



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월07일
 (11) 등록번호 10-1703604
 (24) 등록일자 2017년02월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60H 1/00 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
 F25B 41/00 (2006.01) F25B 41/04 (2006.01)
 F25B 41/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 B60H 1/00278 (2013.01)
 B60H 1/00392 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0145630
- (22) 출원일자 2015년10월19일
 심사청구일자 2015년10월19일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020140147365 A
 KR1020150098729 A
 KR1020130099048 A
 KR1020140085898 A

- (73) 특허권자
 현대자동차 주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 한온시스템 주식회사
 대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
- (72) 발명자
 김재연
 경기도 화성시 동탄반석로 231, 145동 2604호 (석우동, 예당마을롯데캐슬아파트)
 이해준
 대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
- (74) 대리인
 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 김영훈

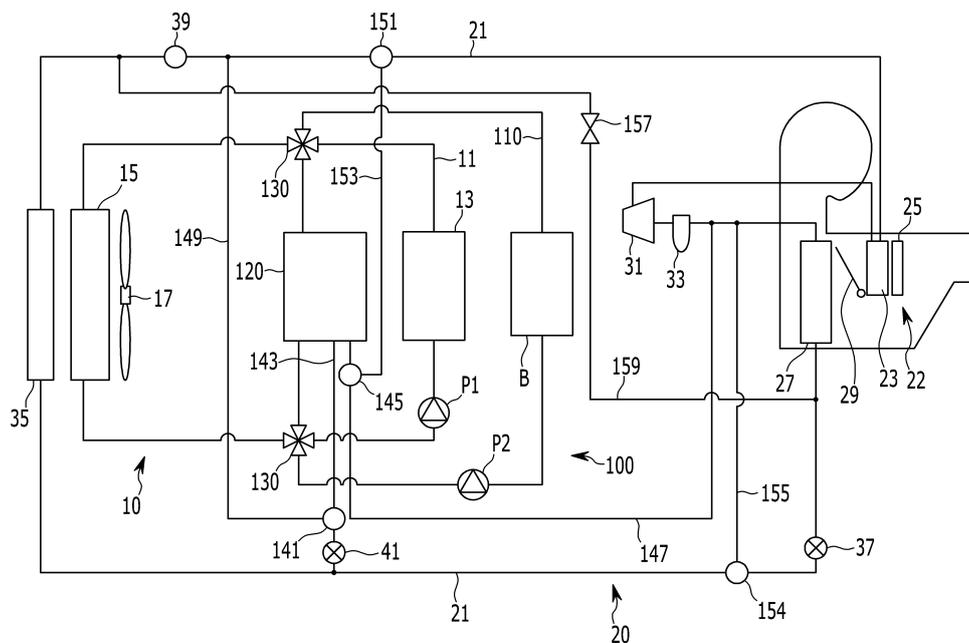
(54) 발명의 명칭 **차량용 배터리 냉각 시스템**

(57) 요약

차량용 배터리 냉각 시스템이 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템은 차량의 냉방모드, 난방모드, 난방/제습 모드, 및 히트 펌프 시스템 미 작동 모드에 따라, 냉매와 냉각수를 선택적으로 이용하여 차량에 탑재된 배터리를 워밍업 또는 냉각시키기 위한 것으로, 히트 펌프 시스템의 냉매라인과 제1, 및

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



제2 연결라인을 통해 연결되고, 전장용 냉각 시스템의 냉각라인과 배터리 냉각라인을 통해 연결되며, 내부에 유입되는 냉각수와 냉매를 선택적으로 열교환시키는 배터리용 열교환기; 상기 배터리용 열교환기를 사이에 두고, 상기 배터리 냉각라인에 각각 배치되고, 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인을 선택적으로 연결하는 2개의 제1 밸브; 상기 제1 연결라인 상에 구비되는 제2 밸브를 통하여 상기 냉매라인과 연결되는 제1 분기라인; 및 상기 제2 연결라인에 구비되는 제3 밸브와, 상기 냉매라인에 구비되는 제4 밸브를 통하여 상기 냉매라인과 상기 제2 연결라인을 선택적으로 연결하는 제2 분기라인을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

- B60H 1/004* (2013.01)
 - B60H 1/00885* (2013.01)
 - B60H 1/00899* (2013.01)
 - B60L 11/1874* (2013.01)
 - B60L 11/1879* (2013.01)
 - F25B 41/003* (2013.01)
 - F25B 41/04* (2013.01)
 - F25B 41/062* (2013.01)
 - B60L 2270/46* (2013.01)
-

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 냉방모드, 난방모드, 난방/제습 모드, 및 히트 펌프 시스템 미 작동 모드에 따라, 냉매와 냉각수를 선택적으로 이용하여 차량에 탑재된 배터리를 워밍 또는 냉각시키기 위한 것으로,

히트 펌프 시스템의 냉매라인과 제1, 및 제2 연결라인을 통해 연결되고, 전장용 냉각 시스템의 냉각라인과 배터리 냉각라인을 통해 연결되며, 내부에 유입되는 냉각수와 냉매를 선택적으로 열교환시키는 배터리용 열교환기;

상기 배터리용 열교환기를 사이에 두고, 상기 배터리 냉각라인에 각각 배치되고, 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인을 선택적으로 연결하는 2개의 제1 밸브;

상기 제1 연결라인 상에 구비되는 제2 밸브를 통하여 상기 냉매라인과 연결되는 제1 분기라인; 및

상기 제2 연결라인에 구비되는 제3 밸브와, 상기 냉매라인에 구비되는 제4 밸브를 통하여 상기 냉매라인과 상기 제2 연결라인을 선택적으로 연결하는 제2 분기라인;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 히트 펌프 시스템은

상기 냉매라인을 통해 연결되며, 차량의 냉방, 난방, 및 난방/제습 모드에 따라, 증발기를 통과한 외기가 내부 컨덴서와 히터에 선택적으로 유입되도록 조절하는 개폐도어가 내부에 구비된 HVAC모듈;

상기 증발기와 상기 내부 컨덴서 사이에서 상기 냉매라인을 통해 연결되는 압축기;

상기 압축기와 증발기 사이에서 상기 냉매라인에 구비되는 어큐물레이터;

상기 내부 컨덴서와 상기 냉매라인을 통해 연결되며, 차량의 전방에 배치되는 외부 컨덴서;

상기 외부 컨덴서와 상기 증발기를 연결하는 상기 냉매라인에 구비되는 제1 팽창밸브;

상기 외부 컨덴서와 상기 제1 팽창밸브 사이에 구비되는 제5 밸브를 통하여 상기 증발기와 상기 어큐물레이터 사이에서 상기 냉매라인과 연결되는 제3 분기라인; 및

상기 내부 컨덴서와 상기 외부 컨덴서 사이에서 일단이 상기 냉매라인과 연결되고, 타단은 상기 증발기와 상기 팽창밸브 사이에 연결되며, 제6 밸브가 구비되는 제5 라인;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 연결라인에는

제2 팽창밸브가 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 내부 컨덴서와 상기 외부 컨덴서의 사이에서 상기 냉매라인에는 오리피스가 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 오리피스는

상기 냉매라인을 선택적으로 개폐하거나, 통과하는 냉매를 선택적으로 팽창시키는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제1 분기라인은

상기 제4 밸브와 상기 오리피스 사이에서 상기 냉매라인과 연결되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

차량의 냉방모드에서 상기 배터리를 냉각하는 경우에는

상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인이 폐쇄되고,

상기 외부 컨덴서가 상기 배터리용 열교환기와 상기 증발기에 병렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 8

제2항에 있어서,

차량의 난방모드에서 상기 배터리를 냉각 할 경우에는

상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인이 폐쇄되고,

상기 증발기와 연결되는 상기 냉매라인은 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 9

제2항에 있어서,

차량의 난방모드에서 상기 배터리를 워밍 할 경우에는

상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인이 개방되고,

상기 증발기와 상기 제5 밸브를 연결하는 상기 냉각라인과, 상기 제2 연결라인은 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 10

제2항에 있어서,

차량의 난방/제습모드에서 상기 배터리를 워밍 할 경우에는

상기 제2, 제3, 제4, 제5, 및 제6 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인과 상기 제습라인이 개방되고,

상기 증발기와 상기 제5 밸브를 연결하는 상기 냉각라인과, 상기 제2 연결라인은 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 11

제2항에 있어서,

차량의 난방모드와 난방/제습모드에서는

상기 내부 컨덴서가 상기 배터리용 열교환기와 상기 외부 컨덴서에 직렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브는

차량의 냉방, 난방, 및 난방/제습 모드와, 상기 히트 펌프 시스템의 미 작동 모드에 따라, 상기 배터리의 냉각 또는 워업 시에 선택적으로 개폐되는 3-way 밸브인 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 밸브는

차량의 모드에 따라, 상기 배터리의 워업 또는 냉각 요구 시에 상기 배터리용 열교환기에 냉각수가 선택적으로 유입되도록 작동하며, 4-Way 밸브인 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 전장용 냉각 시스템은

모터를 포함한 전장품;

차량의 전방에 배치되는 전장용 라디에이터; 및

상기 전장품과 상기 전장용 라디에이터를 연결하는 상기 냉각라인 상에 구비되며, 냉각수를 순환시키도록 작동하는 제1 워터펌프;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기의 사이에서 상기 배터리 냉각라인에는 제2 워터펌프가 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 16

제14항에 있어서,

차량의 냉방모드와 난방모드에서 상기 배터리를 냉각 할 경우에는

상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 연결되도록 상기 배터리 냉각라인이 개방되고,

상기 전장품의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 냉각라인이 선택적으로 개폐되며,

상기 냉각라인의 개방 시에는 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인이 연통되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 17

제14항에 있어서,

차량의 난방모드에서 상기 배터리를 워업 할 경우에는

상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 냉각라인은 폐쇄되고, 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 연결되도록 상기 배터리 냉각라인이 개방되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 18

제14항에 있어서,

차량의 난방/제습모드에서 상기 배터리를 워밍 할 경우에는

상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 연결되도록 상기 배터리 냉각라인이 개방되고,

상기 전장품의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 냉각라인이 선택적으로 개폐되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 히트 펌프 시스템의 미 작동 모드에서 상기 배터리를 냉각할 경우에는

상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 전장품과 상기 전장용 라디에이터가 연결되도록 상기 냉각라인이 개방되고,

상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기를 연결하는 상기 배터리 냉각라인이 폐쇄된 상태에서, 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인이 연통되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 히트 펌프 시스템의 미 작동 모드에서 상기 배터리를 워밍 할 경우에는

상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 전장품과 상기 전장용 라디에이터를 연결하는 상기 냉각라인이 폐쇄되고,

상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 상기 배터리 냉각라인을 통해 연결된 상태에서, 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인이 연통되는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 냉각 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 배터리 냉각 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전기자동차 또는 하이브리드 차량에서 히트 펌프 시스템과, 모터를 포함한 전장품에 냉각수를 순환시키는 전장용 냉각 시스템을 연동시키고, 냉매와 냉각수를 이용하여 차량의 모드에 따라 배터리를 워밍 또는 냉각시키도록 하는 차량용 배터리 냉각 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동차용 공기조화장치는 자동차의 실내를 난방하거나 냉방하기 위하여 냉매를 순환시키는 에어컨 시스템을 포함한다.

[0003] 이러한 에어컨수단은 외부의 온도변화에 관계없이 자동차 실내의 온도를 적당한 온도로 유지하여 쾌적한 실내환경을 유지할 수 있도록 하는 것으로 압축기의 구동에 의하여 토출되는 냉매가 응축기, 리시버 드라이어, 팽창밸브 및 증발기를 거쳐 다시 압축기로 순환하는 과정에서 증발기에 의한 열교환에 의하여 자동차의 실내를 난방 또는 냉방하도록 구성된다.

[0004] 즉, 에어컨수단은 여름철 냉방모드 시에는 압축기로부터 압축된 고온, 고압의 기상냉매가 응축기를 통하여 응축된 후 리시버 드라이어 및 팽창밸브를 거쳐 증발기에서의 증발을 통하여 실내의 온도 및 습도를 낮추게 된다.

[0005] 한편, 최근 에너지 효율과 환경오염 문제에 대한 관심이 날로 커지면서 내연기관 자동차를 실질적으로 대체할 수 있는 친환경 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이러한 친환경 자동차는 보통 연료전지나 전기를 동력원으로 하여 구동되는 전기 자동차나, 엔진과 배터리를 이용하여 구동되는 하이브리드 자동차로 구분된다.

- [0006] 이러한 친환경 차량 중, 전기자동차 또는 하이브리드 차량에는 일반 차량의 공기조화장치와는 달리 별도의 히터가 사용되지 않으며, 친환경 차량에 적용되는 공기조화장치를 통상적으로 히트 펌프 시스템이라 한다.
- [0007] 한편, 전기 자동차의 경우에는 산소와 수소의 화학적 반응 에너지를 전기 에너지로 전환하여 구동력을 발생시키게 되며, 이 과정에서 연료전지 내의 화학적 반응에 의해 열에너지가 발생하는 바, 발생된 열을 효과적으로 제거하는 것이 연료전지의 성능 확보에 있어 필수적이다.
- [0008] 그리고 하이브리드 자동차에서도 일반적인 연료로 작동하는 엔진과 함께, 상기한 연료전지나, 전기 배터리로부터 공급되는 전기를 이용해 모터를 구동시켜 구동력을 발생시키게 되는 바, 연료전지나 배터리, 및 모터로부터 발생하는 열을 효과적으로 제거해야만 모터의 성능을 확보할 수 있게 된다.
- [0009] 이에 따라, 종래 기술에 따른 하이브리드 차량이나 전기 자동차에서는 모터와 전장품, 및 연료전지를 포함하는 배터리의 발열을 방지하도록 전장용 냉각수단, 및 히트 펌프 시스템과 함께, 배터리 냉각 시스템이 각각 별도의 밀폐회로로 구성해야만 한다.
- [0010] 따라서, 차량의 전방에 배치되는 쿨링모듈의 크기 및 중량이 증가되고, 엔진룸 내부에서 각각의 히트 펌프 시스템과 전장용 냉각수단 및 배터리 냉각 시스템으로 냉매 또는 냉각수를 공급하는 연결배관들의 레이아웃이 복잡해지는 단점이 있다.
- [0011] 또한, 배터리가 최적성능을 발휘되도록 차량의 상태에 따라 배터리를 워밍 또는 냉각시키는 배터리 냉각 시스템이 별도로 구비되는 바, 각 연결배관과 연결하기 위한 다수개의 밸브가 적용되고, 이 밸브들의 빈번한 개폐작동으로 인한 소음 및 진동이 차량 실내로 전달되어 승차감이 저하되는 단점도 있다.
- [0012] 이 배경기술 부문에 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

- [0013] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전기자동차 또는 하이브리드 차량에서 히트 펌프 시스템과, 모터를 포함한 전장품에 냉각수를 순환시키는 전장용 냉각 시스템을 상호 연동시키고, 냉각수와 냉매를 선택적으로 사용하여 차량의 모드에 따라 배터리를 워밍 또는 냉각시키도록 하는 차량용 배터리 냉각 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템은 차량의 냉방모드, 난방모드, 난방/제습 모드, 및 히트 펌프 시스템 미 작동 모드에 따라, 냉매와 냉각수를 선택적으로 이용하여 차량에 탑재된 배터리를 워밍 또는 냉각시키기 위한 것으로, 히트 펌프 시스템의 냉매라인과 제1, 및 제2 연결라인을 통해 연결되고, 전장용 냉각 시스템의 냉각라인과 배터리 냉각라인을 통해 연결되며, 내부에 유입되는 냉각수와 냉매를 선택적으로 열교환시키는 배터리용 열교환기; 상기 배터리용 열교환기를 사이에 두고, 상기 배터리 냉각라인에 각각 배치되고, 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인을 선택적으로 연결하는 2개의 제1 밸브; 상기 제1 연결라인 상에 구비되는 제2 밸브를 통하여 상기 냉매라인과 연결되는 제1 분기라인; 및 상기 제2 연결라인에 구비되는 제3 밸브와, 상기 냉매라인에 구비되는 제4 밸브를 통하여 상기 냉매라인과 상기 제2 연결라인을 선택적으로 연결하는 제2 분기라인을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 히트 펌프 시스템은 상기 냉매라인을 통해 연결되며, 차량의 냉방, 난방, 및 난방/제습 모드에 따라, 증발기를 통과한 외기가 내부 컨덴서와 히터에 선택적으로 유입되도록 조절하는 개폐도어가 내부에 구비된 HVAC모듈; 상기 증발기와 상기 내부 컨덴서 사이에서 상기 냉매라인을 통해 연결되는 압축기; 상기 압축기와 증발기 사이에서 상기 냉매라인에 구비되는 어큐물레이터; 상기 내부 컨덴서와 상기 냉매라인을 통해 연결되며, 차량의 전방에 배치되는 외부 컨덴서; 상기 외부 컨덴서와 상기 증발기를 연결하는 상기 냉매라인에 구비되는 제1 팽창밸브; 상기 외부 컨덴서와 상기 제1 팽창밸브 사이에 구비되는 제5 밸브를 통하여 상기 증발기와 상기 어큐물레이터 사이에서 상기 냉매라인과 연결되는 제3 분기라인; 및 상기 내부 컨덴서와 상기 외부 컨덴서 사이에서 일단이 상기 냉매라인과 연결되고, 타단은 상기 증발기와 상기 팽창밸브 사이에 연결되며, 제6 밸브가 구비되는 제5라인을 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 제1 연결라인에는 제2 팽창밸브가 구비될 수 있다.
- [0017] 상기 내부 컨테이너와 상기 외부 컨테이너의 사이에서 상기 냉매라인에는 오리피스가 구비될 수 있다.
- [0018] 상기 오리피스는 상기 냉매라인을 선택적으로 개폐하거나, 통과하는 냉매를 선택적으로 팽창시킬 수 있다.
- [0019] 상기 제1 분기라인은 상기 제4 밸브와 상기 오리피스 사이에서 상기 냉매라인과 연결될 수 있다.
- [0020] 차량의 냉방모드에서 상기 배터리를 냉각하는 경우에는 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인이 폐쇄되고, 상기 외부 컨테이너가 상기 배터리용 열교환기와 상기 증발기에 병렬로 연결될 수 있다.
- [0021] 차량의 난방모드에서 상기 배터리를 냉각 할 경우에는 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인이 폐쇄되고, 상기 증발기와 연결되는 상기 냉매라인은 폐쇄될 수 있다.
- [0022] 차량의 난방모드에서 상기 배터리를 워밍업 할 경우에는 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인이 개방되고, 상기 증발기와 상기 제5 밸브를 연결하는 상기 냉각라인과, 상기 제2 연결라인은 폐쇄될 수 있다.
- [0023] 차량의 난방/제습모드에서 상기 배터리를 워밍업 할 경우에는 상기 제2, 제3, 제4, 제5, 및 제6 밸브의 작동을 통해 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인과 상기 제습라인이 개방되고, 상기 증발기와 상기 제5 밸브를 연결하는 상기 냉각라인과, 상기 제2 연결라인은 폐쇄될 수 있다.
- [0024] 차량의 난방모드와 난방/제습모드에서는 상기 내부 컨테이너가 상기 배터리용 열교환기와 상기 외부 컨테이너에 직렬로 연결될 수 있다.
- [0025] 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브는 차량의 냉방, 난방, 및 난방/제습 모드와, 상기 히트 펌프 시스템의 미 작동 모드에 따라, 상기 배터리의 냉각 또는 워밍업 시에 선택적으로 개폐되는 3-way 밸브일 수 있다.
- [0026] 상기 제1 밸브는 차량의 모드에 따라, 상기 배터리의 워밍업 또는 냉각 요구 시에 상기 배터리용 열교환기에 냉각수가 선택적으로 유입되도록 작동하며, 4-Way 밸브일 수 있다.
- [0027] 상기 전장용 냉각 시스템은 모터를 포함한 전장품; 차량의 전방에 배치되는 전장용 라디에이터; 및 상기 전장품과 상기 전장용 라디에이터를 연결하는 상기 냉각라인 상에 구비되며, 냉각수를 순환시키도록 작동하는 제1 워터펌프를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기의 사이에서 상기 배터리 냉각라인에는 제2 워터펌프가 구비될 수 있다.
- [0029] 차량의 냉방모드와 난방모드에서 상기 배터리를 냉각 할 경우에는 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 연결되도록 상기 배터리 냉각라인이 개방되고, 상기 전장품의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 냉각라인이 선택적으로 개폐되며, 상기 냉각라인의 개방 시에는 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인이 연통될 수 있다.
- [0030] 차량의 난방모드에서 상기 배터리를 워밍업 할 경우에는 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 냉각라인은 폐쇄되고, 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 연결되도록 상기 배터리 냉각라인이 개방될 수 있다.
- [0031] 차량의 난방/제습모드에서 상기 배터리를 워밍업 할 경우에는 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 연결되도록 상기 배터리 냉각라인이 개방되고, 상기 전장품의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 냉각라인이 선택적으로 개폐될 수 있다.
- [0032] 상기 히트 펌프 시스템의 미 작동 모드에서 상기 배터리를 냉각할 경우에는 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 전장품과 상기 전장용 라디에이터가 연결되도록 상기 냉각라인이 개방되고, 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기를 연결하는 상기 배터리 냉각라인이 폐쇄된 상태에서, 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인이 연통될 수 있다.
- [0033] 상기 히트 펌프 시스템의 미 작동 모드에서 상기 배터리를 워밍업 할 경우에는 상기 제1 밸브의 작동을 통해 상기 전장품과 상기 전장용 라디에이터를 연결하는 상기 냉각라인이 폐쇄되고, 상기 배터리와 상기 배터리용 열교환기가 상기 배터리 냉각라인을 통해 연결된 상태에서, 상기 냉각라인과 상기 배터리 냉각라인이 연통될 수 있다.

발명의 효과

[0034] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에 의하면, 전기자동차 또는 하이브리드 차량에서 히트 펌프 시스템과 모터를 포함하는 전장품에 냉각수를 순환시키는 전장용 냉각 시스템을 연동시키고, 냉각수와 냉매를 이용하여 차량의 모드에 따라 배터리를 워밍업 또는 냉각시킴으로써, 시스템의 단순화가 가능해 질 수 있다.

[0035] 또한, 배터리가 차량의 모드에 맞게 효율적으로 워밍업 및 냉각됨으로써, 배터리의 최적 성능 발휘가 가능해지고, 차량의 전체적인 주행거리를 증가시킬 수 있다.

[0036] 나아가, 전체 시스템의 간소화를 통해 제작원가 절감 및 중량 축소가 가능하고, 공간 활용성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템의 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 차량의 냉방모드에 따른 배터리를 냉각 시의 작동 상태도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 차량의 난방모드에 따른 배터리 냉각 시의 작동 상태도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 차량의 난방모드에 따른 배터리 워밍업 시의 작동 상태도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 난방/제습 모드에 따른 배터리 워밍업 시의 작동 상태도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 히트 펌프 시스템의 미 작동모드에 따른 배터리 냉각 시의 작동 상태도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 히트 펌프 시스템의 미 작동모드에 따른 배터리 워밍업 시의 작동 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0039] 이에 앞서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0040] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0041] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.

[0042] 그리고 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0043] 또한, 명세서에 기재된 “...유닛”, “...수단”, “...부”, “...부재” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 하는 포괄적인 구성의 단위를 의미한다.

[0044] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템의 블록 구성도이다.

[0045] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템(100)은 전장용 냉각 시스템(10)과 히트 펌프 시스템(20)이 구비된 전기 자동차 또는 연료전지 자동차에 적용된다.

[0046] 이러한 배터리 냉각 시스템(100)은 차량의 냉방모드, 난방모드, 난방/제습 모드, 및 히트 펌프 시스템 미 작동 모드에 따라, 냉매와 냉각수를 선택적으로 이용하여 차량에 탑재된 배터리(B)를 워밍업 또는 냉각시키게 된다.

[0047] 도 1에서 도시한 바와 같이, 상기 배터리 냉각 시스템(100)은 배터리를 열교환기(120), 제1 밸브(130), 제1 분

기라인(149), 및 제2 분기라인(153)을 포함한다.

- [0048] 먼저, 상기 배터리용 열교환기(120)는 상기 히트 펌프 시스템(20)의 냉매라인(21)과 제1, 및 제2 연결라인(143, 147)을 통해 연결되고, 상기 전장용 냉각 시스템(10)의 냉각라인(11)과 배터리 냉각라인(110)을 통해 연결된다.
- [0049] 이러한 배터리용 열교환기(100)는 상기 배터리 냉각라인(110)을 통해 유입되는 냉각수와, 상기 제1, 제2 연결라인(143, 147)을 통해 선택적으로 유입되는 냉매를 내부에서 열교환시키게 된다.
- [0050] 여기서, 상기 전장용 냉각 시스템(10)은 모터를 포함한 전장품(13), 차량의 전방에 배치되는 전장용 라디에이터(15), 상기 전장용 라디에이터(15)의 후방에 장착되는 쿨링팬(17), 및 상기 전장품(13)과 상기 전장용 라디에이터(15)를 연결하는 상기 냉각라인(11) 상에 구비되며, 냉각수를 순환시키도록 작동하는 제1 워터펌프(P1)를 포함한다.
- [0051] 한편, 상기 배터리(B)와 상기 배터리용 열교환기(120)의 사이에서 상기 배터리 냉각라인(110)에는 제2 워터펌프(P2)가 구비될 수 있다. 상기 제2 워터펌프(P2)는 상기 배터리 냉각라인(110)을 통해 냉각수를 순환시키도록 작동한다.
- [0052] 본 실시예에서, 상기 제1 밸브(130)는 상기 배터리용 열교환기(120)를 사이에 두고, 상기 냉각라인(11)과 상기 배터리 냉각라인(110)이 교차되는 2개의 지점에 각각 하나씩 배치된다.
- [0053] 이러한 제1 밸브(130)는 상기 냉각라인(11)과 상기 배터리 냉각라인(110)을 선택적으로 연통시키거나, 상기 냉각라인(11)과 상기 배터리 냉각라인(110)을 통해 유동하는 냉각수의 유동 흐름을 각각 제어한다.
- [0054] 여기서, 상기 제1 밸브(130)는 차량의 모드에 따라, 상기 배터리의 워업 또는 냉각 요구 시에 상기 배터리용 열교환기(110)에 냉각수가 선택적으로 유입되도록 작동하며, 4-Way 밸브일 수 있다.
- [0055] 본 실시예에서, 상기 제1 분기라인(149)은 상기 제1 연결라인(143) 상에 구비되는 제2 밸브(141)를 통하여 상기 냉매라인(21)과 연결된다.
- [0056] 그리고 상기 제2 분기라인(153)은 상기 제2 연결라인(147)에 구비되는 제3 밸브(145)와, 상기 냉매라인(21)에 구비되는 제4 밸브(151)를 통해 상기 냉매라인(21)과 상기 제2 연결라인(147)을 선택적으로 연결한다.
- [0057] 한편, 본 실시예에서, 상기 히트 펌프 시스템(20)은 상기 냉매라인(21)을 통해 연결되는 HVAC 모듈(Heating, Ventilation, and Air Conditioning : 22), 압축기(31), 어큐플레이터(33), 외부 컨덴서(35), 제1 팽창밸브(37), 제3 분기라인(155), 및 제습라인(159)을 포함한다.
- [0058] 먼저, 상기 HVAC 모듈(22)은 상기 냉매라인(21)을 통해 연결되며, 차량의 냉방, 난방, 및 난방/제습 모드에 따라, 증발기(27)를 통과한 외기가 내부 컨덴서(23)와 히터(25)에 선택적으로 유입되도록 조절하는 개폐도어(29)가 내부에 구비된다.
- [0059] 즉, 상기 개폐도어(29)는 차량의 난방모드에서 상기 증발기(27)를 통과한 외기가 상기 내부 컨덴서(23)와 히터(25)로 유입되도록 개방된다. 반대로, 차량의 냉방모드에서 상기 개폐도어(29)는 상기 증발기(27)를 통과하면서 냉각된 외기가 차량 내부로 바로 유입되도록 내부 컨덴서(23)와 히터(25) 측을 폐쇄하게 된다.
- [0060] 상기 압축기(31)는 상기 증발기(157)와 상기 내부 컨덴서(23) 사이에서 상기 냉매라인(21)을 통해 연결된다. 이러한 압축기(31)는 기체 상태의 냉매를 압축시킨다.
- [0061] 상기 어큐플레이터(33)는 상기 압축기(31)와 증발기(27) 사이에서 냉매라인(21)에 구비된다. 이러한 어큐플레이터(33)는 상기 압축기(31)에 기체 상태의 냉매만 공급함으로써, 상기 압축기(31)의 효율 및 내구성을 향상시킨다.
- [0062] 본 실시예에서, 상기 외부 컨덴서(35)는 상기 내부 컨덴서(27)와 상기 냉매라인(21)을 통해 연결된다. 이러한 외부 컨덴서(35)는 상기 전장용 라디에이터(115)의 전방에 배치되어 내부로 유입된 냉매를 외기와 상호 열교환시키게 된다.
- [0063] 상기 제1 팽창밸브(37)는 상기 외부 컨덴서(35)와 상기 증발기(27)를 연결하는 상기 냉매라인(21)에 구비되며, 상기 외부 컨덴서(35)를 통과한 냉매를 공급받아 팽창시키게 된다.
- [0064] 상기 제3 분기라인(155)은 상기 외부 컨덴서(35)와 상기 제1 팽창밸브(37) 사이에 구비되는 제5 밸브(154)를 통하여 상기 증발기(27)와 상기 어큐플레이터(33) 사이에서 상기 냉매라인(21)과 연결된다.

- [0065] 여기서, 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브(141, 145, 151, 154)는 차량의 냉방, 난방, 및 난방/제습 모드와, 상기 히트 펌프 시스템의 미 작동 모드에 따라, 상기 배터리(B)의 냉각 또는 워밍 시에 선택적으로 개폐되는 3-way 밸브일 수 있다.
- [0066] 그리고 상기 제습라인(159)은 상기 내부 컨덴서(23)와 상기 외부 컨덴서(35) 사이에서 일단이 상기 냉매라인(21)과 연결되고, 타단은 상기 증발기(27)와 상기 팽창밸브(37) 사이에 연결된다. 이러한 제습라인(159)에는 제 6 밸브(157)가 구비된다.
- [0067] 본 실시예에서, 상기 내부 컨덴서(23)와 상기 외부 컨덴서(35)의 사이에서 상기 냉매라인(21)에는 오리피스(39)가 구비될 수 있다.
- [0068] 상기 오리피스(39)는 상기 내부 컨덴서(23)로부터 배출된 냉매를 팽창시키도록 기능한다.
- [0069] 또한, 상기 오리피스(39)는 냉방, 난방, 및 난방/제습 모드에 따라 선택적으로 냉매의 팽창 없이 순환시키는 밸브의 기능을 수행할 수 있다.
- [0070] 즉, 상기 오리피스(39)는 상기 냉매라인(21)을 선택적으로 개폐하거나, 통과하는 냉매를 선택적으로 팽창시킬 수 있다.
- [0071] 여기서, 상기 제1 분기라인(149)의 일단은 상기 제4 밸브(151)와 상기 오리피스(39) 사이에서 상기 냉매라인(21)과 연결되고, 타단은 상기 제2 밸브(141)를 통해 상기 제1 연결라인(143)과 연결된다.
- [0072] 또한, 상기 제4 밸브(151)는 상기 내부 컨덴서(23)와 상기 오리피스(39)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0073] 한편, 본 실시예에서, 상기 제1 연결라인(143)에는 제2 팽창밸브(41)가 구비된다. 상기 제2 팽창밸브(41)는 상기 외부 컨덴서(35)로부터 배출된 냉매가 상기 배터리용 열교환기(120)로 유입될 경우, 저온상태로 유입되도록 냉매를 팽창시키게 된다.
- [0074] 여기서, 상기 제2 밸브(141)는 상기 배터리용 열교환기(120)와 상기 제2 팽창밸브(41) 사이에 배치될 수 있다.
- [0075] 이하, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템(100)의 각 모드별 작동 및 작용을 도 2 내지 도 7을 통하여 상세히 설명한다.
- [0076] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템(100)에서 차량의 냉방모드에 따른 배터리 냉각 시, 작동을 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0077] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 차량의 냉방모드에 따른 배터리 냉각 시의 작동 상태도이다.
- [0078] 도 2를 참조하면, 차량의 냉방모드에서 배터리(B)를 냉각하는 경우, 상기 전장용 냉각 시스템(10)에서는 상기 전장품(15)의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 냉각라인(11)이 선택적으로 개폐된다.
- [0079] 이와 동시에, 상기 배터리 냉각라인(110)은 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 배터리(B)와 상기 배터리용 열교환기(120)가 연결되도록 개방된다.
- [0080] 이에 따라, 상기 냉각라인(11)의 개방 시에는 상기 냉각라인(11)과 상기 배터리 냉각라인(110)이 연통된다.
- [0081] 이 경우, 전장용 라디에이터(35)에서 냉각된 냉각수는 상기 제1 워터펌프(P1)의 작동을 통해 상기 전장품(13)을 냉각시키도록 상기 냉각라인(11)을 순환하고, 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환한다.
- [0082] 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환하는 냉각수는 상기 전장용 열교환기(120)에서 냉매와 열교환을 통해 냉각되며, 상기 배터리(B)에 공급된다. 이에 따라, 상기 배터리(B)는 냉각된 냉각수에 의해 냉각된다.
- [0083] 한편, 상기 히트 펌프 시스템(20)에서는 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브(141, 145, 151, 154)의 작동을 통하여 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인(149, 153, 155)이 폐쇄된다.
- [0084] 그러면, 상기 외부 컨덴서(35)는 냉매라인(21)을 통하여 상기 배터리용 열교환기(120)와 상기 증발기(27)에 병렬로 연결될 수 있다.
- [0085] 상기 외부 컨덴서(35)에서 배출된 일부의 냉매는 상기 제2 팽창밸브(41)의 작동을 통해 팽창되어 저온저압의 상

태가 되고, 상기 제1 연결라인(143)과 연결되는 상기 배터리용 열교환기(120)로 유입된다.

- [0086] 그런 후, 상기 배터리용 열교환기(120)에 유입된 냉매는 냉각수와 열교환되고, 상기 제2 연결라인(147)을 통해 상기 증발기(27)와 상기 어큐플레이터(33)의 사이에서 상기 냉매라인(21)으로 유입된다.
- [0087] 이에 따라, 상기 배터리(B)를 냉각하면서 온도가 상승된 냉각수는 저온저압의 냉매와 상기 배터리용 열교환기(120)의 내부에서 열교환을 통해 냉각된다. 냉각된 냉각수는 상기 배터리 냉각라인(110)을 통해 다시 배터리(B)로 공급된다.
- [0088] 즉, 냉각수는 전술한 바와 같은 작동을 반복 수행하면서 상기 배터리(B)를 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0089] 한편, 상기 외부 컨덴서(35)에서 배출된 나머지 냉매는 차량의 실내를 냉방하도록 상기 냉매라인(21)을 통해 유동되고, 상기 제1 팽창밸브(37), 상기 증발기(27), 상기 어큐플레이터(33), 상기 압축기(21), 상기 내부 컨덴서(23)를 순차적으로 통과한다.
- [0090] 여기서, 상기 HVAC 모듈(22)로 유입되는 외기는 상기 증발기(27)로 유입된 저온 상태의 냉매에 의해 상기 증발기(27)를 통과하면서 냉각된다.
- [0091] 이 때, 상기 개폐도어(29)는 냉각된 외기가 상기 내부 컨덴서(23)와 히터(25)를 통과하지 않도록 상기 내부 컨덴서(23)로 통과하는 부분을 폐쇄한다. 따라서, 냉각된 외기는 차량의 내부로 직접 유입됨으로써, 차량 실내를 냉방할 수 있다.
- [0092] 그런 후, 냉매는 상기 오리피스(39)를 통과하여 상기 외부 컨덴서(35)에 유입되고, 상기 외부 컨덴서(35)를 통과하면서 외기와 열교환을 통해 응축된다.
- [0093] 이 때, 상기 오리피스(39)는 밸브로 작동할 수 있다.
- [0094] 즉, 전술한 과정을 반복 수행하면서 냉매는 차량의 냉방모드에서 실내를 냉방하는 동시에, 상기 배터리용 열교환기(120)를 통과하면서 열교환을 통해 냉각수를 냉각시키게 된다.
- [0095] 본 실시예에서, 차량의 난방모드에 따른 배터리의 냉각 시, 작동을 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0096] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 차량의 난방모드에 따른 배터리 냉각 시의 작동 상태도이다.
- [0097] 도 3을 참조하면, 차량의 난방모드에서 배터리(B)를 냉각하는 경우, 상기 전장용 냉각 시스템(10)에서는 상기 전장품(15)의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 냉각라인(11)이 선택적으로 개폐된다.
- [0098] 이와 동시에, 상기 배터리 냉각라인(110)은 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 배터리(B)와 상기 배터리용 열교환기(120)가 연결되도록 개방된다.
- [0099] 이에 따라, 상기 냉각라인(11)의 개방 시에는 상기 냉각라인(11)과 상기 배터리 냉각라인(110)이 연통된다.
- [0100] 이 경우, 전장용 라디에이터(35)에서 냉각된 냉각수는 상기 제1 워터펌프(P1)의 작동을 통해 상기 전장품(13)을 냉각시키도록 상기 냉각라인(11)을 순환하고, 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환한다.
- [0101] 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환하는 냉각수는 상기 전장용 열교환기(120)에서 냉매와 열교환을 통해 냉각되며, 상기 배터리(B)에 공급된다. 이에 따라, 상기 배터리(B)는 냉각된 냉각수에 의해 냉각된다.
- [0102] 한편, 상기 히트 펌프 시스템(20)에서는 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브(141, 145, 151, 154)의 작동을 통하여 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인(149, 153, 155)이 폐쇄된다
- [0103] 여기서, 상기 증발기(27)와 연결되는 상기 냉매라인(21)은 상기 제5 밸브(154)의 작동을 통해 폐쇄된다.
- [0104] 그러면, 상기 내부 컨덴서(23)는 냉매라인(21)을 통하여 상기 배터리용 열교환기(120)와 상기 외부 컨덴서(35)에 직렬로 연결될 수 있다.
- [0105] 따라서, 상기 외부 컨덴서(35)에서 배출된 냉매는 상기 제2 팽창밸브(41)의 작동을 통해 팽창되어 저온저압의 상태가 되고, 상기 제1 연결라인(143)과 연결되는 상기 배터리용 열교환기(120)로 유입된다.
- [0106] 그런 후, 상기 배터리용 열교환기(120)에 유입된 냉매는 냉각수와 열교환되고, 상기 제2 연결라인(147)을 통해

상기 증발기(27)와 상기 어큐물레이터(33)의 사이에서 상기 냉매라인(21)으로 유입된다.

- [0107] 이에 따라, 상기 배터리(B)를 냉각하면서 온도가 상승된 냉각수는 저온저압의 냉매와 상기 배터리를 열교환기(120)의 내부에서 열교환을 통해 냉각된다. 냉각된 냉각수는 상기 배터리 냉각라인(110)을 통해 다시 배터리(B)로 공급된다.
- [0108] 즉, 냉각수는 전술한 바와 같은 작동을 반복 수행하면서 상기 배터리(B)를 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0109] 한편, 상기 제1 팽창밸브(37)와 상기 증발기(27)에 연결하는 상기 냉매라인(21)은 상기 제5 밸브(154)의 작동을 통해 폐쇄된다. 이로 인해, 냉매는 상기 제2 팽창밸브(41)를 통과하여 상기 배터리를 열교환기(120)로 유입된다. 또한, 냉매는 상기 제1 팽창밸브(37)와 상기 증발기(27)로 유입되지 않게 된다.
- [0110] 이러한 상태에서, 상기 개폐도어(29)는 상기 HVAC 모듈(22)로 유입되어 상기 증발기(27)를 통과한 외기가 상기 내부 컨덴서(23)를 통과하도록 개방된다.
- [0111] 이에 따라, 외부로부터 유입된 외기는 냉매가 공급되지 않은 상기 증발기(27)를 통과 시, 냉각되지 않은 실온 상태로 유입된다. 유입된 외기는 상기 내부 컨덴서(23)를 통과하면서 고온상태로 변환되고, 선택적으로 작동하는 상기 히터(25)를 통과하여 차량 실내로 유입됨으로써, 차량 실내의 난방이 구현될 수 있다.
- [0112] 그런 후, 냉매는 상기 오리피스(39)를 통과하여 상기 외부 컨덴서(35)에 유입되고, 상기 외부 컨덴서(35)를 통과하면서 외기와 열교환을 통해 응축된다.
- [0113] 이 때, 상기 오리피스(39)는 밸브로 작동할 수 있다.
- [0114] 즉, 전술한 과정을 반복 수행하면서 냉매는 차량의 난방모드에서 실내를 난방 하는 동시에, 저온상태로 상기 배터리를 열교환기(120)를 통과하면서 열교환을 통해 냉각수를 냉각시키게 된다.
- [0115] 본 실시예에서, 차량의 난방모드에 따른 배터리의 워밍업 시, 작동을 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0116] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 차량의 난방모드에 따른 배터리 워밍업 시의 작동 상태도이다.
- [0117] 도 4를 참조하면, 차량의 난방모드에서 배터리(B)를 워밍업하는 경우, 상기 전장용 냉각 시스템(10)에서는 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 냉각라인(11)이 폐쇄된다.
- [0118] 이와 동시에, 상기 배터리 냉각라인(110)은 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 배터리(B)와 상기 배터리를 열교환기(120)가 연결되도록 개방된다.
- [0119] 그러면 냉각수는 상기 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환하고, 상기 전장용 열교환기(120)에서 고온의 냉매와 열교환을 통해 온도가 상승된다. 이에 따라, 상기 배터리(B)는 온도가 상승된 냉각수에 의해 워밍업된다.
- [0120] 한편, 상기 히트 펌프 시스템(20)에서는 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브(141, 145, 151, 154)의 작동을 통하여 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인(149, 153, 155)이 개방된다.
- [0121] 여기서, 상기 증발기(27)와 상기 제5 밸브(154)를 연결하는 상기 냉각라인(1)과, 상기 제2 연결라인(147)은 폐쇄된다.
- [0122] 그러면, 상기 내부 컨덴서(23)는 냉매라인(21)을 통하여 상기 배터리를 열교환기(120)와 상기 외부 컨덴서(35)에 직렬로 연결될 수 있다
- [0123] 따라서, 상기 외부 컨덴서(35)에서 배출된 냉매는 차량의 실내를 난방 하도록 상기 냉매라인(21)을 통해 유동되고, 상기 제3 분기라인(155)을 통해 상기 어큐물레이터(33), 상기 압축기(21), 상기 내부 컨덴서(23)를 순차적으로 통과한다.
- [0124] 여기서, 상기 제1 팽창밸브(37)와 상기 증발기(27)에 연결하는 상기 냉매라인(21)은 상기 제5 밸브(154)의 작동을 통해 폐쇄된다. 이로 인해, 냉매는 상기 제1 팽창밸브(37)와 상기 증발기(27)로 유입이 방지된다.
- [0125] 이러한 상태에서, 상기 개폐도어(29)는 상기 HVAC 모듈(22)로 유입되어 상기 증발기(27)를 통과한 외기가 상기 내부 컨덴서(23)를 통과하도록 개방된다.
- [0126] 이에 따라, 외부로부터 유입된 외기는 냉매가 공급되지 않은 상기 증발기(27)를 통과 시, 냉각되지 않은 실온

상태로 유입된다. 유입된 외기는 상기 내부 컨덴서(23)를 통과하면서 고온상태로 변환되고, 선택적으로 작동하는 상기 히터(25)를 통과하여 차량 실내로 유입됨으로써, 차량 실내의 난방이 구현될 수 있다.

- [0127] 그런 후, 냉매는 상기 제3, 및 제4 밸브(145, 151)의 작동을 통해 상기 제2 분기라인(153)으로 유입되고, 고온상태로 상기 배터리용 열교환기(120)에 공급된다.
- [0128] 여기서, 냉각수는 상기 배터리용 열교환기(120)에 유입되는 고온의 냉매와 열교환되면서 온도가 상승된다. 온도가 상승된 냉각수는 상기 배터리 냉각라인(110)을 통해 다시 배터리(B)로 공급된다.
- [0129] 즉, 냉각수는 전술한 바와 같은 작동을 반복 수행하면서 상기 배터리(B)를 효율적으로 워밍 시킬 수 있다.
- [0130] 한편, 상기 배터리용 열교환기(120)를 통과한 냉매는 상기 제1 연결라인(143)을 통해 배출되고, 상기 제2 밸브(141)의 작동을 통해 개방된 상기 제1 분기라인(149)으로 순환된다.
- [0131] 상기 제1 분기라인(149)을 통과한 냉매는 상기 오리피스(39)를 통과하면서 팽창되고, 상기 외부 컨덴서(35)에 유입되고, 상기 외부 컨덴서(35)를 통과하면서 외기와외 열교환을 통해 응축된다.
- [0132] 이 때, 상기 오리피스(39)는 팽창밸브로 작동할 수 있다. 이에 따라, 상기 외부 컨덴서(35)는 냉매를 증발시키는 기능을 수행할 수 있다.
- [0133] 여기서, 상기 오리피스(39)와 상기 제4 밸브(151)를 연결하는 상기 냉매라인(21)은 상기 제4 밸브(151)의 작동을 통해 폐쇄된다.
- [0134] 즉, 전술한 과정을 반복 수행하면서 냉매는 차량의 실내를 난방 하는 동시에, 고온상태로 상기 배터리용 열교환기(120)를 통과하면서 열교환을 통해 냉각수의 온도를 상승시키게 된다.
- [0135] 온도가 상승된 냉각수는 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환하면서 상기 배터리(B)를 신속하게 워밍 시킬 수 있다.
- [0136] 한편, 차량의 난방모드에서 상기 배터리(B)의 냉각 또는 워밍 할 경우, 상기 냉각라인(11)은 폐쇄되는 것을 일 실시예로 하여 설명하고 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 상기 전장품(13)의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 냉각라인(11)이 선택적으로 개방될 수 있다.
- [0137] 본 실시예에서, 차량의 난방/제습 모드에 따른 배터리의 워밍 시, 작동을 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0138] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 난방/제습 모드에 따른 배터리 워밍 시의 작동상태도이다.
- [0139] 도 5를 참조하면, 차량의 난방/제습모드에서 배터리(B)를 워밍하는 경우, 상기 전장용 냉각 시스템(10)에서는 상기 전장품(15)의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 냉각라인(11)이 선택적으로 개폐될 수 있다. 본 실시예에서는 상기 냉각라인(11)이 폐쇄된 것을 일 예로 하여 설명한다.
- [0140] 이와 동시에, 상기 배터리 냉각라인(110)은 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 배터리(B)와 상기 배터리용 열교환기(120)가 연결되도록 개방된다.
- [0141] 그러면 냉각수는 상기 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환하고, 상기 전장용 열교환기(120)에서 고온의 냉매와 열교환을 통해 온도가 상승된다. 이에 따라, 상기 배터리(B)는 온도가 상승된 냉각수에 의해 워밍된다.
- [0142] 한편, 상기 히트 펌프 시스템(20)에서는 상기 제2, 제3, 제4, 및 제5 밸브(141, 145, 151, 154)의 작동을 통하여 상기 제1, 제2, 및 제3 분기라인(149, 153, 155)이 개방된다. 또한, 상기 제습라인(159)은 상기 외부 컨덴서(35)로 유입되는 냉매 중 일부가 순환되도록 상기 제6 밸브(157)의 작동을 통해 개방된다.
- [0143] 여기서, 상기 증발기(27)와 상기 제5 밸브(154)를 연결하는 상기 냉매라인(21)과, 상기 제2 연결라인(147)은 폐쇄될 수 있다.
- [0144] 그러면, 상기 내부 컨덴서(23)는 냉매라인(21)을 통하여 상기 배터리용 열교환기(120)와 상기 외부 컨덴서(35)에 직렬로 연결될 수 있다.
- [0145] 따라서, 상기 외부 컨덴서(35)에서 배출된 냉매는 차량의 실내를 난방 하도록 상기 냉매라인(21)을 통해 유동되고, 상기 제3 분기라인(155)을 통해 상기 어큐뮬레이터(33), 상기 압축기(21), 상기 내부 컨덴서(23)를 순차적으로 통과한다.

- [0146] 여기서, 상기 제1 팽창밸브(37)와 상기 증발기(27)에 연결하는 상기 냉매라인(21)은 상기 제5 밸브(154)의 작동을 통해 폐쇄된다. 그러나, 상기 오리피스(39)를 통과하면서 팽창된 냉매 중 일부가 개방된 상기 제5 라인(159)을 통하여 상기 증발기(27)로 유입된다.
- [0147] 이러한 상태에서, 상기 개폐도어(29)는 상기 HVAC 모듈(22)로 유입되어 상기 증발기(27)를 통과한 외기가 상기 내부 컨덴서(23)를 통과하도록 개방된다.
- [0148] 여기서, 상기 HVAC 모듈(22)로 유입되는 외기는 상기 증발기(27)로 유입된 저온 상태의 냉매에 의해 상기 증발기(27)를 통과하면서 제5된다. 그런 후, 상기 내부 컨덴서(23)를 통과하면서 고온상태로 변환되고, 선택적으로 작동하는 상기 히터(25)를 통과하여 차량 실내로 유입됨으로써, 차량의 실내를 난방/제5 하게 된다.
- [0149] 그런 후, 냉매는 상기 제3, 및 제4 밸브(145, 151)의 작동을 통해 상기 제2 분기라인(153)으로 유입되고, 고온상태로 상기 배터리용 열교환기(120)에 공급된다.
- [0150] 여기서, 냉각수는 상기 배터리용 열교환기(120)에 유입되는 고온의 냉매와 열교환되면서 온도가 상승된다. 온도가 상승된 냉각수는 상기 배터리 냉각라인(110)을 통해 다시 배터리(B)로 공급된다.
- [0151] 즉, 냉각수는 전술한 바와 같은 작동을 반복 수행하면서 상기 배터리(B)를 효율적으로 워밍 시킬 수 있다.
- [0152] 한편, 상기 배터리용 열교환기(120)를 통과한 냉매는 상기 제1 연결라인(143)을 통해 배출되고, 상기 제2 밸브(141)의 작동을 통해 개방된 상기 제1 분기라인(149)으로 순환된다.
- [0153] 상기 제1 분기라인(149)을 통과한 냉매는 상기 오리피스(39)를 통해 팽창된다. 팽창된 냉매 중, 일부는 상기 제5 라인(159)으로 순환된다. 그리고 팽창된 냉매 중, 나머지는 상기 외부 컨덴서(35)에 유입되고, 상기 외부 컨덴서(35)를 통과하면서 외기와 열교환을 통해 응축된다.
- [0154] 이에 따라, 상기 오리피스(39)는 냉매를 팽창시키는 팽창밸브로 작동할 수 있다.
- [0155] 여기서, 상기 오리피스(39)와 상기 제4 밸브(151)를 연결하는 상기 냉매라인(21)은 상기 제4 밸브(151)의 작동을 통해 폐쇄된다.
- [0156] 즉, 전술한 과정을 반복 수행하면서 냉매는 차량의 실내를 난방/제5 하게 된다. 이와 동시에, 고온 상태의 냉매가 상기 배터리용 열교환기(120)를 통과하면서 냉각수와 열교환을 통해 냉각수의 온도를 상승시키게 된다.
- [0157] 온도가 상승된 냉각수는 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환하면서 상기 배터리(B)로 공급됨에 따라, 상기 배터리(B)를 신속하게 워밍 시킬 수 있다.
- [0158] 한편, 차량의 난방/제5 모드에서 상기 배터리(B)의 냉각 또는 워밍 할 경우에 대한 작동을 설명함에 있어 상기 냉각라인(11)은 폐쇄되는 것을 일 실시예로 하여 설명하고 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 상기 전장품(13)의 냉각요구 및 냉각수온에 따라, 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 냉각라인(11)이 선택적으로 개방될 수 있다.
- [0159] 본 실시예에서, 상기 히트 펌프 시스템(20)의 미작동 모드에서 배터리 냉각 시, 작동을 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0160] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 히트 펌프 시스템의 미 작동모드에 따른 배터리 냉각 시의 작동 상태도이다.
- [0161] 도 6을 참조하면, 상기 히트 펌프 시스템(20)의 미 작동모드에서 배터리(B)를 냉각하는 경우, 상기 전장용 냉각 시스템(10)에서는 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 전장품(15)과 상기 전장용 라디에이터(35)가 연결되도록 상기 냉각라인(11)이 개방된다.
- [0162] 이와 동시에, 상기 배터리(B)와 상기 배터리용 열교환기(120)를 연결하는 상기 배터리 냉각라인(110)은 제1 밸브(130)의 작동을 통해 폐쇄된다.
- [0163] 이러한 상태에서, 상기 냉각라인(11)이 상기 배터리 냉각라인(110)과 연통된다.
- [0164] 그러면, 전장용 라디에이터(35)에서 냉각된 냉각수는 상기 제1 워터펌프(P1)의 작동을 통해 상기 전장품(13)을 냉각시키도록 상기 냉각라인(11)을 순환하고, 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 배터리 냉각라인(110)을 순환한다.
- [0165] 따라서, 상기 배터리(B)에는 상기 전장용 라디에이터(35)에서 냉각된 냉각수가 공급된다. 상기 배터리(B)는 냉

각된 냉각수에 의해 냉각된다.

- [0166] 즉, 상기 히트 펌프 시스템(20)의 미작동 모드에서 상기 배터리(B)를 냉각할 경우에는 냉각수가 유동되지 않는 냉매와의 열교환 없이 상기 전장용 냉각 시스템(10)의 전장용 라디에이터(35)에서 외기와의 열교환을 통해 냉각된 상태로, 상기 배터리(B)에 공급됨으로써, 배터리(B)를 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0167] 본 실시예에서, 상기 히트 펌프 시스템(20)의 미작동 모드에서 배터리 워업 시, 작동을 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0168] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템에서 히트 펌프 시스템의 미 작동모드에 따른 배터리 워업 시의 작동 상태도이다.
- [0169] 도 7을 참조하면, 상기 히트 펌프 시스템(20)의 미 작동모드에서 배터리(B)를 워업하는 경우, 상기 전장용 냉각 시스템(10)에서는 상기 제1 밸브(130)의 작동을 통해 상기 전장품(15)과 상기 전장용 라디에이터(35)를 연결하는 상기 냉각라인(11)이 폐쇄된다.
- [0170] 이와 동시에, 상기 배터리(B)와 상기 배터리를 열교환기(120)를 연결하는 상기 배터리 냉각라인(110)은 제1 밸브(130)의 작동을 통해 연결된다.
- [0171] 이러한 상태에서, 상기 냉각라인(11)이 상기 배터리 냉각라인(110)과 연통된다.
- [0172] 그러면, 냉각수는 제1 워터펌프(P1)와 제2 워터펌프(P2)의 작동을 통해 상기 냉각라인(11)과 상기 배터리 냉각라인(110)을 따라 유동되며, 상기 전장품(13), 상기 배터리(B), 및 상기 배터리를 열교환기(120)를 통과하게 된다.
- [0173] 이 때, 상기 냉각라인(11)에서 순환되는 냉각수는 상기 전장품(13)을 냉각하면서 온도가 상승된다. 이러한 상태에서, 온도가 상승된 냉각수는 상기 배터리를 열교환기(120)와 연결된 상기 배터리 냉각라인(110)을 따라 유동되며, 상기 배터리를 열교환기(120)를 통과한 후, 상기 배터리(B)로 유입된다.
- [0174] 이에 따라, 냉각수는 전장품(13)을 통과하면서 온도가 상승된 상태로, 상기 배터리(B)를 통과함으로써, 배터리(B)를 신속하게 워업 시키게 된다.
- [0175] 즉, 상기 히트 펌프 시스템(20)의 미작동 모드에서 상기 배터리(B)를 워업 할 경우에는 냉각수가 유동되지 않는 냉매와의 열교환 없이도 상기 전장용 냉각 시스템(10)에서 전장품(13)의 열원에 의해 온도가 상승된 상태로, 상기 배터리(B)에 공급됨으로써, 배터리(B)를 효율적으로 워업 시킬 수 있다.
- [0176] 따라서, 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 배터리 냉각 시스템(100)을 적용하면, 전기자동차 또는 하이브리드 차량에서 히트 펌프 시스템(20)과 모터를 포함하는 전장품(13)에 냉각수를 순환시키는 전장용 냉각 시스템(10)을 연동시키고, 냉각수와 냉매를 이용하여 차량의 모드에 따라 배터리(B)를 워업 또는 냉각시킴으로써, 시스템의 단순화가 가능해 질 수 있다.
- [0177] 또한, 배터리(B)가 차량의 모드에 맞게 효율적으로 워업 및 냉각됨으로써, 배터리(B)의 최적 성능 발휘가 가능해지고, 차량의 전체적인 주행거리를 증가시킬 수 있다.
- [0178] 나아가, 전체 시스템이 단순해짐에 따라, 제작원가 절감 및 중량 축소가 가능하고, 공간 활용성을 향상시킬 수 있다.
- [0179] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

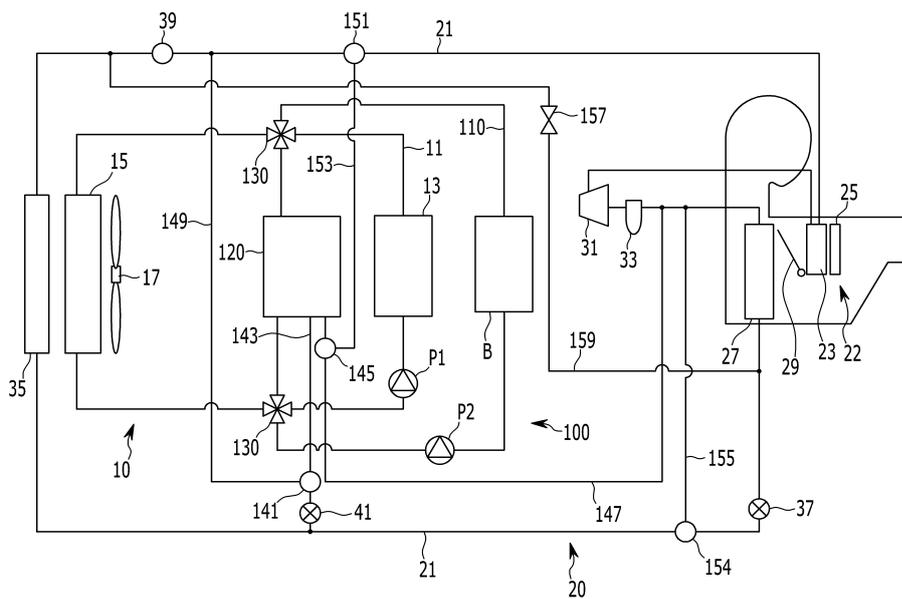
부호의 설명

- [0180] 10 : 전장용 냉각 시스템
- 11 : 냉각라인
- 13 : 전장품
- 15 : 전장용 라디에이터
- 17 : 쿨링팬

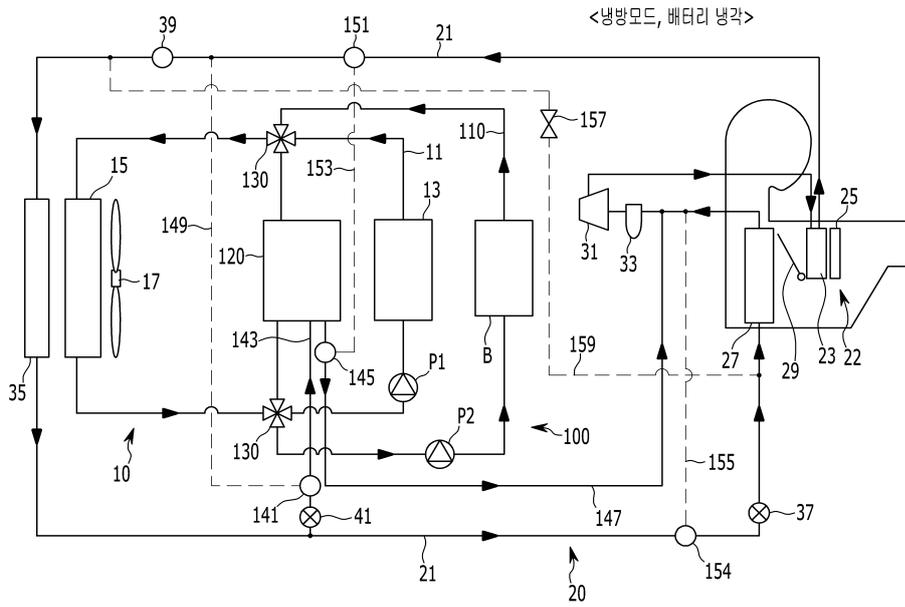
- 20 : 히트 펌프 시스템
- 21 : 냉매라인
- 22 : HVAC 모듈
- 23 : 내부 컨덴서
- 25 : 히터
- 27 : 증발기
- 29 : 개폐도어
- 31 : 압축기
- 33 : 어큐물레이터
- 35 : 외부 컨덴서
- 37 : 제1 팽창밸브
- 39 : 오리피스
- 41 : 제2 팽창밸브
- 100 : 배터리 냉각 시스템
- 110 : 배터리 냉각라인
- 120 : 배터리용 열교환기
- 130, 141, 145, 151, 154, 157 : 제1, 제2, 제3, 제4, 제5, 및 제6 밸브
- 143, 147 : 제1, 제2 연결라인
- 149, 153, 155 : 제1, 제2, 및 제3 분기라인
- 159 : 제3분기라인

도면

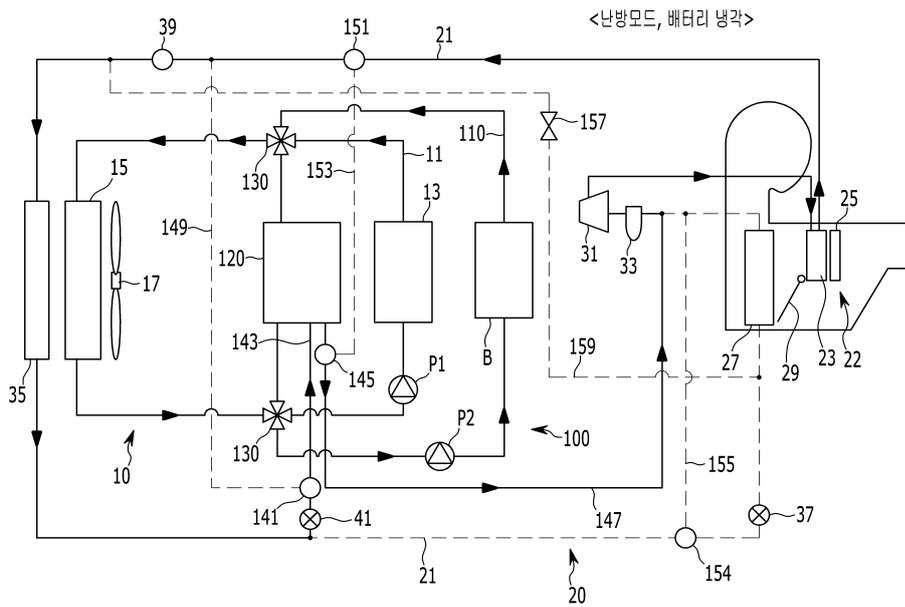
도면1



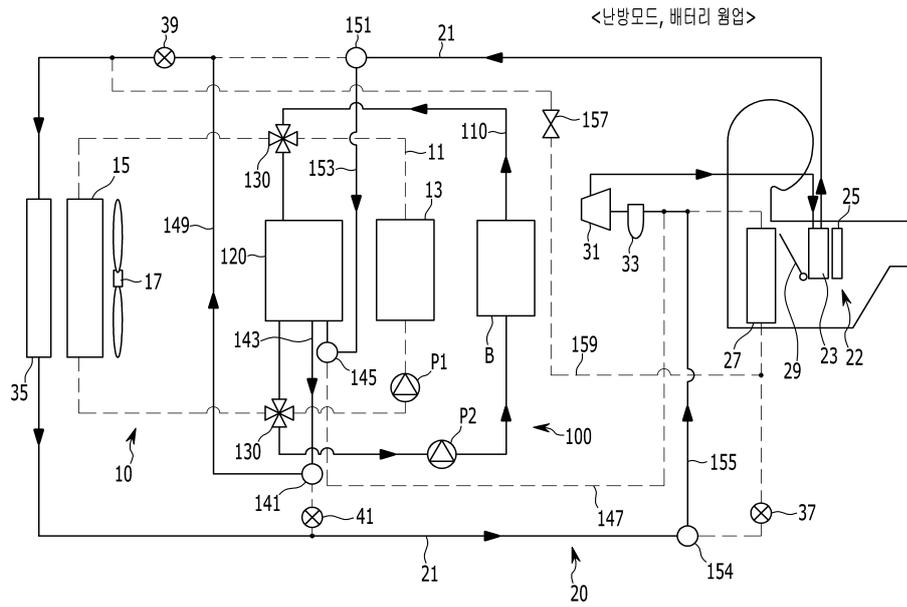
도면2



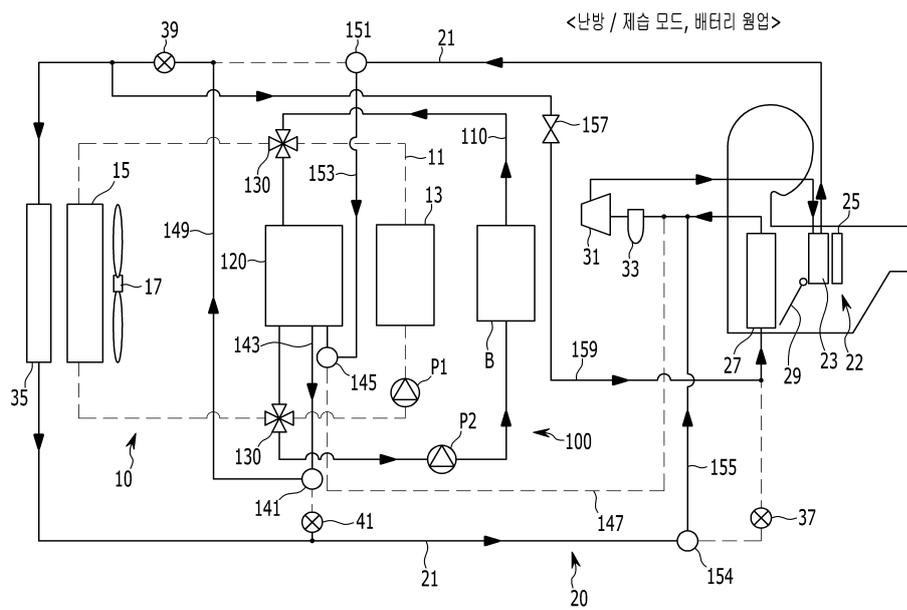
도면3



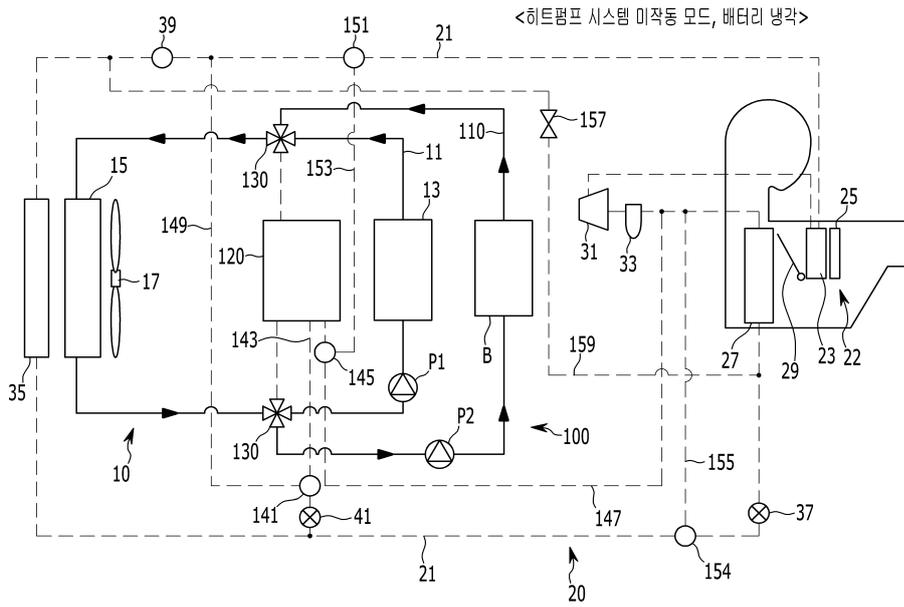
도면4



도면5



도면6



도면7

