



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0127351  
(43) 공개일자 2017년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60H 1/00 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)  
F25B 49/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B60H 1/00278 (2013.01)  
B60H 1/00792 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0022570  
(22) 출원일자 2017년02월20일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
62/335,055 2016년05월11일 미국(US)  
62/347,629 2016년06월09일 미국(US)

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
홍성호  
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허  
센터  
강치석  
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허  
센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김기문

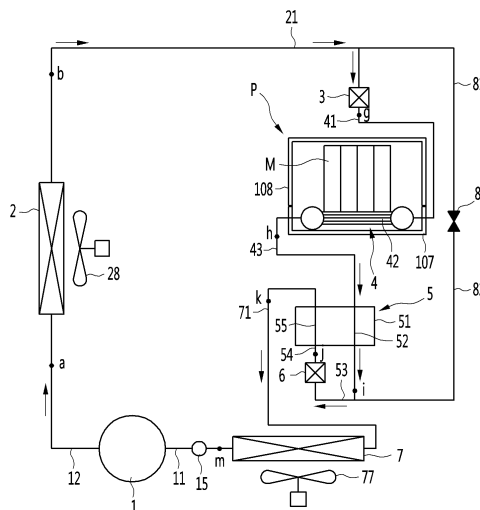
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 차량용 냉동사이클 장치

(57) 요약

본 실시예는 압축기 흡입유로 및 압축기 토출유로가 연결된 압축기와; 압축기 토출유로와 연결되고 응축기 출구 유로가 연결된 응축기와; 응축기 출구유로로 연결된 제1팽창기구와; 제1팽창기구와 배터리모듈 열교환기 입구유로로 연결되고 복수개 배터리 모듈을 냉각하는 냉각유로가 형성되며 배터리모듈 열교환기 출구유로가 연결된 배터리모듈 열교환기와; 압축기 흡입유로와 연결된 증발기와; 배터리모듈 열교환기 출구유로와 연결된 제2유로와, 제1유로를 통과한 냉매가 안내되는 연결유로와, 연결유로에서 유동된 냉매가 통과하면서 제1유로를 통과하는 냉매와 열교환되고 증발기와 증발기 연결유로로 연결된 제2유로를 갖는 과냉각 열교환기와; 연결유로에 설치된 제2 팽창기구를 포함하여, 배터리모듈 열교환기를 증발기 보다 높은 온도로 냉각시킬 수 있어 배터리모듈에 서리가 착상되는 것을 최소화할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*B60H 1/00885* (2013.01)

*B60L 11/1874* (2013.01)

*F25B 49/02* (2013.01)

*B60H 2001/00307* (2013.01)

*B60Y 2400/302* (2013.01)

*F25B 2600/2501* (2013.01)

(72) 발명자

**김형범**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

**심현민**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

압축기 흡입유로 및 압축기 토출유로가 연결된 압축기와;

상기 압축기 토출유로와 연결되고 응축기 출구유로가 연결된 응축기와;

상기 응축기 출구유로와 연결된 제1팽창기구와;

상기 제1팽창기구와 배터리모듈 열교환기 입구유로로 연결되고 복수개 배터리 모듈을 냉각하는 냉각유로가 형성되며 배터리모듈 열교환기 출구유로가 연결된 배터리모듈 열교환기와;

상기 압축기 흡입유로와 연결된 증발기와;

상기 배터리모듈 열교환기 출구유로와 연결된 제1유로와, 상기 제1유로를 통과한 냉매가 안내되는 연결유로와, 상기 연결유로에서 유동된 냉매가 통과하면서 상기 제1유로를 통과하는 냉매와 열교환되고 상기 증발기와 증발기 연결유로로 연결된 제2유로를 갖는 과냉각 열교환기와;

상기 연결유로에 설치된 제2팽창기구를 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 응축기 출구유로와 상기 연결유로를 연결하는 바이패스유로와;

상기 바이패스유로에 설치된 바이패스밸브를 더 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 바이패스유로는 상기 제2팽창기구와 제1유로의 사이에 연결된 차량용 냉동사이클장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 압축기와, 제1팽창기구 및 제2팽창기구와 바이패스밸브를 제어하는 제어부를 더 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈이며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 바이패스 밸브가 오픈인 냉방모드로 제어되는 차량용 냉동사이클 장치.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 배터리 모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 포함하고,

상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 상기 증발기가 냉각시키는 차실이 썬모 온이면,

상기 압축기는 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈이며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 바이패스 밸브는 오픈인 차량용 냉동사이클 장치.

## 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 동시 냉각모드로 제어되는 차량용 냉동사이클 장치.

## 청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 배터리 모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 포함하고,

차량의 주행 모드시 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각시키는 차실이 써모온이면,

상기 압축기는 구동이고,

상기 제1팽창기구는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며,

상기 제2팽창기구는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며,

상기 바이패스 밸브는 클로즈인 차량용 냉동사이클 장치.

## 청구항 9

압축기 흡입유로 및 압축기 토출유로가 연결된 압축기와;

상기 압축기 토출유로와 연결되고 응축기 출구유로가 연결된 응축기와;

상기 응축기 출구유로와 연결된 제1팽창기구와;

상기 제1팽창기구와 배터리모듈 열교환기 입구유로로 연결되고 복수개 배터리 모듈을 냉각하는 냉각유로가 형성되며 배터리모듈 열교환기 출구유로가 연결된 배터리모듈 열교환기와;

상기 압축기 흡입유로와 연결된 증발기와;

상기 배터리모듈 열교환기 출구유로와 연결되고, 상기 압축기 흡입유로와 기상냉매 출구유로로 연결되며, 액냉매가 유출되는 액냉매 출구유로가 연결된 기액분리기와;

상기 액냉매출구유로와 연결되고 상기 증발기와 증발기 연결유로로 연결된 제2팽창기구를 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 기상냉매 출구유로에 설치된 개폐밸브를 더 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 응축기 출구유로와 상기 액냉매 출구유로를 잇는 바이패스유로와,

상기 바이패스유로에 설치된 바이패스밸브를 더 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 압축기와 제1팽창기구와 제2팽창기구와 개폐밸브 및 바이패스 밸브를 제어하는 제어부를 더 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈이며, 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 클로즈이고, 상기 바이패스밸브가 오픈인 냉방모드로 제어되는 차량용 냉동사이클장치.

### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈이며, 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 클로즈이고, 상기 바이패스밸브가 오픈인 차량용 냉동사이클장치.

### 청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구가 클로즈이고, 상기 개폐 밸브가 오픈이며, 상기 바이패스밸브를 클로즈인 배터리모듈 냉각모드로 제어되는 차량용 냉동사이클장치.

### 청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 오프이면,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구가 클로즈이고, 상기 개폐 밸브가 오픈이며, 상기 바이패스밸브를 클로즈인 차량용 냉동사이클장치.

### 청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구와 제2팽창기구 각각이 냉매가 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 오픈이고, 상기 바이패스밸브가 클로즈인 동시 냉각모드로 제어되는 차량용 냉동사이클장치.

### 청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면,

상기 압축기를 구동하고, 상기 제1팽창기구와 제2팽창기구 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 오픈이고, 상기 바이패스밸브가 클로즈인 차량용 냉동사이클장치.

### 청구항 19

압축기 흡입유로 및 압축기 토출유로가 연결된 압축기와;

상기 압축기 토출유로와 연결되고 응축기 출구유로가 연결된 응축기와;

상기 응축기 출구유로와 연결된 제1팽창기구와;

배터리모듈 열교환기 입구유로가 연결되고, 복수개 배터리 모듈을 냉각하는 냉각유로가 형성되며, 배터리모듈 열교환기 출구유로가 연결된 배터리모듈 열교환기와;

상기 배터리모듈 열교환기 출구유로와 연결되고, 기상냉매가 안내되는 기상냉매 출구유로가 압축기 흡입유로에 연결되며, 액냉매가 유출되는 액냉매 출구유로(58)가 연결된 기액분리기와;

상기 액냉매 출구유로와 연결된 제2팽창기구와;

상기 제2팽창기구와 증발기 연결유로로 연결되고 증발기 출구유로가 연결된 증발기와;

상기 기상냉매출구유로에 설치된 개폐밸브와;

상기 증발기출구유로와 연결되고 압축기 흡입유로와 흡입유로 연결유로로 연결되며 이젝터 흡입유로가 연결된 유로절환밸브와;

상기 제1팽창기구와 이젝터 입구유로로 연결되고 상기 이젝터 흡입유로및 상기 배터리 모듈 열교환기 입구유로와 연결된 이젝터를 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 이젝터 입구유로 및 상기 이젝터 흡입유로와 연결되고 내부에 노즐이 구비된 흡입부와;

상기 배터리 모듈 열교환기 입구유로와 연결되는 디퓨저와;

상기 흡입부와 디퓨저 사이의 혼합부를 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 응축기 출구유로와 상기 액냉매 출구유로를 연결하는 바이패스유로와;

상기 바이패스 유로에 설치된 바이패스밸브를 더 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 압축기와 제1팽창기구와 제2팽창기구와 개폐밸브와 유로전환밸브 및 바이패스 밸브를 제어하는 제어부를 더 포함하는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈되며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되고, 상기 개폐밸브가 클로즈되고, 상기 유로전환밸브가 압축기 유동모드이며, 상기 바이패스 밸브가 오픈인 냉방모드로 제어되는 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈되며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되고, 상기 개폐밸브가 클로즈되고, 상기 유로전환밸브가 압축기 유동모드이며, 상기 바이패스 밸브가 오픈인 차량용 냉동사이클장치.

## 청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 제2팽창기구가 클로즈

되고, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 배터리모듈 냉각모드로 제어되는 차량용 냉동 사이클장치.

#### 청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 오프이면,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 제2팽창기구가 클로즈 되고, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 차량용 냉동사이클장치.

#### 청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구 및 제2팽창기구 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 유로전환밸브가 이젝터 유동모드이며, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 동시냉각모드 로 제어되는 차량용 냉동사이클장치.

#### 청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이상이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면,

상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구 및 제2팽창기구 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 유로전환밸브가 이젝터 유동모드이며, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 차량용 냉동 사이클장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 냉동사이클 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량의 배터리모듈을 냉각시키는 차량용 냉 동사이클 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 차량에는 전기모터에 전기를 공급하는 배터리, 전기모터를 제어하는 모터 제어기 등이 구비될 수 있다.

[0003] 차량에 설치된 배터리는 재생 동력원이나 충전기로부터 충전될 수 있고, 차량의 주행시 전기모터로 전력을 공급 할 수 있다.

[0004] 배터리는 그 온도에 따라 성능이 크게 결정될 수 있고, 충전과 방전시 온도가 상승한다.

[0005] 배터리는 그 사용이 계속됨에 따라 전해질 분해가 일어나 배터리의 성능이 떨어지고 수명이 점차 단축된다.

[0006] 배터리는 다수의 배터리모듈을 포함할 수 있고, 다수의 배터리 모듈은 서로 간의 온도차가 최소화되게 관리되는 것이 바람직하다.

[0007] 차량에는 이러한 배터리모듈의 과열을 방지하여 배터리모듈의 성능을 유지시키기 위해 배터리모듈을 냉각시키는 배터리 냉각장치가 설치될 수 있다.

[0008] 배터리 냉각장치는 냉각 방식에 따라, 공랭식 배터리 냉각장치, 수냉식 배터리 냉각장치 및 냉매식 배터리 냉각 장치로 구분될 수 있다.

[0009] 공랭식 냉각장치는 팬을 이용하여 배터리 내부에 공기를 강제로 환기시켜 배터리를 냉각시킨다. 그런데 공랭식 배터리 냉각장치는 다른 냉각 방식에 비해 냉각 효율성이 떨어진다.

- [0010] 수냉식 배터리 냉각장치는 냉각수가 통과하고 배터리에 접촉되게 배치된 냉각수 튜브와, 공기에 의해 방열되고 냉각수가 통과하는 방열유로가 형성된 라디에이터와, 냉각수 튜브와 라디에이터를 연결하는 연결 튜브와, 연결 튜브에 설치된 순환펌프를 포함할 수 있다.
- [0011] 순환펌프의 구동시, 연결 튜브의 냉각수는 냉각수 튜브로 유동되어 냉각수 튜브에서 배터리의 열을 흡열하고, 이후 라디에이터로 이동된다. 라디에이터로 이동된 냉각수는 라디에이터로 송풍된 공기로 열을 방열할 수 있다. 즉, 냉각수는 냉각수 튜브와 라디에이터를 순환하면서 배터리를 방열시킬 수 있다.
- [0012] 냉매식 배터리 냉각장치는 냉매를 압축하는 압축기와, 압축기에서 압축된 냉매가 응축되는 응축기와, 차실을 냉방시키는 증발기와, 배터리모듈을 냉각시키는
- [0013] 배터리모듈 열교환기를 포함하는 냉동사이클 장치로 구성될 수 있다. 증발기와 배터리모듈 열교환기는 냉매유로가 병렬로 연결될 수 있고, 냉매는 증발기와 배터리모듈 열교환기로 분산되어 증발기와 배터리모듈 열교환기의 각각에서 증발될 수 있다.
- [0014] 도 1은 종래 기술에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 냉매 흐름이 도시된 도이고, 도 2는 도 1에 도시된 차량용 냉동사이클 장치의 P-h선도이다.
- [0015] 도 1에 도시된 종래의 차량용 냉동사이클 장치는 냉매를 압축하는 압축기(1)와, 압축기(1)에서 압축된 냉매가 응축되는 응축기(2)와, 응축기(2)에서 응축된 냉매를 팽창시키는 제1팽창밸브(3)와, 제1팽창밸브(3)에 의해 팽창된 냉매가 증발되고 배터리모듈(M)을 냉각하는 배터리모듈 열교환기(4)와, 응축기(2)에서 응축된 냉매를 팽창시키는 제2팽창밸브(6)와, 제2팽창밸브(6)에 의해 팽창된 냉매가 증발된 차실을 냉방시키는 증발기(7)를 포함할 수 있다. 제1팽창밸브(3) 및 배터리모듈 열교환기(4)는 응축기(2)와 압축기(1) 사이의 제1분지유로에 설치될 수 있고, 제2팽창밸브(6) 및 증발기(7)는 제1분지유로와 병렬로 연결된 제2분지유로에 설치될 수 있다.
- [0016] 배터리모듈(M)과 배터리모듈 열교환기(4)는 배터리팩(P)의 내부에 함께 설치될 수 있다.
- [0017] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 압축기(1)의 구동시, 압축기(1)에서는 과열된 기상냉매(a)가 토출될 수 있고, 과열된 기상냉매(a)는 응축기(2)에서 응축되어 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서 응축되어 과냉된 액냉매(b)는 제1팽창기구(3) 및 제2팽창기구(6)로 유동되어 제1팽창기구(3)와 제2팽창기구(6)에 의해 각각 팽창될 수 있다.
- [0018] 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 냉매(c)는 2상 상태로 증발기(7)로 유동되어 증발기(7)에서 증발될 수 있고, 증발기(7)에서는 과열된 기상냉매(d)가 토출되어 압축기(1)로 흡입될 수 있다.
- [0019] 한편, 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 냉매는 2상 상태로 배터리모듈 열교환기(4)로 유동될 수 있어, 배터리모듈 열교환기(4)에서 증발될 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)에서는 과열된 기상냉매(f)가 토출될 수 있고, 이러한 과열된 기상냉매(f)는 압축기(1)로 흡입될 수 있다.
- [0020] 도 1에 도시된 차량용 냉동사이클 장치의 경우, 제1팽창기구(3) 이후의 2상 냉매가 배터리모듈 열교환기(5)과 열교환되어 증발되는데, 이러한 증발과정은 등온과정이므로 온도의 변화가 없으나 포화기체선 이후에 과열상태로 온도 변화가 발생된다.
- [0021] 종래 기술에 따른 차량용 냉동사이클 장치는 배터리모듈 열교환기(5)를 통과하는 저온 냉매가 배터리 팩 내 습공기의 노점 온도 이하일 경우, 습공기가 응축되어 배터리모듈(M) 표면에 응축될 수 있고, 이러한 응축수에 배터리 모듈(M)의 안전 및 신뢰성을 낮추는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0022] 본 발명은 배터리모듈 열교환기를 증발기 보다 높은 온도로 냉각시킬 수 있어 배터리모듈에 서리가 착상되는 것을 최소화할 수 있는 차량용 냉동사이클 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 냉동사이클 장치는 압축기 흡입유로 및 압축기 토출유로가 연결된 압축기와; 상기 압축기 토출유로와 연결되고 응축기 출구유로가 연결된 응축기와; 상기 응축기 출구유로로 연결된 제1 팽창기구와; 상기 제1팽창기구와 배터리모듈 열교환기 입구유로로 연결되고 복수개 배터리 모듈을 냉각하는 냉

각유로가 형성되며 배터리모듈 열교환기 출구유로가 연결된 배터리모듈 열교환기와; 상기 압축기 흡입유로와 연결된 증발기와; 상기 배터리모듈 열교환기 출구유로와 연결된 제1유로와, 상기 제1유로를 통과한 냉매가 안내되는 연결유로와, 상기 연결유로에서 유동된 냉매가 통과하면서 상기 제1유로를 통과하는 냉매와 열교환되고 상기 증발기와 증발기 연결유로로 연결된 제2유로를 갖는 과냉각 열교환기와; 상기 연결유로에 설치된 제2팽창기구를 포함한다.

- [0024] 상기 응축기 출구유로와 상기 연결유로를 연결하는 바이패스유로와; 상기 바이패스유로에 설치된 바이패스밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 바이패스유로는 상기 제2팽창기구와 제1유로의 사이에 연결될 수 있다.
- [0026] 상기 압축기와, 제1팽창기구 및 제2팽창기구와 바이패스밸브를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈이며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 바이패스 밸브가 오픈인 냉방모드로 제어될 수 있다.
- [0028] 상기 배터리 모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 포함할 수 있고, 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 상기 증발기가 냉각시키는 차실이 써모 온이면, 상기 압축기는 구동될 수 있고, 상기 제1팽창기구가 클로즈될 수 있으며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절될 수 있고, 상기 바이패스 밸브는 오픈일 수 있다.
- [0029] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 동시 냉각모드로 제어될 수 있다.
- [0030] 차량의 주행 모드시 상기 증발기가 냉각시키는 차실이 써모 온이면, 상기 압축기는 구동이고, 상기 제1팽창기구는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 제2팽창기구는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 바이패스 밸브는 클로즈일 수 있다.
- [0031] 상기 배터리 모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 포함할 수 있고, 차량의 주행 모드시 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각시키는 차실이 써모 온이면, 상기 압축기는 구동될 수 있고, 상기 제1팽창기구는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절될 수 있으며, 상기 제2팽창기구는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절될 수 있고, 상기 바이패스 밸브는 클로즈일 수 있다.
- [0032] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 차량용 냉동사이클 장치는 압축기 흡입유로 및 압축기 토출유로가 연결된 압축기와; 상기 압축기 토출유로와 연결되고 응축기 출구유로가 연결된 응축기와; 상기 응축기 출구유로와 연결된 제1팽창기구와; 상기 제1팽창기구와 배터리모듈 열교환기 입구유로로 연결되고 복수개 배터리 모듈을 냉각하는 냉각유로가 형성되며 배터리모듈 열교환기 출구유로가 연결된 배터리모듈 열교환기와; 상기 압축기 흡입유로와 연결된 증발기와; 상기 배터리모듈 열교환기 출구유로와 연결되고, 상기 압축기 흡입유로와 기상냉매 출구유로로 연결되며, 액냉매가 유출되는 액냉매 출구유로가 연결된 기액분리기와; 상기 액냉매출구유로와 연결되고 상기 증발기와 증발기 연결유로로 연결된 제2팽창기구를 포함한다.
- [0033] 상기 기상냉매 출구유로에 설치된 개폐밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 응축기 출구유로와 상기 액냉매 출구유로를 잇는 바이패스유로와; 상기 바이패스유로에 설치된 바이패스밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 압축기와 제1팽창기구와 제2팽창기구와 개폐밸브 및 바이패스 밸브를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈이며, 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 클로즈이고, 상기 바이패스밸브가 오픈인 냉방모드로 제어될 수 있다.
- [0037] 상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함할 수 있고, 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면, 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈이며, 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 클로즈이고, 상기 바이패스밸브가 오픈일 수 있다.
- [0038] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구가 클로즈이고, 상기 개폐 밸브가 오픈이며, 상기 바이패스밸브를 클로즈인 배터리모듈 냉각모드로 제어될 수 있다.

- [0039] 상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함할 수 있고, 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 오프이면, 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구가 클로즈이고, 상기 개폐 밸브가 오픈이며, 상기 바이패스밸브를 클로즈일 수 있다.
- [0040] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구와 제2팽창기구 각각이 냉매가 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 오픈이고, 상기 바이패스밸브가 클로즈인 동시 냉각모드로 제어될 수 있다.
- [0041] 상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함할 수 있고, 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면, 상기 압축기를 구동하고, 상기 제1팽창기구와 제2팽창기구 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐 밸브가 오픈이고, 상기 바이패스밸브가 클로즈일 수 있다.
- [0042] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 차량용 냉동사이클 장치는 압축기 흡입유로 및 압축기 토출유로가 연결된 압축기와; 상기 압축기 토출유로와 연결되고 응축기 출구유로가 연결된 응축기와; 상기 응축기 출구유로와 연결된 제1팽창기구와; 배터리모듈 열교환기 입구유로가 연결되고, 복수개 배터리 모듈을 냉각하는 냉각유로가 형성되며, 배터리모듈 열교환기 출구유로가 연결된 배터리모듈 열교환기와; 상기 배터리모듈 열교환기 출구유로와 연결되고, 기상냉매가 안내되는 기상냉매 출구유로가 압축기 흡입유로에 연결되며, 액냉매가 유출되는 액냉매 출구유로가 연결된 기액분리기와; 상기 액냉매 출구유로와 연결된 제2팽창기구와; 상기 제2팽창기구와 증발기 연결유로로 연결되고 증발기 출구유로가 연결된 증발기와; 상기 기상냉매출구유로에 설치된 개폐밸브와; 상기 증발기출구유로와 연결되고 압축기 흡입유로와 흡입유로 연결유로로 연결되며 이젝터 흡입유로가 연결된 유로절환밸브와; 상기 제1팽창기구와 이젝터 입구유로로 연결되고 상기 이젝터 흡입유로 및 상기 배터리 모듈 열교환기 입구유로와 연결된 이젝터를 포함한다.
- [0043] 상기 이젝터는 상기 이젝터 입구유로 및 상기 이젝터 흡입유로와 연결되고 내부에 노즐이 구비된 흡입부와; 상기 배터리 모듈 열교환기 입구유로와 연결되는 디퓨저와; 상기 흡입부와 디퓨저 사이의 혼합부를 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 응축기 출구유로와 상기 액냉매 출구유로를 연결하는 바이패스유로와; 상기 바이패스 유로에 설치된 바이패스밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 압축기와 제1팽창기구와 제2팽창기구와 개폐밸브와 유로전환밸브 및 바이패스 밸브를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈되며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되고, 상기 개폐밸브가 클로즈되고, 상기 유로전환밸브가 압축기 유동모드이며, 상기 바이패스 밸브가 오픈인 냉방모드로 제어될 수 있다.
- [0047] 상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함할 수 있고, 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면, 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 클로즈되며, 상기 제2팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되고, 상기 개폐밸브가 클로즈되고, 상기 유로전환밸브가 압축기 유동모드이며, 상기 바이패스 밸브가 오픈일 수 있다.
- [0048] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 제2팽창기구가 클로즈되고, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 배터리모듈 냉각모드로 제어될 수 있다.
- [0049] 상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함할 수 있고, 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 오프이면, 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 제2팽창기구가 클로즈되고, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 바이패스 밸브가 클로즈일 수 있다.
- [0050] 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구 및 제2팽창기구 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 유로전환밸브가 이젝터 유동모드이며, 상기 바이패스 밸브가 클로즈인 동시냉각모드로 제어되는 차량용 냉동사이클장치.
- [0051] 상기 배터리모듈의 온도를 감지하는 온도센서를 더 포함할 수 있고, 상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정온도 이상이고, 상기 증발기가 냉각하는 차실이 서모 온이면, 상기 압축기가 구동이고, 상기 제1팽창기구 및 제2팽창기구 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 상기 개폐밸브가 오픈되고, 상기 유로전환밸브가 이젝터 유동

모드이며, 상기 바이패스 밸브가 클로즈될 수 있다.

### 발명의 효과

[0052] 본 발명의 실시 예에 따르면 냉매가 배터리모듈 열교환기를 통과하는 동안 과열되지 않고, 열교환모듈 열교환기가 증발기 보다 높은 온도에서 배터리모듈을 냉각할 수 있으며, 배터리 팩 내부는 습공기의 노점 온도 이하로 유지될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0053] 도 1은 종래 기술에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 2는 도 1에 도시된 차량용 냉동사이클 장치의 P-h선도이다.  
 도 3은 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 냉방모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 4는 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 5는 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 제어 블록도,  
 도 6은 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 P-h선도,  
 도 7은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 냉방모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 8은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 9는 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 10은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 제어 블록도,  
 도 11은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 P-h선도,  
 도 12는 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 냉방모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 13은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 14는 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도,  
 도 15는 도 14에 도시된 이젝터의 내부가 확대 도시된 도,  
 도 16은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 제어 블록도,  
 도 17은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 P-h선도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0054] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시 예를 도면과 함께 상세히 설명하도록 한다.

[0055] 도 3은 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 냉방모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이고, 도 4은 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시 냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이며, 도 5은 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 제어 블록도이고, 도 6은 본 발명 제1실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 P-h선도이다.

[0056] 차량용 냉동사이클장치는 압축기(1)와, 응축기(2)와, 제1팽창기구(3)와, 배터리모듈 열교환기(4)와, 과냉각열교환기(5)와, 제2팽창기구(6) 및 증발기(7)를 포함한다.

[0057] 압축기(1)는 구동시 냉매를 압축한다. 압축기(1)에는 압축기 흡입유로(11) 및 압축기 토출유로(12)가 연결될 수 있다. 냉매는 압축기 흡입유로(11)를 통해 압축기(1)로 흡입될 수 있고, 압축기(1)에서 압축된 후 압축기 토출유로(12)로 토출될 수 있다.

[0058] 압축기 흡입유로(11)에는 액냉매가 담겨지고 기상냉매가 압축기(1)로 유동되는 어큐물레이터(15)가 설치될 수 있다.

- [0059] 응축기(2)는 압축기 토출유로(12)에 연결되어 냉매를 응축할 수 있다.
- [0060] 응축기(2)에는 응축기 출구유로(21)가 연결될 수 있다. 응축기(2)에서 응축된 냉매는 응축기 출구유로(21)로 토출될 수 있다.
- [0061] 차량은 응축기(2)를 향해 공기를 송풍하는 실외팬(28)을 더 포함할 수 있다.
- [0062] 제1팽창기구(3)는 응축기 출구유로(21)로 연결될 수 있다. 응축기(2)에서 응축된 냉매는 응축기 출구유로(21)를 통과하여 제1팽창기구(3)로 유입될 수 있고, 냉매는 제1팽창기구(3)에 의해 팽창될 수 있다.
- [0063] 제1팽창기구(3)는 그 개도 조절이 가능하고, 풀 클로즈시 냉매의 흐름을 차단할 수 있는 EEV나 LEV 등의 팽창밸브로 구성될 수 있다.
- [0064] 본 실시예는 배터리모듈 열교환기(4)와 증발기(7) 모두에 냉매를 공급하는 동시 냉각모드로 제어될 수 있다. 이러한 동시 냉각모드시, 제1팽창기구(3)와 제2팽창기구(6)는 냉매를 상이한 압력으로 팽창시킬 수 있다.
- [0065] 동시 냉각모드시 제1팽창기구(3)는 냉매를 제2팽창기구(6) 보다 높은 압력으로 팽창시킬 수 있다. 제2팽창기구(6)가 제1압력으로 냉매를 팽창시킬 때, 제1팽창기구(3)는 냉매를 제1압력 보다 높은 제2압력으로 팽창시킬 수 있다.
- [0066] 동시 냉각모드시 제1팽창기구(3)와 제2팽창기구(6) 각각은 냉매를 팽창시키는 개도로 제어될 수 있고, 제1팽창기구(3)는 냉매를 제2팽창기구(6) 보다 높은 압력으로 팽창시키는 개도로 제어될 수 있고, 반대로 제2팽창기구(6)는 냉매를 제1팽창기구(3) 보다 낮은 압력으로 팽창시키는 개도로 제어될 수 있다.
- [0067] 배터리모듈 열교환기(4)는 제1팽창기구(3)와 배터리모듈 열교환기 입구유로(41)로 연결될 수 있다.
- [0068] 배터리모듈 열교환기(4)에는 복수개 배터리 모듈(M)을 냉각하는 냉각유로(42)가 형성될 수 있다. 복수개의 배터리모듈(M)은 배터리모듈 열교환기(4)에 올려질 수 있고, 복수개의 배터리모듈(M)은 배터리모듈 열교환기(4)의 냉각유로(42)를 통과하는 냉매에 의해 냉각될 수 있다.
- [0069] 복수개의 배터리모듈(M)은 배터리모듈 열교환기(4)와 배터리 팩(P)을 구성할 수 있다. 배터리 팩(P)은 차량에 장착되는 캐리어(107)와, 캐리어(107)에 안착된 배터리모듈 열교환기(4)와, 배터리모듈 열교환기(4)에 안착된 복수개의 배터리모듈(M)을 포함할 수 있다. 복수개의 배터리모듈(M)은 배터리모듈 열교환기(4)에 올려진 상태에서 배터리모듈 열교환기(4)에 의해 냉각 및 지지될 수 있다. 배터리 팩(P)은 캐리어(107)의 상면을 덮는 탑 커버(108)를 더 포함할 수 있다.
- [0070] 배터리모듈 열교환기(4)에는 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)가 연결될 수 있다.
- [0071] 냉각유로(42)의 일단은 배터리모듈 열교환기 입구유로(41)에 연결될 수 있고, 냉각유로(42)의 타단은 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)에 연결될 수 있다.
- [0072] 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 냉매는 배터리모듈 열교환기 입구유로(41)를 통해 냉각유로(42)로 유입될 수 있고, 냉매는 냉각유로(42)를 통과하면서 배터리모듈(M)을 냉각할 수 있다. 냉각유로(42)의 냉매는 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)로 유출될 수 있다.
- [0073] 과냉각 열교환기(5)는 배터리모듈 열교환기(4)를 통과한 냉매를 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 냉매와 열교환시킬 수 있다.
- [0074] 과냉각 열교환기(5)는 배터리모듈 열교환기(4)와 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)로 연결될 수 있다. 과냉각 열교환기(5)는 증발기(7)와 증발기 연결유로(71)로 연결될 수 있다.
- [0075] 과냉각 열교환기(5)는 배터리모듈 열교환기(4)에서 유동된 냉매가 통과하는 제1유로(52)와, 제1유로(52)을 통과한 냉매가 안내되는 연결유로(53)(54)와, 연결유로(53)에서 유동된 냉매가 제1유로(52)을 통과하는 냉매와 열교환되는 제2유로(55)를 갖을 수 있다.
- [0076] 과냉각 열교환기(5)는 제1유로(52)와 제2유로(55)가 열전달부재를 사이에 두고 배치된 이중관 열교환기나 판형 열교환기 등으로 구성된 열교환기(51)를 포함할 수 있다. 연결유로(53)(54)는 열교환기(51)의 외부에 위치될 것이고, 열교환기(51)에 일단이 제1유로(52)와 연통되게 연결되고, 열교환기(51)에 타단이 제2유로(55)와 연통되게 연결될 수 있다.
- [0077] 제1유로(52)는 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)와 연결될 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)에서 유출된 냉매는

배터리모듈 열교환기 출구유로(43)를 통과하여 제1유로(52)로 유입될 수 있다.

- [0078] 연결유로(53)(54)은 제1유로(52)와 제2유로(55)를 연결할 수 있다. 연결유로(53)(54)은 일단이 제1유로(52)에 연결될 수 있고, 타단이 제2유로(55)에 연결될 수 있다. 제1유로(52)에서 유출된 냉매는 연결유로(53)를 통과한 후 제2유로(55)로 유입될 수 있다.
- [0079] 연결유로(53)(54)는 제1유로(52)와 제2팽창기구(6)를 연결하는 제1연결유로(53)와, 제2팽창기구(6)와 제2유로(55)를 연결하는 제2연결유로(54)를 포함할 수 있다.
- [0080] 제2유로(55)는 증발기(7)와 증발기 연결유로(71)로 연결될 수 있다. 제2유로(55)에서 유출된 냉매는 증발기 연결유로(71)를 통과하여 증발기(7)로 유동될 수 있다.
- [0081] 제2팽창기구(6)는 연결유로(53)(54)에 설치될 수 있다. 제2팽창기구(6)는 제1유로(52)를 통과한 냉매를 팽창시킬 수 있고, 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 냉매는 제2유로(55)로 유동될 수 있다.
- [0082] 차량용 냉동사이클 장치는 냉매가 제1팽창기구(3) 및 제2팽창기구(6)에 의해 다단 팽창될 수 있다.
- [0083] 제1유로(52)를 통과한 냉매는 제1연결유로(53)를 통과한 후 제2팽창기구(6)에 유입될 수 있고, 제2팽창기구(6)에서 유출된 냉매는 제2연결유로(54)를 통과한 후 제2유로(55)로 유입될 수 있다.
- [0084] 제2팽창기구(6)는 그 개도 조절이 가능하고, 풀 클로즈시 냉매의 흐름을 차단할 수 있는 EEV나 LEV 등의 팽창밸브로 구성될 수 있다.
- [0085] 증발기(7)는 압축기 흡입유로(11)와 연결될 수 있다. 증발기(7)는 과냉각 열교환기(5)의 제2유로(55)와 증발기 연결유로(71)로 연결될 수 있다.
- [0086] 증발기 연결유로(71)에서 증발기(7)로 유동된 냉매는 증발기(7)를 통과하면서 증발될 수 있고, 증발기(7)에서 증발된 냉매는 압축기 흡입유로(11)를 통과하여 압축기(1)로 흡입될 수 있다.
- [0087] 증발기(7)는 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 후 제2유로(55)를 통과한 냉매를 증발시킬 수 있다. 증발기(7)는 차량의 공조기(HVAC; Heating, Ventilation, Air conditioner)를 구성할 수 있다.
- [0088] 차량의 공조기는 증발기(7)를 향해 공기를 송풍하는 공조팬(77)을 포함할 수 있다. 공조팬(77)의 구동시, 차실의 공기 또는 실외의 공기는 증발기(7)를 통과하면서 증발기(7)와 열교환된 후 차실로 송풍될 수 있다.
- [0089] 차실의 냉방 운전시, 압축기(1)와 실외팬(28) 및 공조팬(77)은 구동될 수 있고, 공기는 증발기(7)에 의해 냉각된 후 차실로 송풍될 수 있다.
- [0090] 차량용 냉동사이클 장치가 과냉각 열교환기(5)를 포함할 경우, 배터리모듈 열교환기(4)에서는 2상 냉매가 유출될 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)에서 유출된 2상 냉매는 제1유로(52)를 통과하면서 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 후 제2유로(55)를 통과하는 냉매로 방열되어 과냉될 수 있다. 제1유로(52)를 통과하면서 과냉된 냉매는 제2팽창기구(6)에 의해 2상 냉매로 팽창될 수 있다. 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 냉매는 제2유로(55)를 통과하면서 제1유로(52)를 통과하는 냉매의 열을 흡열할 수 있다. 제2유로(55)를 통과한 냉매는 증발기(7)로 유동될 수 있다. 증발기(7)로 유동된 냉매는 증발기(7)를 통과하면서 과열될 수 있다. 증발기(7)에서는 과열된 기상 냉매가 토출될 수 있고, 과열된 기상 냉매는 압축기(1)로 흡입될 수 있다.
- [0091] 즉, 압축기(1)에서 압축된 후 응축기(2)에서 응축된 냉매는 도 4에 도시된 바와 같이, 제1팽창기구(3), 배터리모듈 열교환기(4), 과냉각열교환기(5)의 제1유로(52)와, 제2팽창기구(6)과, 과냉각열교환기(5)의 제2유로(55)와, 증발기(7)를 순차적으로 통과하면서 배터리모듈열교환기(4)와 증발기(7)를 순차적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0092] 이 경우, 차량용 냉동사이클 장치는 배터리모듈열교환기(4)와 증발기(7)가 함께 냉각되는 동시냉각모드일 수 있다.
- [0093] 한편, 차량용 냉동사이클 장치는 응축기 출구유로(21)와 연결유로(53)(54)를 연결하는 바이패스유로(81)(82)와; 바이패스유로(81)(82)에 설치된 바이패스밸브(83)를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 바이패스유로(81)(82)는 연결유로(53)(54) 중 제2팽창기구(6)와 제1유로(52)의 사이에 연결될 수 있다. 바이패스유로(81)(82)는 제1연결유로(53)에 연결될 수 있다.
- [0095] 바이패스유로(81)(82)를 통과한 냉매는 제1연결유로(53)를 통해 제2팽창기구(6)로 유입될 수 있고, 제2팽창기구

(6)에 의해 팽창될 수 있다.

- [0096] 바이패스유로(81)(82)는 응축기 출구유로(21)와 바이패스밸브(83)를 연결하는 제1바이패스유로(81)와, 연결유로(53)(54) 중 제2팽창기구(6)와 제1유로(52)의 사이와 바이패스밸브(83)를 연결하는 제2바이패스유로(82)를 포함할 수 있다.
- [0097] 제1바이패스유로(81)는 응축기 출구유로(21) 중 응축기(2)와 제1팽창기구(3)의 사이에 연결될 수 있다.
- [0098] 바이패스밸브(83)은 바이패스유로(82)의 냉매를 단속하는 솔레노이드밸브 등의 개폐밸브로 구성될 수 있다.
- [0099] 차량용 냉동사이클 장치는 제1팽창기구(3)가 클로즈이고, 바이패스밸브(83)가 오픈이면, 응축기(2)에서 응축된 냉매가 바이패스유로(81)(82) 및 바이패스밸브(83)를 통과하면서 제1팽창기구(3)와 배터리모듈 열교환기(4)를 바이패스 할 수 있다. 제1팽창기구(3)와 배터리모듈 열교환기(4)를 바이패스한 냉매는 연결유로(53)(54)로 유동될 수 있고, 바이패스유로(81)(82)에서 연결유로(53)(54)로 유동된 냉매는 제2팽창기구(6)에 의해 2상 냉매로 팽창될 수 있다. 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 냉매는 과냉각열교환기(5)의 제2유로(55)를 통과할 수 있고, 과냉각열교환기(5)의 제2유로(55)를 통과한 2상 냉매는 증발기(7)를 통과하면서 증발될 수 있고, 압축기(1)로 흡입되어 압축될 수 있다.
- [0100] 즉, 압축기(1)에서 압축된 후 응축기(2)에서 응축된 냉매는, 도 3에 도시된바이패스와 같이, 바이패스밸브(83)과 제2팽창기구(6)와, 과냉각 열교환기(5)의 제2유로(55)와 증발기(7)를 순차적으로 통과하면서 증발기(7)를 냉각시킬 수 있고, 이 경우, 차량용 냉동사이클 장치는 냉매가 배터리모듈열교환기(4)를 바이패스한 후 증발기(7)를 단독으로 냉각하는 냉방모드일 수 있다.
- [0101] 차량용 냉동사이클장치는 도 5에 도시된 바와 같이, 압축기(1)와, 제1팽창기구(3) 및 제2팽창기구(6)와 바이패스밸브(83)를 제어하는 제어부(90)를 더 포함할 수 있다.
- [0102] 제어부(90)는 실외팬(28) 및 공조팬(77)을 압축기(1)와 함께 제어할 수 있다.
- [0103] 그리고, 차량용 냉동사이클 장치는 배터리 모듈(M)의 온도를 감지하는 온도센서(92)를 더 포함할 수 있다.
- [0104] 온도센서(92)는 복수개 배터리모듈(M)의 각각에 설치될 수 있고, 제어부(90)는 복수개 배터리모듈(M) 각각에 설치된 온도센서들에서 감지된 온도의 평균을 배터리모듈의 온도로 선정하는 것이 가능하다. 제어부(90)는 복수개 배터리모듈(M) 중 어느 하나에 설치된 온도센서에서 감지된 온도를 배터리모듈의 온도로 선정하는 것도 가능한 물론이다.
- [0105] 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도의 이하이면, 배터리 모듈(M)은 서모 오프일 수 있다. 반대로, 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도의 이상이면, 배터리모듈(M)은 서모 온일 수 있다.
- [0106] 차량에는 차실의 희망온도를 입력하는 희망온도 입력부(94)가 구비될 수 있다. 그리고, 차량에는 차실의 온도를 감지하는 차실 온도센서(96)가 구비될 수 있다.
- [0107] 탑승자는 희망온도 입력부(94)를 통해 차실의 희망온도를 입력할 수 있다.
- [0108] 차실 온도센서(96)에서 감지된 온도가 희망온도의 하한온도 이하이면, 차실은 서모 오프일 수 있다. 반대로, 차실 온도센서(96)에서 감지된 온도가 희망온도의 상한온도 이상이면, 차실은 서모 온일 수 있다.
- [0109] 제어부(90)는 차실이 서모 온일 경우, 증발기(7)로 냉매가 유동되게 압축기(1)와, 제1팽창기구(3)와, 바이패스밸브(83) 및 제2팽창기구(6)을 제어할 수 있다.
- [0110] 차실이 서모 온이면, 제어부(90)는 압축기(1)를 구동시킬 수 있고, 제2팽창기구(6)를 냉매가 팽창되는 개도로 제어할 수 있다. 제어부(90)는 제1팽창기구(6)를 냉매가 팽창되는 개도로 제어하거나 바이패스밸브(83)를 오픈할 수 있다.
- [0111] 제어부(90)는 제1팽창기구(6)를 냉매가 팽창되는 개도로 제어할 때, 바이패스밸브(83)를 클로즈할 수 있다. 반대로, 제어부(90)는 제1팽창밸브(6)를 클로즈할 때, 바이패스밸브(83)를 오픈할 수 있다.
- [0112] 차량용 냉동사이클 장치는 차실이 서모 오프일 경우, 증발기(7)로 냉매가 유동되지 않게 제어할 수 있다. 차실이 서모 오프이면, 압축기(1)를 구동하지 않을 수 있다.
- [0113] 이하, 도 3을 참조하여, 차량용 냉동사이클 장치가 증발기(7)를 냉각시키는 냉방모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.

- [0114] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 클로즈이며, 제2팽창기구(6)가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 바이패스 밸브(82)가 오픈인 냉방모드로 제어될 수 있다.
- [0115] 냉방모드는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 냉각이 불필요할 경우, 실시될 수 있다.
- [0116] 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 이하이면, 배터리모듈(M)의 냉각은 필요하지 않고, 제어부(90)는 차실의 냉방만을 위해 압축기(1)를 구동할 수 있다.
- [0117] 차량용 냉동사이클 장치는 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 증발기(7)가 냉각시키는 차실이 서모 온이면, 냉방모드가 실시될 수 있다. 냉방모드시 압축기(1)는 구동될 수 있고, 제1팽창기구(3)는 클로즈일 수 있고, 제2팽창기구(6)는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절될 수 있으며, 바이패스밸브(83)는 오픈될 수 있다.
- [0118] 상기와 같은 냉방모드시, 압축기(1)는 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수 있다. 압축기(1)에서 토출된 기상냉매는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 액냉매가 토출될 수 있고, 과냉된 액냉매(b)는 바이패스유로(81)(82) 및 바이패스밸브(83)를 통과할 수 있고, 제2팽창기구(6)에 의해 2상 냉매로 팽창될 수 있다. 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 냉매는 과냉각열교환기(5)의 제1유로(55)를 통과한 후 증발기(7)로 유동될 수 있고, 증발기(7)에서는 과열된 기상냉매가 토출될 수 있고, 이러한 기상냉매는 압축기(1)로 흡입될 수 있다.
- [0119] 상기와 같은 냉방모드시, 증발기(7)는 차실을 냉방시킬 수 있다.
- [0120] 이하, 도 4 및 도 6을 참조하여 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 열교환기(4)와 증발기(7)를 함께 냉각시키는 동시냉각모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0121] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구(6)가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 바이패스 밸브(83)가 클로즈인 동시 냉각모드로 제어될 수 있다.
- [0122] 동시냉각모드는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 냉각이 필요할 경우, 실시될 수 있다.
- [0123] 차량의 주행 모드시 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 증발기(7)가 냉각시키는 차실이 서모 온이면, 압축기(1)는 구동이고, 제1팽창기구(3)는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구(6)는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 바이패스 밸브(83)는 클로즈일 수 있다.
- [0124] 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 초과이고, 차실의 냉방이 필요한 경우 제어부(90)는 배터리모듈(M)의 배터리모듈(M)의 냉각 및 차실의 냉방을 위해 압축기(1)를 구동할 수 있다.
- [0125] 상기와 같은 동시냉각모드시, 압축기(1)는 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수 있다. 압축기(1)에서 토출된 기상냉매(a)는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 액냉매(b)가 토출될 수 있고, 응축기(2)에서 토출된 과냉된 액냉매(b)는 제1팽창기구(3)로 유동될 수 있다.
- [0126] 제1팽창기구(3)으로 유동된 제1팽창기구(3)에서 1차 팽창될 수 있고, 이때, 제1팽창기구(3)는 배터리모듈 열교환기(4)에서 2상 냉매가 토출될 수 있는 압력으로 팽창시킬 수 있다. 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 냉매(g)는 배터리모듈 열교환기(4)를 통과할 수 있고, 배터리모듈 열교환기(4)에서는 2상 냉매(h)가 유출될 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)에서 유출된 2상 냉매(h)는 과냉각열교환기(5)의 제1유로(52)를 통과할 수 있고, 과냉각열교환기(5)의 제1유로(52)를 통과하면서 과냉각 열교환기(5)의 제2유로(55)를 통과하는 냉매로 열을 빼앗기면서 과냉(h→i)될 수 있고, 과냉각 열교환기(5)의 제1유로(52)에서는 과냉된 냉매(i)가 토출될 수 있다.
- [0127] 과냉각 열교환기(5)의 제1유로(52)에서 토출된 과냉된 냉매(i)는 제2팽창기구(6)를 통과하면서 2상 냉매(j)로 팽창될 수 있다. 제2팽창기구(6)에 의해 팽창된 2상 냉매(j)는 과냉각 열교환기(5)의 제2유로(55)를 통과하면서 과냉각 열교환기(5)의 제1유로(52)를 통과하는 냉매의 열을 흡열할 수 있고, 과냉각 열교환기(5)의 제2유로(55)에서는 2상 냉매(k)가 토출될 수 있다.
- [0128] 과냉각 열교환기(5)의 제2유로(55)에서 토출된 2상 냉매(k)는 증발기(7)로 유동될 수 있고, 증발기(7)를 통과하면서 증발되어 과열(k→m) 수 있다. 증발기(7)에서는 과열된 기상냉매(m)가 토출될 수 있고, 이러한 기상냉매(m)는 압축기(1)로 흡입되어 압축될 수 있다.
- [0129] 본 실시예는 냉매가 배터리모듈 열교환기(4)를 통과하는 동안 과열되지 않고, 열교환모듈 열교환기(4)가 증발기

(7) 보다 높은 온도에서 배터리모듈(M)DMF 냉각할 수 있으며, 배터리 팩(P) 내부는 습공기의 노점 온도 이하로 유지될 수 있다.

[0130] 즉, 배터리모듈 열교환기(4)이 배터리모듈(M)을 냉각하는 동안 배터리모듈(M) 표면의 응축수는 최소화될 수 있고, 배터리 모듈(M)의 신뢰성은 향상될 수 있다.

[0131]

[0132] 도 7은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 냉방모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이고, 도 8은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이며, 도 9은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이고, 도 10은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 제어 블록도이고, 도 11은 본 발명 제2실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 P-h선도이다.

[0133] 본 실시예는 본 발명 제1실시예와 같이, 압축기(1), 응축기(2), 제1팽창기구(3) 및 배터리모듈 열교환기(4)를 포함하고, 배터리모듈 열교환기(4)를 통과한 냉매를 기상냉매와 액냉매로 분리하는 기액분리기(5')와 기액분리기(5')에서 유출된 액냉매를 팽창시키는 제2팽창기구(6')를 더 포함할 수 있다.

[0134] 본 실시예는 기액분리기(5')와 제2팽창기구(6') 이외의 구성 및 작용이 본 발명 제1실시예와 동일하거나 유사할 수 있고, 이하, 본 발명 제1실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일부호를 사용하고 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0135] 기액분리기(5')는 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)와 연결될 수 있다. 기액분리기(5')는 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)를 통과한 냉매가 유입되는 기액분리통(56)을 포함할 수 있다.

[0136] 배터리모듈 열교환기 출구유로(43)는 일단이 배터리모듈 열교환기(4)에 연결될 수 있고, 타단이 기액분리통(56)에 연결될 수 있다.

[0137] 배터리 모듈 열교환기 출구유로(43)는 기액분리통(56)의 상부에 연결될 수 있다.

[0138] 기액분리기(5')에는 기상 냉매가 안내되는 기상냉매 출구유로(57)가 연결될 수 있다. 기상냉매 출구유로(57)는 압축기 흡입유로(11)와 연결될 수 있다. 기상냉매 출구유로(57)는 일단이 기액분리통(56)에 연결될 수 있고, 타단이 압축기 흡입유로(11)에 연결될 수 있다.

[0139] 기상냉매 출구유로(57)는 기액분리통(56)의 상부에 연결될 수 있다.

[0140] 기상냉매 출구유로(57)는 압축기 흡입유로(11) 중 어큐뮬레이터(15)와 증발기(7) 사이에 연결될 수 있다.

[0141] 그리고, 기액분리기(5')에는 액냉매가 유출되는 액냉매 출구유로(58)가 연결될 수 있다. 액냉매 출구유로(58)는 제2팽창기구(6')와 연결될 수 있다.

[0142] 액냉매 출구유로(58)는 일단이 기액분리통(56)에 연결될 수 있고, 타단이 제2팽창기구(6')에 연결될 수 있다. 액냉매 출구유로(58)는 기액분리통(56)의 하부에 연결될 수 있다.

[0143] 제2팽창기구(6')는 액냉매출구유로(58)와 연결되고 증발기(1)와 증발기 연결유로(71)로 연결될 수 있다.

[0144] 본 실시예는 기상냉매 출구유로(57)에 설치된 개폐밸브(8)를 더 포함할 수 있다. 기상냉매 출구유로(57)는 기액분리기(5')와 개폐밸브(8)를 연결하는 개폐밸브 입구유로와, 개폐밸브(8)와 압축기 흡입유로(11)를 연결하는 개폐밸브 출구유로를 포함할 수 있다.

[0145] 본 실시예는 응축기 출구유로(21)와 액냉매 출구유로(58)를 잇는 바이패스유로(81)(82')와, 바이패스유로(81)(82')에 설치된 바이패스밸브(83')를 더 포함할 수 있다.

[0146] 바이패스유로(81)(82')는 응축기 출구유로(21)와 바이패스밸브(83')를 연결하는 제1바이패스유로(81)와, 액냉매 출구유로(58)에 연결된 제2바이패스유로(82')를 포함할 수 있다.

[0147] 제2바이패스유로(82')는 일단이 바이패스밸브(83')에 연결될 수 있다. 제2바이패스유로(82')는 타단이 액냉매 출구유로(58) 중, 기액분리기(5')와 제2팽창기구(6') 사이에 연결될 수 있다.

[0148] 그리고, 도 10에 도시된 바와 같이, 압축기(1)와 제1팽창기구(3)와 제2팽창기구(6')와 개폐밸브(8) 및 바이패스밸브(83)를 제어하는 제어부(90')를 더 포함할 수 있다.

- [0149] 제어부(90')는 희망온도 입력부(94)로 입력된 희망온도와, 온도센서(92)에서 감지된 온도 및 차실 온도센서(96)에서 감지된 온도에 따라 압축기(1)와 제1팽창기구(3)와 제2팽창기구(6')와 개폐밸브(8) 및 바이패스 밸브(83)를 제어할 수 있다.
- [0150] 제어부(90')는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 이하이면, 배터리모듈 열교환기(4)로 냉매가 유동되지 않고, 증발기(7)로 냉매가 유동되게 압축기(1)와, 제1팽창기구(3)와, 제2팽창기구(6')와, 개폐밸브(8) 및 바이패스밸브(83')을 제어할 수 있다. 즉, 차량용 냉동사이클 장치는 증발기(7)만을 단독으로 냉각하는 냉방모드를 실시할 수 있다.
- [0151] 제어부(90')는 차실이 서모 오프이고, 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 이하이면, 배터리모듈 열교환기(4)로 냉매가 유동되고, 증발기(7)로 냉매가 유동되지 않게 압축기(1)와, 제1팽창기구(3)와, 제2팽창기구(6')와, 개폐밸브(8) 및 바이패스밸브(83')을 제어할 수 있다. 즉, 차량용 냉동사이클 장치는 배터리모듈 열교환기(4)만을 단독으로 냉각하는 배터리모듈 냉각모드를 실시할 수 있다.
- [0152] 제어부(90')는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 초과이면, 냉매가 배터리모듈 열교환기(4)를 1차적으로 통과하고, 배터리모듈 열교환기(4)를 빠져나온 2상 냉매 중 액냉매가 증발기(7)로 유동되게 압축기(1)와, 제1팽창기구(3)와, 제2팽창기구(6')와, 개폐밸브(8) 및 바이패스밸브(83')을 제어할 수 있다. 즉, 차량용 냉동사이클 장치는 배터리모듈 열교환기(4)와 증발기(7)를 함께 냉각시키는 동시냉각모드를 실시할 수 있다.
- [0154] 이하, 도 7을 참조하여, 차량용 냉동사이클 장치가 증발기(7)를 냉각시키는 냉방모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0155] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 클로즈이며, 제2팽창기구(6')가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 개폐 밸브(8)가 클로즈이며, 바이패스 밸브(82)가 오픈인 냉방모드로 제어될 수 있다.
- [0156] 냉방모드는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 냉각이 불필요할 경우, 실시될 수 있다.
- [0157] 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 이하이고, 증발기(7)가 냉각시키는 차실이 서모 온이면, 제어부(90)는 차실의 냉방만을 위해 압축기(1)를 구동할 수 있다.
- [0158] 차량용 냉동사이클 장치는 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 증발기(7)가 냉각시키는 차실이 서모 온이면, 냉방모드로 작동될 수 있다.
- [0159] 냉방모드시 압축기(1)는 구동될 수 있고, 제1팽창기구(3)는 클로즈일 수 있으며, 제2팽창기구(6')는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절될 수 있으며, 개폐밸브(8)는 클로즈일 수 있고, 바이패스밸브(83)는 오픈될 수 있다.
- [0160] 상기와 같은 냉방모드시, 압축기(1)가 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수 있다. 압축기(1)에서 토출된 기상냉매는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 액냉매가 토출될 수 있고, 과냉된 액냉매는 바이패스유로(81)(82') 및 바이패스밸브(83)를 통과할 수 있다. 바이패스유로(81)(82')를 통과한 냉매는 제2팽창기구(6')로 유동되어 제2팽창기구(6')에 의해 2상 냉매로 팽창될 수 있다. 제2팽창기구(6')에 의해 팽창된 냉매는 증발기(7)로 유동될 수 있고, 증발기(7)에서는 냉매가 토출될 수 있고, 이러한 냉매는 압축기(1)로 흡입될 수 있다.
- [0161] 상기와 같은 냉방모드시, 증발기(7)는 차실을 냉방시킬 수 있다.
- [0162] 이하, 도 8을 참조하여, 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 열교환기(4)를 냉각시키는 배터리모듈 냉각모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0163] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구(6')가 클로즈이고, 개폐 밸브(8)가 오픈이며, 바이패스밸브(82)가 클로즈인 배터리모듈 냉각모드로 제어될 수 있다.
- [0164] 배터리모듈 냉각모드는 차실이 서모 오프이고, 배터리모듈(M)의 냉각이 필요할 경우, 실시될 수 있다.
- [0165] 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 초과이고, 증발기(7)가 냉각시키는 차실이 서모 오프이면, 제어부(90)는 배터리모듈(M)의 방열만을 위해 압축기(1)를 구동할 수 있다.

- [0166] 차량용 냉동사이클 장치는 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 증발기(7)가 냉각시키는 차실이 서모 오프이면, 배터리모듈 냉각모드로 작동될 수 있다.
- [0167] 배터리모듈 냉각모드시 압축기(1)는 구동될 수 있고, 제1팽창기구(3)는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절될 수 있으며, 제2팽창기구(6')는 클로즈될 수 있고, 개폐밸브(8)는 오픈될 수 있고, 바이패스밸브(83)는 클로즈될 수 있다.
- [0168] 상기와 같은 배터리모듈 냉각모드시, 압축기(1)가 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수 있다. 압축기(1)에서 토출된 기상냉매는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 액냉매가 토출될 수 있고, 과냉된 액냉매는 제1팽창기구(3)에 의해 2상 냉매로 팽창될 수 있다. 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 2상 냉매는 배터리모듈 열교환기(4)를 통과하면서 배터리모듈(M)을 냉각할 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)를 통과한 냉매는 기액분리기(5')로 유입될 수 있다.
- [0169] 기액분리기(5')로 유입된 냉매 중 기상냉매는 개폐밸브(8)를 통과하여 압축기(1)로 흡입될 수 있다.
- [0170] 상기와 같은 배터리모듈 냉각모드시, 배터리모듈 열교환기(4)는 배터리모듈(M)을 방열시킬 수 있다.
- [0171] 이하, 도 9 및 도 11을 참조하여 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 열교환기(4)와 증발기(7)를 함께 냉각시키는 동시냉각모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0172] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구(6')가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 개폐밸브(8)가 오픈이고, 바이패스밸브(83)가 클로즈인 동시냉각모드로 제어될 수 있다.
- [0173] 동시냉각모드는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 냉각이 필요할 경우, 실시될 수 있다.
- [0174] 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 증발기(7)가 냉각시키는 차실이 켜져 온이면, 압축기(1)는 구동이고, 제1팽창기구(3)는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구(6')는 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 개폐밸브(8)는 오픈될 수 있고, 바이패스 밸브(83)는 클로즈될 수 있다.
- [0175] 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 초과이고, 차실의 냉방이 필요한 경우 제어부(90)는 배터리모듈(M)의 배터리모듈(M)의 냉각 및 차실의 냉방을 위해 압축기(1)를 구동할 수 있다.
- [0176] 상기와 같은 동시냉각모드시, 압축기(1)는 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수 있다. 압축기(1)에서 토출된 기상냉매(a)는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 액냉매(b)가 토출될 수 있고, 응축기(2)에서 토출된 과냉된 액냉매(b)는 제1팽창기구(3)로 유동될 수 있으며, 제1팽창기구(3)에서 1차 팽창될 수 있고, 이때, 제1팽창기구(3)는 배터리모듈 열교환기(4)에서 2상 냉매가 토출될 수 있는 압력으로 팽창시킬 수 있다. 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 냉매(g)는 배터리모듈 열교환기(4)를 통과할 수 있고, 배터리모듈 열교환기(4)에서는 2상 냉매(h)가 유출될 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)에서 유출된 2상 냉매(h)는 기액분리기(5')로 유입될 수 있다.
- [0177] 기액분리기(5') 내부의 냉매는 기상냉매(h→m)와 액냉매(h→i)로 분리될 수 있고, 기상냉매는 개폐밸브(8)를 향해 유동될 수 있으며, 액냉매는 제2팽창기구(6')를 향해 유동될 수 있다.
- [0178] 제2팽창기구(6')는 액냉매를 2상 냉매로 2차 팽창(i→j)시킬 수 있고, 이러한 2상 냉매(j)는 증발기(7)를 통과하면서 증발되어 과열(j→k)될 수 있고, 압축기 흡입유로(11)로 유동될 수 있다.
- [0179] 한편, 기액분리기(5')에서 개폐밸브(8)로 유동된 기상냉매(m)는 개폐밸브(8)를 통과하여 압축기 흡입유로(11)로 유동될 수 있고, 증발기(7)에서 유출된 기상냉매와 혼합될 수 있다.
- [0180] 본 실시예의 동시냉각모드시, 압축기(1)의 흡입압은 상기와 같은 냉매의 혼합에 의해 상승(k→n)될 수 있고, 압축기(1)의 압축일은 감소될 수 있으며, 효율(COP)는 향상될 수 있다.
- [0181] 본 실시예는 냉매가 배터리모듈 열교환기(4)를 통과하는 동안 과열되지 않고, 열교환모듈 열교환기(4)가 증발기(7) 보다 높은 온도에서 배터리모듈(M)을 냉각할 수 있으며, 배터리 팩(P) 내부는 습공기의 노점 온도 이하로 유지될 수 있다.
- [0183] 도 12은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 냉방모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이고, 도

13은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이며, 도 14은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 냉매 흐름이 도시된 도이며, 도 15는 도 14에 도시된 이젝터의 내부가 확대 도시된 도이고, 도 16은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치의 제어 블록도이며, 도 17은 본 발명 제3실시예에 따른 차량용 냉동사이클 장치가 동시냉각모드일 때의 P-h선도이다.

- [0184] 본 실시예는 본 발명 제2실시예와 같이, 압축기(1), 응축기(2), 제1팽창기구(3) 및 배터리모듈 열교환기(4), 기액분리기(5') 및 제2팽창기구(6') 및 개폐밸브(8)를 포함할 수 있고, 증발기(7')와, 유로절환밸브(9) 및 이젝터(10)를 더 포함할 수 있다.
- [0185] 본 실시예는 증발기(7')와 유로절환밸브(9) 및 이젝터(10) 이외의 구성 및 작용이 본 발명 제1실시예와 동일한거나 유사할 수 있고, 이하, 본 발명 제1실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일부호를 사용하고 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0186] 증발기(7')는 제2팽창기구(6')와 증발기 연결유로(71)로 연결될 수 있다. 증발기(7')에는 증발기 출구유로(72)가 연결될 수 있다. 증발기 출구유로(72)는 증발기(7')를 통과한 냉매를 유로절환밸브(9)로 안내할 수 있다.
- [0187] 유로절환밸브(9)는 증발기출구유로(72)와 연결될 수 있다.
- [0188] 유로절환밸브(9)는 압축기 흡입유로(11)와 흡입유로 연결유로(92)로 연결될 수 있고, 증발기출구유로(72)로 유동된 냉매를 흡입유로 연결유로(92)로 안내하여 압축기 흡입유로(11)로 유동되게 할 수 있다.
- [0189] 유로절환밸브(9)에는 이젝터 흡입유로(93)가 연결될 수 있고, 증발기출구유로(72)로 유동된 냉매를 이젝터 흡입유로(93)로 안내하여 이젝터(10)로 유동되게 할 수 있다.
- [0190] 유로절환밸브(9)는 증발기(7')에서 유출된 냉매가 이젝터(10)로 흡입되거나 압축기(1)로 흡입되게 유로를 전환할 수 있다.
- [0191] 유로절환밸브(9)는 압축기 유동모드시, 증발기(7')에서 증발기출구유로(72)로 유동된 냉매를 흡입유로 연결유로(92)로 안내할 수 있다.
- [0192] 유로절환밸브(9)는 이젝터 유동모드시 증발기(7')에서 증발기출구유로(72)로 유동된 냉매를 이젝터 흡입유로(93)로 안내할 수 있다. 유로절환밸브(9)는 삼방밸브로 구성되는 것이 가능하다. 유로절환밸브(9)는 증발기 출구유로(72)와 연결된 입구단과, 흡입유로 연결유로(92)와 연결된 제1출구단과, 이젝터 흡입유로(93)와 연결된 제2출구단을 포함할 수 있다.
- [0193] 한편, 유로절환밸브(9)는 상기와 같은 삼방밸브로 구성되는 것에 한하지 않고, 복수개의 유로절환밸브의 조합으로 구성되는 것도 가능함은 물론이다. 유로절환밸브(9)는 흡입유로 연결유로(92)에 설치되어 흡입유로 연결유로(92)를 개폐하는 제1유로절환밸브와, 이젝터 흡입유로(93)에 설치되어 이젝터 흡입유로(93)를 개폐하는 제2유로절환밸브를 포함하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0194] 이 경우, 흡입유로 연결유로(92)와 이젝터 흡입유로(93)는 증발기출구유로(72)에 두 갈래로 분지되게 연결될 수 있다.
- [0195] 이젝터(10)는 냉매 유동방향으로 제1팽창기구(3)와 배터리모듈 열교환기(4) 사이에 배치될 수 있다.
- [0196] 이젝터(10)는 제1팽창기구(3)와 이젝터 입구유로(101)로 연결될 수 있다. 이젝터(10)는 이젝터 흡입유로(93)와 연결될 수 있다. 이젝터(10)는 배터리 모듈 열교환기 입구유로(41)와 연결될 수 있다.
- [0197] 이젝터(10)는 이젝터 입구유로(101) 및 이젝터 흡입유로(93)와 연결되고 내부에 노즐(102)이 구비된 흡입부(103)를 포함할 수 있다.
- [0198] 이젝터(10)는 배터리 모듈 열교환기 입구유로(41)와 연결되는 디퓨저(104)를 포함할 수 있다.
- [0199] 이젝터(10)는 흡입부(103)와 디퓨저(104) 사이의 혼합부(105)를 포함할 수 있다.
- [0200] 흡입부(103)는 내부에 노즐(102)이 구비된 흡입 바디(103A)로 구성될 수 있다.
- [0201] 흡입부(103)은 이젝터 입구유로(101)가 연결되고 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 냉매를 노즐(102)로 안내하는 제1입구부(103B)와, 이젝터 흡입유로(93)가 연결되고 이젝터 흡입유로(93)의 냉매를 노즐(102) 주변으로 안내하는 제2입구부(103C)를 포함할 수 있다.

- [0202] 노즐(102)은 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 냉매를 감압 팽창시키는 부분으로서, 냉매의 이동방향으로 직경이 점차 감소되는 축관부와, 축관부에서 연장되고 직경이 점차 증가되는 확관부를 포함할 수 있다.
- [0203] 제1팽창기구(3)에 의해 1차 팽창된 냉매는 노즐(102)을 통과하면서 가속되어 유속이 증가될 수 있고, 증가된 유속에 의해 압력이 낮아짐에 따라 혼합부(105)에 부압을 형성할 수 있다.
- [0204] 흡입부(103)의 압력은 증발기(7)의 압력 보다 낮게 형성될 수 있고, 이젝터 흡입유로(93)의 냉매는 제2입구부(103C)를 통해 흡입부(103)로 흡입될 수 있다.
- [0205] 혼합부(105)는 노즐(102)을 통과한 냉매와 이젝터 흡입유로(93)에서 흡입된 냉매가 혼합되는 부분이다.
- [0206] 혼합부(105)는 냉매 유동 방향으로 내부 단면적이 일정하게 형성될 수 있다. 혼합부(105)의 내부 단면적은 흡입부(102)의 내부 단면적 보다 작게 형성될 수 있다.
- [0207] 디퓨저(104)는 냉매의 유동방향으로 점차 확관되게 형성될 수 있다.
- [0208] 한편, 본 실시예는 본 발명 제2실시예와 같이, 바이패스유로(81)(82')와, 바이패스 유로(81)(82')에 설치된 바이패스밸브(83')를 더 포함할 수 있다.
- [0209] 바이패스유로(81)(82')은 본 발명 제2실시예와 같이, 제1바이패스유로(81)와 제2바이패스유로(82')를 포함할 수 있고, 그 연결 구조에 대해서는 본 발명 제2실시예와 동일하므로 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0210] 차량용 냉동사이클 장치는 도 16에 도시된 바와 같이, 압축기(1)와 제1팽창기구(3)와 제2팽창기구(6')와 개폐밸브(8)와 유로전환밸브(9) 및 바이패스 밸브(83')를 제어하는 제어부(90")를 더 포함할 수 있다.
- [0211] 제어부(90")는 희망온도 입력부(94)로 입력된 희망온도와, 온도센서(92)에서 감지된 온도 및 차실 온도센서(96)에서 감지된 온도에 따라 압축기(1)와 제1팽창기구(3)와 제2팽창기구(6')와 개폐밸브(8) 및 유로전환밸브(9) 및 바이패스 밸브(83')를 제어할 수 있다.
- [0212] 제어부(90")는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 이하이면, 배터리모듈 열교환기(4)로 냉매가 유동되지 않고, 증발기(7')로 냉매가 유동되게 압축기(1)와, 제1팽창기구(3)와, 제2팽창기구(6')와, 개폐밸브(8) 및 유로전환밸브(9) 및 바이패스밸브(83')을 제어할 수 있다. 즉, 차량용 냉동사이클 장치는 증발기(7')만을 단독으로 냉각하는 냉방모드를 실시할 수 있다.
- [0213] 제어부(90")는 차실이 서모 오프이고, 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 이하이면, 배터리모듈 열교환기(4)로 냉매가 유동되고, 증발기(7')로 냉매가 유동되지 않게 압축기(1)와, 제1팽창기구(3)와, 제2팽창기구(6')와, 개폐밸브(8)와 유로전환밸브(9) 및 바이패스밸브(83')을 제어할 수 있다. 즉, 차량용 냉동사이클 장치는 배터리모듈 열교환기(4)만을 단독으로 냉각하는 배터리모듈 냉각모드를 실시할 수 있다.
- [0214] 제어부(90")는 차실이 서모 온이고, 배터리모듈(M)의 온도가 설정온도 초과이면, 냉매가 배터리모듈 열교환기(4)를 1차적으로 통과하고, 배터리모듈 열교환기(4)를 빠져나온 2상 냉매 중 액냉매가 증발기(7')로 유동되게 압축기(1)와, 제1팽창기구(3)와, 제2팽창기구(6')와, 개폐밸브(8)와, 유로전환밸브(9) 및 바이패스밸브(83')을 제어할 수 있다. 즉, 차량용 냉동사이클 장치는 배터리모듈 열교환기(4)와 증발기(7')를 함께 냉각시키는 동시냉각모드를 실시할 수 있다.
- [0216] 이하, 도 12을 참조하여, 차량용 냉동사이클 장치가 증발기(7)를 냉각시키는 냉방모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0217] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 클로즈되며, 제2팽창기구(6')가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되고, 개폐밸브(8)가 클로즈되고, 유로전환밸브(9)가 압축기 유동모드이며, 바이패스 밸브(83')가 오픈인 냉방모드로 제어될 수 있다.
- [0218] 차량용 냉동사이클 장치는 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 이하이고, 증발기(7')가 냉각하는 차실이 서모 온이면, 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 클로즈되며, 제2팽창기구(6')가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되고, 개폐밸브(8)가 클로즈되고, 유로전환밸브(9)가 압축기 유동모드이며, 바이패스 밸브(83')가 오픈될 수 있다.
- [0219] 상기와 같은 냉방모드시, 압축기(1)가 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수

있다. 도 12에 도시된 바와 같이, 압축기(1)에서 토출된 기상냉매는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 액냉매가 토출될 수 있고, 과냉된 액냉매는 바이패스유로(81)(82') 및 바이패스밸브(83)를 통과할 수 있다. 바이패스유로(81)(82')를 통과한 냉매는 제2팽창기구(6')로 유동되어 제2팽창기구(6')에 의해 2상 냉매로 팽창될 수 있다. 제2팽창기구(6')에 의해 팽창된 냉매는 증발기(7)로 유동될 수 있고, 증발기(7)에서는 냉매가 토출될 수 있고, 이러한 냉매는 유로전환밸브(9)에 의해 압축기 흡입유로(11)로 안내될 수 있고, 압축기 흡입유로(11)에서 압축기(1)로 흡입될 수 있다.

[0220] 상기와 같은 냉방모드시, 증발기(7)는 차실을 냉방시킬 수 있다.

[0221] 이하, 도 13을 참조하여, 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 열교환기(4)를 냉각시키는 냉방모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0222] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구(6')가 클로즈되고, 개폐밸브(8)가 오픈되고, 바이패스 밸브(83')가 클로즈인 배터리모듈 냉각모드로 제어될 수 있다.

[0223] 차량용 냉동사이클 장치는 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 초과이고, 증발기(7')가 냉각하는 차실이 서모 오프이면, 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3)가 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 제2팽창기구(6')가 클로즈되고, 개폐밸브(8)가 오픈되고, 바이패스 밸브(83')가 클로즈될 수 있다.

[0224] 상기와 같은 배터리모듈 냉각모드시, 압축기(1)가 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수 있다. 도 13에 도시된 바와 같이, 압축기(1)에서 토출된 기상냉매는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 액냉매가 토출될 수 있고, 과냉된 액냉매는 제1팽창기구(3)에 의해 2상 냉매로 팽창될 수 있다. 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 2상 냉매는 배터리모듈 열교환기(4)를 통과하면서 배터리모듈(M)을 냉각할 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)를 통과한 냉매는 기액분리기(5')로 유입될 수 있다.

[0225] 기액분리기(5')로 유입된 냉매 중 기상냉매는 개폐밸브(8)를 통과하여 압축기(1)로 흡입될 수 있다.

[0226] 상기와 같은 배터리모듈 냉각모드시, 배터리모듈 열교환기(4)는 배터리모듈(M)을 방열시킬 수 있다.

[0227] 이하, 도 14 및 도 15 및 도 17을 참조하여, 차량용 냉동사이클 장치가 배터리모듈 열교환기(4)와 증발기(7)를 냉각시키는 동시냉각모드인 경우에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0228] 차량용 냉동사이클 장치는 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3) 및 제2팽창기구(6') 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 개폐밸브(8)가 오픈되고, 유로전환밸브(9)가 이젝터 유동모드이며, 바이패스 밸브(83')가 클로즈인 동시냉각모드로 제어될 수 있다.

[0229] 차량용 냉동사이클 장치는 온도센서(92)에서 감지된 온도가 설정온도 이상이고, 증발기(7')가 냉각시키는 차실이 서모 온이면, 압축기(1)가 구동이고, 제1팽창기구(3) 및 제2팽창기구(6') 각각이 냉매를 팽창시키는 개도로 조절되며, 개폐밸브(8)가 오픈되고, 유로전환밸브(9)가 이젝터 유동모드이며, 바이패스 밸브(83')가 클로즈될 수 있다.

[0230] 상기와 같은 동시냉각모드시, 압축기(1)는 냉매를 압축하여 토출할 수 있고, 압축기(1)에서는 기상냉매가 토출될 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 압축기(1)에서 토출된 기상냉매(a)는 응축기(2)로 유동되어 응축될 수 있고 과냉될 수 있다. 응축기(2)에서는 과냉된 냉매(b)가 토출될 수 있고, 응축기(2)에서 토출된 과냉된 냉매(b)는 제1팽창기구(3)로 유동되어 제1팽창기구(3)에서 1차 팽창될 수 있다.

[0231] 제1팽창기구(3)에 의해 팽창된 냉매는 이젝터(10)의 노즐(102)를 통과하여 감압 팽창된 후 혼합부(105)로 유동될 수 있다. 노즐(102)에 의해 감압 팽창된 냉매(g)는 제2입구부(103C)를 통해 이젝터(10)의 혼합부(105)로 흡입된 냉매(o)와 혼합될 수 있고, 혼합된 냉매(h)는 승압(h→i)되어 배터리 열교환기(4)로 유입될 수 있다.

[0232] 배터리 열교환기(4)로 유입된 냉매(i)는 배터리모듈 열교환기(4)를 통과할 수 있고, 배터리모듈 열교환기(4)에서는 2상 냉매(j)가 유출될 수 있다. 배터리모듈 열교환기(4)에서 유출된 2상 냉매(j)는 기액분리기(5')로 유입될 수 있다.

[0233] 기액분리기(5') 내부의 냉매는 기상냉매(j→p)와 액냉매(j→k)로 분리될 수 있고, 기상냉매(p)는 개폐밸브(8)를 향해 유동될 수 있으며, 액냉매(k)는 제2팽창기구(6')를 향해 유동될 수 있다.

[0234] 제2팽창기구(6')는 액냉매를 2상 냉매로 2차 팽창( $k \rightarrow m$ )시킬 수 있고, 이러한 2상 냉매( $m$ )는 증발기(7)를 통과하면서 증발되어 과열( $m \rightarrow n$ )될 수 있다. 증발기(7)에서 유출된 냉매( $n$ )는 유로절환밸브(9)에 의해 이젝터 흡입유로(93)로 안내될 수 있다. 이젝터 흡입유로(93)의 냉매는 이젝터(10)의 흡입부(103)를 통해 이젝터(10)의 혼합부(105)로 흡입될 수 있고, 이젝터(10)의 노즐(102)을 통과한 냉매와 혼합될 수 있다.

[0235] 한편, 기액분리기(5')에서 개폐밸브(8)로 유동된 기상냉매( $p$ )는 개폐밸브(8)를 통과하여 압축기 흡입유로(11)로 유동되어 압축기(1)로 흡입될 수 있다.

[0236] 본 실시예는 냉매가 배터리모듈 열교환기(4)를 통과하는 동안 과열되지 않고, 열교환모듈 열교환기(4)가 증발기(7') 보다 높은 온도에서 배터리모듈(M)을 냉각할 수 있으며, 배터리 팩(P) 내부는 습공기의 노점 온도 이하로 유지될 수 있다.

[0238] 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.

[0239] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

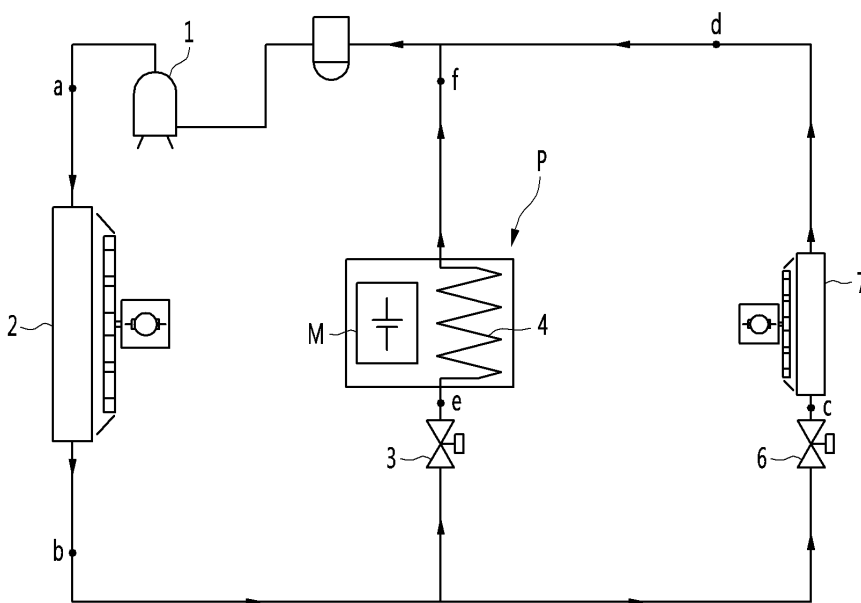
[0240] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

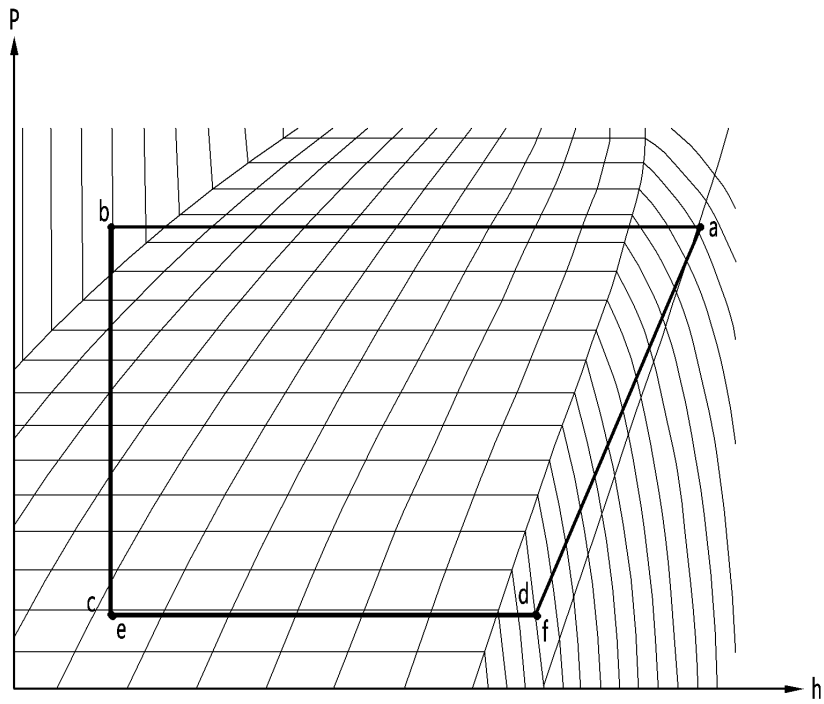
- [0241] 1: 압축기 2: 응축기  
3: 제1팽창기구 4: 배터리모듈 열교환기  
5: 과냉각 열교환기 6: 제2팽창기구  
7: 증발기

### 도면

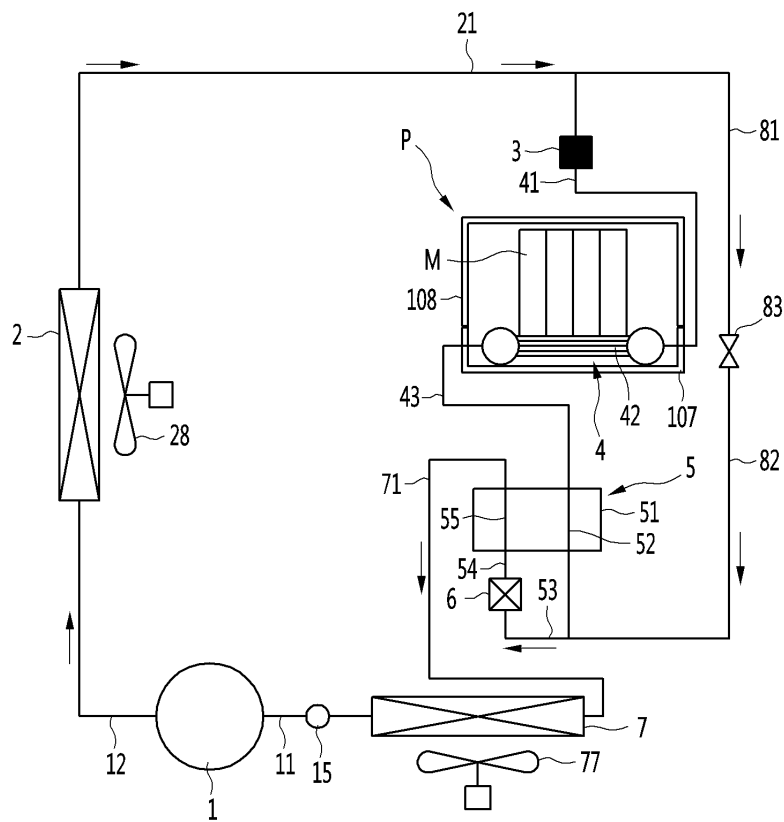
#### 도면1



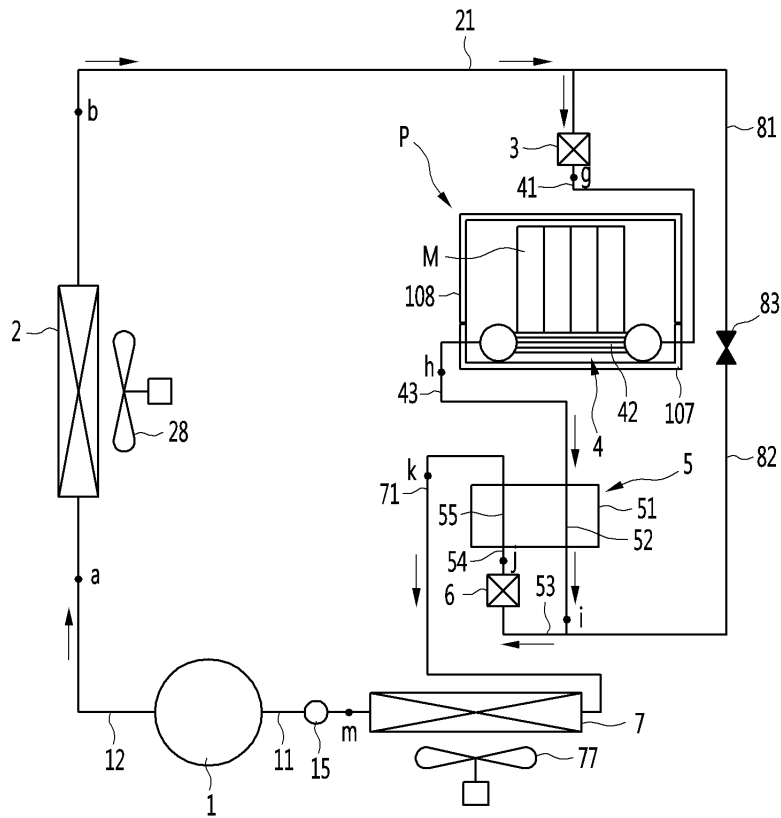
도면2



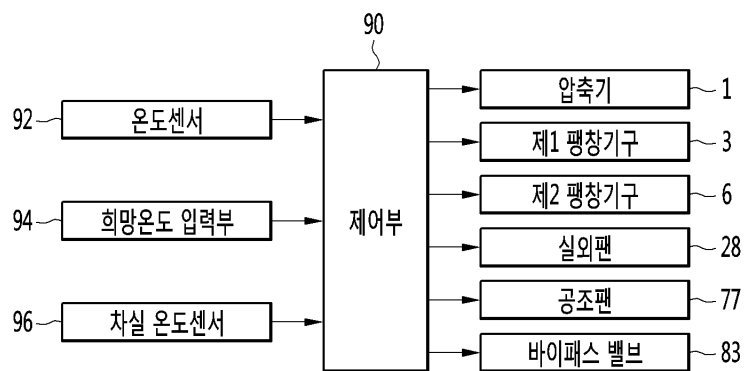
도면3



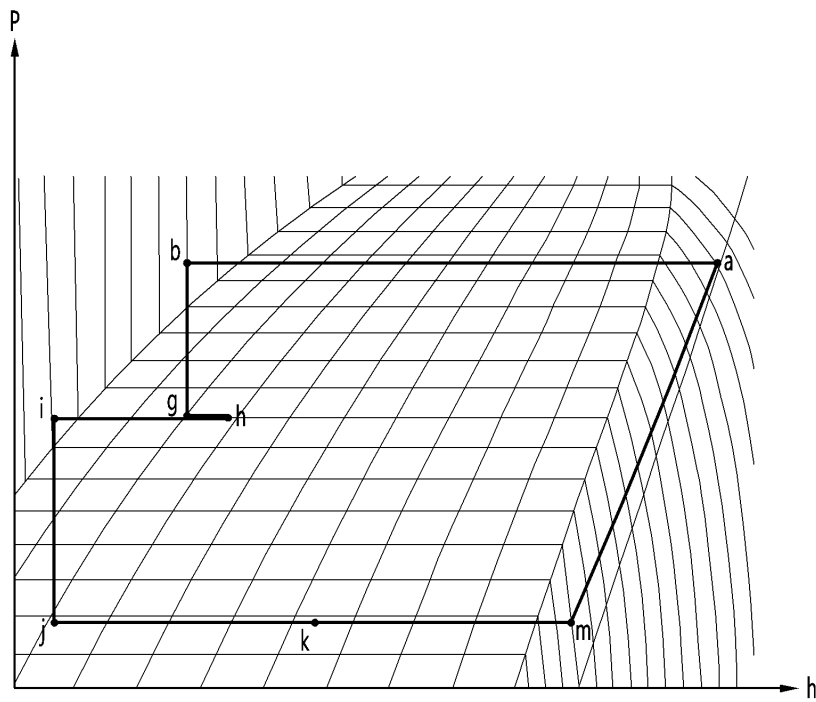
도면4



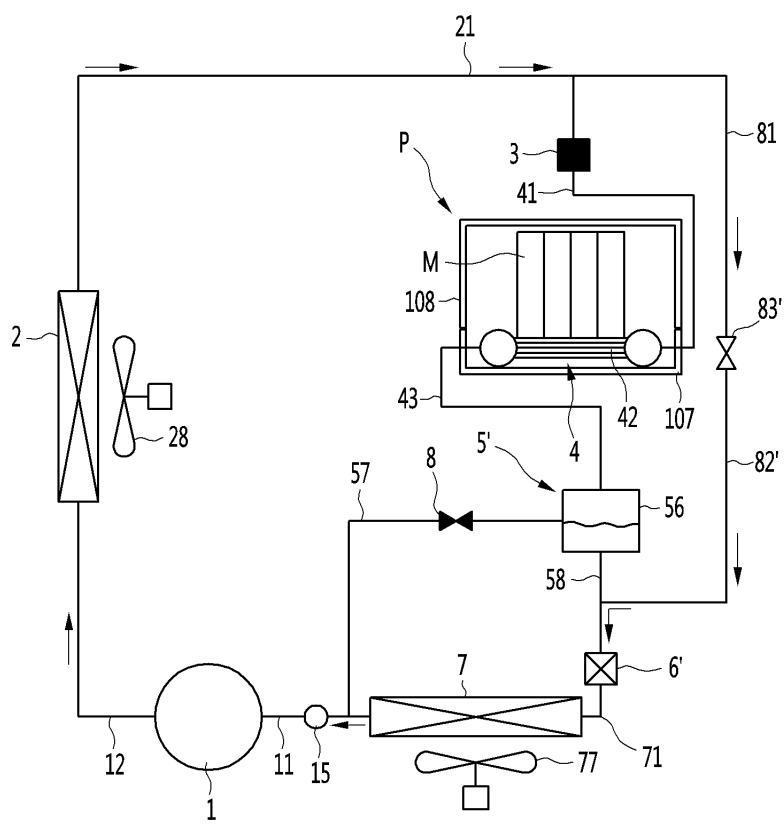
도면5



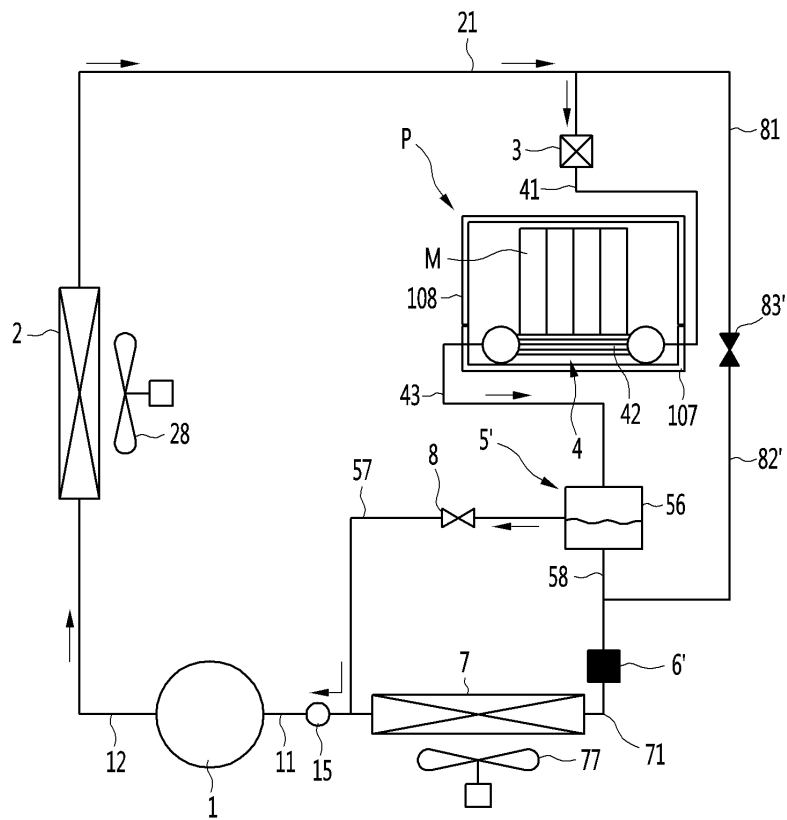
도면6



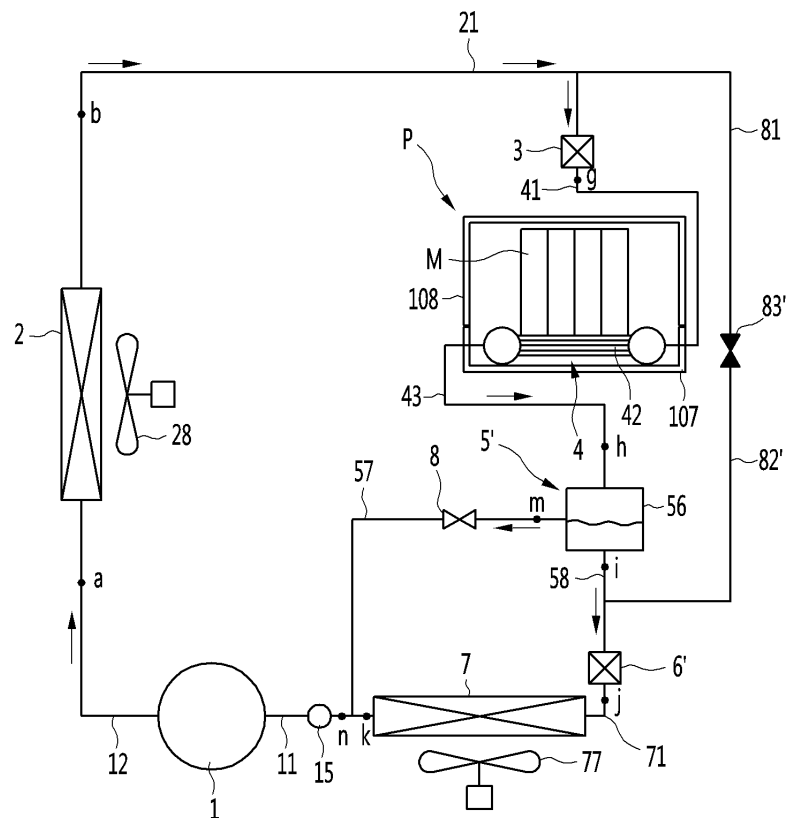
도면7



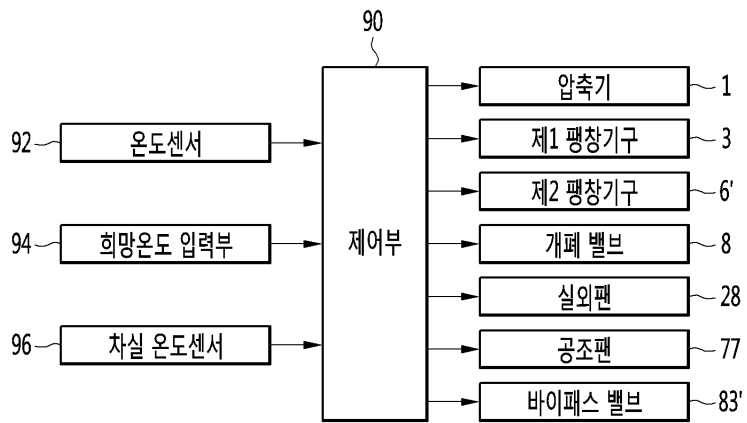
도면8



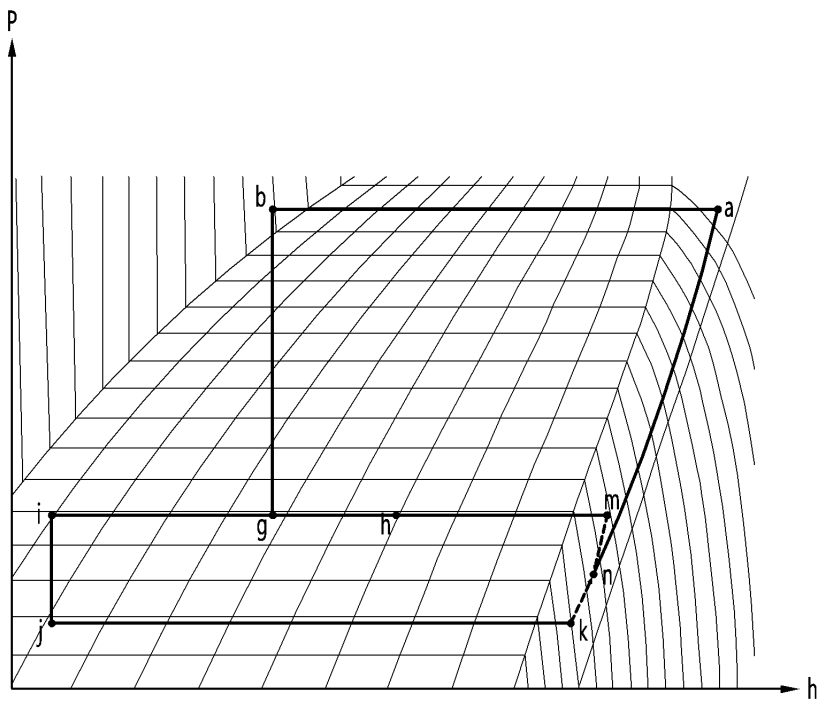
도면9



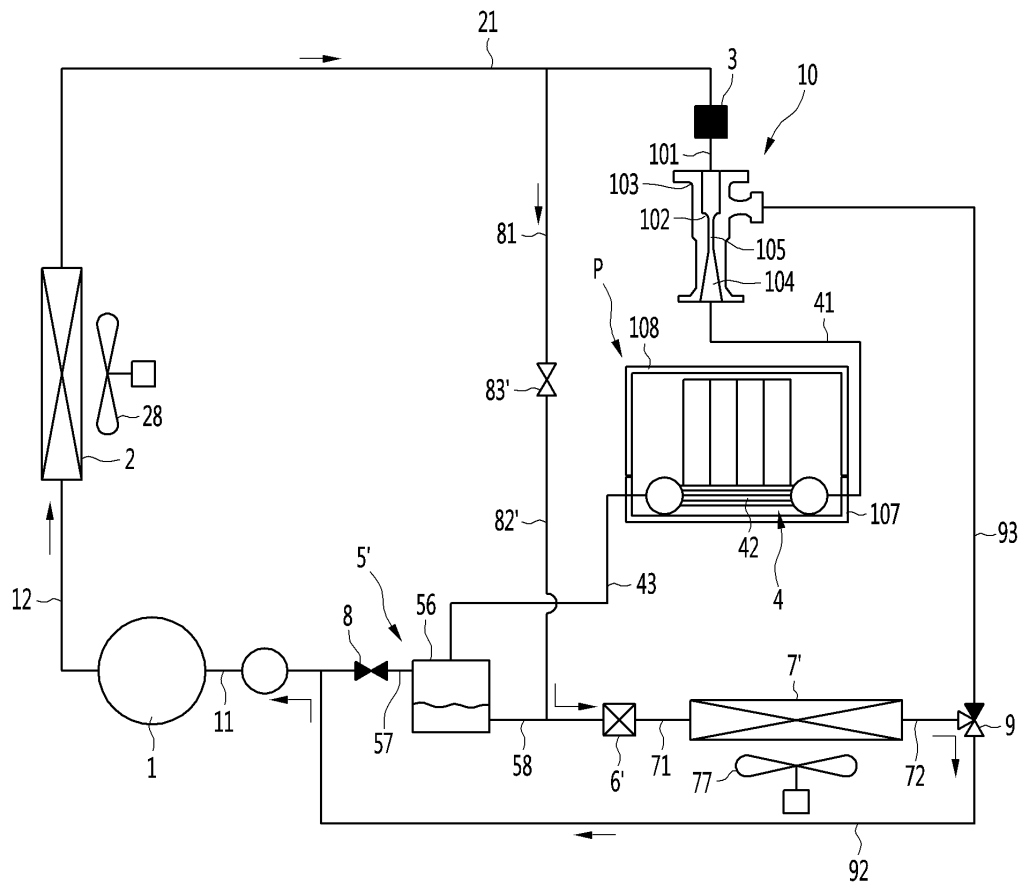
도면10



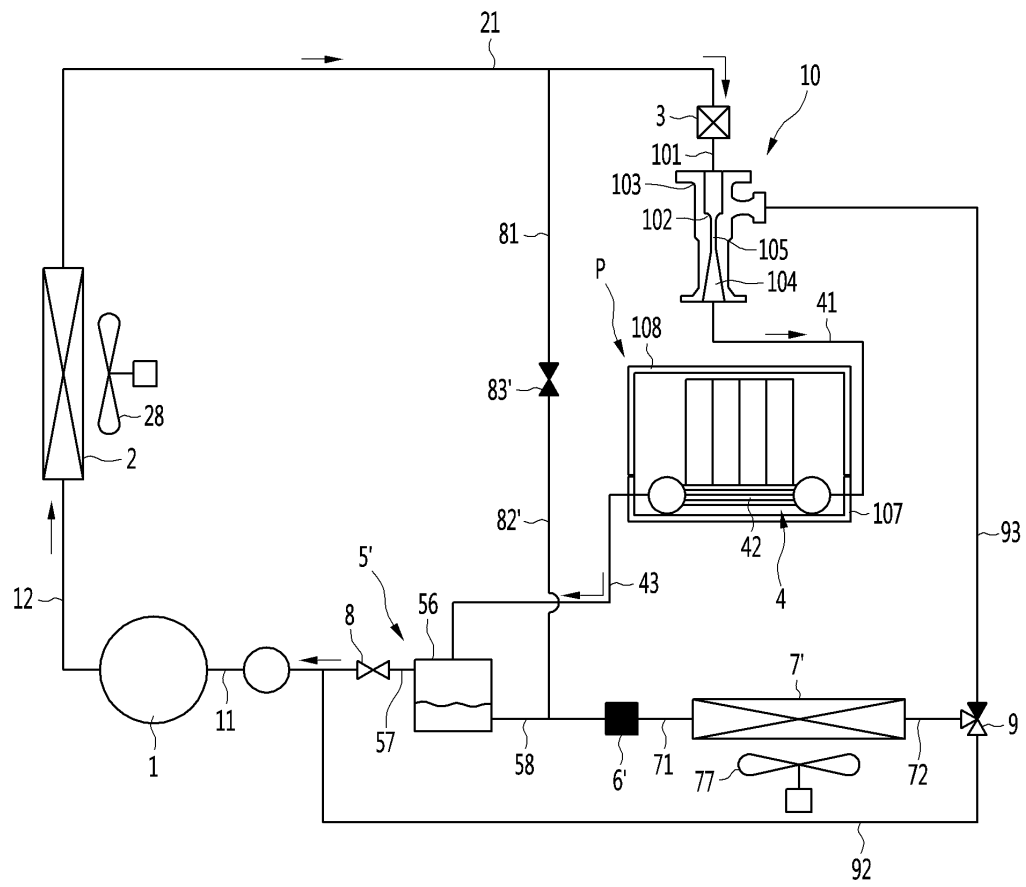
도면11



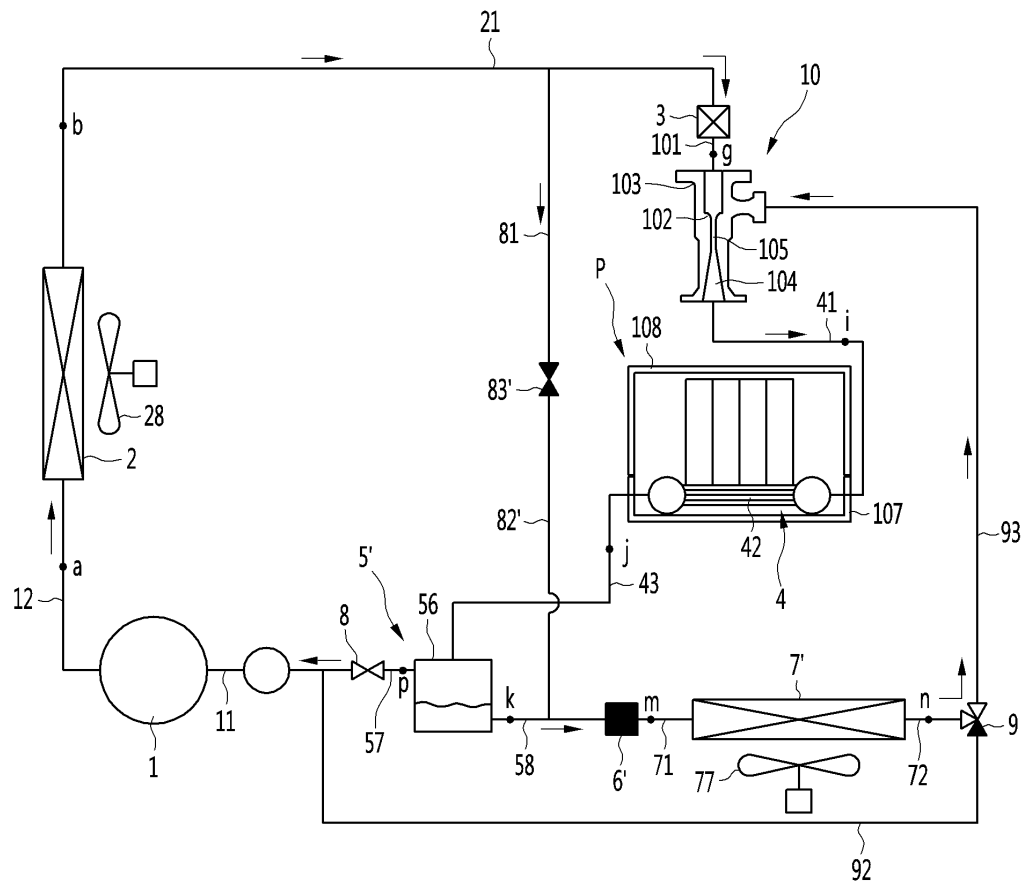
도면12



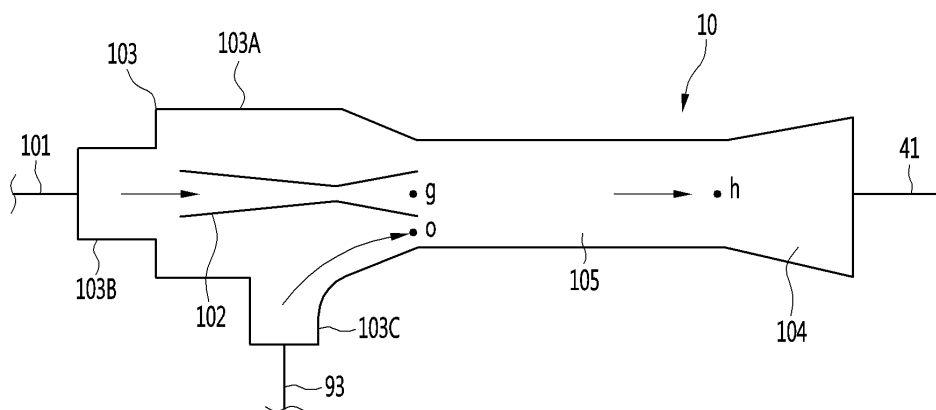
도면13



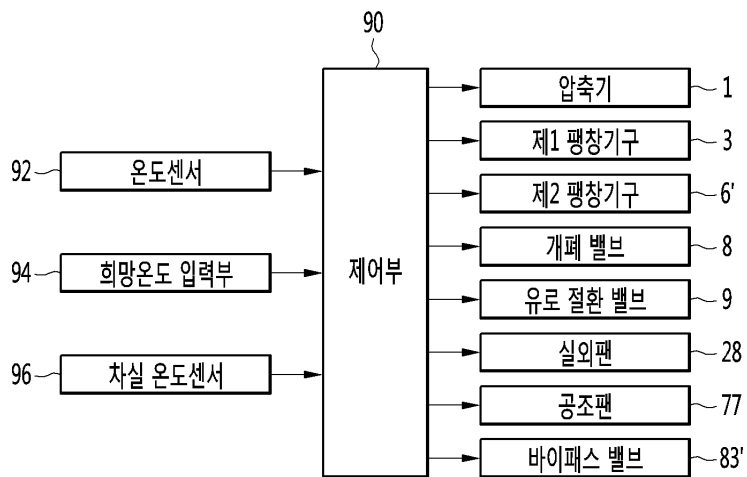
도면14



도면15



도면16



도면17

