인(R1)의 제3팽창수단(121)을 통과하게 되는데, 이때 상기 바이패스라인(R1)의 제3팽창수단(121)을 통과한 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.
- [0104] 다. 히트펌프 모드의 최대난방모드 작동 중 제습모드(도 4)

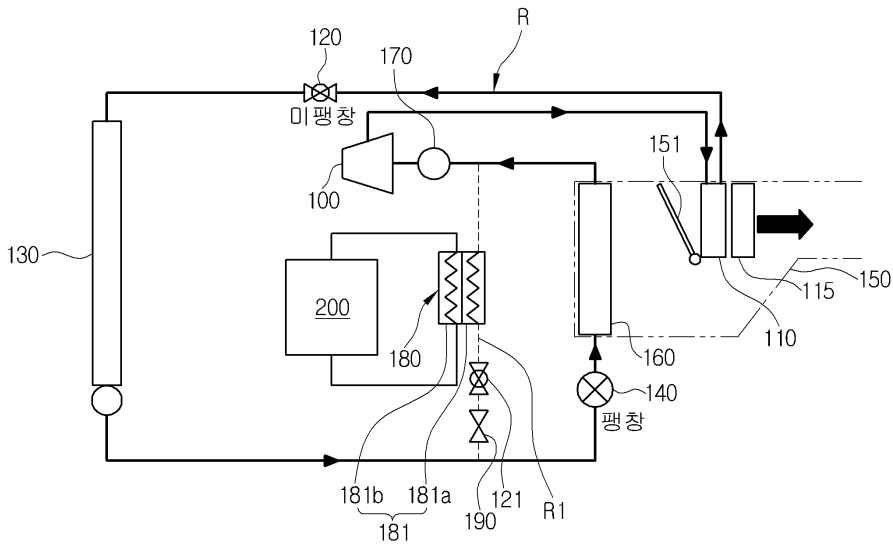
- [0105] 히트펌프 모드의 최대난방모드 작동 중 제습모드는, 도 3의 최대난방모드로 작동 중에 실내 제습이 필요한 경우에 작동하게 된다.
- [0106] 따라서, 도 3의 최대난방모드와 다른 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0107] 상기 제습모드시에는, 최대난방모드 상태에서 상기 제1팽창수단(140)이 개방되어 팽창 작용을 하게 된다.
- [0108] 그리고, 제습모드시에는 상기 공조케이스(150)내의 온도조절도어(151)가 실내열교환기(110)를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150)내로 송풍된 공기가 상기 증발기(160)를 통과하는 과정에서 냉각된 후, 상기 실내열교환기(110)를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차실내로 공급됨으로서, 차실내를 난방하게 된다.
- [0109] 이때, 상기 증발기(160)로 공급되는 냉매량이 적기 때문에 공기 냉각성능도 낮아 실내온도 변화를 최소화하게 되고, 증발기(160)를 통과하는 공기의 제습은 원활하게 이루어진다.
- [0110] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [0111] 상기 압축기(100), 실내열교환기(110), 제2팽창수단(120), 실외열교환기(130)를 통과한 냉매 중 일부는 상기 바이패스라인(R1)을 통해 제3팽창수단(121) 및 수냉식 열교환기(181)의 냉매 열교환부(181a)를 통과하는 과정에서 상기 냉각수 열교환부(181b)를 통과하는 냉각수와 열교환하여 차량 전장품(200)의 폐열을 회수하면서 증발되고, 냉매 중 일부는 상기 제1팽창수단(140)을 통과하면서 추가 팽창된 후 증발기(160)로 공급되어 공조케이스(150)의 내부를 유동하는 공기와 열교환하는 과정에서 증발하게 된다.
- [0112] 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.
- [0113] 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.
- [0114] 라. 히트펌프 모드의 난방모드(제상 모드)(도 5)
- [0115] 히트펌프 모드의 난방모드는 제상 모드로서, 상기 실외열교환기(130)의 착상인지시에 작동하며, 도 5와 같이, 상기 제1팽창수단(140)이 폐쇄되고, 제2팽창수단(120)은 미팽창 작용을 하며, 바이패스라인(R1)상에 설치된 온오프 밸브(190)는 개방되고, 제3팽창수단(121)은 팽창 작용을 하게 된다.
- [0116] 그리고, 제상 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.
- [0117] 계속해서, 냉매 순환과정을 설명하면,
- [0118] 상기 압축기(100)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 상기 공조케이스(150)의 내부에 설치된 실내열교환기(110)로 유입된다.
- [0119] 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.
- [0120] 상기 실내열교환기(110)에서 배출된 고온 냉매는, 상기 제2팽창수단(120)을 미팽창 상태로 통과하여 실외열교환기(130)로 유동하게 된다.
- [0121] 상기 실외열교환기(130)로 유동한 고온 냉매는, 실외공기와 열교환하게 되면서 재차 응축된 후, 상기 바이패스라인(R1)으로 유동하게 된다.
- [0122] 이때, 상기 실외열교환기(130)로 유입된 고온 냉매에 의해 실외열교환기(130)가 제상되게 된다.
- [0123] 계속해서, 상기 바이패스라인(R1)으로 유동한 냉매는 상기 제3팽창수단(121)의 오리피스(128)를 통과하면서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후, 상기 수냉식 열교환기(181)의 냉매 열교환부(181a)를 통과하는 과정에서 상기 냉각수 열교환부(181b)를 통과하는 냉각수와 열교환하여 증발된 후, 상기 압축기(100)로 유입되면서

도면

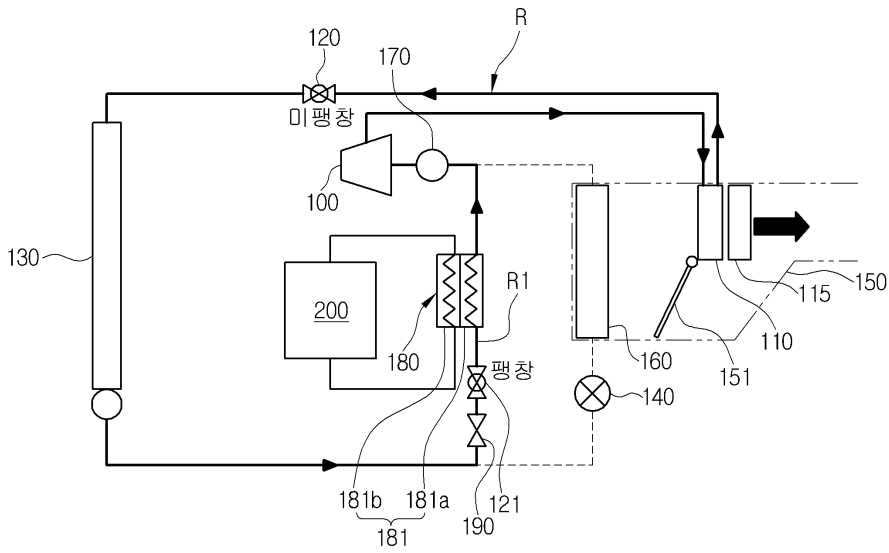
도면1



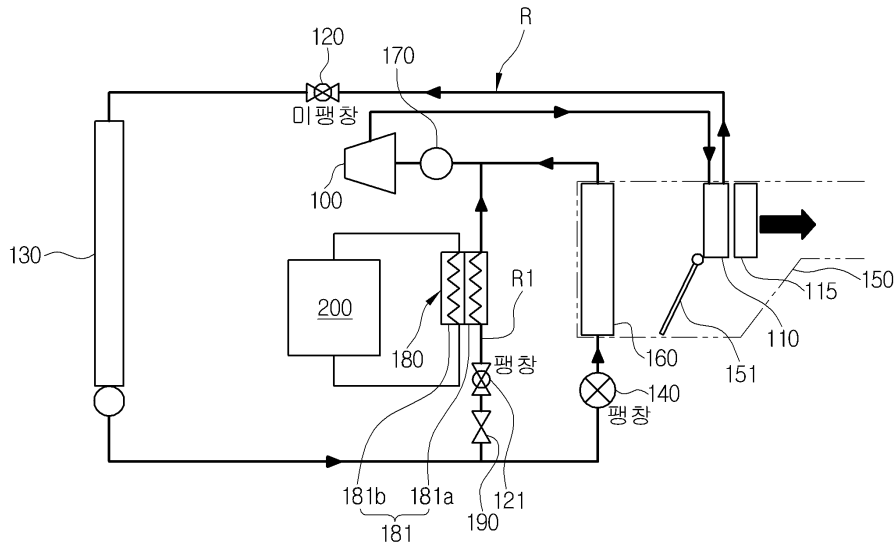
도면2



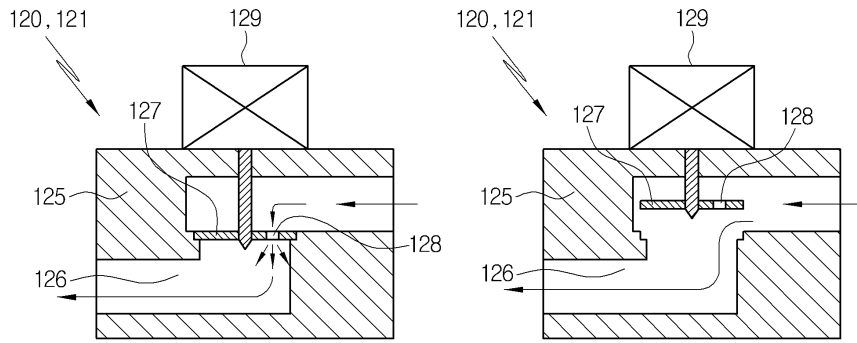
도면5



도면6



도면7



오리피스 기능 (팽창)

온오프 밸브기능 (미팽창)