



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0036260  
(43) 공개일자 2022년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60H 1/32 (2006.01) B60H 1/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B60H 1/3207 (2013.01)  
B60H 1/00885 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0118608  
(22) 출원일자 2020년09월15일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
기아 주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
(72) 발명자  
김태한  
서울특별시 양천구 목동동로 130, 목동신시가지아파트14단지 1415-601  
송재현  
서울특별시 관악구 인현12길 46-1, 은천아파트 203-902  
(74) 대리인  
특허법인태평양

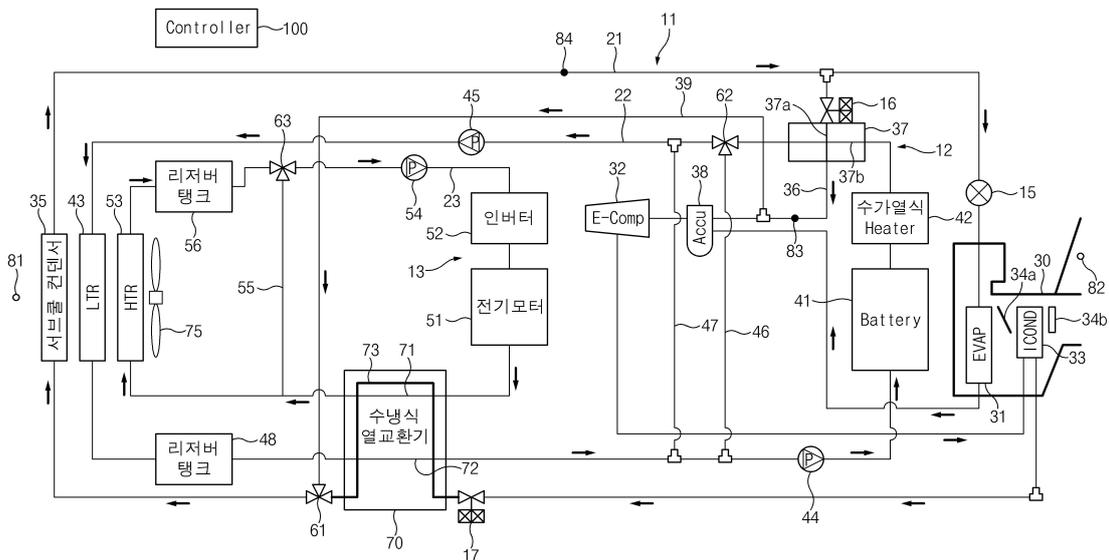
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 차량용 열관리시스템의 제어방법

(57) 요약

본 발명은 증발기, 압축기, 응축기, 및 상기 증발기의 상류측에 배치된 제1팽창밸브에 유체적으로 연결된 냉매루프를 포함한 공조 서브시스템과, 배터리에 유체적으로 연결된 배터리 냉각수루프를 포함한 배터리 냉각서브시스템과, 상기 냉매루프로부터 분기된 분기라인 및 상기 배터리 냉각수루프 사이에서 열을 전달하도록 구성된 배터리 칠러와, 상기 분기라인 상에서 상기 배터리 칠러의 상류측에 배치된 제2팽창밸브를 포함한 차량용 열관리시스템의 제어방법으로, 상기 공조 서브시스템의 제어 작동 시에, 제어기에 의해 상기 압축기를 일정 RPM으로 유지하고, 상기 증발기 온도가 목표 증발기온도 보다 작을 때 상기 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 감소시키며, 상기 목표 증발기온도는 상기 공조 서브시스템의 제어에 적합한 최적의 증발기 온도일 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*B60H 1/321* (2013.01)

*B60H 1/323* (2021.08)

*B60H 2001/3285* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

증발기, 압축기, 응축기, 및 상기 증발기의 상류측에 배치된 제1팽창밸브에 유체적으로 연결된 냉매루프를 포함한 공조 서브시스템과, 배터리에 유체적으로 연결된 배터리 냉각수루프를 포함한 배터리 냉각서브시스템과, 상기 냉매루프로부터 분기된 분기라인 및 상기 배터리 냉각수루프 사이에서 열을 전달하도록 구성된 배터리 칠러와, 상기 분기라인 상에서 상기 배터리 칠러의 상류측에 배치된 제2팽창밸브를 포함한 차량용 열관리시스템의 제습방법으로,

상기 공조 서브시스템의 제습작동 시에, 제어기에 의해 상기 압축기를 일정 RPM으로 유지하고,

증발기 온도가 목표 증발기온도 보다 작을 때, 상기 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 감소시키며,

상기 목표 증발기온도는 제습에 적합한 최적의 증발기 온도인 차량용 열관리시스템의 제습방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기온도 보다 클 때, 상기 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 증가시키는 차량용 열관리시스템의 제습방법.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제2팽창밸브는 그 개도율이 가변되도록 구성되고,

상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기온도 보다 작을 때, 상기 제2팽창밸브의 개도율을 증가시킴으로써 상기 배터리 칠러로 유입되는 냉매의 유량을 증가시킴과 동시에 상기 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 감소시키는 차량용 열관리시스템의 제습방법.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기온도 보다 작을 때, 상기 제2팽창밸브의 개도율을 기준개도율 보다 커지도록 제어하고, 상기 기준개도율은 상기 목표 증발기온도를 유지하도록 설정된 제2팽창밸브의 개도율인 차량용 열관리시스템의 제습방법.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기온도 보다 클 때, 상기 제2팽창밸브의 개도율은 상기 기준개도율 이하가 되도록 제어되는 차량용 열관리시스템의 제습방법.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 압축기는 제습에 요구되는 최소의 RPM으로 제습시간 동안 구동하도록 제어되는 차량용 열관리시스템의 제습방법.

## 발명의 설명

## 기술분야

[0001] 본 발명은 차량용 열관리시스템의 제습방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량 실내의 제습작동 시에 공조 서브시스템의 압축기를 일정하게 유지할 수 있는 차량용 열관리시스템의 제습방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 에너지 효율과 환경오염 문제에 대한 관심이 날로 커지면서 내연기관 자동차를 실질적으로 대체할수 있는 친환경 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이러한 친환경 자동차는 보통 연료전지나 전기를 동력원으로 하여 구동되는 전기 자동차나, 엔진과 배터리를 이용하여 구동되는 하이브리드(Hybrid) 차량으로 구분된다.

[0003] 전기자동차는 열관리시스템을 포함하고, 열관리시스템은 전기모터 및 전장부품을 냉각하는 파워트레인 냉각서브시스템(power train cooling subsystem)과, 배터리를 냉각하는 배터리 냉각서브시스템(battery cooling subsystem)과, 차량의 승객실의 공기를 가열 내지 냉각하는 공조 서브시스템(HVAC subsystem)을 포함할 수 있다.

[0004] 공조 서브시스템은 공조덕트 내에 배치된 증발기, 히터코어, 에어믹싱도어를 포함한다. 공조덕트는 공기가 유입되는 인렛과, 승객실로 공기를 배출하는 복수의 아웃렛을 가진다. 증발기는 공기를 냉각하도록 구성되고, 히터코어는 승객실로 유입되는 공기를 가열하도록 구성되며, 에어믹싱도어(air mixing door)('temperature door'로 지칭되기도 함)는 증발기 및 히터코어 사이에 배치된다. 증발기는 에어믹싱도어의 상류에 배치되고, 히터코어는 에어믹싱도어의 하류에 배치된다. 에어믹싱도어는 히터코어를 통과하는 공기의 유량을 조절함으로써 승객실로 유입되는 공기의 온도를 조절하도록 구성된다.

[0005] 차량의 승객실의 쾌적성을 유지하기 위하여 제습할 필요가 있으며, 승객실의 제습은 공조 서브시스템의 제습작동을 통해 증발기의 온도를 일정 온도 이하로 낮춰 공기 중의 수분을 응축시킴으로써 구현할 수 있다. 열관리시스템의 제습작동 시에, 압축기가 최소RPM으로 작동하더라도 제습에 필요한 유량 보다 과도하게 많은 유량의 냉매가 증발기 측으로 유입되고, 이로 인해 증발기가 0℃ 이하로 과냉되어 결빙될 수 있다. 이러한 증발기의 과냉 또는 결빙 등을 방지하기 위하여 압축기의 온/오프를 주기적으로 반복하도록 제어할 수 있다.

[0006] 하지만, 압축기의 온/오프가 주기적으로 반복됨에 따라 소음이 심하게 발생하고, 압축기가 오프되는 동안에 증발기의 온도가 상승하므로 그 제습효과가 저하되며, 압축기의 주기적인 온/오프로 인해 공조덕트 내에 위치한 내측 응축기의 온도 변동성이 커져 실내온도 제어성이 저하됨에 따라 공조덕트 내의 PTC 히터가 작동할 필요가 있으므로 연비가 저하되는 단점이 있었다.

[0007] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 상기와 같은 점을 고려하여 안출한 것으로, 차량 실내의 제습작동 시에 공조 서브시스템의 압축기의 RPM을 일정하게 유지할 수 있는 차량용 열관리시스템의 제습방법에 관한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예는, 증발기, 압축기, 응축기, 및 상기 증발기의 상류측에 배치된 제1팽창밸브에 유체적으로 연결된 냉매루프를 포함한 공조 서브시스템과, 배터리에 유체적으로 연결된 배터리 냉각수루프를 포함한 배터리 냉각서브시스템과, 상기 냉매루프로부터 분기된 분기라인 및 상기 배터리 냉각수루프 사이에서 열을 전달하도록 구성된 배터리 칠러와, 상기 분기라인 상에서 상기 배터리 칠러의 상류측에 배치된 제2팽창밸브를 포함한 차량용 열관리시스템의 제습방법으로, 상기 공조 서브시스템의 제습 작동 시에, 제어기에 의해 상기 압축기를 일정 RPM으로 유지하고, 상기 증발기 온도가 목표 증발기온도 보다 작을 때 상기 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 감소시키며, 상기 목표 증발기온도는 상기 공조 서브시스템의 제습에 적합한 최적의 증발기 온도일 수 있다.

[0010] 상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기 온도 보다 클 때, 상기 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 증가시킬 수 있다.

[0011] 상기 제2팽창밸브은 그 개도율이 가변되도록 구성되고, 상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기온도 보다 작을

때, 상기 제2팽창밸브의 개도율을 증가시킴으로써 상기 배터리 칀러로 유입되는 냉매의 유량을 증가시킴과 동시에 상기 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 감소시킬 수 있다.

[0012] 상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기온도 보다 작을 때, 상기 제2팽창밸브의 개도율을 기준개도율 보다 커지도록 제어하고, 상기 기준개도율은 상기 목표 증발기온도를 유지하도록 설정된 제2팽창밸브의 개도율일 수 있다.

[0013] 상기 증발기 온도가 상기 목표 증발기온도 보다 클 때, 상기 제2팽창밸브의 개도율은 상기 기준개도율 이하가 되도록 제어될 수 있다.

[0014] 상기 압축기는 제습작동에 요구되는 최소의 RPM으로 제습시간 동안 구동하도록 제어될 수 있다.

### 발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 차량 실내의 제습작동 시에 증발기의 온도에 따라 증발기로 유입되는 냉매의 유량을 가변함으로써 압축기의 RPM을 일정하게 유지할 수 있고, 이를 통해 소음 발생을 미연에 방지할 수 있고, 제습 작동 시에 공조 서브시스템의 증발기 온도를 일정하게 유지할 수 있으며, 공조덕트 내에 위치한 내측 응축기의 온도 변동을 감소시킴으로써 PTC히터 작동이 요구되지 않으므로 연비를 개선할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템의 제습방법을 도시한 순서도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템의 제습방법을 실시할 때 증발기 온도가 목표 증발기온도로 일정하게 유지되는 것을 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템의 제습방법을 실시할 때 압축기의 RPM이 일정하게 유지되는 것을 나타낸 그래프이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템의 제습방법을 실시할 때 제2팽창밸브의 개도율이 가변되는 것을 나타낸 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0018] 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템(10)은, 차량의 승객실의 공기를 가열 내지 냉각하는 공조 서브시스템(11, HVAC subsystem)과, 배터리(41)를 냉각하는 배터리 냉각서브시스템(12, battery cooling subsystem)과, 전기모터(51) 및 그와 관련된 전장부품(52)을 냉각하는 파워트레인 냉각서브시스템(13, power train cooling subsystem)을 포함할 수 있다.

[0020] 공조 서브시스템(11)은 냉매가 순환하는 냉매루프(21)를 포함할 수 있다. 냉매루프(21)는 증발기(31), 압축기(32), 내측 응축기(33), 외측 응축기(35), 제1팽창밸브(15)에 유체적으로 연결될 수 있다. 도 1에서, 냉매가 증발기(31), 압축기(32), 내측 응축기(33), 외측 응축기(35), 제1팽창밸브(15)를 순차적으로 흐름으로써 냉매는 냉매루프(21)를 순환할 수 있다.

- [0021] 증발기(31)는 외측 응축기(35)에 의해 냉각된 냉매에 의해 공기를 냉각하도록 구성될 수 있다.
- [0022] 압축기(32)는 증발기(31)로부터 수용된 냉매를 압축하도록 구성될 수 있다. 일 예에 따르면, 압축기(32)는 전기 에너지에 의해 구동하는 전동식 압축기일 수 있다.
- [0023] 내측 응축기(33)는 압축기(32)로부터 수용된 냉매에 의해 공기를 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0024] 외측 응축기(35)는 차량의 전방 측에 배치될 수 있고, 외측 응축기(35)는 냉각팬(75)에 의해 강제로 송풍되는 외기를 통해 냉각할 수 있다.
- [0025] 제1팽창밸브(15)는 외측 응축기(35) 및 증발기(31) 사이에 배치될 수 있고, 특히 제1팽창밸브(15)는 증발기(31)의 상류 측에 배치됨으로써 외측 응축기(35)로부터 수용한 냉매를 팽창시키도록 구성될 수 있다. 일 예에 따르면, 제1팽창밸브(15)는 솔레노이드를 가진 감온팽창밸브(TXV, Thermal Expansion Valve)일 수 있다. 제1팽창밸브(15)가 폐쇄될 경우 냉매는 증발기(31) 측으로 유입되지 않고 배터리 칠러(37) 측으로만 유입될 수 있다. 즉, 제1팽창밸브(15)가 폐쇄될 경우에는 공조 서브시스템(11)의 냉방이 실행되지 않고, 배터리 칠러(37)만이 냉각될 수 있다. 제1팽창밸브(15)가 개방될 경우 냉매는 증발기(31) 측으로 유입될 수 있다. 즉, 제1팽창밸브(15)가 개방될 경우에는 공조 서브시스템(11)의 냉방이 실행될 수 있다.
- [0026] 공조 서브시스템(11)은 차량의 승객실을 향해 공기를 토출하도록 구성된 공조덕트(30)를 포함할 수 있고, 증발기(31) 및 내측 응축기(33)는 공조덕트(30) 내에 위치할 수 있다. 에어믹싱도어(34a)가 증발기(31) 및 내측 응축기(33) 사이에 배치될 수 있고, PTC히터(34b, Positive Temperature Coefficient heater)가 내측 응축기(33)의 하류 측에 배치될 수 있다.
- [0027] 공조 서브시스템(11)은 증발기(31) 및 압축기(32) 사이에 배치된 어큐플레이터(38)를 더 포함할 수 있고, 어큐플레이터(38)는 증발기(31)의 하류 측에 위치할 수 있다. 어큐플레이터(38)는 증발기(31)로부터 수용된 냉매에서 액상의 냉매를 분리함으로써 압축기(32) 내로 액상의 냉매가 유입됨을 방지하도록 구성될 수 있다.
- [0028] 공조 서브시스템(11)은 냉매루프(21)로부터 분기된 분기라인(36)을 더 포함할 수 있고, 배터리 칠러(37)가 분기라인(36)에 유체적으로 연결될 수 있으며, 배터리 칠러(37)는 분기라인(36) 및 후술하는 배터리 냉각수루프(22) 사이에서 열을 전달하도록 구성될 수 있다. 배터리 칠러(37)는 분기라인(36)에 유체적으로 연결된 제1냉각수통로(37a) 및 배터리 냉각수루프(22)에 유체적으로 연결된 제2냉각수통로(37b)를 포함할 수 있다. 이에, 배터리 칠러(37)가 제2냉각수통로(37b)를 통과하는 냉각수 및 제1냉각수통로(37a)를 통과하는 냉매 사이에서 열을 전달할 수 있다. 분기라인(36)은 어큐플레이터(38)에 유체적으로 연결될 수 있고, 분기라인(36)을 통과하는 냉매가 어큐플레이터(38)에 수용될 수 있다.
- [0029] 제2팽창밸브(16)가 분기라인(36) 상에서 배터리 칠러(37)의 상류 측에 배치될 수 있고, 제2팽창밸브(16)는 외측 응축기(35)로부터 수용된 냉매를 팽창하도록 구성될 수 있다. 일 예에 따르면, 제2팽창밸브(16)는 제어기(100)에 의해 그 개도율이 가변되도록 구성된 전자팽창밸브(EXV, electronic expansion valve)일 수 있다. 제2팽창밸브(16)의 개도율이 가변됨에 따라 배터리 칠러(37)로 유입되는 냉매의 유량이 가변될 수 있다. 예컨대, 제2팽창밸브(16)의 개도율이 기준개도율 보다 커질 경우 배터리 칠러(37)로 유입되는 냉매의 유량이 기준유량 보다 상대적으로 증가할 수 있고, 제2팽창밸브(16)의 개도율이 기준 개도율 보다 작을 경우 배터리 칠러(37)로 유입되는 냉매의 유량이 기준유량과 유사해지거나 기준유량 보다 상대적으로 감소할 수 있다. 여기서, 기준개도율은 목표 증발기온도를 유지할 수 있는 제2팽창밸브(16)의 개도율일 수 있다. 기준유량은 제2팽창밸브(16)가 기준개도율로 개방될 경우 배터리 칠러(37)로 유입되는 냉매의 유량일 수 있다. 이에, 제2팽창밸브(16)가 기준개도율로 개방될 경우 냉매는 그에 대응하는 기준유량으로 배터리 칠러(37)로 유입될 수 있다.
- [0030] 제1팽창밸브(15)의 개도율 및 제2팽창밸브(16)의 개도율이 제어기(100)에 의해 조절됨에 따라, 냉매는 증발기(31) 및 배터리 칠러(37) 측으로 일정 비율로 분배될 수 있고, 이를 통해 공조 서브시스템(11)의 냉방 및 배터리 칠러(37)의 냉각이 동시에 또는 선택적으로 실행될 수 있다.
- [0031] 공조 서브시스템(11)은 분기라인(36)에 유체적으로 연결된 냉매 바이패스라인(39)을 더 포함할 수 있고, 냉매 바이패스라인(39)은 분기라인(36)을 통과하는 냉매가 어큐플레이터(38) 및 압축기(32)를 우회하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 냉매 바이패스라인(39)의 입구는 분기라인(36) 상에서 배터리 칠러(37) 및 어큐플레이터(38) 사이의 지점에 연결될 수 있고, 냉매 바이패스라인(39)의 출구는 냉매루프(21) 상에서 외측 응축기(35) 및 수냉식 열교환기(70) 사이의 지점에 연결될 수 있다. 즉, 냉매 바이패스라인(39)은 분기라인(36)으로부터 냉매루프(21)로 합류될 수 있다.

- [0032] 공조 서브시스템(11)은 냉매 바이패스라인(39)의 출구에 배치된 제1쓰리웨이밸브(61)를 더 포함할 수 있다. 즉, 제1쓰리웨이밸브(61)는 냉매 바이패스라인(39)의 출구 및 냉매루프(21) 사이의 합류지점에 배치될 수 있다. 분기라인(36)을 통과하는 냉매는 제1쓰리웨이밸브(61)의 스위칭작동에 의해 냉매 바이패스라인(39)을 선택적으로 흘러갈 수 있다.
- [0033] 배터리 냉각서브시스템(12)은 냉각수가 순환하는 배터리 냉각수루프(22)를 포함할 수 있다. 배터리 냉각수루프(22)는 배터리(41), 히터(42), 배터리 칠러(37), 제2순환펌프(45), 배터리 라디에이터(43), 리저버탱크(48), 및 제1순환펌프(44)에 유체적으로 연결될 수 있다. 도 1에서, 냉각수가 배터리(41), 히터(42), 배터리 칠러(37), 제2순환펌프(45), 배터리 라디에이터(43), 리저버탱크(48), 및 제1순환펌프(44)를 순차적으로 흐름으로써 냉각수는 배터리 냉각수루프(22)를 순환할 수 있다.
- [0034] 배터리(41)는 그 내부 또는 외부에 냉각수가 통과하는 냉각수통로를 가질 수 있고, 배터리 냉각수루프(22)가 배터리(41)의 냉각수통로에 유체적으로 연결될 수 있다.
- [0035] 히터(42)는 배터리 칠러(37) 및 배터리(41) 사이에 배치될 수 있고, 히터(42)는 배터리 냉각수루프(22)를 순환하는 냉각수를 가열함으로써 냉각수를 워밍업할 수 있다. 일 예에 따르면, 히터(42)는 고온의 유체와 열교환에 의해 냉각수를 가열하는 수가열식 히터일 수 있다. 다른 예에 따르면, 히터(42)는 전기 히터일 수 있다.
- [0036] 배터리 라디에이터(43)는 차량의 전방 측에 배치될 수 있고, 배터리 라디에이터(43)는 냉각팬(75)에 의해 강제로 송풍되는 외기를 통해 냉각될 수 있다. 배터리 라디에이터(43)는 외측 응축기(35)에 인접할 수 있다.
- [0037] 제1순환펌프(44)는 배터리 라디에이터(43) 및 배터리(41) 사이에 배치될 수 있고, 제1순환펌프(44)는 냉각수를 순환시키도록 구성될 수 있다.
- [0038] 제2순환펌프(45)는 배터리 라디에이터(43) 및 배터리 칠러(37) 사이에 배치될 수 있고, 제2순환펌프(45)는 냉각수를 순환시키도록 구성될 수 있다.
- [0039] 배터리 냉각서브시스템(12)은 냉각수를 제1순환펌프(44)의 상류로부터 배터리 칠러(37)의 하류 측으로 가이드시키는 제1배터리 바이패스라인(46) 및 제2배터리 바이패스라인(47)을 포함할 수 있다.
- [0040] 제1배터리 바이패스라인(46)의 입구는 배터리 냉각수루프(22) 상에서 제1순환펌프(44) 및 배터리 라디에이터(43) 사이의 지점에 연결될 수 있다. 구체적으로, 제1배터리 바이패스라인(46)의 입구는 배터리 냉각수루프(22) 상에서 제1순환펌프(44) 및 리저버탱크(48) 사이의 지점에 연결될 수 있다. 제1배터리 바이패스라인(46)의 출구는 배터리 냉각수루프(22) 상에서 배터리 칠러(37) 및 제2순환펌프(45) 사이의 지점에 연결될 수 있다.
- [0041] 제2배터리 바이패스라인(47)의 입구는 배터리 냉각수루프(22) 상에서 제1배터리 바이패스라인(46)의 입구 및 배터리 라디에이터(43) 사이의 지점에 연결될 수 있다. 구체적으로, 제2배터리 바이패스라인(47)의 입구는 배터리 냉각수루프(22) 상에서 제1배터리 바이패스라인(46)의 입구 및 리저버탱크(48) 사이의 지점에 연결될 수 있다. 제2배터리 바이패스라인(47)의 출구는 배터리 냉각수루프(22) 상에서 제1배터리 바이패스라인(46)의 출구 및 제2순환펌프(45) 사이의 지점에 연결될 수 있다.
- [0042] 제1배터리 바이패스라인(46) 및 제2배터리 바이패스라인(47)은 서로 간에 평행할 수 있다.
- [0043] 배터리 냉각서브시스템(12)은 제1배터리 바이패스라인(46)의 출구에 배치된 제2쓰리웨이밸브(62)를 더 포함할 수 있다. 즉, 제2쓰리웨이밸브(62)는 제1배터리 바이패스라인(46)의 출구 및 배터리 냉각수루프(22) 사이의 합류지점에 배치될 수 있다. 제1순환펌프(44) 및 제2순환펌프(45)는 제2쓰리웨이밸브(62)의 스위칭작동에 의해 선택적으로 작동할 수 있다. 이에, 냉각수는 제2쓰리웨이밸브(62)의 스위칭작동에 의해 제1배터리 바이패스라인(46) 및 제2배터리 바이패스라인(47)을 선택적으로 통과할 수 있다. 제1배터리 바이패스라인(46)을 통과하는 냉각수는 배터리 라디에이터(43)를 우회하고 냉각수는 제1순환펌프(44)에 의해 배터리(41), 히터(42), 및 배터리 칠러(37)를 순차적으로 통과할 수 있다. 제2배터리 바이패스라인(47)을 통과하는 냉각수는 제2순환펌프(45), 배터리 라디에이터(43)를 순차적으로 통과할 수 있다.
- [0044] 리저버탱크(48)는 배터리 라디에이터(43) 및 제1순환펌프(44) 사이에 배치될 수 있다.
- [0045] 파워트레인 냉각서브시스템(13)은 냉각수가 순환하는 파워트레인 냉각수루프(23)를 포함할 수 있다. 파워트레인 냉각수루프(23)는 전기모터(51), 인버터 등과 같은 전장부품(52), 파워트레인 라디에이터(53), 제3순환펌프(54), 리저버탱크(56)에 유체적으로 연결될 수 있다. 도 1에서, 냉각수가 전기모터(51), 전장부품(52), 제3순환펌프(54), 리저버탱크(56), 파워트레인 라디에이터(53)를 순차적으로 흐름으로써 냉각수는 파워트레인 냉각수루프(23)를 순환할 수 있다.

프(23)를 순환할 수 있다.

- [0046] 전기모터(51)는 그 내부 또는 외부에 냉각수가 통과하는 냉각수 통로를 가질 수 있고, 파워트레인 냉각수루프(23)는 전기모터(51)의 냉각수통로에 유체적으로 연결될 수 있다.
- [0047] 전장부품(52)은 인버터, OBC, LDC 등과 같은 전기모터(51)의 구동 등과 관련된 하나 이상의 전장부품일 수 있다.
- [0048] 파워트레인 라디에이터(53)는 차량의 전방 측에 배치될 수 있고, 파워트레인 라디에이터(53)는 냉각팬(75)에 의해 강제로 송풍되는 외기를 통해 냉각될 수 있다. 외측 응축기(35), 배터리 라디에이터(43), 파워트레인 라디에이터(53)는 차량의 전방 측에 서로 인접하게 배치될 수 있고, 냉각팬은 외측 응축기(35), 배터리 라디에이터(43), 파워트레인 라디에이터(53)의 후방 측에 배치될 수 있다.
- [0049] 제3순환펌프(54)는 전기모터(51) 및 전장부품(52)의 상류 측에 배치될 수 있고, 제3순환펌프(54)는 파워트레인 냉각수루프(23) 상에서 냉각수를 순환시키도록 구성될 수 있다.
- [0050] 파워트레인 냉각서브시스템(13)은 냉각수를 전기모터(51)의 하류로부터 제3순환펌프(54)의 상류로 가이드하는 파워트레인 바이패스라인(55)을 더 포함할 수 있다. 파워트레인 바이패스라인(55)의 입구는 파워트레인 냉각수루프(23) 상에서 전기모터(51) 및 파워트레인 라디에이터(53) 사이의 지점에 연결될 수 있다. 파워트레인 바이패스라인(55)의 출구는 파워트레인 냉각수루프(23) 상에서 리저버탱크(56) 및 전기모터(51) 사이의 지점에 연결될 수 있다. 구체적으로, 파워트레인 바이패스라인(55)의 출구는 파워트레인 냉각수루프(23) 상에서 리저버탱크(56) 및 전장부품(52) 사이의 지점에 연결될 수 있다.
- [0051] 파워트레인 냉각서브시스템(13)은 파워트레인 바이패스라인(55)의 출구에 배치된 제3쓰리웨이밸브(63)를 더 포함할 수 있고, 냉각수는 제3쓰리웨이밸브(63)의 작동에 의해 파워트레인 바이패스라인(55)을 통해 파워트레인 라디에이터(53)를 우회할 수 있고, 냉각수는 전기모터(51), 제3순환펌프(54), 및 전장부품(52)을 순차적으로 통과할 수 있다.
- [0052] 리저버탱크(56)가 파워트레인 라디에이터(53)의 하류 측에 배치될 수 있다. 특히, 리저버탱크(56)는 파워트레인 냉각수루프(23) 상에서 파워트레인 라디에이터(53) 및 제3쓰리웨이밸브(63) 사이에 배치될 수 있다.
- [0053] 본 발명의 실시예에 따른 열관리시스템(10)은 공조 서브시스템(11), 배터리 냉각서브시스템(12), 및 파워트레인 냉각서브시스템(13) 사이에 배치된 수냉식 열교환기(70)를 더 포함할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 실시예에 따른 열관리시스템(10)은 파워트레인 냉각서브시스템(13)의 전기모터(51) 및 전장부품(52)의 폐열을 공조 서브시스템(11) 및/또는 배터리 냉각서브시스템(12)으로 회수하도록 구성된 수냉식 열교환기(70)를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 수냉식 열교환기(70)는 파워트레인 냉각수루프(23)와 유체적으로 연결된 제1냉각수통로(71)와, 배터리 냉각수루프(22)와 유체적으로 연결된 제2냉각수통로(72)와, 냉매루프(21)와 유체적으로 연결된 제3냉각수통로(73)를 포함할 수 있다.
- [0055] 공조 서브시스템(11)의 냉매루프(21)는 내측 응축기(33) 및 수냉식 열교환기(70) 사이에 배치된 제3팽창밸브(17)를 더 포함할 수 있다. 제3팽창밸브(17)는 완전 개방형 전자팽창밸브(full open type EXV)일 수 있다. 제3팽창밸브(17)는 제어기(100)에 의해 그 개도율이 가변되도록 구성될 수 있고, 제3팽창밸브(17)의 개도율이 가변됨에 따라 제3냉각수통로(73)로 유입되는 냉매의 유량이 가변될 수 있다.
- [0056] 제1쓰리웨이밸브(61)는 냉매루프(21) 상에서 외측 응축기(35) 및 수냉식 열교환기(70) 사이에 배치될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템(10)은 차량의 외기 온도를 측정하는 외기온센서(81)와, 차량의 승객실의 습도를 측정하는 습도센서(82)와, 공조 서브시스템(11)의 냉매의 온도 및 압력을 측정하는 냉매 온도/압력센서(83)와, 냉매루프(21)의 압력을 측정함으로써 고장여부를 확인하도록 구성된 압력센서(84)와, 증발기(31)의 온도를 측정하는 증발기 온도센서(85)를 포함할 수 있다. 압력센서(84)가 냉매루프(21)의 압력이 기준압력 이하로 낮아짐을 검출함으로써 냉매루프(21) 내에서 냉매가 감소하거나 없음을 확인할 수 있다. 압력센서(84)가 냉매루프(21)의 압력이 기준압력을 초과할 경우 냉매루프(21)의 일부가 막힘을 확인할 수 있다. 제어기(100)는 외기온센서(81), 습도센서(82), 냉매 온도/압력센서(83), 압력센서(84), 증발기 온도센서(85) 등을 이용하여 공조 서브시스템(11), 배터리 냉각서브시스템(12), 및 파워트레인 냉각서브시스템(13)의 작동을 적절히 제어할 수 있다.
- [0058] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템의 제3순환방법을 도시한 순서도이다.

- [0059] 먼저, 차량용 열관리시스템(10)의 공조 서브시스템(11)이 온되었는지를 판단한다(S1).
- [0060] 제어기(100)에 의해 공조 서브시스템(11)이 온된 것으로 판단되면, 공조 서브시스템(11)의 제습모드가 필요한지를 판단한다(S2). 예컨대, 차량의 외기온도를 기준온도와 비교하거나, 와이퍼의 작동 여부, 차량의 승객실 내에 탑승한 탑승객의 수, 습도센서(82)에 의해 측정된 습도, 공조 서브시스템의 제습버튼 누름 여부 등에 따라 제습 모드 여부를 판단할 수 있다.
- [0061] 공조 서브시스템(11)의 제습모드가 필요한 것으로 판단되면 공조 서브시스템(11)이 제습모드로 작동하도록 제어기(100)는 공조 서브시스템(11)을 제어한다. 특히, 압축기(32)가 일정 RPM으로 구동함과 동시에, 냉매가 제1팽창밸브(15)의 개방에 의해 증발기(31)로 유입되도록 제어기(100)는 압축기(32) 및 제1팽창밸브(15)를 제어할 수 있다(S3). 도 4를 참조하면, 압축기(32)는 제어기(100)에 의해 제습에 요구되는 최소의 RPM으로 제습시간 동안 일정하게 구동하도록 제어될 수 있다.
- [0062] 증발기 온도센서(85)에 의해 측정된 증발기 온도가 목표 증발기온도(T1) 보다 작은지를 판단한다(S4). 목표 증발기온도(T1)는 제습에 적합한 최적의 증발기 온도를 의미한다. 예컨대, 목표 증발기온도(T1)는 1℃일 수 있다.
- [0063] 증발기 온도가 목표 증발기온도(T1) 보다 작은 경우, 증발기(31)가 과도하게 냉각될 수 있으므로, 제2팽창밸브(16)의 개도율을 제어기(100)에 의해 증가시킨다(S5). 특히, 제2팽창밸브(16)의 개도율이 기준개도율 보다 커지도록 제어함으로써 배터리 칠러(37)로 유입되는 냉매의 유량을 증가시킴과 동시에 증발기(31)로 유입되는 냉매의 유량을 감소시킬 수 있다. 즉, 증발기온도가 목표 증발기온도(T1) 보다 작아지면, 제2팽창밸브(16)의 개도율이 상대적으로 증대함으로써 증발기(31)로 유입되는 냉매의 유량은 상대적으로 감소할 수 있다. 여기서, 기준개도율은 목표 증발기온도를 유지하도록 설정된 제2팽창밸브(16)의 개도율일 수 있다. 기준유량은 제2팽창밸브(16)가 기준개도율로 개방될 경우 배터리 칠러(37)로 유입되는 냉매의 유량일 수 있다.
- [0064] 증발기 온도가 목표 증발기온도(T1) 보다 커질 경우에, 제2팽창밸브(16)의 개도율을 제어기(100)에 의해 감소시킨다(S6). 특히, 제2팽창밸브(16)의 개도율이 기준개도율 이하가 되도록 제어함으로써 배터리 칠러(37)로 유입되는 냉매의 유량을 감소시킴과 동시에 증발기(31)로 유입되는 냉매의 유량을 증가시킬 수 있다. 즉, 증발기 온도가 목표 증발기온도(T1) 보다 커지면, 제2팽창밸브(16)의 개도율이 상대적으로 감소함으로써 증발기(31)로 유입되는 냉매의 유량은 상대적으로 증가할 수 있다.
- [0065] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 열관리시스템(10)의 제습방법을 실행할 때, 도 3과 같이 증발기 온도가 목표 증발기온도(T1)로 일정하게 유지될 수 있고, 도 4와 같이 압축기(32)의 RPM이 일정하게 유지될 수 있으며, 도 5와 같이, 제2팽창밸브(16)의 개도율이 제습시간 동안 가변될 수 있다.
- [0066] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0067] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

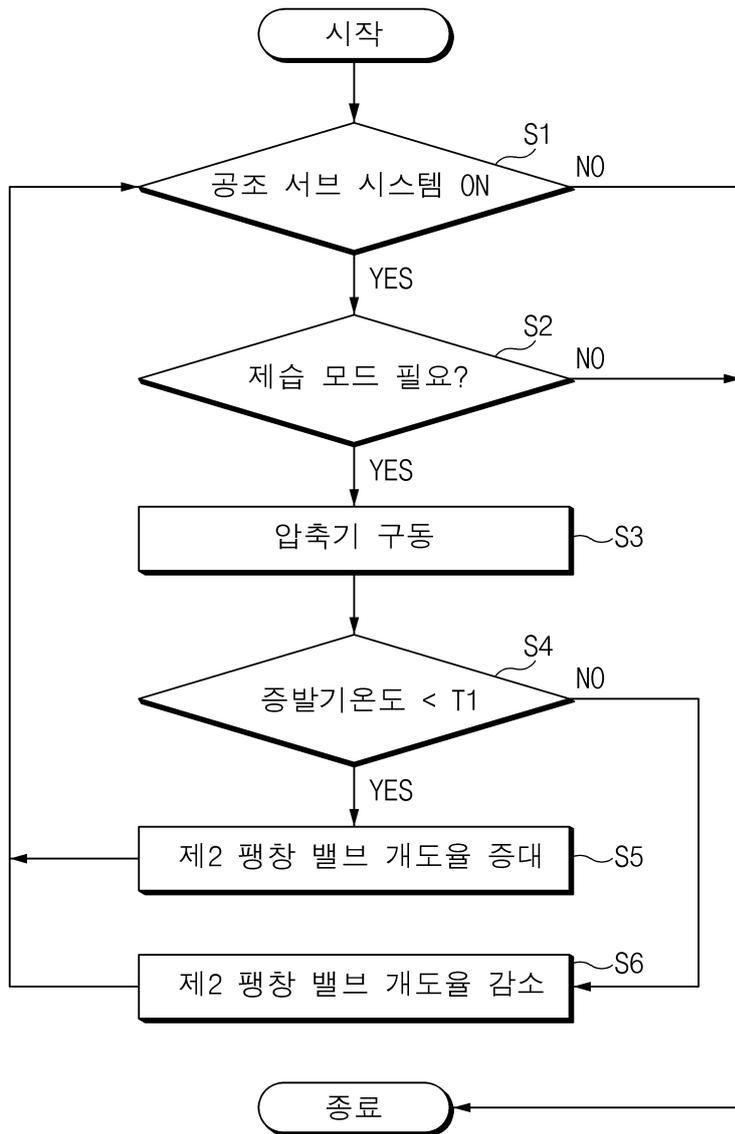
**부호의 설명**

- [0068] 10: 차량용 열관리시스템 11: 공조 서브시스템
- 12: 배터리 냉각서브시스템 13: 파워트레인 냉각서브시스템
- 15: 제1팽창밸브 16: 제2팽창밸브
- 17: 제3팽창밸브 21: 냉매루프
- 22: 배터리 냉각수루프 23: 파워트레인 냉각수루프
- 30: 공조덕트 31: 증발기
- 32: 압축기 33: 내측 응축기
- 35: 외측 응축기 36: 분기라인

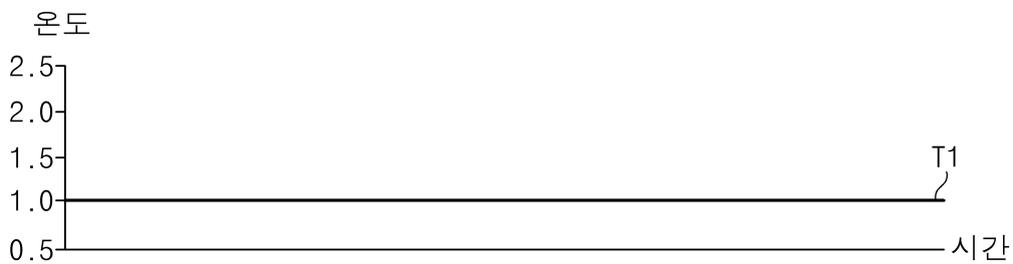
- 37: 배터리 칠러    38: 어큐물레이터
- 39: 냉매 바이패스라인    41: 배터리
- 42: 히터    43: 배터리 라디에이터
- 44: 제1순환펌프    45: 제2순환펌프
- 46: 제1배터리 바이패스라인    47: 제2배터리 바이패스라인
- 48: 리저버탱크    51: 전기모터
- 52: 전장부품    53: 파워트레인 라디에이터
- 54: 제3순환펌프    55: 파워트레인 바이패스라인
- 56: 리저버탱크    61: 제1쓰리웨이밸브
- 62: 제2쓰리웨이밸브    63: 제3쓰리웨이밸브
- 70: 수냉식 열교환기    81: 외기온센서
- 82: 습도센서    83: 냉매 온도/압력센서
- 84: 압력센서    85: 증발기 온도센서



도면2



도면3



도면4



도면5

