



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0045854
(43) 공개일자 2019년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/00 (2006.01) B60H 1/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60H 1/00835 (2013.01)
B60H 1/00885 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0125722
(22) 출원일자 2018년10월22일
심사청구일자 2018년10월22일
(30) 우선권주장
102017124814.5 2017년10월24일 독일(DE)

(71) 출원인
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
젠스, 다니엘
독일 크루자우 52372, 프로흐벤텐 32
릭터, 제럴드
독일 아헨 52074, 와일드바흐스트라체 7
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 11 항

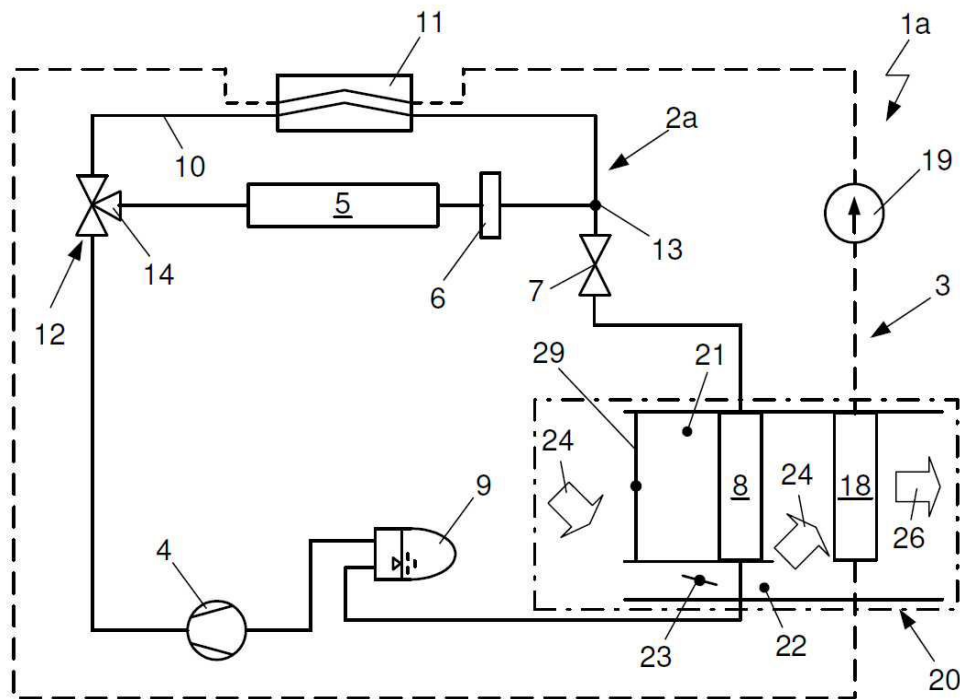
(54) 발명의 명칭 자동차 객실의 공기를 조절하기 위한 공조 시스템 및 공조 시스템을 작동시키기 위한 방법

(57) 요약

본 발명은, 냉매 순환계(2a, 2b) 및 공조 설비(20)를 구비하는 자동차의 객실의 공기를 조절하기 위한 공조 시스템(1a, 1b)에 관한 것이다. 냉매 순환계(2a, 2b)는 압축기(4), 냉매와 주변 공기 사이에서 열을 전달하기 위한 제1 냉매-공기-열 교환기(5), 팽창 기관(7), 및 객실용 유입 공기를 조절하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기(8)

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3a



를 구비한다. 냉매 순환계(2a, 2b)는 또한, 분기 지점(12)으로부터 입구 지점(13)까지 연장되고 열 교환기(11)를 구비하여 형성된 유동 경로(10)를 구비한다. 이때, 분기 지점(12)은 압축기(4)의 배출구에 형성되어 있고, 입구 지점(13)은 제1 냉매-공기-열 교환기(5)와 팽창 기관(7) 사이에 배치되어 있다. 공조 설비(20)는 객실용 유입 공기를 안내 및 분배하기 위한 하우징을 구비하며, 상기 하우징은, 제2 냉매-공기-열 교환기(8)가 배치되어 있는 제1 유동 채널(21) 및 제2 냉매-공기-열 교환기(8)를 우회하는 바이패스로서 형성된 제2 유동 채널(22)을 갖추고 있다. 공조 설비(20)는 또한 제1 유동 채널(21)을 폐쇄 및 개방하기 위한 유동 안내 장치(29)를 구비하여 형성되었다. 본 발명은 또한 공조 시스템을 작동시키기 위한 방법과도 관련이 있다.

(52) CPC특허분류

B60H 1/00899 (2013.01)

B60H 1/3227 (2013.01)

(72) 발명자

그라프, 마크

독일 크레펠트 47798, 아틀러스트라쎄 23

하스, 토비아스

독일 쾰른 50858, 키르흐웨그 111

명세서

청구범위

청구항 1

냉매 순환계(2a, 2b)를 구비하는 자동차의 객실 공기를 조절하기 위한 공조 시스템(1a, 1b)으로서, 상기 냉매 순환계가

- 압축기(4), 냉매와 주변 공기 사이에서 열을 전달하기 위한 제1 냉매-공기-열 교환기(5), 팽창 기관(7), 및 객실용 유입 공기를 조절하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기(8)를 구비하며,
- 분기 지점(12)으로부터 입구 지점(13)까지 연장되고 열 교환기(11)를 구비하여 형성된 유동 경로(10)를 구비하며, 상기 분기 지점(12)은 압축기(4)의 배출구에 형성되어 있고, 상기 입구 지점(13)은 제1 냉매-공기-열 교환기(5)와 팽창 기관(7) 사이에 형성되어 있으며,
- 및 객실용 유입 공기를 안내 및 분배하기 위한 하우징을 구비하는 공조 설비(20)를 구비하며, 상기 하우징이
- 제2 냉매-공기-열 교환기(8)가 배치되어 있는 제1 유동 채널(21), 및
- 제2 냉매-공기-열 교환기(8)를 우회하는 바이패스로서 형성된 제2 유동 채널(22)을 갖추고 있으며,

상기 공조 설비(20)가 제1 유동 채널(21)을 폐쇄 및 개방하기 위한 유동 안내 장치(29)를 구비하는, 자동차의 객실 공기를 조절하기 위한 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유동 안내 장치(29)가 객실용 유입 공기의 유동 방향(24)으로 볼 때 제2 냉매-공기-열 교환기(8) 앞에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유동 안내 장치(29)가 에어 초크로서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유동 안내 장치(29)가 2개의 최종 위치인 "완전 개방"과 "완전 폐쇄" 사이에서 무단으로 조정할 수 있게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 열 교환기(11)가 유입 공기를 가열하기 위한 냉매-공기-열 교환기로서 형성되어 있고, 공조 설비(20) 내부에서 유입 공기의 유동 방향(24)으로 볼 때 제2 냉매-공기-열 교환기(8) 뒤에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 열 교환기(11)가 냉각수 순환계(3)의 냉매-냉각수-열 교환기(11)로서 형성되어 있으며, 상기 냉각수 순환계(3)가 유입 공기를 가열하기 위한 냉각수-공기-열 교환기(18)를 구비하고, 상기 열 교환기가 공조 설비(20) 내부에서 유입 공기의 유동 방향(24)으로 볼 때 제2 냉매-공기-열 교환기(8) 뒤에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 유동 경로(10)의 분기 지점(12)이 3-웨이-밸브(14)로서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 유동 경로(10)의 분기 지점(12)이 T자형 부재, 제1 밸브(27) 및 제2 밸브(28)를 갖는 밸브 어셈블리로서 형성되어 있으며,

- 상기 제1 밸브(27)가 냉매의 유동 방향으로 볼 때 제1 냉매-공기-열 교환기(5) 앞에 설치된 상태로 배치되어 있으며,
- 상기 제2 밸브(28)가 유동 경로(10) 내부에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 공조 시스템(1a, 1b).

청구항 9

객실의 조절될 유입 공기를 위해 냉동 설비 모드에서, 열 펌프 모드에서, 특히 재가열 모드에서 그리고 고온 가스 모드에서 작동하기 위한 냉매 순환계(2a, 2b) 및 공조 설비(20)를 구비하는, 제2항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 자동차 공조 시스템(1a, 1b)을 작동시키기 위한 방법으로서, 객실 유입 공기의 가열을 위해 고온 가스 모드에서 작동하는 경우에는 상기 방법이 다음과 같은 단계들, 즉

- 압축기(4)로부터 배출되는 냉매를 고압 수준에서 유동 경로(10) 및 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 열 교환기(11)를 통해 안내하는 단계로서, 이 경우에는 열이 냉매로부터 방출되며,
- 열 교환기(11)로부터 배출되는 냉매를 팽창 기관(7)을 통해 안내하는 단계로서, 이 경우에는 냉매가 저압 수준으로 이완되며,
- 팽창 기관(7)으로부터 배출되는 냉매를 공조 설비(20)의 제1 유동 채널(21) 내에 배치된 냉매-공기-열 교환기(8)를 통해 안내하는 단계, 및
- 압축기(4)를 통해 냉매를 흡인하는 단계를 포함하며,

유입 공기의 유동 방향(24)으로 볼 때 제1 유동 채널(21) 내에서 냉매-공기-열 교환기(8) 앞에 배치된 유동 안내 장치(29)가 폐쇄되어 있고, 유입 공기가 개방된 제2 유동 채널(22)을 통과해서 냉매-공기-열 교환기(8) 둘레로 안내됨으로써, 결과적으로 냉매-공기-열 교환기(8) 내에서 전달되는 열은 0인, 자동차 공조 시스템(1a, 1b)을 작동시키기 위한 방법.

청구항 10

제2항 내지 제5항 그리고 제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 따른 냉매 순환계(2a, 2b)를 구비하는, 제9항에 따른 자동차 공조 시스템(1a, 1b)을 작동시키기 위한 방법에 있어서, 냉매-공기-열 교환기로서 형성되어 있고, 공조 설비(20) 내부에 객실용 유입 공기를 안내 및 분배하기 위해서 배치되어 있는 열 교환기(11) 내에서는 열이 냉매로부터 객실 유입 공기로 전달되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 11

제2항 내지 제4항 그리고 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 냉매 순환계(2a, 2b)를 구비하는, 제9항에 따른 자동차 공조 시스템(1a, 1b)을 작동시키기 위한 방법에 있어서, 냉매-냉각수-열 교환기로서 형성된 열 교환기(11) 내에서는 열이 냉매로부터 냉각수 순환계(3)의 냉각수로 전달되며, 공조 설비(20) 내부에 객실용 유입 공기를 안내 및 분배하기 위해서 배치되어 있는 냉각수-공기-열 교환기(18) 내에서는 열이 냉각수로부터 객실 유입 공기로 전달되는 것을 특징으로 하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은, 냉매(refrigerant) 순환계 및 공조 설비를 구비하는 자동차의 객실 공기를 조절하기 위한 공조 시스템에 관한 것이다. 냉매 순환계는 압축기, 냉매와 주변 공기 사이에서 열을 전달하기 위한 제1 냉매-공기-열 교환기, 팽창 기관, 및 객실용 유입 공기를 조절하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기, 그리고 추가의 열 교환기를 구비하는 유동 경로를 구비한다. 공조 설비는, 제2 냉매-공기-열 교환기를 수용하기 위한 제1 유동 채널 및 제2 냉매-공기-열 교환기를 우회하는 바이패스로서 형성된 제2 유동 채널을 갖춘, 객실용 유입 공기를 안내 및 분배하기 위한 하우징을 구비한다. 더 나아가, 본 발명은 공조 시스템을 작동시키기 위한 방법과도 관련이 있다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 선행 기술에 공지된 자동차에서는, 객실용 유입 공기를 가열하기 위해 엔진의 폐열이 이용된다. 폐열은, 엔진 냉각수(coolant) 순환계 내에서 순환하는 냉각수를 이용하여 공조 설비로 운송되고, 그곳에서 가열 열 교환기를 통해 객실 내부로 유입되는 공기로 전달된다. 냉각수-공기-열 교환기를 구비하는, 차량 구동 장치의 효율적인 내연 기관의 냉각수 순환계로부터 가열 능력(heating capacity)을 획득하는 공지된 설비들은, 특히 주변 온도가 낮은 경우에 객실의 공기를 열적인 안락감의 요구 조건에 상응하게 가열하기 위한 또는 객실의 안락한 가열을 위해서 필요한 수준에 도달하기 위한 그리고 객실의 총 열 수요를 커버하기 위한 충분한 폐열을 발생하지 않는다. 이와 유사한 내용은 하이브리드 구동 장치를 구비하는 차량, 다시 말해 전통식 구동 장치뿐만 아니라 내연 기관식 구동 장치까지도 구비하는 차량 내 설비들에 대해서도 적용된다.
- [0003] 객실의 총 열 수요가 엔진 냉각수 순환계로부터 나오는 열에 의해서 커버될 수 없는 경우에는, 간략히 PTC-저항 ("Positive Temperature Coefficient-Thermistor")으로서 지칭되는 전기 저항 가열기 또는 연료 가열기와 같은 추가 가열 조치가 필요하다. 이와 동일한 내용은 전통식으로 구동되는 자동차 또는 연료 전지 차량 내 설비들에 대해서도 적용된다. 객실용 공기를 가열하기 위한 더 효율적인 한 가지 가능성은, 열원으로서 공기를 이용하기 때문에 열 펌프로서도 지칭되는, 열 펌프 기능을 갖춘 냉매 순환계를 구비하는 공조 시스템이며, 이와 같은 공조 시스템에서는 냉매 순환계가 유일한 가열기로서 이용될 뿐만 아니라 추가 가열 조치로서도 이용된다.
- [0004] 전기 저항 가열기가 뒤에 접속되어 있는 공조 시스템은 한 편으로는 저렴하게 제조될 수 있고, 임의의 자동차에서 사용될 수 있지만, 전기 에너지에 대한 요구가 매우 큰데, 그 이유는 냉매 순환계의 증발기에서 과류(overflow) 현상이 발생하는 경우에는 객실용 유입 공기가 처음에는 서서히 냉각되고/서서히 냉각되거나 탈습되며, 그 다음에 열을 유입 공기 또는 냉각수 순환계로 직접 전달하는 전기 저항 가열기에 의해서 가열된다.
- [0005] JP 2016 107979 A호에서는, 냉매 순환계 및 구동 모터를 템퍼링 하기 위한 냉각수 순환계를 갖춘 자동차용 공조 시스템이 개시된다. 냉각수 순환계는 또한 객실용 유입 공기를 조절하기 위한 가열 열 교환기를 구비한다. 냉매 순환계는, 압축기, 증발기로서 작동할 수 있고 냉각수로부터 냉매로 열을 전달하기 위한 냉매-냉각수-열 교환기, 응축기로서 작동할 수 있고 냉매로부터 냉각수로 열을 전달하기 위한 냉매-냉각수-열 교환기, 및 팽창 기관을 구비하여 형성되었다. 냉매 순환계는 또한, 증발기로서 작동할 수 있고 객실용 유입 공기로부터 냉매로 열을 전달하기 위한 냉매-공기-열 교환기를 구비한다. 냉매-공기-열 교환기 및 가열 열 교환기는 하나의 공조 설비 내부에 배치되어 있다.
- [0006] 선행 기술에 속하며, 냉동 설비 모드와 리히트(reheat)-작동으로서도 지칭되는 재가열 모드가 조합된 모드용으로 설계된 공조 시스템은 객실용 유입 공기로부터 열을 흡수한다. 이 경우, 냉매는 유입 공기로부터 열을 흡수함으로써 증발되며, 유입 공기는 예를 들어 냉매-공기-열 교환기 내에서 직접적으로 냉매로 전달된다. 따라서, 객실용 유입 공기는 냉매의 증발을 위한 열원으로서 이용된다. 이 경우, 냉매-공기-열 교환기는, 특히 공기의 조절, 안내 및 분배를 위해 공조 설비 내부에 배치되어 있다. 소위 "리히트"- 또는 재가열 모드에서는, 객실에 공급될 공기가 서서히 냉각되고, 이때 탈습되며, 그 다음에 적어도 약간 재차 가열된다. 이와 같은 작동 모드에서는, 필요한 재가열 출력이 대부분 냉각 및 탈습을 위해서 필요한 냉동 출력보다 적다.
- [0007] 특별히 자동차의 저온 시동에서는, 주변 공기의 온도가 매우 낮은 경우에도, 고온 가스 모드로서도 지칭되는 소위 삼각형 공정(triangle process)으로 이루어지는 냉매 순환계의 작동에 의해 유입 공기를 가열할 수 있는 가능성도 존재한다. 이 경우에는, 압축기, 객실용 유입 공기를 가열시키기 위해 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 열 교환기 및 팽창 기관을 이용하여, 실질적으로 다만 냉매 순환계의 3개 구성 요소에만 냉매가 공급된다. 도 1은, 냉매 순환계가 삼각형 공정으로 작동하는 경우에 냉매의 상태 변경을 대수적인(logarithmic) 압력(p) - 엔탈피 (h) - 다이어그램으로 보여준다. 냉매 순환계 내에서 냉매를 순환시키기 위해 이용되는 압축기에 의해서, 냉매의 압력 수준이 증가하며(A), 이 경우에는 냉매가 압축기 내에서 생성되는 열을 흡수한다. 유동 방향으로 볼 때 압축기 다음에 배치되어 있고 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 열 교환기를 관류할 때에는, 열이 고압 수준에서 객실용 유입 공기로 전달되고, 그 다음에 냉각수-공기-열 교환기 내에서 냉각수로부터 객실용 유입 공기로 또는 직접 객실용 유입 공기로 전달된다(B). 이 경우에는, 냉각수-공기-열 교환기가 증발기로서 작동되는 냉매-공기-열 교환기와 마찬가지로 공조 설비 내부에 배치되어 있다. 응축기/가스 냉각기로부터 배출된 후에는, 냉매가 팽창 기관 내에서 저압 수준으로 팽창되고(C), 압축기에 의해서 흡인된다. 삼각형 공정에서의 또는 고온 가스 모드에서의 냉매 순환계의 작동에 의해서는, 객실의 유입 공기가 전기 저항 가열 장치를 이용하는 경우에서와 유사한 효율로 가열될 수 있지만, 이 경우에는 추가의 구성 요소에 의존할 필요가 없다.

- [0008] 냉매가 예컨대 냉매 R134a를 구비하는 경우와 같은 냉매 순환계의 미임계적인(subcritical) 작동에서 또는 특정한 주변 조건에서 이산화탄소에 의해 액화되면, 열 교환기는 응축기로서 지칭된다. 열 전달의 일 부분은 일정한 온도에서 이루어진다. 초임계적인 작동에서 또는 열 교환기 내에서 열이 초임계적으로 방출되는 경우에는, 냉매의 온도가 일정하게 감소한다. 이 경우에는, 열 교환기가 가스 냉각기로서도 지칭된다. 초임계적인 작동은 예컨대 이산화탄소를 냉매로 사용하는 냉매 순환계의 특정한 주변 조건 또는 작동 방식하에서 발생할 수 있다.
- [0009] 삼각형 공정에서 이루어지는 선행 기술에 공지된 냉매 순환계의 작동 모드들에서는, 저압 측에서 객실용 유입 공기를 조절하기 위해 열 교환기에 냉매가 전혀 공급되지 않거나 냉매용 증발기로서 작동되는 냉매-공기-열 교환기에 용매가 공급됨으로써, 결과적으로 흡인 측에서는 규정된 온도 수준이 사전에 결정되지 않거나, 주변 공기와 같이 증발기에 공급되는 유입 공기의 온도 수준, 즉 2-상-영역에 존재하는 냉매의 흡인 압력을 결정하는 온도 수준이 규정된다. 한 편으로 냉매 순환계가 삼각형 공정에서 작동하는 동안 저압 측에서 온도 수준이 사전에 결정되지 않고 이로써 또한 압력 수준도 사전에 결정되는 않은 경우, 또는 다른 한 편으로 냉매의 온도 수준 및 이로써 압력 수준이 객실용 유입 공기의 온도에 의해서, 특별히 낮은 온도를 갖는 주변 공기의 온도에 의해서 결정된 경우에는, 각각 특히 자동차의 저온 시동 동안에는 흡인 압력(p_s)이 도 1에 따라 매우 강하게 강하하며, 이와 같은 상황은 예컨대 액체 충격에 의한 압축기의 손상 위험을 증가시킨다. 이와 같은 이유에서 압축기의 출력이 제한될 수는 있지만, 이와 같은 제한은 공조 시스템의 전체적인 성능을 저하시킨다. 또한, 예를 들어 -20°C 미만의 매우 낮은 주변 공기 온도는, 제시된 흡입 압력 제한으로 인해 예를 들어 1.34 bar의 R134a에서 그리고 대략 1 bar의 흡입 압력 제한에서 압축기가 동작하지 않을 정도의 흡입 압력 강하를 야기한다.
- [0010] 또한, 종래의 공조 설비는, 증발기로서 작동되는 냉매-공기-열 교환기가 공기 측에서는 차단될 수 없도록 형성되어 있다. 따라서, 냉매의 증발기에는 항상 공기가 공급된다. 선행 기술에 공지된 공조 설비로부터는 다만 부분 공기 질량 흐름을 증발기에 있는 소위 바이패스를 통과해서 안내할 수 있는 가능성만 제공된다. 또한, 증발기가 냉매 측에서 차단될 수 있는 공조 시스템의 냉매 순환계도 공지되어 있다. 이 경우, 냉매 순환계는 증발기를 우회하는 바이패스로서 형성된 유동 경로를 구비하고, 이 유동 경로를 통해 냉매의 전체 질량 흐름이 안내될 수 있다. 냉매 순환계는 바이패스 그리고 밸브 및 냉매 라인과 같은 관련 주변 장치를 구비하지만, 특히 또한 고온 가스 모드에서의 작동도 보증하기 위하여 추가의 구성 요소를 구비한다. 추가의 구성 요소는 특히 제조 및 조립의 경우에 추가의 설치 공간을 필요로 하고 초과 비용을 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 과제는, 냉동 설비 모드, 열 펌프 모드, 특별히 재가열 모드에서 뿐만 아니라 고온 가스 모드에서도 효율적으로 작동될 수 있는, 자동차용 공조 시스템을 제공하는 데 있다. 본 발명에서 공조 시스템, 특히 냉매 순환계는, 다만 최소의 작동 비용, 제조 비용 및 관리 비용만을 야기하기 위해 그리고 최소의 설치 공간 수요를 갖기 위해, 예를 들어 추가 가열 조치 없이, 필수적인 최소 개수의 구성 요소로써 구조적으로 간단히 구성되어 야만 한다. 냉매 순환계는 또한, 특히 고온 가스 모드에서 작동하는 경우에는 자동차의 저온 시동 중에 최대 출력으로, 다른 무엇보다도 객실용 유입 공기를 효율적으로 가열하도록 설계되어야만 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제는, 독립 특허 청구항들의 특징들을 갖는 대상 및 방법에 의해서 해결된다. 개선예들은 종속 청구항들에 명시되어 있다.
- [0013] 상기 과제는, 냉매 순환계 및 공조 설비를 구비하는 자동차의 객실 공기를 조절하기 위한 본 발명에 따른 공조 시스템에 의해서 해결된다. 냉매 순환계는 압축기, 냉매와 주변 공기 사이에서 열을 전달하기 위한 제1 냉매-공기-열 교환기, 제1 팽창 기관, 및 객실용 유입 공기를 조절하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기를 구비한다. 냉매 순환계는 또한 유동 경로를 구비하고, 이 유동 경로는 압축기의 배출구에 형성된 분기 지점으로부터 제1 냉매-공기-열 교환기와 팽창 기관 사이에 형성된 입구 지점까지 연장된다. 유동 경로 내부에는 추가의 열 교환기가 배치되어 있다. 공조 설비는, 제1 유동 채널 및 제2 유동 채널을 갖춘, 객실용 유입 공기를 안내 및 분배하기 위한 하우징을 구비한다. 제1 유동 채널 내부에는 냉매 순환계의 제2 냉매-공기-열 교환기가 배치되어 있다. 제2 유동 채널은 제2 냉매-공기-열 교환기를 우회하는 바이패스로서 형성되어 있다.

- [0014] 본 발명의 개념에 따르면, 공조 설비가 제1 유동 채널을 폐쇄 및 개방하기 위한 유동 안내 장치를

구비함으로써, 결과적으로 냉매 순환계의 제2 냉매-공기-열 교환기는 객실용 유입 공기를 조절하기 위해 공기 측에서 완전히 차단될 수 있다.

- [0015] 공조 설비의 제1 유동 채널의 횡단면은 바람직하게, 방해 유동을 피하기 위하여, 냉매 순환계의 제1 냉매-공기-열 교환기에 의해서 완전히 덮여 있다.
- [0016] 본 발명의 일 개선예에 따라, 유동 안내 장치는 객실용 유입 공기의 유동 방향으로 볼 때 제2 냉매-공기-열 교환기 앞에 배치되어 있다. 유동 안내 장치는 바람직하게 에어 초크(air choke)로서 형성되어 있다. 유동 안내 장치는 또한 바람직하게 2개의 최종 위치인 "완전 개방"과 "완전 폐쇄" 사이에서 무단으로 조정될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 대안적인 제1 실시예에 따라, 압축기의 배출구에 형성된 분기 지점으로부터 제1 냉매-공기-열 교환기와 팽창 기관 사이에 형성된 입구 지점까지 연장되는 냉매 순환계의 유동 경로 내부에 배치된 열 교환기는 유입 공기를 가열하기 위한 냉매-공기-열 교환기로서 형성되어 있다. 이때, 열 교환기는 공조 설비 내부에서 유입 공기의 유동 방향으로 볼 때 제2 냉매-공기-열 교환기 뒤에, 특히 제1 유동 채널의 배출구 뒤에 배치되어 있다.
- [0018] 본 발명의 대안적인 제2 실시예에 따라, 압축기의 배출구에 형성된 분기 지점으로부터 제1 냉매-공기-열 교환기와 팽창 기관 사이에 형성된 입구 지점까지 연장되는 냉매 순환계의 유동 경로 내부에 배치된 열 교환기는 냉각수 순환계의 냉매-냉각수-열 교환기로서 형성되어 있다. 이때, 냉각수 순환계는 또한, 객실용 유입 공기가 관류할 수 있는 공조 설비 내부에 배치되어 있는 냉각수-공기-열 교환기를 구비한다. 냉각수 순환계의 냉각수-공기-열 교환기는 공조 설비 내부에서 유입 공기의 유동 방향으로 볼 때 냉매 순환계의 제2 냉매-공기-열 교환기 뒤에, 특히 제1 유동 채널의 배출구 뒤에 배치되어 있다.
- [0019] 유동 경로 내부에 배치된 열 교환기는, 냉매와 주변 공기 사이에서 열을 전달하기 위해 바람직하게 제1 냉매-공기-열 교환기와 동시에 냉매에 의해 관류될 수 있거나, 제1 냉매-공기-열 교환기를 대신해서 냉매에 의해 관류될 수 있다. 본 발명의 대안적인 제1 실시예에 따라, 냉매 순환계의 유동 경로의 분기 지점은 3-웨이-밸브(three-way-valve)로서 형성되어 있다. 본 발명의 대안적인 제2 실시예에 따라, 냉매 순환계의 유동 경로의 분기 지점은 T자형 부재, 제1 밸브 및 제2 밸브를 구비하는 밸브 어셈블리로서 형성되어 있다. 이 경우, 제1 밸브는 냉매의 유동 방향으로 볼 때 제1 냉매-공기-열 교환기 앞에 설치되어 있는데, 특히 T자형 부재와 냉매-공기-열 교환기 사이에 배치되어 있다. 제2 밸브는 유동 경로 내부에 배치되어 있는데, 특히 유동 경로 내부에 형성된 열 교환기 앞에 설치되어 있다.
- [0020] 본 발명의 일 개선예에 따라, 냉매 순환계 내부에서 냉매의 유동 방향으로 볼 때 압축기 앞에는 냉매 저장기로서의 어큐뮬레이터(accumulator)가 배치되어 있다. 추가로 또는 대안적으로는, 냉매의 유동 방향으로 볼 때 제1 냉매-공기-열 교환기 뒤에 배치된 수집기가 형성될 수 있다. 또한, 수집기 및 어큐뮬레이터 없는 냉매 순환계의 형성도 가능하다.
- [0021] 본 발명의 한 가지 장점은, 공조 설비가 제2 냉매-공기-열 교환기를 우회하는 바이패스로서 형성된 제2 유동 경로의 폐쇄 및 개방을 위한 유동 안내 장치를 구비한다는 데 있다. 제2 유동 채널의 유동 안내 장치는 바람직하게 에어 초크로서 형성되어 있고, 또한 바람직하게 2개의 최종 위치인 "완전 개방"과 "완전 폐쇄" 사이에서 무단으로 조정될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 과제는 또한, 객실의 조절될 유입 공기를 위해 냉동 설비 모드에서, 열 펌프 모드에서, 특히 재가열 모드에서 그리고 고온 가스 모드에서 작동하기 위한 냉매 순환계 및 공조 설비를 구비하는 자동차의 공조 시스템을 작동시키기 위한 본 발명에 따른 방법에 의해서도 해결된다. 냉동 설비 모드는 다른 무엇보다 냉각을 위해서 이용되며, 열 펌프 모드 및 고온 가스 모드는 가열을 위해서 이용되고, 재가열 모드는 객실 유입 공기의 서냉 및/또는 탈습 그리고 재가열을 위해서 이용된다.
- [0023] 공조 시스템을 작동시키기 위한 방법은, 냉매 순환계가 객실 유입 공기의 가열을 위해 고온 가스 모드에서 작동하는 동안 다음과 같은 단계들을 포함한다:
- [0024] - 압축기로부터 배출되는 냉매를 고압 수준에서 유동 경로 및 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 열 교환기를 통해 안내하는 단계로서, 이 경우에는 열이 냉매로부터 방출되며,
- [0025] - 열 교환기로부터 배출되는 냉매를 팽창 기관을 통해 안내하는 단계로서, 이 경우에는 냉매가 저압 수준으로 이완되며,
- [0026] - 팽창 기관으로부터 배출되는 냉매를 공조 설비의 제1 유동 채널 내에 배치된 냉매-공기-열 교환기를 통해 안

내하는 단계, 및

- [0027] - 압축기를 통해 냉매를 흡인하는 단계.
- [0028] 이 경우에는, 유입 공기의 유동 방향으로 볼 때 제1 유동 채널 내에서 냉매-공기-열 교환기 앞에 배치된 유동 안내 장치가 완전히 폐쇄되어 있고, 유입 공기가 개방된 제2 유동 채널을 완전히 통과해서 냉매-공기-열 교환기 둘레로 안내됨으로써, 결과적으로 냉매-공기-열 교환기 내에서 전달되는 열은 0이다.
- [0029] 본 발명의 대안적인 제1 실시예에 따라, 응축기/가스 냉각기로서 작동되고 냉매-공기-열 교환기로서 형성되었으며 공조 설비 내부에 객실용 유입 공기의 안내 및 분배를 위해 배치되어 있는 열 교환기 내에서는, 열이 냉매로부터 객실 유입 공기로 전달된다.
- [0030] 본 발명의 대안적인 제2 실시예에 따라, 응축기/가스 냉각기로서 작동되고 냉매-냉각수-열 교환기로서 형성된 열 교환기 내에서는, 열이 냉매로부터 냉각수 순환계의 냉각수로 전달된다. 그 다음에, 냉각수에 의해서 흡수된 열은, 공조 설비 내부에 객실용 유입 공기의 안내 및 분배를 위해 배치되어 있는 냉각수-공기-열 교환기 내에서 냉각수로부터 객실 유입 공기로 전달된다.
- [0031] 본 발명에 따른 공조 시스템은 삼각형 공정에서의 냉매 순환계의 작동을 통해 객실 유입 공기를 가열할 수 있는 가능성을 제공해주며, 이와 같은 작동 방식에서는 다른 모드에서의 작동 중에 증발기로서 작동되는 제2 냉매-공기-열 교환기가 공기 측에서 완전히 차단될 수 있음으로써, 결과적으로 냉매-공기-열 교환기에는 공기가 전혀 공급되지 않거나 공기가 과류된다. 냉매-공기-열 교환기의 공기 측 차단에 의해서는, 냉매 순환계의 흡입 압력이 삼각형 공정에서의 작동 동안, 이외의 경우에 냉매-공기-열 교환기를 과류하는 공기, 특히 주변 공기의 온도에 의존하지 않게 된다. 결국, 냉매 순환계의 흡입 압력 수준이 상승될 수 있으며, 이와 같은 상승은 객실용 유입 공기의 가열을 위한 열 출력의 확대를 유도하고, 지나치게 적은 흡입 압력에 의한 압축기의 손상 위험이 줄어들 수 있다.
- [0032] 요약해서 말하자면, 자동차의 객실 공기를 조절하기 위한 본 발명에 따른 공조 시스템은 다양한 장점을 갖는다:
- [0033] - 객실 공기의 조절, 특히 냉각, 탈습 및/또는 가열이 최소의 에너지를 투입해서 이루어질 수 있고,
- [0034] - 특히 고온 가스 모드에서 작동하는 동안 주변 공기의 온도가 낮은 경우에, 가열 출력의 증가 및 이로 인해 매우 짧은 시간 안에 이루어지는 공기의 가열에 의해, 객실 내부에 충분한 안락감이 제공되며,
- [0035] - 수명이 증가하는데, 그 이유는 지나치게 적은 흡입 압력에 의한 압축기의 손상도 피해지기 때문이고,
- [0036] - 사용을 위해, 공지된 계획 및 기존의 설치 공간이 존재하는 자동차에 통합될 수 있는 냉매 순환계를 구비하며, 그리고
- [0037] - 공조 시스템 내에 전기 저항 가열기와 같은 추가 구성 요소 없이도 냉매 순환계 내에 최소 개수의 구성 요소가 제공되고, 이로 인해 최소의 설치 공간, 최소의 제조 비용 및 관리 비용이 성취된다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 본 발명의 또 다른 세부 사항, 특징 및 장점이 관련 도면을 참조하는 실시예들에 대한 이하의 설명으로부터 드러나며, 각각의 도면에는 압축기, 제1 및 제2 냉매-공기-열 교환기 및 팽창 기관을 구비하는 공조 설비, 냉각수 순환계 및 냉매 순환계를 갖춘 공조 시스템이 도시되어 있다.
 도 2는 냉매 순환계의 제2 냉매-공기-열 교환기 및 냉각수 순환계의 가열 열 교환기를 갖춘 선행 기술에 따른 공조 설비를 도시하며,
 도 3a 및 도 3b는 냉매 순환계의 제2 냉매-공기-열 교환기 및 냉각수 순환계의 가열 열 교환기를 갖춘 본 발명에 따른 공조 설비를 냉매 순환계의 대안적인 실시예들으로써 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 도 2로부터는, 냉매 순환계(2') 및 냉각수 순환계(3) 그리고 공조 설비(20')를 갖춘 선행 기술에 따른 공조 시스템(1')이 드러난다. 냉매 순환계(2')는 압축기(4), 응축기/가스 냉각기로서 작동할 수 있고 냉매와 주변 공기 사이에서 열을 전달하기 위한, 냉매 액체를 분리 및 수집하기 위한 수집기(6)를 갖춘 제1 냉매-공기-열 교환기(5), 팽창 기관(7), 그리고 특히 증발기로서 작동할 수 있고 객실용 유입 공기를 조절하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기(8)를 구비한다. 수집기(6)는 고압 측에서 제1 냉매-공기-열 교환기(5) 뒤에 그리고 이로써 냉매-

공기-열 교환기(5)와 팽창 기관(7) 사이에 배치되어 있다. 냉매 순환계(2')는 또한 냉매 액체를 분리 및 수집하기 위한 어큐물레이터(9)를 구비하여 형성되었으며, 상기 어큐물레이터는 용매의 유동 방향으로 볼 때 압축기(4) 앞에 그리고 이로써 저압 측에서는 제2 냉매-공기-열 교환기(8)와 압축기(4) 사이에 배치되어 있다. 압축기(4)는 어큐물레이터(9)로부터 가스 형태의 냉매를 흡인한다. 이때, 냉매 순환계(2')는 대안적으로 고압 측에 배치된 수집기(6) 및 저압 측에 배치된 어큐물레이터(9)를 구비하여 형성될 수 있다.

[0040] 냉매 순환계(2')는, 분기 지점(12)으로부터 출발해서 입구 지점(13)까지 연장되는 제1 유동 경로(10)를 구비한다. 분기 지점(12)은 냉매의 유동 방향으로 볼 때 압축기(4)의 배출구에 또는 배출구 뒤에 배치되어 있다. 이 경우, 제1 유동 경로(10)의 입구 지점(13)은 제1 냉매-공기-열 교환기(5)와 팽창 기관(7) 사이에, 특별히 수집기(6)와 팽창 기관(7) 사이에 형성되어 있다. 제1 유동 경로(10) 내부에는, 특히 냉매-냉각수-열 교환기로서 형성되었고 냉매로부터 냉각수 순환계(3)의 냉각수로 열을 전달하기 위한 열 교환기(11)가 배치되어 있다. 분기 지점(12)이 3-웨이-밸브(14)로서, 특히 3/2-웨이-스톱 밸브로서 형성됨으로써, 결과적으로 냉매는 필요에 따라 냉매로부터 주변 공기로 열을 전달하기 위해 제1 냉매-공기-열 교환기(5)를 통과하고/통과하거나 냉매로부터 냉각수로 열을 전달하기 위해 냉매-냉각수-열 교환기(11)를 갖춘 제1 유동 경로(10)를 통과해서 부분 질량 흐름으로 분할될 수 있다. 이때, 냉매의 질량 흐름은 열 전달기(5, 11)로 0 내지 100% 분배될 수 있다. 냉매의 부분 질량 흐름들은 입구 지점(13)에서 재차 혼합된다.

[0041] 냉매 순환계(2')는 또한, 분기 지점(16)으로부터 출발해서 입구 지점(17)까지 연장되는 제2 유동 경로(15)를 구비하여 형성되었다. 이 경우, 분기 지점(16)은 팽창 기관(7)과 제2 냉매-공기-열 교환기(8) 사이에 배치되어 있고, 바람직하게는 3-웨이-밸브(16)로서, 특히 3/2-웨이-스톱 밸브로서 형성되어 있다. 제2 유동 경로(15)의 입구 지점(17)은 제2 냉매-공기-열 교환기(8)와 어큐물레이터(9) 사이에 배치되어 있다. 제2 유동 경로(15)는 필요에 따라 증발기(8)를 우회하는 바이패스로서 작동되며, 이 경우 냉매는 적어도 일 부분 질량 흐름 내에서 증발기(8) 둘레로 안내될 수 있다. 냉매는 객실용 유입 공기로부터 냉매로 열을 전달하기 위해 제2 냉매-공기-열 교환기(8)를 통과하고/통과하거나 제2 유동 경로(15)를 통과해서 부분 질량 흐름으로 분할될 수 있다. 이때, 냉매의 질량 흐름은 0 내지 100% 분할될 수 있다. 냉매의 부분 질량 흐름들은 입구 지점(17)에서 재차 혼합된다.

[0042] 냉각수 순환계(3)는, 냉매 순환계(2')에 대한 열적인 연결부로서 형성된 냉매-냉각수-열 교환기(11) 외에 이하에서 가열 열 교환기(18)로서도 지칭되고 객실용 유입 공기를 가열하기 위한 냉각수-공기-열 교환기(18)를 구비한다. 또한, 냉각수 순환계(3) 내부에는, 냉각수 순환계(3)를 통해 냉각수를 이송하기 위한 이송 장치(19), 특히 펌프가 제공되어 있다.

[0043] 객실용 유입 공기를 조절, 안내 및 분배하기 위한 공조 시스템(1')의 공조 설비(20')는 제1 유동 채널(21)을 갖춘 하우징을 구비한다. 제1 유동 채널(21) 내부에는, 냉매용 증발기로서 작동되고 유입 공기로부터 냉매로 열을 전달하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기(8)가 배치되어 있다. 유입 공기를 가열하기 위한 냉각수-공기-열 교환기(18)는 공조 설비(20')의 하우징 내부에서 유입 공기의 유동 방향(24, 25)으로 볼 때 유입 공기의 서냉 및/또는 탈습을 위해 증발기(8) 뒤에, 특히 제1 유동 채널(21)의 배출구 뒤에 배치되어 있다. 유입 공기는 유동 방향(26)으로 객실 내부로 도입된다. 냉매-공기-열 교환기(8)를 갖춘 제1 유동 채널(21)이 공조 설비(20') 내부에서 공기 측에서는 차단될 수 없기 때문에, 열 교환기(8)로는 항상 유동 방향(24)으로 흐르는 공기, 특히 주변 공기가 유입된다. 공조 설비(20')는 또한 부분 공기 질량 흐름을 수용하기 위해 제1 유동 채널(21) 쪽으로의 바이패스로서 형성되어 있는 제2 유동 채널(22)을 구비한다. 바이패스(22)를 통과해서 안내되는 제1 부분 공기 질량 흐름은 공기 측에서 증발기(8)를 스쳐서 안내되며, 이 경우 제2 부분 공기 질량 흐름은 제1 유동 채널(21)을 통과해서 증발기(8)로 안내된다. 바이패스로서 형성된 공조 설비(20')의 제2 유동 채널(22)이 특히 에어 초크로서 형성된 유동 안내 장치(23)에 의해서 완전히 폐쇄될 수 있음으로써, 결과적으로 에어 초크(23)가 개방된 경우에 일 부분 공기 질량 흐름은 바이패스(22)를 통과해서 안내되고, 일 부분 공기 질량 흐름은 증발기(8)의 열 전달 면을 통해서 안내된다. 에어 초크(23)가 폐쇄되었고 이로써 제2 유동 채널(23)이 폐쇄된 경우에는, 전체 공기 질량 흐름이 제1 유동 채널(21)을 통과해서 그리고 증발기(8)의 열 전달 면을 통해서 안내된다.

[0044] 냉매 순환계(2')가 객실 유입 공기를 서냉하기 위해 냉동 설비 모드에서 작동되는 경우에는, 증발기(8) 내에서 냉매에 의해 흡수된 열 및 압축기(4) 내에서 흡수된 출력이, 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 제1 냉매-공기-열 교환기(5)를 관류하는 동안 주변 공기로 전달되고/전달되거나 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 냉매-냉각수-열 교환기(11) 내에서 냉각수 순환계(3)의 냉각수로 전달된다. 그 다음에, 도면에 도시되지 않은 냉각수-공기-열 교환기 내에서 열이 냉각수로부터 주변 공기로 또는 다른 히트 싱크로 방출될 수 있다. 가열 열 교환기(18)에는 냉각수 또는 객실용 유입 공기가 공급되지 않음으로써, 결과적으로 가열 열 교환기(18) 내에서는 열이

전달되지 않는다. 냉매 순환계(2')의 바이패스(15)에는 냉매가 공급되지 않는다.

[0045] 냉매 순환계(2')가 객실 유입 공기를 서냉 및/또는 탈습 그리고 재가열 하기 위해 재가열 모드에서 작동되는 경우에는, 증발기(8) 내에서 냉매에 의해 흡수된 열 및 압축기(4) 내에서 흡수된 출력이, 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 냉매-냉각수-열 교환기(11)를 관류하는 동안 냉각수 순환계(3)의 냉각수로 전달된다. 제1 냉매-공기-열 교환기(5)는 냉매에 의해서 관류되지 않는다. 그 다음에, 냉각수에 의해 흡수된 열이 가열 열 교환기(18) 내에서 객실용 유입 공기로 방출됨으로써, 결과적으로 이전에 증발기(8)의 열 전달 면을 관류하는 동안에 서서히 냉각된 그리고/또는 탈습된 유입 공기는 가열 열 교환기(18)의 열 전달 면을 관류하는 동안 재차 가열된다. 증발기(8)를 우회하는 바이패스(22)가 개방될 수 있다.

[0046] 주변 공기의 온도가 매우 낮은 경우에, 냉매 순환계(2')가 특히 객실 유입 공기를 신속하게 가열하기 위해 고온 가스 모드에서 작동되는 경우에는, 도 1에 따라 냉매가 압축기(4) 내에서 저압 수준으로부터 고압 수준으로 압축되며(A), 이 경우 냉매는 또한 열을 흡수한다. 그 다음에, 냉매는 제1 유동 경로(10)를 통과하여 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 냉매-냉각수-열 교환기(11)로 흐르며, 이 경우 냉매-냉각수-열 교환기(11) 내에서는 고압 수준에서 열이 냉매로부터 냉각수 순환계(3)의 냉각수로 전달된다(B). 그 다음에, 열은 가열 열 교환기(18) 내에서 냉각수로부터 객실용 유입 공기로 방출된다. 제1 냉매-공기-열 교환기(5)에는 냉매가 공급되지 않는다. 제1 유동 경로(10)로부터 배출된 후에, 냉매는 팽창 기관(7)을 통과해서 흐르며, 저압 수준으로 이완되고, 이로써 흡입 압력을 액체 및 증기로 이루어진 2-상 영역 내부로 이완시킨다(C). 저압 측에서 열 교환기(8)로부터 또는 바이패스(15)로부터 배출되는 냉매는 어큐플레이터(9) 내부로 안내되고, 그 다음에 가스 형태의 상태에서 압축기(4)에 의해 흡인된다. 냉매 순환계(2')는 폐쇄되어 있다. 주변 공기의 온도가 매우 낮은 경우에는, 높은 가열 출력을 제공하기 위하여 그리고 이로써 객실을 매우 짧은 시간 안에 안락한 온도 수준으로 가열하기 위하여, 냉매 순환계(2')가 고온 가스 모드에서 작동된다.

[0047] 냉매가 냉매-공기-열 교환기(8)를 우회하는 바이패스(15)를 통과해서 관류하는 경우에는, 냉매의 저압 측에서 어떤 열 교환기도 작동하지 않음으로써, 결과적으로 흡인 측에서는, 2-상-영역 내부에 존재하는 냉매의 흡입 압력을 결정하는 규정된 온도 수준이 사전에 결정되지 않는다. 하지만, 저압 측에서 온도 수준 및 이와 더불어 또한 압력 수준이 사전에 결정되지 않았다면, 특히 자동차의 저온 시동 동안에는 흡입 압력(p_s)이 도 1에 따라 매우 강하게 강하한다. 냉매가 냉매-공기-열 교환기(8)를 통과해서 관류하는 경우에는, 마찬가지로 2-상-영역 내부에 존재하는 냉매의 흡입 압력을 결정하는 냉매의 온도 수준이 열 교환기(8)를 작동시키는 유입 공기, 예컨대 주변 공기에 의해서 규정된다. 냉매의 온도 수준 및 이와 더불어 압력 수준이 객실용 유입 공기로서의 주변 공기의 낮은 온도에 의해서 결정되었다면, 마찬가지로 특히 자동차의 저온 시동 동안에는 흡입 압력(p_s)이 도 1에 따라 매우 강하게 강하한다. 흡입 압력(p_s)의 강한 강하에 의해서는, 예를 들어 특별히 액체 충격에 의한 압축기(4)의 손상 위험이 증가된다. 이와 같은 압축기 손상 위험에 대처하기 위하여 압축기(4)의 출력이 제한되지만, 이와 같은 상황도 마찬가지로 공조 시스템(1')의 전체 출력을 감소시킨다.

[0048] 도 3a 및 도 3b에는, 대안적인 실시예들에 도시된 냉매 순환계(2a, 2b) 및 냉각수 순환계(3) 그리고 공조 설비(20)를 갖춘 본 발명에 따른 공조 시스템(1a, 1b)이 각각 도시되어 있다. 냉매 순환계(2a, 2b)는 도 2의 냉매 순환계(2')와 마찬가지로 압축기(4), 응축기/가스 냉각기로서 작동할 수 있고 수집기(6)를 갖추고 있으며 냉매와 주변 공기 사이에서 열을 전달하기 위한 제1 냉매-공기-열 교환기(5), 팽창 기관(7), 그리고 특히 증발기로서 작동할 수 있고 객실용 유입 공기를 조절하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기(8)를 구비한다. 압축기(4)는 가스 상태의 냉매를 어큐플레이터(9)로부터 흡인한다.

[0049] 냉매 순환계(2a, 2b)는 재차 분기 지점(12)으로부터 입구 지점(13)까지 연장되는 유동 경로(10)를 구비하며, 이 경우 유동 경로(10) 내부에는, 특히 냉매-냉각수-열 교환기로서 형성되었고 냉매로부터 냉각수 순환계(3)의 냉각수로 열을 전달하기 위한 열 교환기(11)가 배치되어 있다.

[0050] 도 3a에 따른 공조 시스템(1a)의 제1 실시예에서는, 냉매 순환계(2a)의 분기 지점(12)이 3-웨이-밸브(14)로서, 특히 3/2-웨이-스톱 밸브로서 형성되어 있다.

[0051] 제1 실시예에 대해 대안적인, 도 3b에 따른 공조 시스템(1b)의 제2 실시예에서는, 냉매 순환계(2b)의 분기 지점(12)이 제1 밸브(27) 및 제2 밸브(28)가 조합된 T자형 부재로부터 밸브 어셈블리로서 형성되어 있다. 이 경우, 특히 스톱 밸브로서 형성된 제1 밸브(27)는 냉매의 유동 방향으로 볼 때 바람직하게는 제1 냉매-공기-열 교환기(5) 앞에 설치되어 있고, 이로써 분기 지점(12)의 T자형 부재와 열 교환기(5) 사이에 배치되어 있다. 특히 스톱 밸브로서 형성된 제2 밸브(28)는 유동 경로(10) 내부에서 냉매의 유동 방향으로 볼 때 바람직하게는 냉매-냉

각수-열 교환기(11) 앞에 설치되어 있고, 이로써 분기 지점(12)의 T자형 부재와 열 교환기(11) 사이에 배치되어 있다. 분기 지점(12)을 도 3a에 따라 3-웨이-밸브(14)로서 형성하거나 도 3b에 따라 밸브 어셈블리로서 형성함으로써, 냉매는 필요에 따라 냉매로부터 주변 공기로 열을 전달하기 위해 제1 냉매-공기-열 교환기(5)를 통과하고/통과하거나 냉매로부터 냉각수로 열을 전달하기 위해 냉매-냉각수-열 교환기(11)를 갖춘 유동 경로(10)를 통과하여 부분 질량 흐름으로 분할될 수 있다. 이때, 냉매의 질량 흐름은 열 전달기(5, 11)로 0 내지 100% 분할될 수 있다.

[0052] 도 2의 냉매 순환계(2')와 달리, 도 3a 및 도 3b의 냉매 순환계(2a, 2b)는, 증발기로서 작동되는 제2 냉매-공기-열 교환기(8)를 우회하는 바이패스로서 형성된 냉매 라인을 구비하지 않는다. 이로써, 냉매 순환계(2a, 2b)는 3-웨이-밸브 없이도 분기 지점으로서 및 바이패스 내부로의 유입구로서 그리고 열 교환기(8) 쪽으로의 유동 경로로서 형성된다. 입구 지점(13)에서 부분 질량 흐름들로부터 혼합된 냉매의 전체 질량 흐름은 완전히 열 교환기(8)를 통과해서 안내된다.

[0053] 도 3a 및 도 3b에 따른 공조 시스템(1a, 1b)의 실시예들의 냉각수 순환계(3)는 각각 도 3에 따른 공조 시스템(1')의 냉각수 순환계(3)에 상응한다.

[0054] 객실용 유입 공기를 조절, 안내 및 분배하기 위한 공조 시스템(1a, 1b)의 공조 설비(20)는 제1 유동 채널(21) 내부에, 냉매용 증발기로서 작동되고 유입 공기의 서냉 및/또는 탈습을 위한 그리고 이로써 유입 공기로부터 냉매로 열을 전달하기 위한 제2 냉매-공기-열 교환기(8), 그리고 유입 공기의 유동 방향(24, 26)으로 볼 때 증발기(8) 뒤에, 특히 제1 유동 채널(21)의 배출구 뒤에 배치되어 있고 유입 공기를 가열하기 위한 냉각수-공기-열 교환기(18)를 구비한다. 가열 열 교환기(18)를 통과한 후에, 유입 공기는 유동 방향(26)으로 객실 내부로 안내된다.

[0055] 도 2에 도시된 공조 시스템(1')의 공조 설비(20')와 달리, 도 3a 및 도 3b의 공조 시스템(1a, 1b)은 각각 유동 안내 장치(29)를 구비하며, 이 유동 안내 장치는 에어 초크로서 형성되어 공기의 유동 방향(24)으로 볼 때 특히 제1 유동 채널(21) 내부에서 열 교환기(8) 앞에 배치되어 있다. 열 교환기(8)로의 흐름 앞에 배치된 에어 초크(29)에 의해서는, 제1 유동 채널(21)이 완전히 폐쇄될 수 있고, 이로써 냉매-공기-열 교환기(8)가 공기 측에서 완전히 차단될 수 있다. 열 교환기(8)가 배치되어 있는 제1 유동 채널(21)은 에어 초크(29)에 의해서 완전히 개방될 수 있거나 완전히 폐쇄될 수 있다. 에어 초크(29)는 최종 위치인 "완전 개방"과 "완전 폐쇄" 사이에서 무단으로 조정될 수 있다. 공조 설비(20)가 또한 공기 질량 흐름을 열 교환기(8) 둘레로 안내하기 위한 바이패스로서 형성된 제2 유동 채널(22)을 구비하기 때문에, 공조 설비(20)를 통과해서 안내되는 전체 공기 질량 흐름은 바이패스(22)를 통과해서 그리고 이로써 열 교환기(8)를 스쳐서 그리고 가열 열 교환기(18)로 안내될 수 있다. 이때, 제2 냉매-공기-열 교환기(8)에는 공기, 특별히 유입 공기가 공급되지 않는다. 제2 유동 채널(22) 내부에도, 특히 에어 초크로서 형성된 유동 안내 장치(23)가 제공되어 있으며, 이 유동 안내 장치에 의해서 제2 유동 채널(22)이 완전히 개방될 수 있거나 완전히 폐쇄될 수 있다.

[0056] 냉매 순환계(2a, 2b)가 객실 유입 공기를 서냉하기 위해 냉동 설비 모드에서 작동하는 작동 방식, 및 객실 유입 공기를 서냉 및/또는 탈습 그리고 재가열하기 위해 재가열 모드에서 작동하는 작동 방식에 대해서는 도 2에 대한 설명들이 참조된다.

[0057] 냉매 순환계(2a, 2b)가 특히 객실 유입 공기를 신속하게 가열하기 하기 위해 고온 가스 모드에서 작동되는 경우에는, 도 1에 따라 냉매가 압축기(4) 내에서 저압 수준으로부터 고압 수준으로 압축된다(A). 이 경우 냉매는 또한 열을 흡수한다. 그 다음에, 냉매는 유동 경로(10) 및 응축기/가스 냉각기로서 작동되는 냉매-냉각수-열 교환기(11)를 통과해서 안내되며, 이 경우 냉매-냉각수-열 교환기(11) 내에서는 고압 수준에서 열이 냉매로부터 냉각수 순환계(3)의 냉각수로 방출된다(B). 냉각수로 전달된 열은 그 다음에 가열 열 교환기(18) 내에서 냉각수로부터 객실용 유입 공기로 전달된다. 제1 냉매-공기-열 교환기(5)는 냉매에 의해서 관류되지 않는다. 유동 경로(10)로부터 배출된 후에, 냉매는 팽창 기관(7)을 통과해서 흐르며, 저압 수준으로 이완되고, 이로써 흡입 압력을 액체 및 증기로 이루어진 2-상 영역 내부로 이완시킨다(C). 저압 측에서 팽창 기관(7)으로부터 배출되는 냉매는 완전히 열 교환기(8)를 통과해서 어큐플레이터(9) 내부로 안내되고, 그 다음에 가스 형태의 상태에서 압축기(4)에 의해 흡입된다. 특히 주변 공기의 온도가 매우 낮은 경우에, 높은 가열 출력을 제공하기 위하여 그리고 이로써 객실을 매우 짧은 시간 안에 안락한 온도 수준으로 가열하기 위하여 고온 가스 모드에서 작동되는 냉매 순환계(2a, 2b)는 폐쇄되어 있다.

[0058] 냉매 순환계(2a, 2b)가 고온 가스 모드에서 작동되는 경우에는, 유동 방향(24)으로 열 교환기(8) 앞에 배치된 에어 초크(29) 및 이와 더불어 제1 유동 채널(21)이 폐쇄되어 있다. 유입 공기는, 개방된 제2 유동 채널(22)을

완전히 통과해서 열 교환기(8) 둘레로 안내된다. 이로써, 열 교환기(8) 내에서는 냉매로부터 유입 공기로 열이 전달되지 않고, 열 교환기(8)를 통과해서 안내되는 냉매는 서냉되지 않으며, 이와 같은 상황은 냉매의 흡입 압력을 강하시킬 것이다. 냉매는 열 교환기(8)의 유입구에서 그리고 배출구에서 동일한 온도 수준을 갖고, 이로써 동일한 압력 수준을 갖는다. 열 교환기(8)를 스쳐서 안내되는 객실용 유입 공기는 직접 가열 열 교환기(18)로 안내되고, 가열 열 교환기(18) 내에서 가열된다. 열 교환기(8)의 공기 측 차단은 또한, 도 2에 따라 공조 시스템(1')을 작동시키는 방식에 비해 냉매의 흡입 압력 수준을 증가시키는 것을 가능하게 한다. 이로써, 또한 더 높은 고압 수준에 도달할 수 있으며, 이와 같은 상황은 도 1에서 상이한 상태 프로파일에 의해 나타난다. 이때, 화살표는 저압 수준의 상승을 지시한다. 점선으로 도시된 프로파일은 열 교환기(8)의 공기 측이 차단되지 않은 냉매의 공정을 설명해주는 한편, 파선으로 도시된 프로파일은 열 교환기(8)의 공기 측이 차단된 냉매의 공정을 설명해준다. 냉매 순환계(2a, 2b)가 더 높은 압력 수준에서, 특히 더 높은 압력 수준으로 작동되는 경우에는, 냉매-냉각수-열 교환기(11) 내에서 냉각수를 가열하기 위해 더 큰 열량이 제공됨으로써, 결과적으로 더 큰 열량은 또한 가열 열 교환기(18) 내에서 유입 공기를 가열하기 위해서도 이용될 수 있고, 유입 공기는 더 짧은 시간 안에 특정 온도까지 가열될 수 있다.

[0059] 공조 시스템(1a, 1b)이 고온 가스 모드에서 작동함으로써는, 흡입 압력 수준의 안정화 그리고 특정 저온 수준의 설정 및 이로써 규정된 흡입 압력의 설정 외에, 자동차의 저온 시동에서 주변 공기의 온도가 매우 낮은 경우에도 객실용 유입 공기를 가열하기 위한 충분히 높은 출력을 제공하는 것 그리고 이로써 추가의 전기 저항 가열기 없이 열적인 인락감의 요구 조건을 충족시키는 것이 가능하다. 냉매 순환계가 고온 가스 모에서 작동함으로써는, 전기 저항 가열기를 갖춘 경우와 유사한 효율로, 그러나 이 경우에는 추가 구성 요소들에 의지하지 않고서도 객실 유입 공기가 가열될 수 있다. 그와 동시에, 지나치게 적은 흡입 압력으로 인해 압축기가 손상될 위험이 최소로 된다.

[0060] 냉매 순환계 및 작동 모드들은, 저압 측에서 액체 상태에서부터 가스 상태로의 상 변환 과정을 거치는 각각의 냉매를 위해 사용될 수 있다. 고압 측에서는, 매질이 흡수된 열을 가스 냉각/응축 및 과냉각(undercooling)에 의해서 히트 싱크로 방출한다. 냉매로서는, R744, R717 등과 같은 천연 물질, R290, R600, R600a 등과 같은 가연성 물질, R134a, R152a, HFO-1234yf와 같은 화학 물질, 및 다양한 냉매 혼합물이 사용될 수 있다.

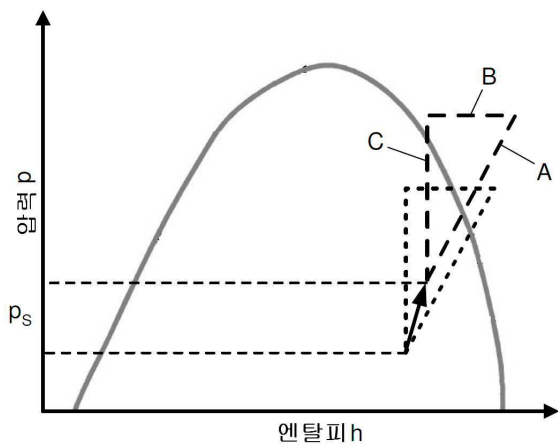
부호의 설명

- [0061] 1', 1a, 1b: 공조 시스템
- 2', 2a, 2b: 냉매 순환계
- 3: 냉각수 순환계
- 4: 압축기
- 5: 열 교환기, 제1 냉매-공기-열 교환기, 응축기/가스 냉각기
- 6: 수집기
- 7: 팽창 기관
- 8: 열 교환기, 제2 냉매-공기-열 교환기, 증발기
- 9: 어큐뮬레이터
- 10: (제1) 유동 경로
- 11: 열 교환기, 냉매-냉각수-열 교환기
- 12: 분기 지점
- 13: 입구 지점
- 14: 3-웨이-밸브
- 15: 제2 유동 경로, 바이패스
- 16: 분기 지점, 3-웨이-밸브
- 17: 입구 지점

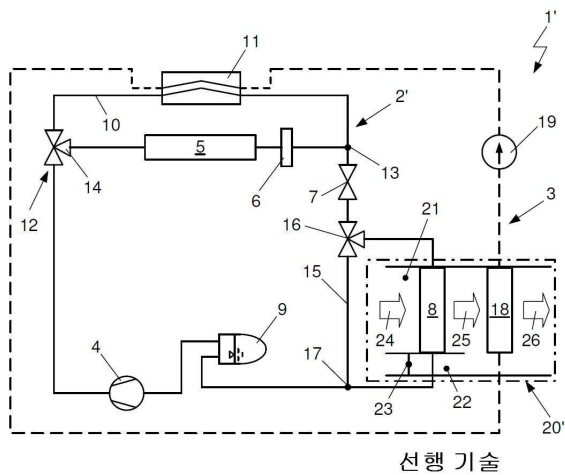
- 18: 냉각수-공기-열 교환기, 가열 열 교환기
- 19: 이송 장치, 펌프
- 20', 20: 공조 설비
- 21: 제1 유동 채널
- 22: 제2 유동 채널, 바이패스
- 23: 유동 안내 장치, 유동 채널(22)의 에어 초크
- 24: 증발기(8)로 흘러가는 유입 공기의 유동 방향
- 25: 가열 열 교환기(18)로 흘러가는 유입 공기의 유동 방향
- 26: 객실 유입 공기의 유동 방향
- 27: 제1 밸브, 분기 지점(12)의 스톱 밸브
- 28: 제2 밸브, 분기 지점(12)의 스톱 밸브
- 29: 유동 안내 장치, 증발기(8) 유동의 에어 초크
- A, B, C: 상태 변경 냉매

도면

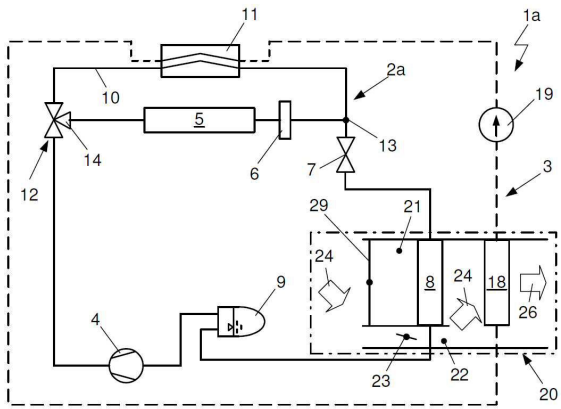
도면1



도면2



도면3a



도면3b

