



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0161182
(43) 공개일자 2022년12월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/6568 (2014.01) B60H 1/00 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) B60H 1/32 (2006.01)
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/625 (2014.01)
H01M 10/6569 (2014.01) H01M 10/667 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 10/6568 (2015.04)
B60H 1/00278 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0060465
(22) 출원일자 2022년05월17일
심사청구일자 2022년05월17일
- (30) 우선권주장
1020210068938 2021년05월28일 대한민국(KR)
- (71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
- (72) 발명자
홍중섭
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동)
- 백경준
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동)
- (74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

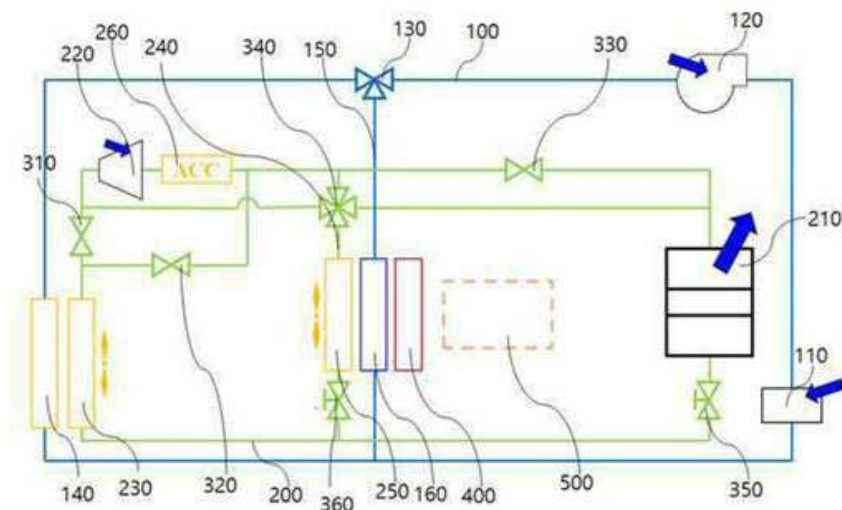
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 배터리 팩 열관리 시스템

(57) 요약

본 발명은 배터리 팩 열관리 시스템에 관한 것으로, 전장부품을 통과하여 승온된 제1 냉매는 제1 제어 밸브를 지나 제1 응축기에서 열을 발산하고, 다시 전장부품으로 순환하는 제1 순환라인; 배터리 팩, 압축기 및 응축기의 순으로 또는 역순으로 제2 냉매가 순환하는 제2 순환라인; 및 상기 제2 순환라인에서 제2 냉매가 흐르는 유로를 제어하는 복수의 밸브 장치;를 포함하고, 상기 복수의 밸브 장치는 제2 냉매가 흐르는 유로를 제어함에 따라 상기 배터리 팩을 승온 또는 냉각할 수 있는 배터리 팩 열관리 시스템을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60H 1/00899 (2013.01)
B60H 1/2225 (2013.01)
B60H 1/323 (2021.08)
H01M 10/613 (2015.04)
H01M 10/625 (2015.04)
H01M 10/6569 (2015.04)
H01M 10/667 (2015.04)
H01M 2220/20 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711107765
과제번호	2019R1C1C1005152
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	고수율/고선택성/고안정성 이중합금촉매 기반 탄소중립형 건식 개질 반응 메커니즘

규명

기 여 율	1/2
과제수행기관명	연세대학교
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415167150
과제번호	20004963
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	소재부품기술개발(R&D)
연구과제명	전원 독립형 파워 패키지용 고품질 고온 연료전지 시스템 및 핵심소재부품 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	피엔피에너지텍주식회사
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

전장부품이 배치된 유로를 통과한 제1 냉매는 제1 제어 밸브를 지나 제1 열교환기에서 열을 배출하고, 다시 상기 전장부품이 배치된 유로로 유입되어 순환하는 제1 순환라인;

배터리 팩, 제2 압축기, 응축기 및 상기 배터리 팩과 연결되고, 제2 냉매를 포함하는 제2 순환라인; 및

상기 제2 순환라인에서 상기 제2 냉매가 흐르는 유로를 제어하는 복수의 밸브 장치;를 포함하고,

상기 복수의 밸브 장치의 개폐에 따라 상기 배터리 팩을 승온하거나 냉각할 수 있는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 밸브 장치에는

제2 제어 밸브, 제1 개폐 밸브, 제2 개폐 밸브, 제3 개폐 밸브 및 제1 팽창 밸브가 포함되고,

상기 제2 제어 밸브는 상기 제2 압축기와 상기 배터리 팩 사이에 배치되고,

상기 제1 개폐 밸브는 상기 제2 압축기와 상기 응축기 사이에 배치되고,

상기 제2 개폐 밸브는 상기 응축기와 상기 제2 압축기 사이에 배치되고,

상기 제3 개폐 밸브는 상기 배터리 팩과 상기 제2 압축기 사이에 배치되고,

상기 제1 팽창 밸브는 상기 응축기와 상기 배터리 팩 사이에 배치된 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 개폐 밸브, 상기 제3 개폐 밸브 및 상기 제1 팽창 밸브를 개방하면 배터리 팩이 냉각되고,

상기 제2 개폐 밸브 및 제2 제어 밸브를 개방하면 상기 배터리 팩이 승온되는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 순환라인에는 상기 제1 제어 밸브에서 분기되는 제1 분기 라인을 포함되고,

상기 제1 분기 라인에는 제2 열교환기가 배치되어 상기 제1 냉매가 상기 제2 열교환기를 지나 상기 전장부품이 배치된 유로를 순환하도록 하는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제2 순환라인에는 상기 제2 제어 밸브에서 분기되는 제2 분기 라인이 포함되고,

상기 제2 분기 라인에는 증발기가 배치되어 상기 제2 열교환기와 간접적으로 열교환 할 수 있는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

프로세서를 더 포함하고,

상기 제1 순환라인은, 상기 제1 제어 밸브에서 분기되는 제1 분기라인을 더 포함하고,

상기 제2 순환라인은, 증발기 및 상기 제2 제어 밸브에서 분기되는 제2 분기 라인을 더 포함하고,

상기 프로세서는 상기 제2 냉매가 상기 제2 압축기, 상기 응축기, 및 상기 증발기 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어하는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 제2 냉매가 상기 제2 압축기, 상기 증발기, 및 상기 응축기 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어하는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제1 분기 라인에 제2 열교환기가 배치되고,

상기 프로세서는, 상기 제1 냉매가 상기 제1 분기 라인으로 유입되어 상기 제2 열교환기, 상기 전장부품, 및 상기 제1 압축기 순서로 상기 제1 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어하는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제2 냉매가 상기 압축기, 상기 응축기, 및 상기 배터리 팩 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어하는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제2 냉매가 상기 압축기, 상기 배터리 팩, 및 상기 응축기 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어하는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는, 외기의 온도가 제1 온도보다 높으면 상기 배터리 팩을 냉각시키고, 외기의 온도가 제1 온도보다 낮으면 상기 배터리 팩을 승온시키도록 제어하는 배터리 팩 열관리 시스템.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 배터리 팩의 온도가 제1 온도보다 높으면 상기 배터리 팩을 냉각시키고, 상기 배터리 팩의 온도가 제1 온도보다 낮으면 상기 배터리 팩을 승온시키도록 제어하는 배터리 팩 열관리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기 순환에 의한 간접적인 열교환 방식을 이용하여 배터리 팩을 열관리 할 수 있는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 친환경 차량에 적용되어 충전 및 방전 가능한 배터리는 주변 환경과 무관한 목표 온도(예, 리튬-이

온 배터리의 경우 20~30℃를 목표 온도로 함)를 유지하여 성능 및 효율이 최적으로 유지되도록 함이 중요하고, 이를 위한 배터리 열관리 시스템을 필요로 한다. 이 경우 상기 친환경 차량은 전기자동차 및 하이브리드 자동차를 포함한다. 이를 위해 상기 배터리 열관리 시스템은 차량 실내공기를 이용하여 배터리 냉각이 이루어지는 공랭식 냉각장치 또는 냉각수를 이용하여 배터리 냉각이 이루어지는 수냉식 냉각장치로 구분된다. 일례로 상기 공랭식 냉각장치 방식 배터리 열관리 시스템은 소형 전기 자동차 및 하이브리드 차량에 적용된다. 반면 상용 전기 자동차에 적용되는 상기 수냉식 냉각장치 방식 배터리 열관리 시스템은 전기모터(즉, 구동 모터)에 전력을 공급하는 고전압 배터리의 적용여부로 수냉식 냉각장치와 루프 온(Roof On) 에어컨이 함께 묶여진 칠러 방식 배터리 열관리 시스템으로 변형되어 배터리 냉각 효과를 높여준다. 특히 상기 칠러 방식 배터리 열관리 시스템은 냉각수를 엔진 냉각 시스템의 라디에이터로 순환시키는 라디에이터 모드와 루프 온 에어컨을 동작시키는 칠러 모드(또는 에어컨 모드)가 외기온 조건으로 변환하여 냉각을 진행해 준다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 기존의 배터리 팩 열관리 시스템은 배터리 열관리용 냉각수 루프와 객실 열관리용 냉각수 루프를 각각 별도의 펌프와 냉각수를 구성하여야 하고, 배터리용 열교환기를 통해 냉매 루프와의 직접적인 열병합이 필수적이므로 전체 시스템의 복잡도가 증가한다는 문제가 있으며, 전장부품 냉각 루프와 직접적인 열병합으로 냉매 루프의 압력손실이 발생한다는 문제가 있었다.

[0004] 이에, 본 발명은 시스템의 복잡도는 낮추면서 여러 가지 방법으로 폐열을 회수 가능하며, 간접적인 열병합 방식으로 냉매 순환 라인의 불필요한 압력손실을 최소화할 수 있는 배터리 팩 열관리 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 전장부품을 통과하여 승온된 제1 냉매는 제1 제어 밸브를 지나 제1 응축기에서 열을 발산하고, 다시 전장부품으로 순환하는 제1 순환라인; 배터리 팩, 압축기 및 응축기의 순으로 또는 역순으로 제2 냉매가 순환하는 제2 순환라인; 및 상기 제2 순환라인에서 제2 냉매가 흐르는 유로를 제어하는 복수의 밸브 장치;를 포함하고, 상기 복수의 밸브 장치는 제2 냉매가 흐르는 유로를 제어함에 따라 상기 배터리 팩을 승온 또는 냉각할 수 있는 배터리 팩 열관리 시스템을 제공한다.

[0006] 또한, 상기 복수의 밸브 장치에는 제2 제어 밸브, 제1 개폐 밸브, 제2 개폐 밸브, 제3 개폐 밸브 및 제1 팽창 밸브가 포함되고, 상기 제2 제어 밸브는 상기 제2 냉매를 상기 압축기에서 배터리 팩으로 흐르게 하고, 상기 제1 개폐 밸브는 상기 제2 냉매를 상기 압축기에서 상기 응축기로 흐르게 하고, 상기 제2 개폐 밸브는 상기 제2 냉매를 상기 응축기에서 상기 압축기로 흐르게 하고, 상기 제3 개폐 밸브는 상기 제2 냉매를 상기 배터리 팩에서 상기 압축기로 흐르게 하고, 상기 제1 팽창 밸브는 상기 응축기와 상기 배터리 팩 사이에 배치된 배터리 팩 열관리 시스템을 제공한다.

[0007] 또한, 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제3 개폐 밸브 및 상기 제1 팽창 밸브를 개방하면 배터리 팩이 냉각되고, 상기 제2 개폐 밸브 및 제2 제어 밸브를 개방하면 상기 배터리 팩이 승온되는 배터리 팩 열관리 시스템을 제공한다.

[0008] 또한, 상기 제1 순환라인에는 상기 제1 제어 밸브에서 분기되는 제1 분기 라인을 포함되고, 상기 제1 분기 라인 은 상기 제1 냉매가 열교환기를 지나 상기 전장부품으로 순환하도록 하는 배터리 팩 열관리 시스템을 제공한다.

[0009] 또한, 상기 제2 순환라인에는 상기 제2 제어 밸브에서 분기되는 제2 분기 라인이 포함되고, 상기 제2 분기 라인 은 상기 제2 냉매가 증발기를 지나게 하는 배터리 팩 열관리 시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 배터리 팩 열관리 시스템은 두 가지의 냉매 순환 라인으로 시스템을 구성하여 시스템의 복잡도는 낮추었지만, 모드는 여러 가지를 구현할 수 있어 여러 가지 방법으로 남은 열을 회수할 수 있고 간접적인 열병합 방식으로 냉매 순환 라인의 불필요한 압력손실을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명에 따른 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 배터리 팩 열관리 시스템으로 구현 가능한 모드를 표로 정리한 것이다.
- 도 3 내지 도 8은 본 발명에 따른 배터리 팩 열관리 시스템으로 차량 내 객실의 냉방 또는 난방을 하기 위한 제 1 순환라인과 제2 순환라인을 나타낸 것이다.
- 도 9 내지 도 14는 본 발명에 따른 배터리 팩 열관리 시스템으로 배터리 팩의 냉방을 위한 제1 순환라인과 제2 순환라인을 나타낸 것이다.
- 도 15 내지 도 20은 본 발명에 따른 배터리 팩 열관리 시스템으로 배터리 팩의 승온을 위한 제1 순환라인과 제2 순환라인을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하 설명하는 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0013] 도면에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0014] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다, "함유"한다, "가지다"라고 할 때, 이는 특별히 달리 정의되지 않는 한, 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0015] 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술한 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0016] 층, 막 등의 어떤 부분이 다른 부분 "위에/상에" 또는 "아래/하에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에/상에" 또는 "바로 아래/하에" 있어서 어떤 부분과 다른 부분이 서로 접해 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 부분이 존재하는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에/상에" 또는 "바로 아래/하에" 있다고 할 때는 중간에 다른 부분이 없는 것을 의미한다.
- [0018] 도 1은 발명의 실시예에 따른 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 것이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 배터리 팩 열관리 시스템(10)은 제1 순환라인(100), 제2 순환라인(200), 복수의 밸브장치(300), 전기 히터(400) 및 차량 내 객실(500)을 포함할 수 있다.
- [0019] 다양한 실시예에 따르면, 제1 순환라인(100)은 전장부품(110), 제1 압축기(120), 제1 제어 밸브(130), 제1 열교환기(140), 제1 분기 라인(150), 제2 열교환기(160)를 포함할 수 있다.
- [0020] 다양한 실시예에 따르면, 제2 순환라인(200)은 배터리 팩(210), 제2 압축기(220), 응축기(230), 제2 분기 라인(240), 증발기(250) 및 축압기(260)를 포함할 수 있다.
- [0021] 다양한 실시예에 따르면, 복수의 밸브 장치(300)는 제1 개폐 밸브(310), 제2 개폐 밸브(320), 제3 개폐 밸브(330), 제2 제어 밸브(340), 제1 팽창 밸브(350), 제2 팽창 밸브(360)를 포함할 수 있다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 다양한 실시예에 따르면, 배터리 팩 열관리 시스템으로 구현 가능한 모드를 확인할 수 있다.
- [0024] 도 2를 참조하면, 도 3 내지 도 8에 표현된 실시예에서는 배터리 팩에 대한 냉각 또는 승온이 수행되지 않을 수 있다. 차량 내 객실(500)의 온도에 대한 별다른 동작이 수행되지 않는 경우는 도 3에 대한 실시예이며, 차량 내 객실(500)이 냉각되는 경우는 도 4에 대한 실시예이며, 차량 내 객실(500)이 난방되는 경우는 도 5, 도 6, 도 7 및 도 8에 대한 실시예이다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 도 9 내지 도 14에 표현된 실시예에서는 배터리 팩에 대한 냉각이 수행될 수 있으며, 차량 내 객실(500)의 온도에 대한 별다른 동작이 수행되지 않는 경우는 도 9에 대한 실시예이며, 차량 내 객실(500)이 냉각되는 경우는 도 10에 대한 실시예이며, 차량 내 객실(500)이 난방되는 경우는 도 11, 도 12, 도 13 및 도 14에 대한 실시예이다.

- [0026] 도 2를 참조하면, 도 15 내지 도 20에 표현된 실시예에서는 배터리 팩에 대한 승온(난방)이 수행될 수 있으며, 차량 내 객실(500)의 온도에 대한 별다른 동작이 수행되지 않는 경우는 도 15에 대한 실시예이며, 차량 내 객실(500)이 냉각되는 경우는 도 16에 대한 실시예이며, 차량 내 객실(500)이 난방되는 경우는 도 17, 도 18, 도 19 및 도 20에 대한 실시예이다.
- [0027] 다양한 실시예에 따르면, 도 7, 도 8, 도 13, 도 14, 도 19, 및 도 20에 개시된 실시예에서는 전장부품 루프에서 폐열을 회수할 수 있고, 회수된 폐열은 차량 내 객실(500)의 난방에 사용될 수 있다. 전장부품 루프에서 폐열이 회수됨에 따라, 차량의 열 효율이 증가할 수 있고, 에너지의 낭비를 줄일 수 있다.
- [0028] 다양한 실시예에 따르면, 외기의 온도에 따라, 차량 내 객실(500)에 대한 냉방 또는 난방이 수행될 수 있으며, 배터리 팩(210)에 대한 냉방 또는 난방이 수행될 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 따르면, 외기의 온도가 섭씨 20도 이상일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 냉방이 수행될 수 있고, 외기의 온도가 섭씨 20도 이하일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 냉방이 수행되지 않을 수 있다. 외기의 온도가 영하 7도 이하일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 난방이 수행될 수 있고, 외기의 온도가 영하 7도 이상일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 난방이 수행되지 않을 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 따르면, 차량 내 객실(500)의 온도가 섭씨 20도 이상일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 냉방이 수행될 수 있고, 차량 내 객실(500)의 온도가 섭씨 20도 이하일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 냉방이 수행되지 않을 수 있다. 차량 내 객실(500)의 온도가 영하 7도 이하일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 난방이 수행될 수 있고, 차량 내 객실(500)의 온도가 영하 7도 이상일 경우 차량 내 객실(500)에 대한 난방이 수행되지 않을 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 따르면, 외기의 온도가 섭씨 15도 이상일 경우 배터리 팩(210)에 대한 냉방(냉각)이 수행될 수 있고, 외기의 온도가 섭씨 15도 미만일 경우 배터리 팩(210)에 대한 난방(승온)이 수행될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 따르면, 배터리 팩(210)의 온도가 섭씨 15도 이상일 경우 배터리 팩(210)에 대한 냉방(냉각)이 수행될 수 있고, 배터리 팩(210)의 온도가 섭씨 15도 미만일 경우 배터리 팩(210)에 대한 난방(승온)이 수행될 수 있다.
- [0034] 이하에서는, 도 1 및 도 2를 참조하여, 도 3 내지 도 20에 대하여 설명한다.
- [0035] 도 3 내지 도 20을 참조하여 설명하면, 전장부품(110)이 냉각되는 경우가 도시되어 있다.
- [0036] 다양한 실시예에 따르면, 제1 순환라인(100)은 전장부품(110), 제1 압축기(120), 제1 제어 밸브(130), 제1 열교환기(140), 제1 분기 라인(150), 및 제2 열교환기(160)를 포함할 수 있다.
- [0037] 제1 순환라인(100)은 발열되는 전장부품(110)을 냉각시키기 위하여 제1 냉매가 흐르는 유로일 수 있다. 제1 순환라인(100)에는 제1 냉매(R1)가 흐를 수 있다. 제1 냉매(R1)는 전장부품(110), 제1 압축기(120), 제1 제어밸브(130), 및 제1 열교환기(140) 순서로 순환할 수 있다. 제1 냉매(R1)는 발열되는 전장부품(110)을 지나며 승온된 후 제1 압축기(120)에 의해 제1 순환라인(100)을 순환하기 위한 동력을 얻거나 제1 냉매(R1)를 압축할 수 있고, 제1 제어밸브(130)를 통과 후 제1 열교환기(140)에서 열을 발산 후 다시 전장부품(110)으로 돌아오는 순환루프일 수 있다.
- [0038] 제1 열교환기(140)는 자동차의 보닛(bonnet)에 위치하여 외부로 열을 교환하기 위한 장치일 수 있다. 제1 열교환기(140)는 제1 냉매(R1)의 종류에 따라서 라디에이터(Radiator) 또는 응축장치일 수 있다. 제1 냉매(R1)가 물 및/또는 에틸렌글리콜 중 어느 하나 이상을 포함하는 냉각수인 경우에는 제1 열교환기(140)는 라디에이터일 수 있고, 제1 냉매(R1)가 냉각수가 아닌 냉매인 경우에는 제1 열교환기(140)는 제1 냉매(R1)를 응축시킬 수 있는 응축장치일 수 있다. 제1 냉매(R1)가 냉각수가 아닌 냉매인 경우에는 제1 순환라인(100)에는 팽창 밸브(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0039] 이와 같이, 전장부품(110), 제1 압축기(120), 제1 제어 밸브(130), 제1 열교환기(140) 순서로 제1 냉매(R1)가 순환함에 따라, 전장부품(110)은 냉각될 수 있다.
- [0041] 도 4는 도 3에 개시된 실시예 및 제2 순환라인(200)을 더 포함하는 객실(500)을 냉방(냉각)하는 실시예를 도시

한다.

- [0042] 도 4를 참조하면, 다양한 실시예에 따르면, 제2 순환라인(200)은 배터리 팩(210), 제2 압축기(220), 응축기(230), 제2 분기 라인(240), 증발기(250) 및 축압기(260)를 포함할 수 있다.
- [0043] 제2 순환라인(200)은 증발기(250)에서 제2 압축기(220)로, 제2 압축기(220)에서 응축기(230)로, 응축기(230)에서 다시 증발기(250)으로 제2 냉매(R2)가 순환하는 유로일 수 있다. 이와 같은 제2 순환라인(200)의 제2 냉매(R2)에 의해 객실(500)은 냉각될 수 있다.
- [0044] 제1 순환라인(100)은 전장부품(110)에서 발생된 열을 제1 냉매(R1)에 전달하여 제1 열교환기(140)에서 제1 냉매(R1)를 냉각시켜 다시 전장부품(110)으로 순환시키는 과정일 수 있다. 제1 제어 밸브(130)는 제1 분기라인(150) 방향의 유로는 폐쇄하여 제1 냉매(R1)가 차량 내 객실 방향으로 유입되지 못하게 할 수 있다. 제2 순환라인(200)은 제1 개폐 밸브(310), 제2 팽창 밸브(360) 및 제2 제어 밸브(340)를 개방하여 제2 압축기(220)를 통과한 제2 냉매(R2)가 응축기(230)를 지나 제2 팽창 밸브(360)에서 팽창 후 증발기(250)를 통과하며 차량 내 객실을 냉방할 수 있도록 할 수 있다. 제2 제어 밸브(340)는 증발기(250)에서 제2 압축기(220) 방향의 유로만 개방하였다. 제2 개폐 밸브(320), 제3 개폐 밸브(330) 및 제1 팽창 밸브(350)은 폐쇄하여 제2 순환 라인(200)이 차량 내 객실 냉방만 할 수 있게 하였다.
- [0045] 도 4에 도시된 제2 순환라인(200)의 실시예는 도 10에 도시된 제2 순환라인(200)의 실시예와 유사하다.
- [0047] 도 5는 및 도 6은 도 3에 개시된 실시예 및 제2 순환라인(200)을 더 포함하는 객실(500)을 난방하는 실시예를 도시한다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 제2 냉매(R2)는 제2 압축기(220)에서 증발기(250)으로, 증발기(250)에서 응축기(230)으로, 응축기(230)에서 다시 제2 압축기(220)로 순환할 수 있다. 제2 제어 밸브(340)는 제2 분기라인(240)을 개방하여 제2 압축기(220)를 통과한 제2 냉매(R2)를 증발기(250) 방향으로 유도할 수 있고, 증발기(250)에서는 고온의 제2 냉매(R2)로 차량 내 객실 난방에 활용할 수 있다. 제2 개폐 밸브(320), 제2 제어 밸브(340) 및 제2 팽창 밸브(360)은 개방되고, 제1 개폐 밸브(310), 제3 개폐 밸브(330) 및 제1 팽창 밸브(350)은 폐쇄될 수 있다.
- [0049] 도 6을 참조하면, 차량 내 객실을 난방하기 위해 제2 순환라인(200)이외에 전기 히터(400)를 작동시킬 수도 있다.
- [0051] 도 7는 및 도 8은 도 5 및 도 6에 개시된 실시예 및 제1 분기라인(150)을 더 포함하는 객실(500)을 난방하는 실시예를 도시한다.
- [0052] 도 7 및 도 8을 참조하면, 제1 순환라인(100)은 제1 제어 밸브(130)에서 분기되는 제1 분기라인(150)을 더 포함할 수 있다. 제1 분기라인(150)에는 제2 열교환기(160)가 배치될 수 있고, 제2 열교환기(160)는 고온의 제1 냉매(R1)의 열을 차량의 객실(500)에 전달하여 전장부품(110)에서 발생한 폐열을 차량의 객실(500) 난방에 활용할 수 있다. 즉, 전장부품(110)에서 발생되는 폐열을 외부로 방열하지 않고, 차량의 객실(500) 난방에 활용할 수 있다.
- [0053] 제1 제어 밸브(130)는 제1 분기 라인(150) 방향으로 제1 냉매(R1)가 흐르도록 유로를 개폐하기 위한 곳일 수 있다. 제1 제어 밸브(130)는 외기 온도가 낮을 때, 제1 분기 라인(150) 방향으로 흐르는 유로를 개방하여 차량의 객실(500)을 난방할 수 있다.
- [0054] 도 7 및 도 8에는 제2 순환라인과 제1 순환라인을 활용하여 차량 내 객실을 난방하기 위한 방법이 나타나 있다. 제2 순환라인은 도 5 및 도 6에서와 마찬가지로 제2 개폐 밸브(320), 제2 제어 밸브(340) 및 제2 팽창 밸브(360)은 개방되고, 제1 개폐 밸브(310), 제3 개폐 밸브(330) 및 제1 팽창 밸브(350)은 폐쇄될 수 있다. 제1 순환라인(100)에서 제1 제어 밸브(130)는 제1 분기라인(150)을 개방할 수 있고, 제1 분기라인(150)에 배치된 제2 열교환기(160)는 객실을 차량 내 객실을 난방할 수 있다. 또한, 제2 열교환기(160)와 증발기(250)는 공기 순환 방식으로 서로 간접적인 열교환을 할 수 있어 직접적인 열교환 방식보다 제1 냉매(R1)와 제2 냉매(R2)의 압력손실을 최소화할 수 있다. 차량 내 객실은 전기 히터(400)를 통해 난방할 수도 있다.

- [0056] 도 9 내지 도 14는 배터리 팩(210)을 냉각시키기 위한 제2 순환라인(200)에 대한 실시예를 도시한다.
- [0057] 도 9 내지 도 14를 참조하면, 제2 순환라인(200)의 순환 방향 및/또는 복수의 밸브장치(300)의 개폐에 따라 제2 순환라인(200)은 배터리 팩(210)을 냉각(도 9 내지 도 14 실시예)시키거나 승온(도 15 내지 도 20)시킬 수 있고, 차량의 객실을 냉방 또는 난방할 수 있으며, 제1 분기 라인(150)의 제2 열교환기(160)와도 열교환할 수 있다.
- [0058] 제2 순환라인(200)에는 축압기(Accumulator, ACC)(260)를 더 포함할 수 있고, 축압기(260)는 냉매(R2)의 증발 과정 이후 일부 잔여 액체 냉매를 차량의 보닛 내의 잔열을 흡수하여 기화시켜 제2 압축기(220)에 전달할 수 있다. 축압기(260)는 냉매(R2)가 축압기(260)를 통과하여 제2 압축기(220)에 유입되도록 제2 압축기(220)와 연결되어 제2 순환라인(200) 상에 배치될 수 있다.
- [0059] 복수의 밸브 장치(300)는 제2 순환라인(200)에서 제2 냉매(R2)가 흐르는 유로를 제어하기 위한 것으로써, 제1 개폐 밸브(310), 제2 개폐 밸브(320), 제3 개폐 밸브(330), 제2 제어 밸브(340), 제1 팽창 밸브(350) 및 제2 팽창 밸브(360)를 포함할 수 있다.
- [0060] 제2 제어 밸브(340)는 제2 냉매(R2)가 제2 압축기(220)에서 배터리 팩 방향으로 형성된 유로를 흐르게 할 수 있다. 제2 제어 밸브(340)는 방향 제어 밸브로써, 제2 압축기(220)를 통과한 제2 냉매(R2)를 증발기(250) 방향으로 유입시키거나 제2 압축기(220)를 통과한 제2 냉매(R2)를 증발기(250)와 배터리 팩(210) 두 방향으로 나누어 유입시킬 수 있다. 또한, 증발기(250)를 통과한 제2 냉매(R2)를 제2 압축기(220) 방향으로 유입시킬 수 있다. 또한, 증발기(250)를 통과한 제2 냉매(R2)를 제2 압축기(220) 방향으로 유입시키는 동시에 제2 압축기(220)를 통과한 제2 냉매(R2)를 배터리 팩(210)에 유입시킬 수 있다.
- [0061] 제1 개폐 밸브(310)는 제2 냉매(R2)가 제2 압축기(220)에서 상기 응축기 방향으로 형성된 유로로 흐르게 할 수 있다.
- [0062] 제2 개폐 밸브(320)는 제2 냉매(R2)가 응축기에서 제2 압축기(220)방향을 형성된 유로로 흐르게 할 수 있다.
- [0063] 제3 개폐 밸브(330)는 제2 냉매(R2)가 배터리 팩에서 제2 압축기(220) 방향으로 형성된 유로로 흐르게 할 수 있다.
- [0064] 제1 팽창 밸브(350)는 응축기(230)와 배터리 팩(210) 사이를 연결하는 유로상에 배치되어 응축기(230)를 통과한 고압의 제2 냉매(R2)를 팽창시켜 냉각시키고, 냉각된 제2 냉매(R2)를 배터리 팩(210)을 지나는 유로에 유입시키기 위한 밸브일 수 있다.
- [0065] 제1 냉매(R1) 및 제2 냉매(R2)는 이에 제한되는 것은 아니나 예를 들어, 물, 에틸렌글리콜, 공기, 암모니아, R-22, R410a, R-12 및 R-134a 중 어느 하나 이상을 포함하는 물질일 수 있다.
- [0067] 도 9는 전장부품(110)을 냉각할 수 있는 제1 순환라인(100) 및 배터리 팩(210)을 냉각할 수 있는 제2 순환라인(200)을 나타낸 것이다.
- [0068] 전장부품(110)을 냉각할 수 있는 제1 순환라인(110)은 도 3에 도시된 제1 순환라인(110)에 대한 실시예와 동일하므로, 설명은 생략된다.
- [0069] 도 9를 참조하여 설명하면, 제2 순환라인(200)에서 배터리 팩(210)을 냉각시키는 유로는 제2 냉매(R2)가 배터리 팩(210)에서 제2 압축기(220)로, 제2 압축기(220)에서 응축기(230)로, 응축기(230)에서 다시 배터리 팩(210)으로 순환하는 유로일 수 있다. 이때 복수의 밸브 장치(300)는 제1 개폐 밸브(310), 제3 개폐 밸브(330) 및 제1 팽창 밸브(350)를 개방하고, 제2 개폐 밸브(320) 및 제2 제어 밸브(340)을 폐쇄하는 제2 순환라인(200)의 유로를 형성하여 제2 냉매(R2)가 배터리 팩(210)을 냉각하게 할 수 있다.
- [0071] 도 10은 전장부품(100)을 냉각하고, 배터리 팩(210)의 냉각과 차량 내 객실(500) 냉방을 동시에 할 수 있는 제2 순환라인(200)을 나타낸 것이다.
- [0072] 전장부품(110)을 냉각할 수 있는 제1 순환라인(110)은 도 3에 도시된 제1 순환라인(110)에 대한 실시예와 동일하므로, 설명은 생략된다.

- [0073] 복수의 밸브 장치(300)는 제1 개폐 밸브(310), 제3 개폐 밸브(330), 제1 팽창 밸브(350) 및 제2 팽창 밸브(360)가 개방되고, 제2 개폐밸브(320, 도 3 참조)가 폐쇄될 수 있다.
- [0074] 제2 순환라인(200)에는 제2 분기 라인(240)이 포함될 수 있다. 제2 분기 라인(240)은 제2 제어 밸브(340)에 의해 유로가 개방될 수 있다. 제2 분기 라인(240)에는 제2 제어 밸브(340)와 제2 팽창 밸브(360)이 포함될 수 있고, 제2 분기 라인(240) 상에는 증발기(250)이 배치될 수 있다.
- [0075] 제2 제어 밸브(340)는 제2 분기 라인(240)을 개방하여 응축기(230)에서 제2 팽창 밸브(360)을 지나 증발기(250)로 연결되고, 증발기(250)에서 제3 개폐 밸브(340)을 지나 제2 압축기(220)로 연결되도록 할 수 있다. 응축기(230)를 통과한 제2 냉매(R2)가 제2 팽창 밸브(360)를 통과하는 동안 팽창되면 제2 냉매(R2)가 냉각되므로 냉각된 제2 냉매(R2)가 차량 내 객실(500)을 냉방할 수 있다. 객실을 냉방한 제2 냉매(R2)는 제2 제어 밸브(340)을 통과하고 제2 압축기(220)로 유입될 수 있다. 배터리 팩(210)의 냉각은 배터리 팩(210)을 통과한 제2 냉매는 제2 압축기(220), 응축기(230), 제1 팽창 밸브(350)의 순서로 통과 후 배터리 팩(210)이 배치된 유로를 순환함으로써 할 수 있다.
- [0077] 제2 분기 라인(240)은 제2 냉매(R2)가 흐르는 방향에 따라 차량 내 객실의 냉방 또는 난방으로 달라질 수 있다.
- [0078] 도 11 내지 도 14에는 배터리 팩(210)의 냉각과 차량 내 객실(500)의 난방을 동시에 할 수 있는 제2 순환라인(200)을 나타낸 것이다.
- [0079] 복수의 밸브장치(300)는 제2 개폐밸브(320), 제3 개폐 밸브(330), 제1 팽창 밸브(350) 및 제2 팽창 밸브(360)가 개방되고, 제1 개폐 밸브(310)가 폐쇄될 수 있다. 제2 제어 밸브는 제2 분기 라인(240)에서 제2 압축기(220)에서 증발기(250)로 연결되는 유로만 개방할 수 있다.
- [0080] 배터리 팩(210)의 냉각은 배터리 팩(210)을 통과한 제2 냉매가 제2 압축기(220), 증발기(250) 및 제1 팽창 밸브(350)의 순서로 통과 후 배터리 팩(210)이 배치된 유로를 순환함으로써 할 수 있다.
- [0081] 객실(500) 난방은 증발기(250)를 통과하고 냉각된 제2 냉매(R2) 응축기(230) 및 제2 압축기(220)의 순서로 통과 후 다시 증발기(250)로 유입되는 유로를 순환함으로써 할 수 있다.
- [0082] 제2 분기 라인(240)에 배치된 증발기(250)는 제1 분기 라인(150)에 배치된 제2 열교환기(160) 공기의 순환을 통한 간접적인 열교환을 할 수 있다. 제2 분기 라인(240)에는 증발기(250)과 제2 열교환기(160) 사이의 간접적인 열교환을 촉진할 수 있도록 공기 순환 장치를 배치할 수 있다.
- [0083] 도 12의 실시예는 도 11의 실시예에서 전기히터(400)가 추가된 것이며, 도 13의 실시예는 도 11의 실시예에서 제1 분기 라인(150)이 추가된 것이고, 도 14의 실시예는 도 13의 실시예에서 전기히터(400)가 추가된 것이다.
- [0084] 제1 분기 라인(150)이 추가됨에 따라, 제1 순환라인(100)에서 전장부품(110)을 지나 승온되고, 제1 압축기(120)를 통과한 제1 냉매(R1)가 제2 열교환기(160) 공기의 순환을 통한 간접적인 열교환을 함에 따라, 차량의 에너지 효율이 증가할 수 있다.
- [0086] 도 15 내지 도 20은 전장부품(110)을 냉각시키고, 배터리 팩(210)을 승온시키기 위한 제2 순환라인(200)이 나타나 있다.
- [0087] 전장부품(110)을 냉각할 수 있는 제1 순환라인(110)은 도 3에 도시된 제1 순환라인(110)에 대한 실시예와 동일하므로, 설명은 생략된다.
- [0088] 도 15는 배터리 팩(210)을 승온시키기 위한 제2 순환라인(200)을 나타낸 것이다. 겨울철에 차량에 시동을 걸어 배터리 팩에 저장된 에너지를 사용하는 경우 원활한 에너지의 공급을 위해 배터리 팩이 일정 온도 이상이 되어야 한다. 이러한 경우 배터리 팩을 승온시킬 필요가 있다. 배터리 팩(210)을 승온시키기 위해서 복수의 밸브 장치(300)는 제2 개폐 밸브(320), 제1 팽창 밸브(350) 및 제2 제어 밸브(340)가 개방되고, 제1 개폐 밸브(310), 제3 개폐 밸브(330) 및 제2 팽창 밸브(360)이 폐쇄될 수 있다. 제2 제어 밸브(340)는 제2 압축기(220)에서 배터리 팩(210)로 연결되는 유로를 개방할 수 있다. 제2 냉매(R2)는 제2 압축기(220)를 통과하여 고온, 고압이 된 후 배터리 팩(210)을 승온시킨 후 제1 팽창 밸브(350), 응축기(230)를 지나 다시 제2 압축기(220)로 유입되어 순환될 수 있다.

- [0090] 도 16은 배터리 팩(210)의 승온과 차량 내 객실(500)의 난방을 위한 제2 순환라인(200)을 나타낸 것이다.
- [0091] 전장부품(110)을 냉각할 수 있는 제1 순환라인(110)은 도 3에 도시된 제1 순환라인(110)에 대한 실시예와 동일하므로, 설명은 생략된다.
- [0092] 제2 냉매(R2)는 배터리 팩(210)을 승온시킨 후 냉각된 상태에서 제2 분기 라인(240)으로 유입되어 증발기(250)를 통해 차량 내 객실(500)을 냉각할 수 있다. 배터리 팩(210)을 승온시키기 위한 제2 순환라인(200)에서 제2 팽창밸브(360)이 추가적으로 개방되고, 제2 제어 밸브(340)는 증발기(250)에서 제2 압축기(220)를 연결하는 유로를 추가적으로 개방될 수 있다. 객실(500)을 냉각시킨 제2 냉매(R2)는 제2 제어 밸브(340)을 지나 제2 압축기(220)으로 유입될 수 있다.
- [0094] 도 17 내지 도 20은 배터리 팩(210)의 승온과 차량 내 객실(500)의 난방을 위한 제2 순환라인(200)을 나타낸 것이다.
- [0095] 전장부품(110)을 냉각할 수 있는 제1 순환라인(110)은 도 3에 도시된 제1 순환라인(110)에 대한 실시예와 동일하므로, 설명은 생략된다.
- [0096] 도 17에 도시된 실시예에서 제2 순환라인(200)은 배터리 팩(210)을 승온시키고, 도 18에 도시된 실시예는 도 17에 도시된 실시예에서, 전기히터(400)가 추가된 것이며, 도 19에 도시된 실시예는 도 17에 도시된 실시예에서 제1 분기 라인(150)이 추가된 것이고, 도 20의 실시예는 도 19에 도시된 실시예에서 전기히터(400)가 추가된 것이다.
- [0097] 배터리 팩(210)을 승온시키기 위한 제2 순환라인(200)에서 제2 팽창밸브(360)이 추가적으로 개방되고, 제2 제어 밸브(340)는 제2 압축기(220)에서 증발기(250)를 연결하는 유로를 추가적으로 개방될 수 있다.
- [0098] 제2 순환라인(200)에서 배터리 팩(210)을 승온시킬 수 있는 유로는 제2 냉매(R2)가 배터리 팩(210)에서 응축기(230)로, 응축기(230)에서 제2 압축기(220)으로, 제2 압축기(220)에서 다시 배터리 팩(210)으로 순환하는 유로일 수 있다. 따라서 제1 개폐 밸브(310), 제3 개폐 밸브(330) 및 제1 팽창 밸브(350)를 폐쇄하고, 제2 개폐 밸브(320) 및 제2 제어 밸브(340)를 개방할 수 있다. 특히, 제2 제어 밸브(340)는 제2 압축기(220)에서 배터리 팩(210) 방향으로 흐르는 유로를 개방할 수 있다.
- [0100] 다양한 실시예에 따르면, 배터리 팩 열관리 시스템은 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 프로세서(미도시)는 도 3 내지 도 20에 도시된 실시예를 구현하기 위해, 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 제1 압축기(120), 제1 제어 밸브(130), 제1 열교환기(140), 제2 열교환기(160), 제2 압축기(220), 응축기(230), 증발기(250), 축압기(260), 복수의 밸브 장치(300), 전기 히터(400)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(미도시)는 복수의 밸브 장치(300)를 개방하거나 폐쇄하도록 제어할 수 있다.
- [0101] 프로세서(미도시)는 사용자의 입력에 따라 또는 소정의 조건에 따라 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 소정의 조건은 외기 온도, 객실(500)의 온도 또는 배터리 팩(210)의 온도일 수 있다.
- [0102] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 영하 7도 이하일 경우, 객실(500)을 난방하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 영하 7도보다 높을 경우, 객실(500)의 난방을 중단하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다.
- [0103] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 20도 이상일 경우, 객실(500)의 냉방하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 20도보다 낮을 경우, 냉방을 중단하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다.
- [0104] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(미도시)는 객실(500)의 온도가 섭씨 영하 7도 이하일 경우, 객실(500)을 난방하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 객실(500)의 온도가 섭씨 영하 7도보다 높을 경우, 객실(500)의 난방을 중단하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다.
- [0105] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(미도시)는 객실(500)의 온도가 섭씨 20도 이상일 경우, 객실(500)의 냉방하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 객실(500)의 온도가 섭씨 20도보

다 낮을 경우, 난방을 중단하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다.

- [0106] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 15도 이하일 경우, 배터리 팩(210)을 난방하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 15도보다 높을 경우, 배터리 팩(210)의 난방을 중단하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 15도보다 높을 경우, 배터리 팩(210)의 냉각하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다.
- [0107] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 15도 이하일 경우, 배터리 팩(210)을 난방하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 15도보다 높을 경우, 배터리 팩(210)의 난방을 중단하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다. 프로세서(미도시)는 외기의 온도가 섭씨 15도보다 높을 경우, 배터리 팩(210)의 냉각하도록 배터리 팩 열관리 시스템의 구성을 제어할 수 있다.
- [0109] 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 배터리 열 관리 시스템은, 전장부품이 배치된 유로를 통과한 제1 냉매는 제1 제어 밸브를 지나 제1 열교환기에서 열을 배출하고, 다시 상기 전장부품이 배치된 유로로 유입되어 순환하는 제1 순환라인, 배터리 팩, 제2 압축기, 응축기 및 상기 배터리 팩과 연결되고, 제2 냉매를 포함하는 제2 순환라인, 및 상기 제2 순환라인에서 상기 제2 냉매가 흐르는 유로를 제어하는 복수의 밸브 장치를 포함하고, 상기 복수의 밸브 장치의 개폐에 따라 상기 배터리 팩을 승온하거나 냉각할 수 있다.
- [0110] 다양한 실시예에 따르면, 상기 복수의 밸브 장치에는 제2 제어 밸브, 제1 개폐 밸브, 제2 개폐 밸브, 제3 개폐 밸브 및 제1 팽창 밸브가 포함되고, 상기 제2 제어 밸브는 상기 제2 압축기와 상기 배터리 팩 사이에 배치되고, 상기 제1 개폐 밸브는 상기 제2 압축기와 상기 응축기 사이에 배치되고, 상기 제2 개폐 밸브는 상기 응축기와 상기 제2 압축기 사이에 배치되고, 상기 제3 개폐 밸브는 상기 배터리 팩과 상기 제2 압축기 사이에 배치되고, 상기 제1 팽창 밸브는 상기 응축기와 상기 배터리 팩 사이에 배치될 수 있다.
- [0111] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제3 개폐 밸브 및 상기 제1 팽창 밸브를 개방하면 배터리 팩이 냉각되고, 상기 제2 개폐 밸브 및 제2 제어 밸브를 개방하면 상기 배터리 팩이 승온될 수 있다.
- [0112] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1 순환라인에는 상기 제1 제어 밸브에서 분기되는 제1 분기 라인을 포함되고, 상기 제1 분기 라인에는 제2 열교환기가 배치되어 상기 제1 냉매가 상기 제2 열교환기를 지나 상기 전장부품이 배치된 유로를 순환하도록 할 수 있다.
- [0113] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2 순환라인에는 상기 제2 제어 밸브에서 분기되는 제2 분기 라인이 포함되고, 상기 제2 분기 라인에는 증발기가 배치되어 상기 제2 열교환기와 간접적으로 열교환 할 수 있다.
- [0114] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서를 더 포함하고, 상기 제1 순환라인은, 상기 제1 제어 밸브에서 분기되는 제1 분기라인을 더 포함하고, 상기 제2 순환라인은, 증발기 및 상기 제2 제어 밸브에서 분기되는 제2 분기 라인을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 제2 냉매가 상기 제2 압축기, 상기 응축기, 및 상기 증발기 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어할 수 있다.
- [0115] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 제2 냉매가 상기 제2 압축기, 상기 증발기, 및 상기 응축기 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어할 수 있다.
- [0116] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1 분기 라인에 제2 열교환기가 배치되고, 상기 프로세서는, 상기 제1 냉매가 상기 제1 분기 라인으로 유입되어 상기 제2 열교환기, 상기 전장부품, 및 상기 제1 압축기 순서로 상기 제1 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어할 수 있다.
- [0117] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제2 냉매가 상기 압축기, 상기 응축기, 및 상기 배터리 팩 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어할 수 있다.
- [0118] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제2 냉매가 상기 압축기, 상기 배터리 팩, 및 상기 응축기 순서로 상기 제2 순환라인을 순환하도록 상기 복수의 밸브 장치를 제어할 수 있다.
- [0119] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 외기의 온도가 제1 온도보다 높으면 상기 배터리 팩을 냉각시키고, 외기의 온도가 제1 온도보다 낮으면 상기 배터리 팩을 승온시키도록 제어할 수 있다.

[0120] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 배터리 팩의 온도가 제1 온도보다 높으면 상기 배터리 팩을 냉각시키고, 상기 배터리 팩의 온도가 제1 온도보다 낮으면 상기 배터리 팩을 승온시키도록 제어할 수 있다.

[0122] 이상 실시예를 통해 본 기술을 설명하였으나, 본 기술은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 기술의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 기술에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0123] 10 : 배터리 팩 열관리 시스템 100 : 제1 순환라인

110 : 전장부품 120 : 제1 압축기

130 : 제1 제어 밸브 140 : 제1 열교환기

150 : 제1 분기 라인 160 : 제2 열교환기

200 : 제2 순환라인 210 : 배터리 팩

220 : 제2 압축기 230 : 응축기

240 : 제2 분기 라인 250 : 증발기

260 : 축압기 300 : 복수의 밸브 장치

310 : 제1 개폐 밸브 320 : 제2 개폐 밸브

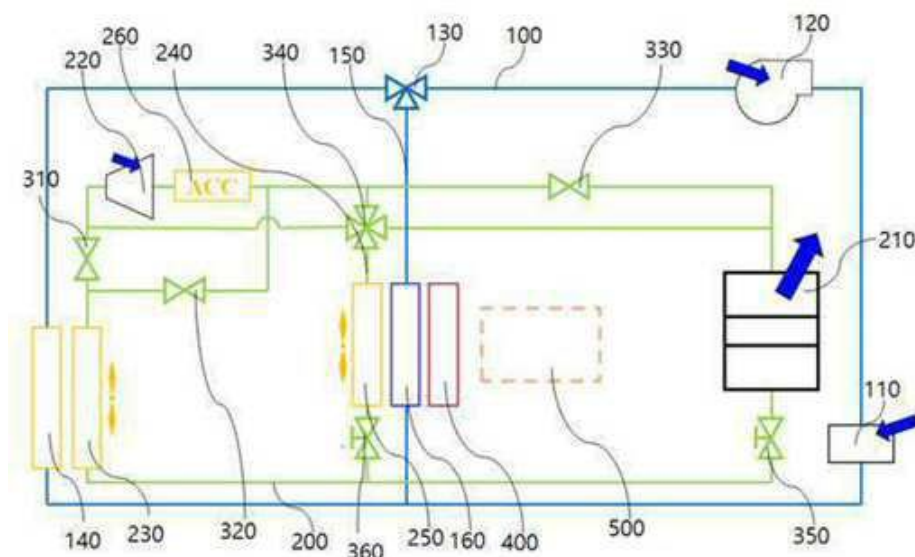
330 : 제3 개폐 밸브 340 : 제2 제어 밸브

350 : 제1 팽창 밸브 360 : 제2 팽창 밸브

400 : 전기 히터 500 : 차량 내 객실

도면

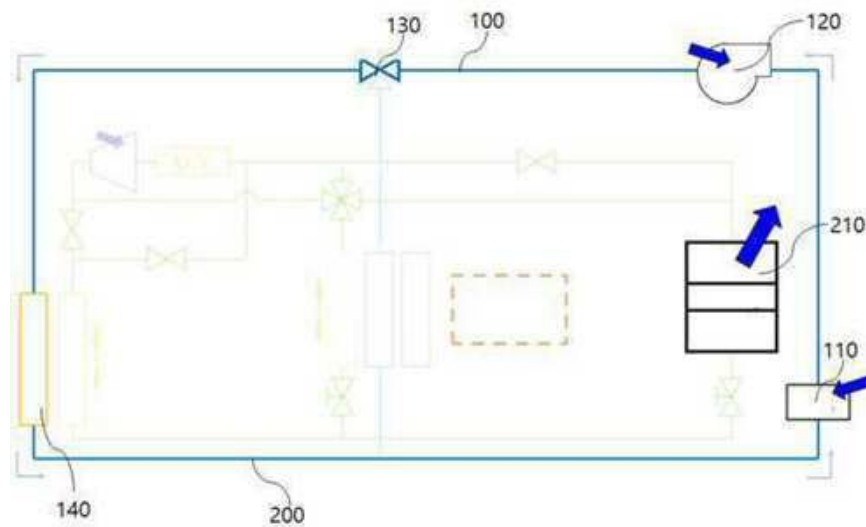
도면1



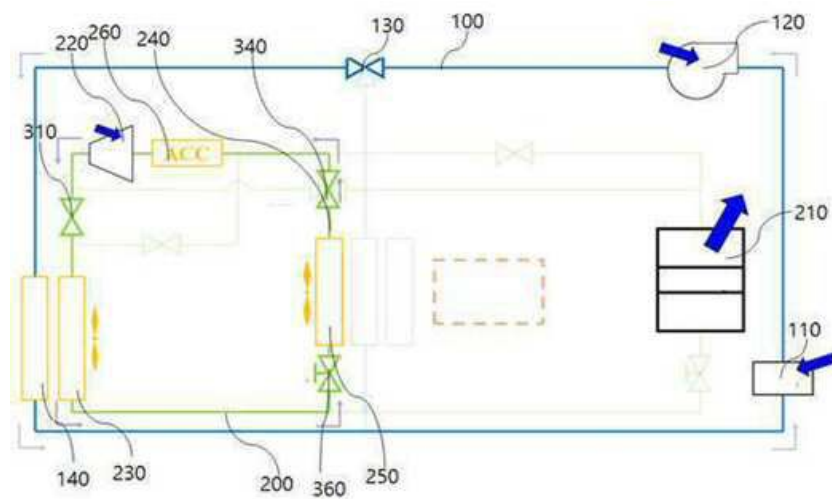
도면2

도면	도 3	도 4	도 5	도 6	도 7	도 8	도 9	도 10	도 11	도 12	도 13	도 14	도 15	도 16	도 17	도 18	도 19	도 20
배터리 팩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
차량 내 객실	-	냉방	난방	난방	난방	난방	-	냉방	냉방	냉방	냉방	냉방	송풍	송풍	송풍	송풍	송풍	송풍
전장부품 루프	X	X	X	X	O	O	X	X	X	X	O	O	X	X	X	X	O	O
전기 히터	X	X	X	O	X	O	X	X	X	O	X	X	X	X	X	O	X	O
제1 개폐 밸브	X	O	X	X	X	X	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
제2 개폐 밸브	X	X	O	O	O	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
제3 개폐 밸브	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X
제1 제어 밸브	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
제2 제어 밸브	X	↑	↘	↘	↘	↘	X	↑	↘	↘	↘	↘	→	↑	↘	↘	↘	↘

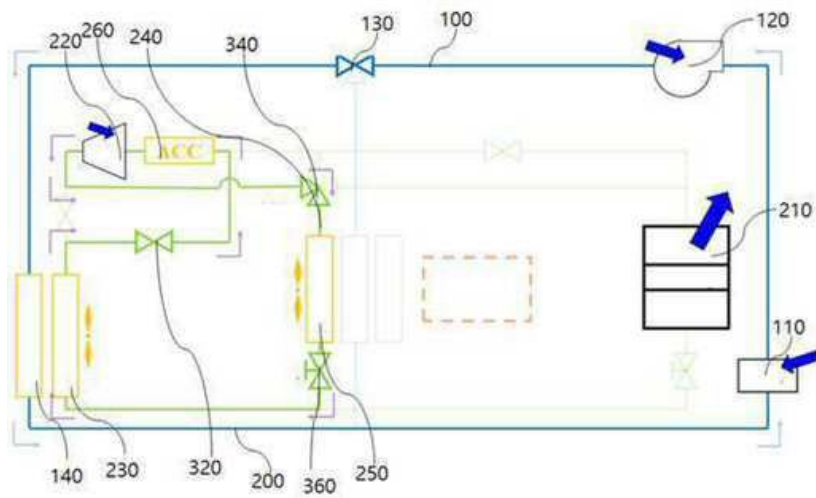
도면3



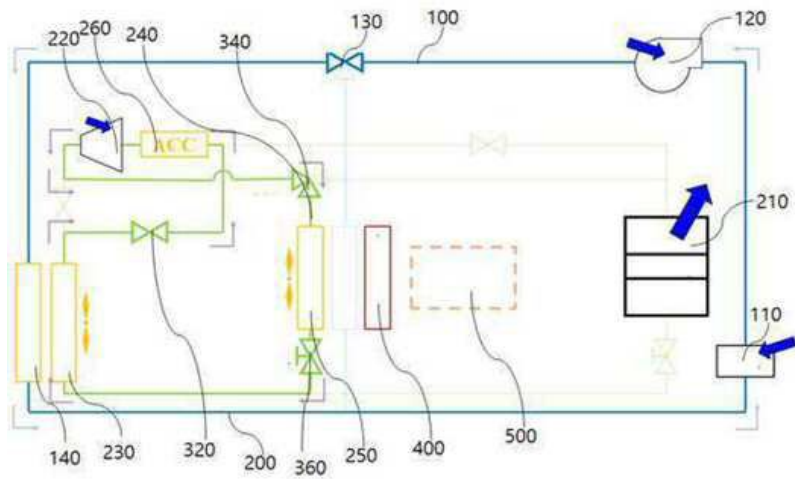
도면4



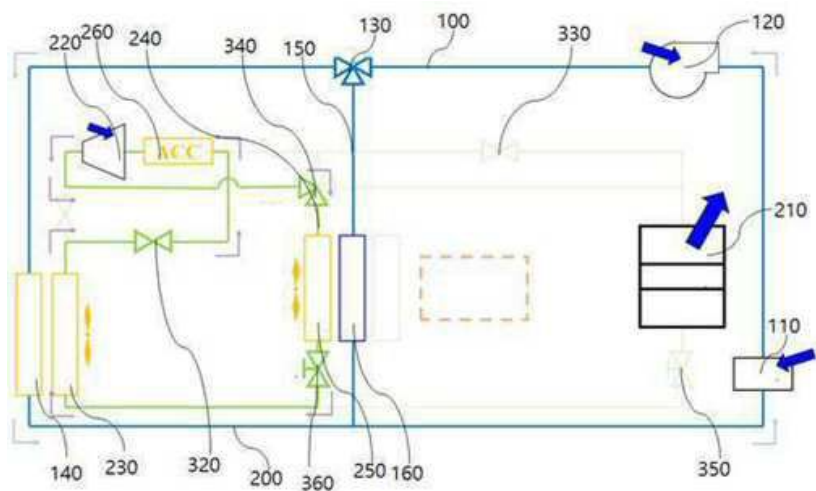
도면5



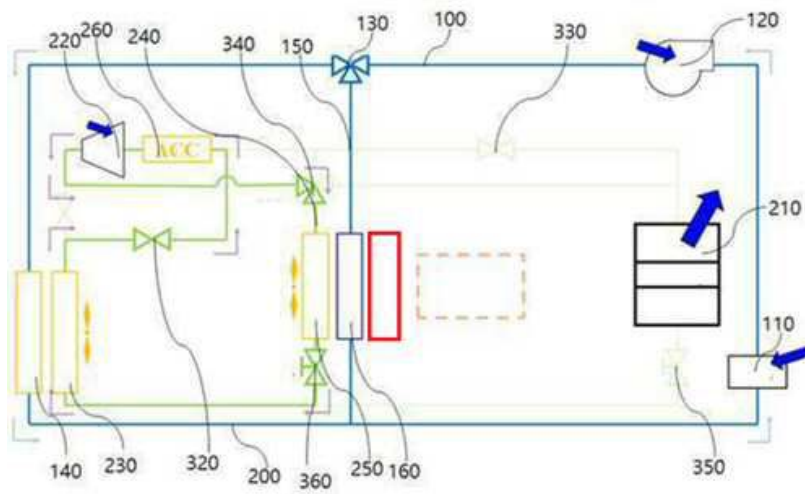
도면6



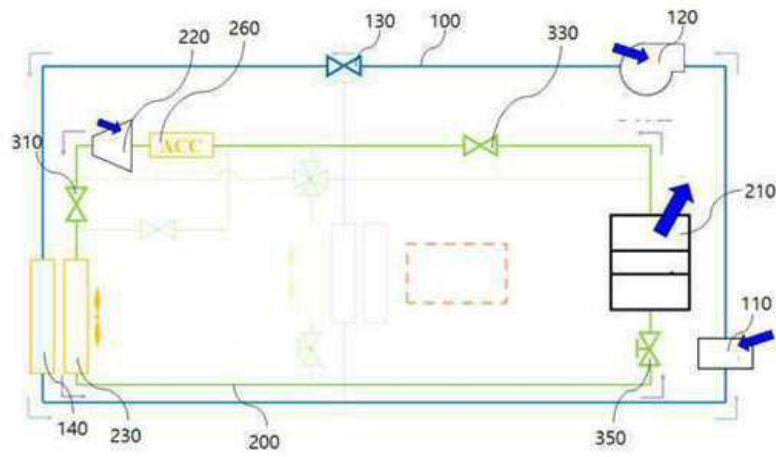
도면7



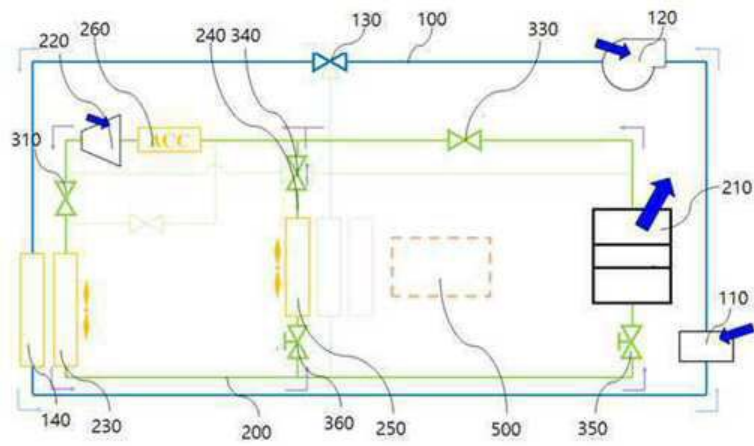
도면8



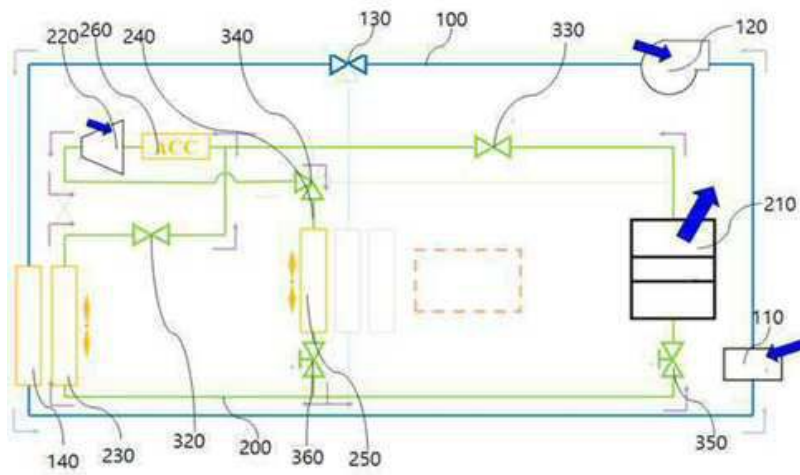
도면9



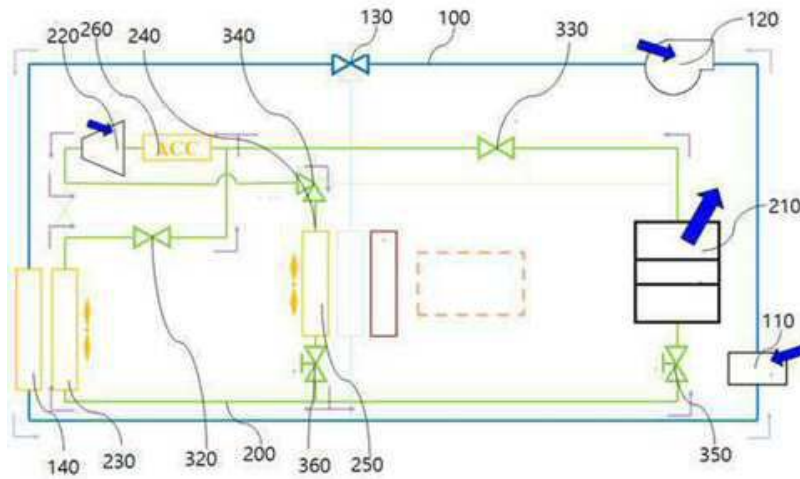
도면10



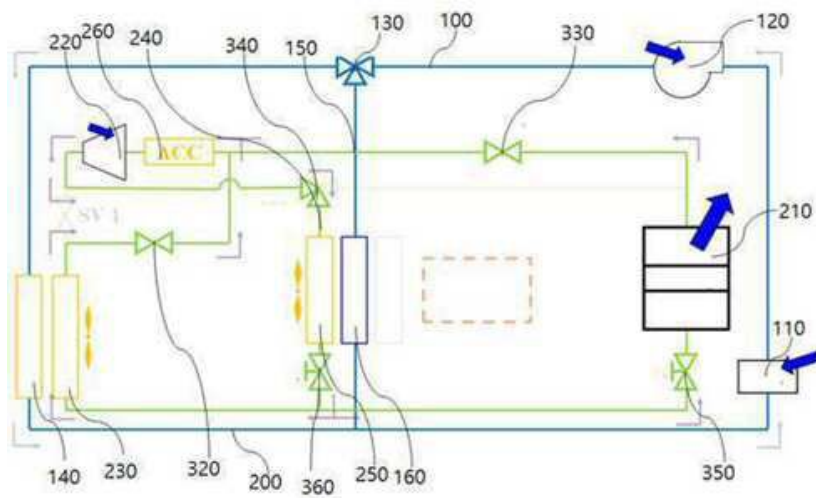
도면11



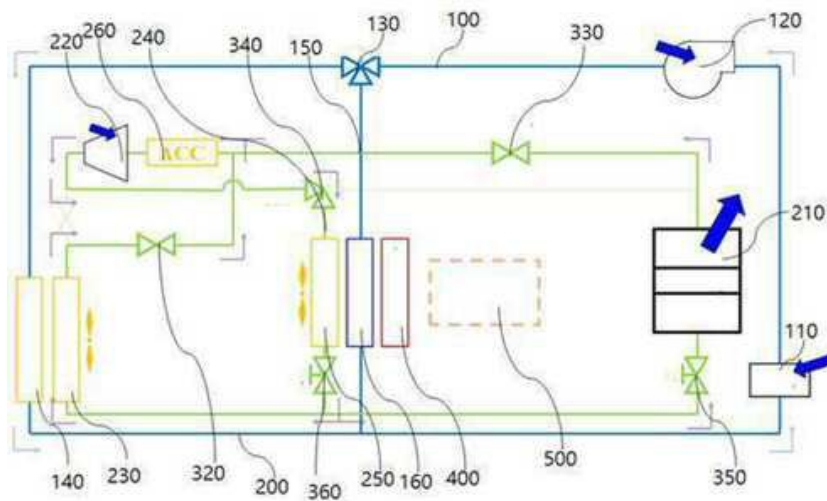
도면12



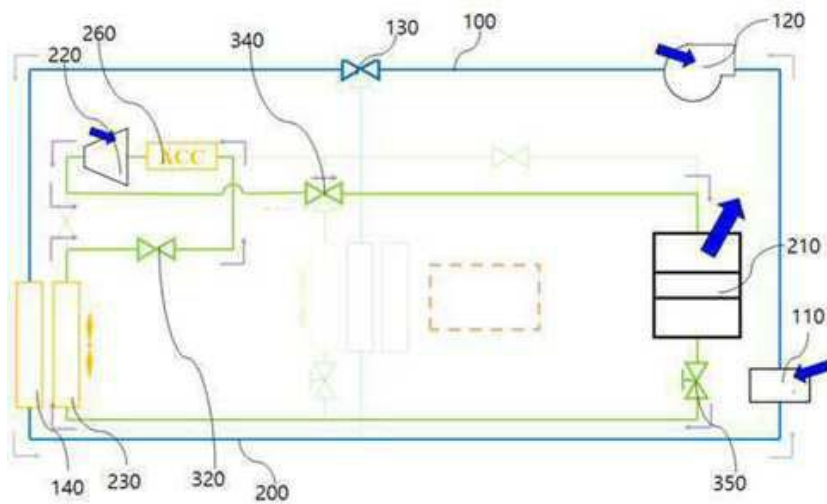
도면13



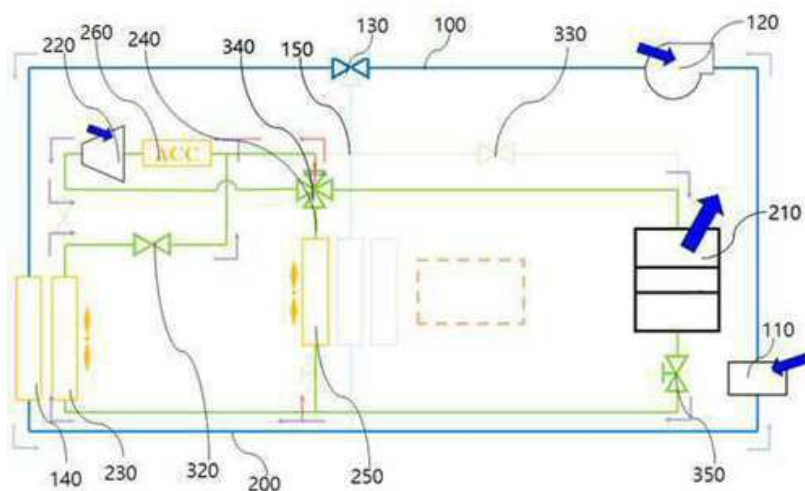
도면14



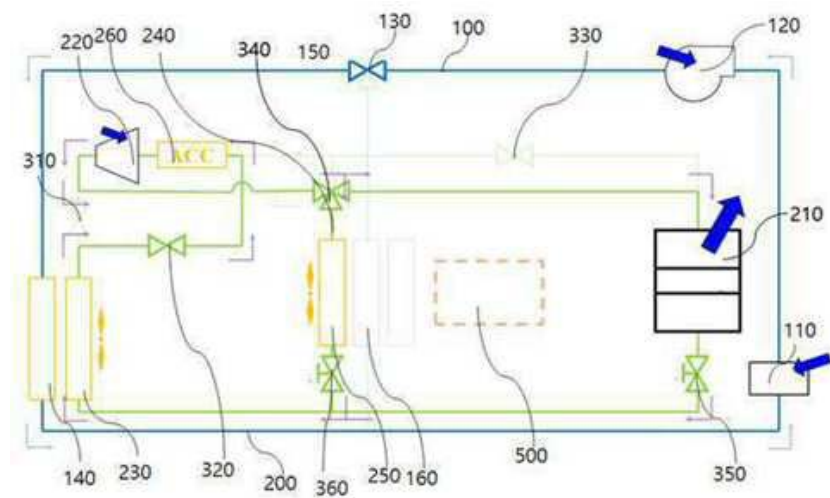
도면15



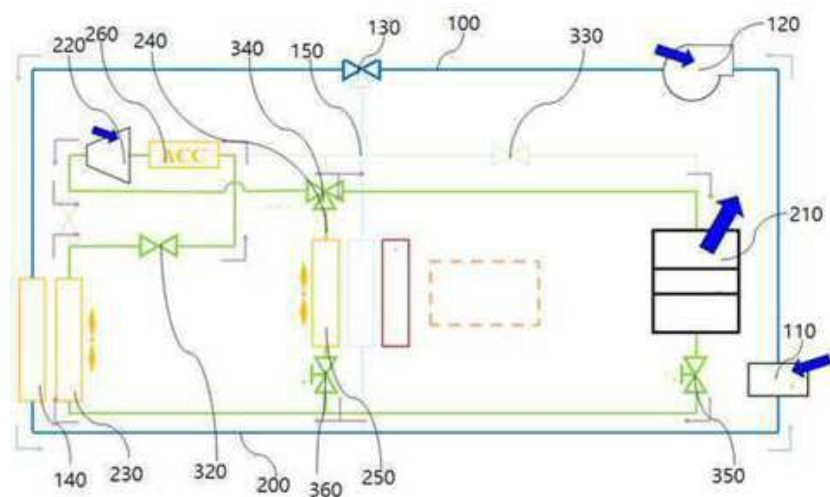
도면16



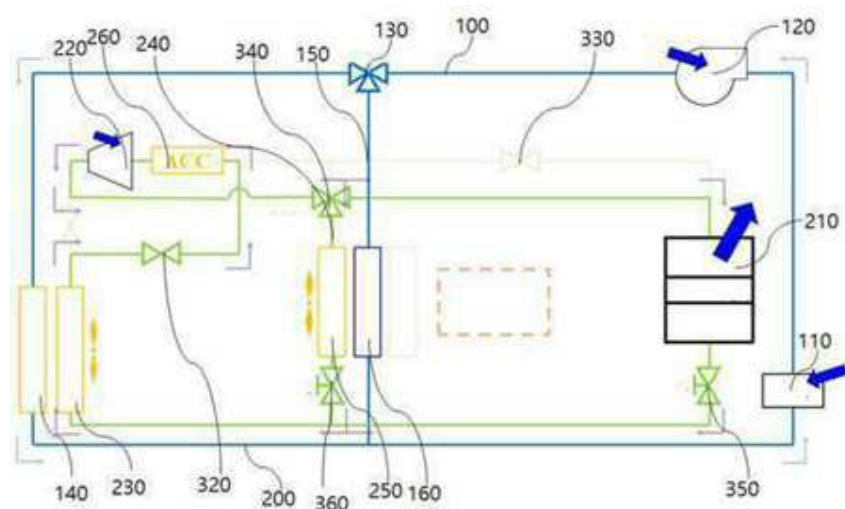
도면17



도면18



도면19



도면20

