(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0077358
(43) 공개일자 2021년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 41/00 (2021.01) *F25B 41/20* (2021.01)
F25B 41/30 (2021.01)
(52) CPC특허분류
F25B 41/40 (2021.01)
F25B 41/26 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2019-0168915
(22) 출원일자 2019년12월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
오승택
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
신정섭
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
전봉길
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
특허법인 광장리앤고

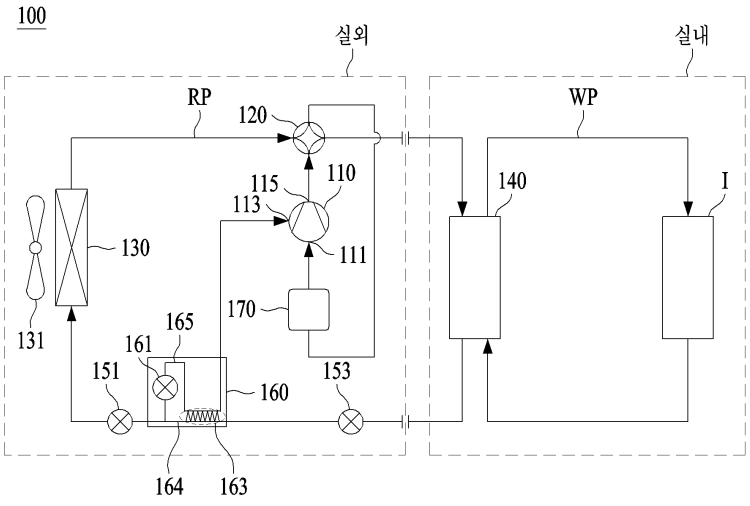
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **냉난방 장치**

(57) 요 약

유입부, 중간부 및 토출부를 포함하고, 상기 유입부에서 유입된 냉매를 압축하여 상기 토출부로 토출시키는 압축기, 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 제1열교환기, 냉매를 순환수와 열교환시키는 제2열교환기, 상기 압축기에서 토출된 냉매를 제1열교환기 및 제2열교환기 중 어느 일측에 선택적으로 공급하는 사방밸브, 상기 제1열교환기 또는 상기 제2열교환기로부터 공급받은 냉매를 팽창시키는 팽창밸브, 상기 제2열교환기에서 상기 제1열교환기를 향하여 배출된 냉매의 일부를 상기 압축기의 상기 중간부로 우회시키는 인젝션 모듈 및 상기 압축기에서 토출되는 냉매의 온도가 미리 설정된 온도 미만으로 유지되도록 상기 사방밸브, 상기 팽창밸브 및 상기 인젝션 모듈을 제어하는 제어부를 포함하는 냉난방 장치가 소개된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F25B 41/31 (2021.01)
F25B 41/39 (2021.01)
F25B 2400/0401 (2013.01)
F25B 2400/05 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

유입부, 중간부 및 토출부를 포함하고, 상기 유입부에서 유입된 냉매를 압축하여 상기 토출부로 토출시키는 압축기;

냉매를 실외 공기와 열교환시키는 제1열교환기;

냉매를 순환수와 열교환시키는 제2열교환기;

상기 압축기에서 토출된 냉매를 제1열교환기 및 제2열교환기 중 어느 일측에 선택적으로 공급하는 사방밸브;

상기 제1열교환기 또는 상기 제2열교환기로부터 공급받은 냉매를 팽창시키는 팽창밸브;

상기 제2열교환기에서 상기 제1열교환기를 향하여 배출된 냉매의 일부를 상기 압축기의 상기 중간부로 우회시키는 인젝션 모듈; 및

상기 압축기에서 토출되는 냉매의 온도가 미리 설정된 온도 미만으로 유지되도록 상기 사방밸브, 상기 팽창밸브 및 상기 인젝션 모듈을 제어하는 제어부;를 포함하는 냉난방 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 팽창밸브는

상기 인젝션 모듈과 상기 제1열교환기 사이에 배치되고, 상기 제2열교환기에서 상기 제1열교환기로 유입되는 냉매를 팽창시키는 제1팽창밸브; 및

상기 제2열교환기와 상기 인젝션 모듈 사이에 배치되고, 상기 제1열교환기에서 상기 제2열교환기로 유입되는 냉매를 팽창시키는 제2팽창밸브;를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 인젝션 모듈은,

상기 제2열교환기로부터 유입된 냉매를 상기 제1팽창밸브로 공급하는 주냉매 라인;

상기 주냉매 라인으로부터 분지되어 냉매를 상기 압축기의 상기 중간부로 우회시키는 우회냉매 라인;

상기 우회냉매 라인에 배치되어 냉매를 팽창시키는 제3팽창밸브; 및

상기 제3팽창밸브를 통과한 냉매가 흐르는 우회냉매 라인과, 상기 우회냉매 라인으로 유입되기 전의 주냉매 라인을 접촉시키는 접촉 열교환부;를 포함하는 냉난방 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 접촉 열교환부의 상기 주냉매 라인을 흐르는 냉매와 상기 우회냉매 라인을 흐르는 냉매의 방향은 서로 반대되는 냉난방 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 접촉 열교환부는 상기 주냉매 라인의 일부와 상기 우회냉매 라인의 일부가 압착 및 용접으로 접촉상태를

유지하는 냉난방 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 압축기의 유입구 측에 마련되어 상기 압축기에 유입되는 냉매가 통과하도록 배치된 기액 분리기;가 더 배치된 냉난방 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 제1팽창밸브 내지 상기 제3팽창밸브는 전자적으로 제어되는 전자팽창밸브인 것을 특징으로 하는 냉난방 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는,

냉방모드로 동작시, 상기 압축기에서 토출된 냉매가 상기 제1열교환기로 유입되도록 상기 사방밸브를 제어하고, 상기 제1팽창밸브는 개방 제어하며, 상기 제2팽창밸브는 냉매를 팽창시키고, 상기 제3팽창밸브는 폐쇄 제어하는 냉난방 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

난방모드로 동작시, 상기 압축기에서 토출된 냉매가 상기 제2열교환기로 유입되도록 상기 사방밸브를 제어하고, 상기 제1팽창밸브는 냉매를 팽창시키며, 상기 제2팽창밸브는 개방 제어하고, 상기 제3팽창밸브는 개방 또는 폐쇄 제어하는 냉난방 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는,

실외 온도가 미리 설정된 온도보다 낮아지는 경우 상기 제3팽창밸브가 냉매를 팽창시키도록 제어하고,

실외 온도가 미리 설정된 온도보다 높아지는 경우 상기 제3팽창밸브를 폐쇄 제어하는 냉난방 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공간의 냉난방 및 냉온수의 공급을 복합적으로 수행하는 냉난방 장치에 대한 것이다. 보다 구체적으로 압축기에서 토출되는 냉매의 온도를 일정 수준 이하로 유지되도록 조절할 수 있는 냉난방 장치에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적 냉난방 장치는 히트펌프 사이클을 유동하는 냉매와의 열교환을 통하여 실내공기를 냉방 또는 난방하는 장치이다. 예를 들어 주변에서 쉽게 접할 수 있는 에어컨이 히트 펌프 사이클을 활용한 냉난방 장치이다.

[0004] 이러한 히트 펌프 사이클이 한랭지와 같은 특수 환경에서 운용되는 경우, 동작 효율이 저감되고 부품의 손상되는 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어 히트 펌프 사이클이 한랭지에서 난방모드로 동작하게 되면 압축기가 높은 압축비로 동작하여 토출온도가 과도하게 상승함으로써 내부 부품의 손상을 야기할 수 있고, 냉매의 순환량이 감

소하여 난방 성능이 떨어질 수 있다.

[0005] 이와 같은 문제를 해결하고자, 압축기의 토출온도를 일정 수준이하로 꾸준히 유지하기위한 다양한 방법의 연구가 지속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 압축기에서 토출된 냉매의 온도가 미리 설정된 온도 미만으로 유지될 수 있는 냉난방 장치를 제공하는데 있다.

[0008] 또한, 냉매의 순환량을 증대시켜 난방 성능을 향상시킬 수 있는 냉난방 장치를 제공하는데 있다.

[0009] 또한, 압축기의 토출온도 제어를 위해 압축기에 주입되는 2상 상태의 냉매를 생성하기 위한 저렴하고 간단한 구조를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치는 유입부, 중간부 및 토출부를 포함하고, 상기 유입부에서 유입된 냉매를 압축하여 상기 토출부로 토출시키는 압축기, 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 제1열교환기, 냉매를 순환수와 열교환시키는 제2열교환기, 상기 압축기에서 토출된 냉매를 제1열교환기 및 제2열교환기 중 어느 일측에 선택적으로 공급하는 사방밸브, 상기 제1열교환기 또는 상기 제2열교환기로부터 공급받은 냉매를 팽창시키는 팽창밸브, 상기 제2열교환기에서 상기 제1열교환기를 향하여 배출된 냉매의 일부를 상기 압축기의 상기 중간부로 우회시키는 인젝션 모듈 및 상기 압축기에서 토출되는 냉매의 온도가 미리 설정된 온도 미만으로 유지되도록 상기 사방밸브, 상기 팽창밸브 및 상기 인젝션 모듈을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 팽창밸브는 상기 인젝션 모듈과 상기 제1열교환기 사이에 배치되고, 상기 제2열교환기에서 상기 제1열교환기로 유입되는 냉매를 팽창시키는 제1팽창밸브 및 상기 제2열교환기와 상기 인젝션 모듈 사이에 배치되고, 상기 제1열교환기에서 상기 제2열교환기로 유입되는 냉매를 팽창시키는 제2팽창밸브를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 인젝션 모듈은, 상기 제2열교환기로부터 유입된 냉매를 상기 제1팽창밸브로 공급하는 주냉매 라인, 상기 주냉매 라인으로부터 분지되어 냉매를 상기 압축기의 상기 중간부로 우회시키는 우회냉매 라인, 상기 우회냉매 라인에 배치되어 냉매를 팽창시키는 제3팽창밸브 및 상기 제3팽창밸브를 통과한 냉매가 흐르는 우회냉매라인과, 상기 우회냉매 라인으로 유입되기 전의 주냉매 라인을 접촉시키는 접촉 열교환부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 접촉 열교환부의 상기 주냉매 라인을 흐르는 냉매와 상기 우회냉매 라인을 흐르는 냉매의 방향은 서로 반대될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 접촉 열교환부는 상기 주냉매 라인의 일부와 상기 우회냉매 라인의 일부가 압착 및 용접으로 접촉상태를 유지할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 압축기의 유입구 측에 마련되어 상기 압축기에 유입되는 냉매가 통과하도록 배치된 기액 분리기가 더 배치될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제1팽창밸브 내지 상기 제3팽창밸브는 전자적으로 제어되는 전자팽창밸브인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제어부는, 냉방모드로 동작시, 상기 압축기에서 토출된 냉매가 상기 제1열교환기로 유입되도록 상기 사방밸브를 제어하고, 상기 제1팽창밸브는 개방 제어하며, 상기 제2팽창밸브는 냉매를 팽창시키고, 상기 제3팽창밸브는 폐쇄 제어할 수 있다.

[0019] 또한, 난방모드로 동작시, 상기 압축기에서 토출된 냉매가 상기 제2열교환기로 유입되도록 상기 사방밸브를 제어하고, 상기 제1팽창밸브는 냉매를 팽창시키며, 상기 제2팽창밸브는 개방 제어하고, 상기 제3팽창밸브는 개방 또는 폐쇄 제어할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제어부는, 실외 온도가 미리 설정된 온도보다 낮아지는 경우 상기 제3팽창밸브가 냉매를 팽창시키도록 제어하고, 실외 온도가 미리 설정된 온도보다 높아지는 경우 상기 제3팽창밸브를 폐쇄 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 일 실시예에 따른 냉난방 장치는 2상 상태의 냉매를 압축기의 중간부에 주입하여 압축기에서 토출된 냉매의 온도가 미리 설정된 온도 미만으로 유지될 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치는 압축기의 토출 온도를 조절함에 따라 냉매의 순환량을 증대시켜 난방 성능을 향상시킬 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치는 2상 상태의 냉매를 저렴하고 간단한 구조를 통해 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치를 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치의 제어부를 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치가 냉방모드로 동작하는 경우를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치가 난방모드로 동작하는 경우를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치의 인젝션 모듈이 동작하는 경우를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0030] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0031] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)를 개념적으로 나타낸 도면이다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)는 냉매가 순환하는 라인(RP)과 순환수가 순환하는 라인(WP)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)는 실외기와 실내기(I)를 포함할 수 있으며, 실외기에는 주로

냉매가 순환하고, 실내기(I)에는 주로 순환수가 순환할 수 있다. 이와 같은 냉난방 장치(100)는 냉매를 순환시키는 히트 펌프 시스템을 기반으로, 실내를 순환하는 순환수를 가열 또는 냉각시켜 실내를 냉방 또는 난방할 수 있다. 이 때, 냉매로서 R32를 포함하여 다양한 냉매가 적용될 수 있다. 실내기(I)는 순환수를 바탕으로 온수 또는 냉수를 공급하기도하고, 실내를 냉방 또는 난방할 수도 있다.

[0035] 이와 같은 냉난방 장치(100)는 공기 대 물 열교환 히트 펌프 시스템으로서 AWHP(Air to Water Heat Pump)로 부를 수 있으며, 이 때 실내를 냉각 또는 가열시키는 열교환기를 하이드로킷(Hydrokit)이라 부를 수 있다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)는 압축기(110), 제1열교환기(130), 제2열교환기(140), 사방밸브(120), 팽창밸브(150), 인젝션 모듈(160) 및 제어부를 포함할 수 있다.

[0038] 일 실시예에 따른 압축기(110)는 냉매를 고온 고압의 상태로 압축하여 배출할 수 있다. 압축기(110)는 크게 저온 저압 상태의 냉매가 유입되는 유입부(111)와, 압축이 진행되며 온도와 압력이 상승하는 중간부(113) 및 최종적으로 냉매가 토출되는 토출부(115)를 포함할 수 있다. 이러한 압축기(110)의 일 예로서, 고정 스크롤과 회전 스크롤의 상대적인 위상차에 의하여 냉매가 압축되도록 구성된 스크롤 압축기(110) 또는 실린더 및 피스톤을 이용하여 냉매가 압축되도록 구성된 왕복동 압축기(110)일 수 있다.

[0039] 일 실시예에 따른 제1열교환기(130)는 실외기에 배치되어 실외 공기와 열교환을 할 수 있다. 제1열교환기(130)는 냉매가 순환하는 방향에 따라 증발기 또는 응축기로 활용될 수 있다. 제1열교환기(130)를 팬을 통해 공기의 유동을 형성하여 빠르고 효율적 열교환을 수행할 수 있다.

[0040] 일 실시예에 따른 제2열교환기(140)는 주로 실내에 배치되는 열교환기로서 냉매와 순환수를 열교환시킬 수 있다. 예를 들어 제2열교환기(140)는 전술한 하이드로킷(Hydrokit)일 수 있다. 제2열교환기(140)는 제1열교환기(130)와 마찬가지로 냉매의 순환방향에 따라 응축기 또는 증발기로 활용될 수 있다.

[0041] 일 실시예에 따른 사방밸브(120)는 유입된 냉매를 제1열교환기(130) 또는 제2열교환기(140)에 선택적으로 공급할 수 있다. 일 실시예에 따른 사방밸브(120)는 절환밸브로서 역할을 할 수 있다. 사방밸브(120)는 4개의 유로가 형성된 밸브로서 하나의 유입구에 대해서 세개의 유출구를 갖는 형태일 수도 있고, 두개의 유입구와 두개의 유출구를 갖는 형태일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 사방밸브(120)는 전환밸브로서 두개의 유입구와 두개의 유출구를 갖는 형태일 수 있다. 예를 들어 어느 하나의 유입구와 유출구가 선택되어 냉매가 흐르면, 나머지 유입구 및 유출구에도 냉매가 흐르도록 할 수도 있고, 냉매가 흐르지 않을 수도 있다. 또한, 어느 하나의 유입구에 대해서 유출구가 변경되면 냉매의 유로가 변경되고, 그 나머지 유입구 및 유출구의 냉매 경로 또한 변환될 수 있다. 즉, 냉매의 유로가 절환될 수 있다

[0042] 일 실시예에 따른 팽창밸브(150)는 유입된 냉매를 팽창시켜 증발을 일으킬 수 있는 압력까지 감압시킴과 동시에 증발기에서 충분한 열을 흡수할 수 있는 적정한 냉매량을 조절하여 공급할 수 있다.

[0043] 일 실시예에 따른 팽창밸브(150)는 전자팽창밸브(EEV: Electronic Expansion Valve)로서, 단순한 개폐 밸브로서 동작할 수도 있고, 냉매를 팽창시키는 팽창밸브(150)로서 동작할 수도 있다.

[0044] 일 실시예에 따른 팽창밸브(150)는 제1팽창밸브(151) 내지 제2팽창밸브(153)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 제1팽창밸브(151)는 제1열교환기(130)와 인젝션 모듈(160) 사이에 설치되는 팽창밸브(150)로서 냉난방 장치(100)가 난방모드로 작동시 팽창밸브(150)로서 동작하고, 냉난방 장치(100)가 냉방모드로 작동시 개방 상태로 동작할 수 있다. 일 실시예에 따른 제2팽창밸브(153)는 인젝션 모듈(160)과 제2열교환기(140) 사이에 설치되는 팽창밸브(150)로서 냉난방 장치(100)가 냉방모드로 작동시 팽창밸브(150)로서 동작하고, 냉난방 장치(100)가 난방모드로 작동시 개방 상태로 동작할 수 있다.

[0045] 일 실시예에 따른 제1팽창밸브(151)와 제2팽창밸브(153)는 하나의 팽창밸브(150)로 통합될 수 있다. 다만, 팽창밸브(150)를 제1팽창밸브(151)와 제2팽창밸브(153)로 분리하여 사용함으로써 냉난방 장치(100)의 동작효율을 향상시킬 수 있다.

[0046] 일 실시예에 따른 인젝션 모듈(160)은 제2열교환기(140)에서 제1팽창밸브(151)로 유동하는 냉매 중 일부를 압축기(110)의 중간부(113)로 우회시켜 주입할 수 있다. 일 실시예에 따른 인젝션 모듈(160)은 제3팽창밸브(161) 및 접촉 열교환부(163)를 포함할 수 있다.

[0047] 일 실시예에 따른 인젝션 모듈(160)은 주냉매 라인(164)과 우회냉매 라인(165)을 포함할 수 있다. 주냉매 라인

(164)은 제2열교환기(140)에서 제1팽창밸브(151)로 유동하는 냉매의 흐름을 의미할 수 있다. 우회냉매 라인(165)은 주냉매 라인(164)에서 분지되어 압축기(110)의 중간부(113)로 우회되는 냉매의 흐름을 의미할 수 있다. 제3팽창밸브(161)는 우회냉매 라인(165)에 배치되어 우회되는 냉매를 팽창시킬 수 있다. 제3팽창밸브(161)는 제1팽창밸브(151) 내지 제2팽창밸브(153)와 마찬가지로 전자팽창밸브(EEV: Electronic Expansion Valve)일 수 있다.

[0048] 제2열교환기(140)에서 제1팽창밸브(151) 측으로 냉매가 공급되는 것은 냉난방 장치(100)가 후술할 난방모드로 동작하여 제2열교환기(140)가 응축기 역할을 하는 경우일 수 있다. 즉, 본 발명에서 인젝션 모듈(160)은 냉난방 장치(100)가 난방모드로 동작하는 경우에만 동작될 수 있다.

[0049] 이를 위해, 후술하는 제어부는 냉난방 장치(100)가 냉방모드로 동작하는 경우 제3팽창밸브(161)를 폐쇄하여, 제1열교환기(130) 및 제1팽창밸브(151)를 거쳐 제2열교환기(140)로 유동하는 냉매가 제3팽창밸브(161)를 통과하는 것을 차단할 수 있다.

[0050] 일 실시예에 따른 접촉 열교환부(163)는 주냉매 라인(164)을 유동하는 냉매(예: 주냉매)와 제3팽창밸브(161)를 통과한 우회냉매 라인(165)을 유동하는 냉매(예: 우회냉매)와 열교환시킬 수 있다.

[0051] 즉, 제3팽창밸브(161)를 통과하며 저온, 저압으로 팽창된 우회냉매가, 주냉매 라인(164)의 주냉매와 열교환됨으로써 우회냉매는 증발되고, 주냉매는 과냉각될 수 있다.

[0052] 일 실시예에 따른 접촉 열교환부(163)를 통과하며 과냉된 주냉매는 제1팽창밸를 통과하며 저온, 저압으로 팽창된 후에 제1열교환기(130)로 유입되어 증발되고, 이후 사방밸브(120)를 거쳐 압축기(110)로 유입되어 압축될 수 있다.

[0053] 일 실시예에 따른 접촉 열교환부(163)를 통과하며 증발된 우회냉매는 2상(two phase) 상태의 냉매로서 습증기 상태의 냉매가 될 수 있다. 별도의 과냉각기와 같은 추가 구성품 없이 2상 상태의 냉매를 생성할 수 있고, 구조가 간단하여 제품의 배치 자유도가 상승하는 장점이 있다.

[0054] 습증기 상태의 냉매는 압축기(110)의 중간부(113)로 주입된 후, 중간 압력까지 압축된 중간부(113)의 냉매와 함께 목표 압력까지 압축되어 토출될 수 있다.

[0055] 압축기(110)의 토출온도 조절을 위하여 제3팽창밸브(161)를 통과한 냉매(예: 과냉상태의 냉매)를 압축기(110)로 인젝션할 경우 액적에 의한 압축기(110)의 손상이 발생할 수 있고, 완전 기화된 냉매를 압축기(110)로 인젝션할 경우 압축기(110)의 토출온도를 낮추는데 비효적일 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 압축기(110)에 2상 상태의 냉매를 주입할 수 있다. 이 경우 주입된 일부의 과냉 상태의 냉매는 압축실에 유입되면서 기화될 것이므로 상기 액적에 의한 압축기(110) 손상의 우려를 줄일 수 있고, 압축기(110)에서 토출되는 냉매의 온도를 낮출 수 있으며, 냉난방 장치(100)를 순환하는 냉매의 순환량을 증대시킬 수 있다.

[0056] 일 실시예에 따른 접촉 열교환부(163)는 주냉매 라인(164)의 일부와 우회냉매 라인(165)의 일부를 압착 및 용접하여 접촉에 의한 열교환이 발생하도록 할 수 있다. 또한, 효율적 열교환을 위하여 주냉매 라인(164)과 우회냉매 라인(165)을 흐를 냉매의 방향이 서로 반대가 되도록 형성할 수 있다.

[0057] 일 실시예에 따른 기액 분리기(170)는 압축기(110)로 유입되는 냉매에 액적이 있는 경우 압축기(110) 내부에 축적되어 압축기(110) 손상을 발생시킬 수 있는바, 액체와 기체상태의 냉배를 분리하여 기체상태의 냉매가 유입되도록 필터링하는 역할을 할 수 있다.

[0059] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)의 제어부를 개념적으로 나타낸 도면이다.

[0060] 일 실시예에 따른 제어부는 압축기(110), 사방밸브(120), 제1팽창밸브(151), 제2팽창밸브(153) 및 제3팽창밸브(161)를 제어할 수 있으며, 압축기(110)의 토출부(115)의 온도 및 실외 온도를 센싱할 수 있다.

[0061] 이를 바탕으로 본 발명의 실시예에 따른 제어부는 압축기(110)에서 토출된 냉매의 온도(이하, 압축기 토출온도)가 미리 설정된 온도 미만이 되도록 냉난방 장치(100)를 제어할 수 있다.

[0062] 보다 구체적인 내용을 이하 도 3 내지 도 5와 함께 후술한다.

[0064] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)가 냉방모드로 동작하는 경우를 나타낸 도면이다.

[0065] 일 실시예에 따른 냉방모드란, 제1열교환기(130)가 응축기로서 동작하고, 제2열교환기(140)가 증발기로서 동작하는 경우를 의미할 수 있다. 냉난방 장치(100)가 냉방모드로 동작하는 경우 제어부는, 압축기(110)에서 토출된 냉매가 제1열교환기(130)로 유입되도록 사방밸브(120)를 제어하고, 제1팽창밸브(151)는 개방 제어하며, 제2팽창밸브(153)는 냉매를 팽창시키고, 제3팽창밸브(161)는 폐쇄 제어할 수 있다.

[0066] 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)의 냉방모드를 냉매의 흐름에 따라 살펴보면, 압축기(110)에서 기체 상태의 냉매가 고온, 고압으로 압축되어 배출되면 사방밸브(120)로 유입되고, 제1열교환기(130)로 냉매가 공급된다. 기체 상태의 냉매는 제1열교환기(130)를 통과하며 냉매의 온도가 낮아지며 액체 상태로 응축될 수 있다. 제1열교환기(130)를 통과한 냉매는 개방된 제1팽창밸브(151)를 통과할 수 있다. 제3팽창밸브(161)는 폐쇄 상태이므로, 인젝션 모듈(160)은 동작하지 않으며, 제2팽창밸브(153) 측으로 흐른 냉매는 팽창될 수 있다. 팽창되어 온도가 낮아진 냉매는 제2열교환기(140)를 통과하며 실내의 열을 흡수하여 실내를 냉방할 수 있다. 제2열교환기(140)를 통과하며 열을 흡수한 냉매는 기화되어 저온 저압의 기체상태가 될 수 있다. 제2열교환기(140)를 거친 냉매는 기액 분리기(170)를 통과하여 압축기(110)로 다시 유입될 수 있다.

[0068] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)가 난방모드로 동작하는 경우를 나타낸 도면이다.

[0069] 일 실시예에 따른 난방모드란, 제1열교환기(130)가 증발기로서 동작하고, 제2열교환기(140)가 응축기로서 동작하는 경우를 의미할 수 있다. 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)가 난방모드로 동작하는 경우 제어부는, 압축기(110)에서 토출된 냉매가 제2열교환기(140)로 유입되도록 사방밸브(120)를 제어하고, 제1팽창밸브(151)는 냉매를 팽창시키며, 제2팽창밸브(153)를 개방제어하고, 제3팽창밸브(161)는 폐쇄 제어할 수 있다.

[0070] 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)의 난방모드를 냉매의 흐름에 따라 살펴보면, 압축기(110)에서 기체 상태의 냉매가 고온, 고압으로 압축되어 배출되면 사방밸브(120)로 유입되고, 제2열교환기(140)로 냉매가 공급된다. 기체 상태의 냉매는 제2열교환기(140)를 통과하며 냉매의 온도가 낮아지며 액체 상태로 응축될 수 있다. 다시 말해 고온 고압의 기체 상태 냉매가 실내에 열을 공급하며 온도가 낮아져 액체 상태로 응축될 수 있다. 이 때, 실내의 난방이 수행될 수 있다. 제2열교환기(140)를 통과한 냉매는 개방된 제2팽창밸브(153)를 통과할 수 있다. 제3팽창밸브(161)는 폐쇄 상태이므로, 인젝션 모듈(160)은 동작하지 않으며, 제1팽창밸브(151) 측으로 흐른 냉매는 팽창될 수 있다. 팽창되어 온도가 낮아진 냉매는 제1열교환기(130)를 통과하면서 열을 흡수하고 증발될 수 있다. 제1열교환기(130)를 거친 냉매는 기액 분리기(170)를 통과하여 압축기(110)로 다시 유입될 수 있다.

[0071] 다만, 이 경우는 압축기(110)의 토출 온도가 미리 설정된 온도 미만의 경우로 아직 인젝션 모듈(160)이 동작하기 전 상태를 의미할 수 있다.

[0073] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)의 인젝션 모듈(160)이 동작하는 난방모드의 경우를 나타낸 도면이다. 보다 구체적으로 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)가 난방모드로 동작하되, 압축기(110)의 토출 온도가 미리 설정된 온도 이상이 될 상황을 대비하여, 압축기(110)의 토출온도가 미리 설정된 온도 미만이 되도록 제어하는 경우를 의미할 수 있다.

[0074] 일 실시예에 따른 인젝션 모듈(160)이 동작하는 경우란, 도 4와 마찬가지로, 제1열교환기(130)가 증발기로서 동작하고, 제2열교환기(140)가 응축기로서 동작하는 경우를 의미하는 것을 동일할 수 있다. 다만, 제어부는 도 4의 경우와 비교하여 제3팽창밸브(161)가 냉매를 팽창시키도록 제어할 수 있다. 제어부는 실외 온도가 미리 설정된 온도보다 낮아지는 경우 제3팽창밸브(161)가 냉매를 팽창시키도록 제어할 수 있다.

[0075] 일 실시예에 따른 냉난방 장치(100)의 인젝션 모듈(160)이 동작하는 난방모드는 주로 실외 온도가 0° 이하인 한랭지 조건에서 난방모드로 동작하는 경우이다. 이 경우 압축기(110)가 높은 압축비로 동작되어 압축기(110)의 토출온도가 과도하게 상승되는 문제와, 냉매 순환량이 급감하는 문제를 해결하기 위해 전술한 바와 같이 2상 상태의 냉매를 압축기(110)의 중간부(113)로 주입하며 동작할 수 있다.

[0076] 냉매의 흐름에 따라 살펴보면, 압축기(110)에서 기체 상태의 냉매가 고온, 고압으로 압축되어 배출되면 사방밸브(120)로 유입되고, 제2열교환기(140)로 냉매가 공급된다. 기체 상태의 냉매는 제2열교환기(140)를 통과하며 온도가 낮아지며 응축될 수 있다. 다시 말해 고온 고압의 기체 상태 냉매가 실내에 열을 공급하며 온도가 낮아져 액체 상태로 응축될 수 있다. 이 때, 실내의 난방이 수행될 수 있다. 제2열교환기(140)를 통과한 냉매는 개

방된 제2팽창밸브(153)를 통과할 수 있다. 제3팽창밸브(161)는 우회냉매 라인(165)의 냉매를 팽창시킬 수 있다. 제3팽창밸브(161)를 통과하며 온도가 낮아진 우회냉매는 접촉 열교환부(163)를 통과하며 주냉매 라인(164)의 냉매로부터 열을 흡수함에따라 일부가 증발하여 2상 상태의 냉매가 될 수 있다. 2상 상태의 우회냉매는 압축기(110)의 중간부(113)로 유입되어 압축기(110)의 토출온도를 제어할 수 있다. 보다 구체적으로 살펴보면, 압축기(110) 내에서 압축되며 온도 상승중인 고온의 기체 냉매에, 2상 상태의 우회 냉매 중 저온의 기체 냉매가 혼합되어 온도를 낮출 수 있다. 또한, 2상 상태의 우회 냉매중 액상의 냉매는 압축기(110) 내의 고온의 기체 냉매로부터 열을 흡수하며 기화되어 압축기(110) 내의 냉매의 온도를 낮출 수 있다. 인젝션 모듈(160)의 주냉매 라인(164)의 냉매는 접촉 열교환부(163)와 접촉하여 과냉각된 상태로 제1팽창밸브(151)로 유입될 수 있다. 팽창되어 온도가 낮아진 냉매는 제1열교환기(130)를 통과하면서 열을 흡수하고 증발될 수 있다. 제1열교환기(130)를 거친 냉매는 기액 분리기(170)를 통과하여 압축기(110)로 다시 유입될 수 있다. 이와 같이 압축기(110) 내의 냉매의 온도를 조절함으로써 압축기(110)의 파손을 방지하고 냉매의 순환량을 증대시켜 난방성능을 향상시킬 수 있다.

[0078] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 해당 기술 분야의 통상의 기술자에게 자명하다.

[0079] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

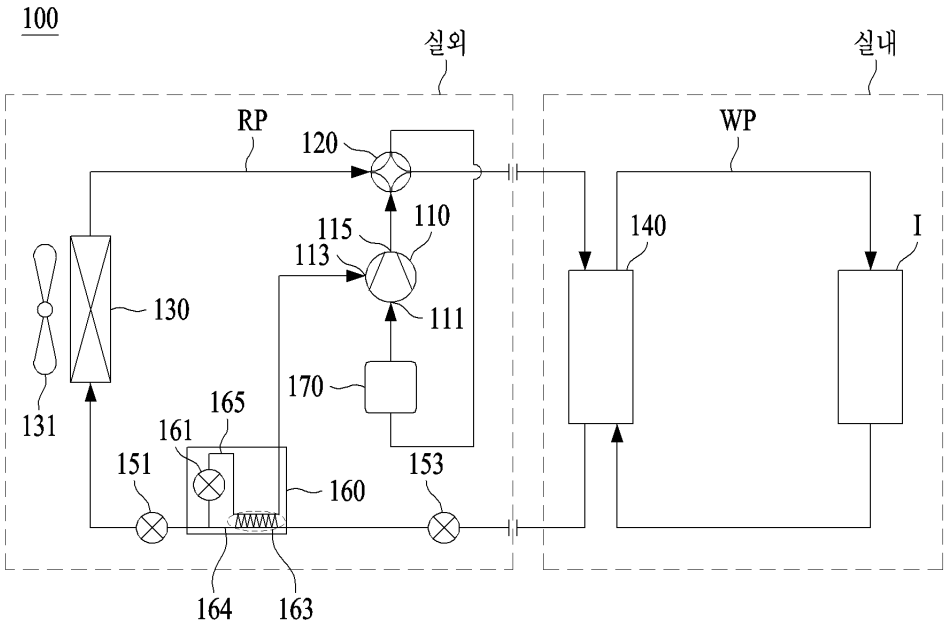
부호의 설명

[0081]

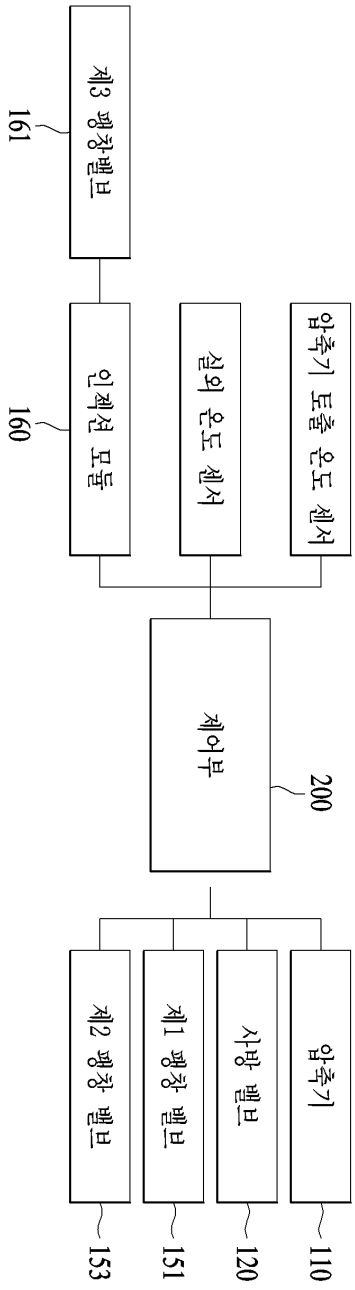
100 : 냉난방 장치	110 : 압축기
120 : 사방밸브	130 : 제1열교환기
140 : 제2열교환기	150 : 팽창밸브
160 : 인젝션 모듈	170 : 기액 분리기
200 : 제어부	

도면

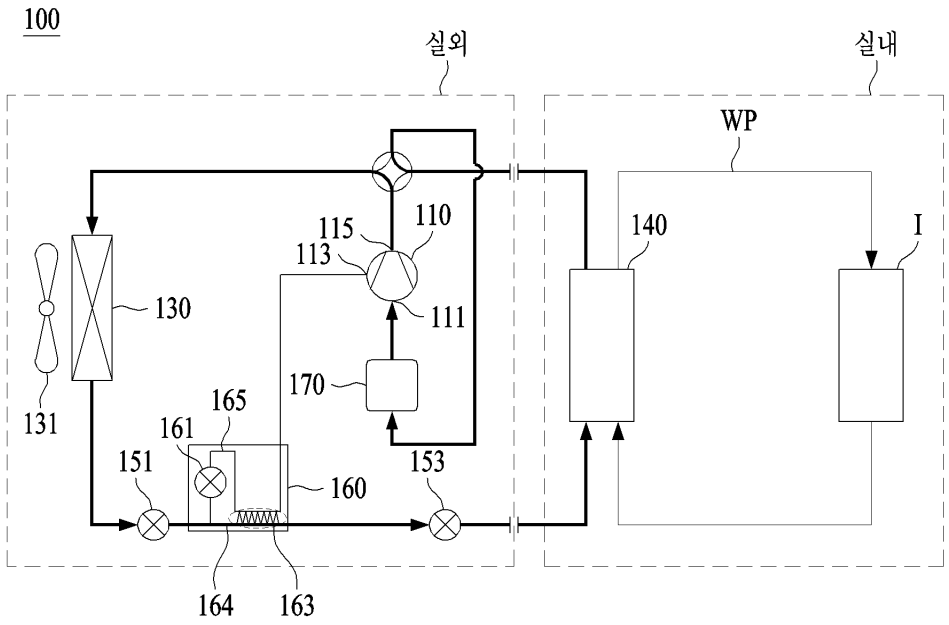
도면1



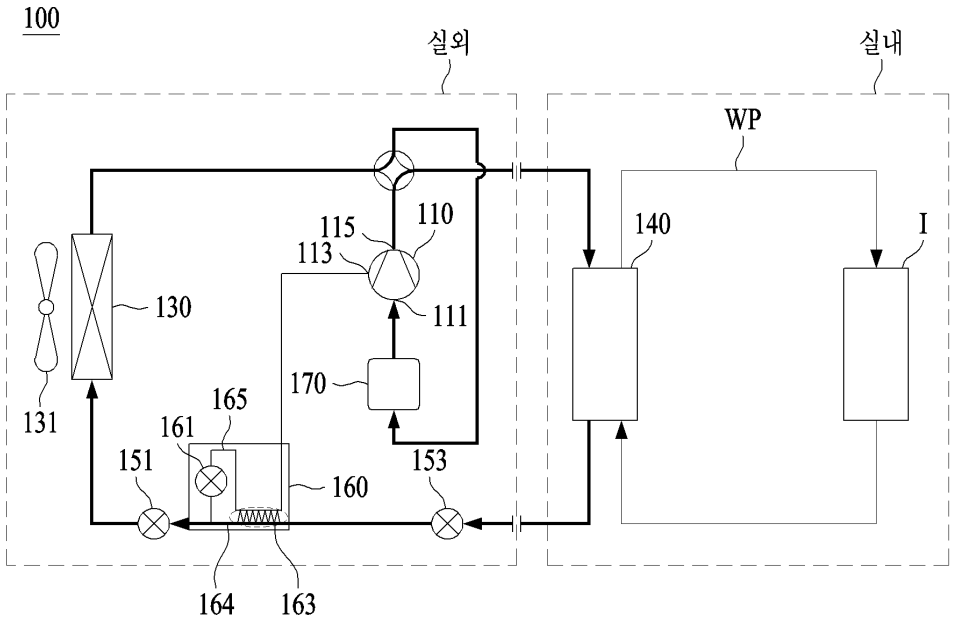
도면2


제3 팽창밸브
161
인젝션 모듈
160
실외 온도 센서
압축기 토출 온도 센서
제어부
200
제2 팽창 밸브
153
제1 팽창 밸브
151
사방 밸브
120
압축기
110

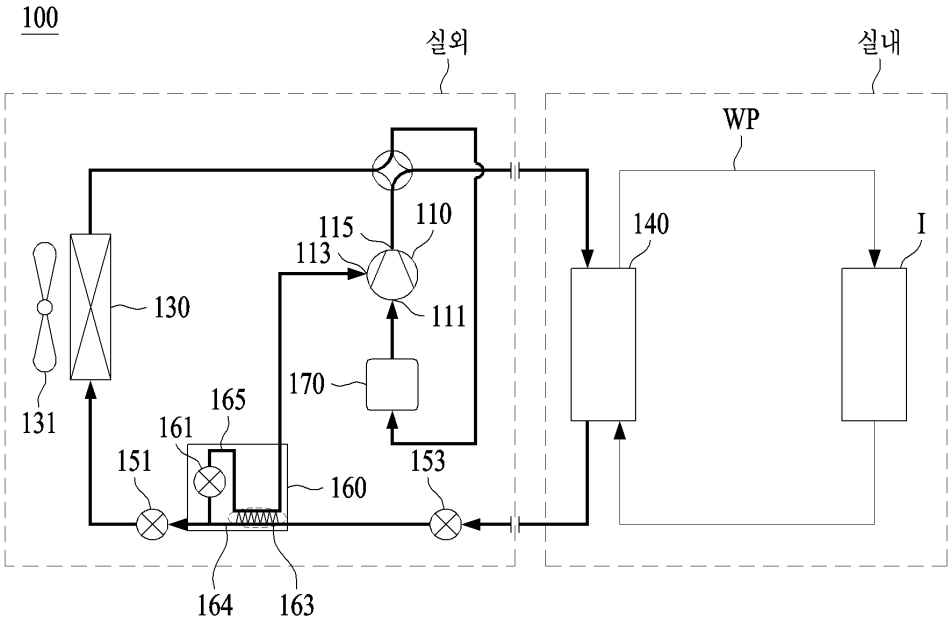
도면3


100
실외
실내
WP
110
115
113
111
140
I
130
131
170
165
161
151
160
153
164
163

도면4


100
실외
실내
WP
110
115
113
111
140
I
130
131
170
165
161
151
160
153
164
163

도면5


100
실외
실내
WP
110
115
113
111
130
131
140
I
170
165
161
151
160
153
164
163