

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7243410号  
(P7243410)

(45)発行日 令和5年3月22日(2023.3.22)

(24)登録日 令和5年3月13日(2023.3.13)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 L 58/27 (2019.01) B 6 0 L 58/27  
 B 6 0 H 1/22 (2006.01) B 6 0 H 1/22 6 5 1 C  
 F 2 5 B 5/02 (2006.01) B 6 0 H 1/22 6 5 1 A  
 B 6 0 L 50/60 (2019.01) F 2 5 B 5/02 Z  
 B 6 0 L 1/00 (2006.01) B 6 0 L 50/60

請求項の数 26 (全40頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-80065(P2019-80065)  
 (22)出願日 平成31年4月19日(2019.4.19)  
 (65)公開番号 特開2020-178469(P2020-178469  
 A)  
 (43)公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)  
 審査請求日 令和4年3月3日(2022.3.3)

(73)特許権者 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74)代理人 110001472  
 弁理士法人かいせい特許事務所  
 (72)発明者 牧原 正径  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式  
 会社デンソー内  
 (72)発明者 加藤 吉毅  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式  
 会社デンソー内  
 (72)発明者 前田 隆宏  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式  
 会社デンソー内  
 (72)発明者 谷岡 邦義

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用電池加熱装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機(11)と、  
 前記圧縮機から吐出された前記冷媒を熱媒体に放熱させる放熱器(12)と、  
 前記放熱器で放熱された前記冷媒を減圧させる減圧部(16)と、  
 前記減圧部で減圧された前記冷媒を蒸発させる蒸発器(17)と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体を外気に放熱させる高温側ラジエータ(23)と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体の流れにおいて前記高温側ラジエータと並列に配置  
 され、車室内へ送風される空気と前記放熱器で放熱された前記熱媒体とを熱交換させて、  
 前記車室内へ送風される空気を加熱するヒータコア(22)と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体によって電池(2)を加熱する電池温度調整部(3  
 3)と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体が前記高温側ラジエータ側と前記ヒータコア側とに  
 分岐する高温側第1分岐部(20d)と、  
 前記高温側ラジエータを流れた前記熱媒体と前記ヒータコアを流れた前記熱媒体とが前  
 記放熱器側へ向かって合流する高温側第1合流部(20e)と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部側に分岐する高温側第2分岐  
 部(20d、20i)と、  
 前記電池温度調整部を流れた前記熱媒体が前記放熱器側へ向かって合流する高温側第2  
 合流部(20h、20e)と、

前記放熱器で放熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部を流れる状態と流れない状態とを切り替える高温側切替部（26 a）と、

前記高温側第1分岐部および前記高温側第2分岐部のうち前記高温側ラジエータに近い側の分岐部から、前記高温側ラジエータを経て、前記高温側第1合流部および前記高温側第2合流部のうち前記高温側ラジエータに近い側の合流部に至る熱媒体流路に配置され、前記放熱器で放熱された前記熱媒体の流量に対する、前記高温側ラジエータを流れる前記熱媒体の流量比を低減させる高温側ラジエータ流量比低減部（26 c）とを備える車両用電池加熱装置。

【請求項2】

前記高温側第1分岐部および前記高温側第2分岐部のうち前記ヒータコアに近い側の分岐部から、前記ヒータコアを経て、前記高温側第1合流部および前記高温側第2合流部のうち前記ヒータコアに近い側の合流部に至る熱媒体流路に配置され、前記ヒータコアを流れる前記熱媒体の流量を低減させるヒータコア流量低減部（26 b）を備える請求項1に記載の車両用電池加熱装置。

10

【請求項3】

前記高温側切替部および前記高温側ラジエータ流量比低減部は、前記電池温度調整部側の熱媒体流路を開閉するとともに前記高温側ラジエータ側の熱媒体流路の開度を調整する1つの弁装置で構成されている請求項1または2に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項4】

前記高温側切替部および前記ヒータコア流量低減部は、前記電池温度調整部側の熱媒体流路を開閉するとともに前記ヒータコア側の熱媒体流路の開度を調整する1つの弁装置で構成されている請求項2に記載の車両用電池加熱装置。

20

【請求項5】

前記高温側第1合流部および前記高温側第2合流部のうち前記放熱器に近い側の合流部から、前記放熱器を経て、前記高温側第1分岐部および前記高温側第2分岐部のうち前記放熱器に近い側の分岐部に至る熱媒体流路に配置され、車両の走行状態とは独立して熱を生成可能な熱生成部（25）を備える請求項1ないし4のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項6】

前記高温側第1合流部および前記高温側第2合流部のうち前記放熱器に近い側の合流部から、前記放熱器を経て、前記高温側第1分岐部および前記高温側第2分岐部のうち前記放熱器に近い側の分岐部に至る熱媒体流路に配置され、前記熱媒体の気液を分離するとともに前記熱媒体を貯留する高温側リザーブタンク（24）を備える請求項1ないし5のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

30

【請求項7】

前記蒸発器は、前記減圧部で減圧された前記冷媒に前記熱媒体から吸熱させて前記冷媒を蒸発させ、

さらに、前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体の流れにおいて前記電池温度調整部と並列に配置され、前記熱媒体と外気とを熱交換させる低温側ラジエータ（32）と、

前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部側と前記低温側ラジエータ側とに分岐する低温側第1分岐部（30 d）と、

40

前記電池温度調整部を流れた前記熱媒体と前記低温側ラジエータを流れた前記熱媒体とが前記蒸発器側へ向かって合流する低温側第1合流部（30 e）と、

前記放熱器で放熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部側へ向かって合流する低温側第2合流部（30 g）と、

前記電池温度調整部を流れた前記熱媒体が前記放熱器側に分岐する低温側第2分岐部（30 h）と、

前記低温側第1分岐部および前記低温側第2合流部のうち前記低温側ラジエータに近い側の部位から、前記低温側ラジエータを経て、前記低温側第1合流部および前記低温側第2分岐部のうち前記低温側ラジエータに近い側の部位に至る熱媒体流路に配置され、前記

50

低温側ラジエータを流れる前記熱媒体の流量を低減させる低温側ラジエータ流量低減部（36、37）とを備える請求項1ないし6のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項8】

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機（11）と、  
前記圧縮機から吐出された前記冷媒を熱媒体に放熱させる放熱器（12）と、  
前記放熱器で放熱された前記冷媒を減圧させる減圧部（16）と、  
前記減圧部で減圧された前記冷媒に前記熱媒体から吸熱させて前記冷媒を蒸発させる蒸発器（17）と、

前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体、または前記放熱器で放熱された前記熱媒体によって電池（2）の温度を調整する電池温度調整部（33）と、

前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体の流れにおいて前記電池温度調整部と並列に配置され、前記熱媒体と外気とを熱交換させる低温側ラジエータ（32）と、

前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部側と前記低温側ラジエータ側とに分岐する低温側第1分岐部（30d）と、

前記電池温度調整部を流れた前記熱媒体と前記低温側ラジエータを流れた前記熱媒体とが前記蒸発器側へ向かって合流する低温側第1合流部（30e）と、

前記放熱器で放熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部側へ向かって合流する低温側第2合流部（30g）と、

前記電池温度調整部を流れた前記熱媒体が前記放熱器側に分岐する低温側第2分岐部（30h）と、

前記放熱器で放熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部を流れる状態と流れない状態とを切り替える低温側切替部（37a）と、

前記低温側第1分岐部および前記低温側第2合流部のうち前記低温側ラジエータに近い側の部位から、前記低温側ラジエータを経て、前記低温側第1合流部および前記低温側第2分岐部のうち前記低温側ラジエータに近い側の部位に至る熱媒体流路に配置され、前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体の流量に対する、前記低温側ラジエータを流れる前記熱媒体の流量比を低減させる低温側ラジエータ流量比低減部（37c）とを備える車両用電池加熱装置。

【請求項9】

前記低温側第1分岐部および前記低温側第2合流部のうち前記蒸発器に近い側の部位から、前記蒸発器を経て、前記低温側第1合流部および前記低温側第2分岐部のうち前記蒸発器に近い側の部位に至る熱媒体流路に配置され、前記蒸発器を流れる前記熱媒体の流量を低減させる蒸発器流量低減部（37b）を備える請求項8に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項10】

前記低温側切替部および前記低温側ラジエータ流量比低減部は、前記電池温度調整部側の熱媒体流路を開閉するとともに前記低温側ラジエータ側の熱媒体流路の開度を調整する1つの弁装置で構成されている請求項8または9のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項11】

前記低温側切替部および前記蒸発器流量低減部は、前記電池温度調整部側の熱媒体流路を開閉するとともに前記蒸発器側の熱媒体流路の開度を調整する1つの弁装置で構成されている請求項9に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項12】

前記低温側第1合流部および前記低温側第2分岐部のうち前記蒸発器に近い側の部位から、前記蒸発器を経て、前記低温側第1分岐部および前記低温側第2合流部のうち前記蒸発器に近い側の部位に至る熱媒体流路に配置され、前記熱媒体を吸入して吐出する低温側ポンプ（31）を備える請求項7ないし11のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項13】

前記低温側第1分岐部および前記低温側第2合流部のうち前記電池温度調整部に近い側の部位から、前記電池温度調整部を経て、前記低温側第1合流部および前記低温側第2分

10

20

30

40

50

岐部のうち前記電池温度調整部に近い側の部位に至る熱媒体流路に配置され、前記熱媒体を吸入して吐出する低温側ポンプ（31）を備える請求項7ないし11のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項14】

前記低温側第1合流部および前記低温側第2分岐部のうち前記蒸発器に近い側の部位から、前記蒸発器を経て、前記低温側第1分岐部および前記低温側第2合流部のうち前記蒸発器に近い側の部位に至る熱媒体流路に配置され、前記熱媒体の気液を分離するとともに前記熱媒体を貯留する低温側リザーブタンク（34）を備える請求項7ないし13のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項15】

前記電池温度調整部で前記電池を加熱するときに前記低温側ポンプを作動させる制御部（60）を備える請求項12または13に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項16】

前記高温側第1合流部および前記高温側第2合流部のうち前記放熱器に近い側の合流部から、前記放熱器を経て、前記高温側第1分岐部および前記高温側第2分岐部のうち前記放熱器に近い側の分岐部に至る熱媒体流路に配置され、前記熱媒体を吸入して吐出する高温側ポンプ（21）を備える請求項1ないし7のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項17】

前記低温側第2分岐部から、前記放熱器を経て、前記低温側第2合流部に至る熱媒体流路に配置され、前記熱媒体を吸入して吐出する高温側ポンプ（21）と、

前記電池温度調整部で前記電池を加熱するときに前記低温側ポンプを作動させた後に前記高温側ポンプを作動させる制御部（60）とを備える請求項12または13に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項18】

前記電池の加熱と前記車室内の暖房とを開始する場合、前記放熱器で放熱された前記熱媒体が前記電池温度調整部を流れるように前記高温側切替部を制御し、前記ヒータコアに前記熱媒体が流れないように前記ヒータコア流量低減部を制御し、

前記電池の温度が所定温度に達したら、前記ヒータコアに前記熱媒体が流れるように前記ヒータコア流量低減部を制御する制御部（60）を備える請求項2または4に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項19】

前記熱媒体が注入される際に、前記電池温度調整部側の熱媒体流路、前記高温側ラジエータ側の熱媒体流路、および前記ヒータコア側の熱媒体流路が開けられるように前記高温側切替部および前記高温側ラジエータ流量比低減部を制御する制御部（60）を備える請求項1ないし7のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項20】

前記熱媒体に含まれる空気を抜く際に、前記電池温度調整部側の熱媒体流路、前記高温側ラジエータ側の熱媒体流路、および前記ヒータコア側の熱媒体流路が1つずつ順番に開けられるように前記高温側切替部および前記高温側ラジエータ流量比低減部を制御する制御部（60）を備える請求項1ないし7のいずれか1つに記載の車両用電池加熱装置。

【請求項21】

前記熱媒体に含まれる空気を抜く際に前記電池温度調整部側の熱媒体流路、前記低温側ラジエータ側の熱媒体流路、および前記蒸発器側の熱媒体流路が1つずつ順番に開けられるように前記高温側切替部および前記高温側ラジエータ流量比低減部を制御する制御部（60）を備える請求項7に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項22】

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機（11）と、

前記圧縮機から吐出された前記冷媒を熱媒体に放熱させる放熱器（12）と、

前記放熱器で放熱された前記冷媒を減圧させる減圧部（16）と、

10

20

30

40

50

前記減圧部で減圧された前記冷媒を蒸発させる蒸発器（１７）と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体を外気に放熱させる高温側ラジエータ（２３）と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体の流れにおいて前記高温側ラジエータと並列に配置され、車室内へ送風される空気と前記放熱器で放熱された前記熱媒体とを熱交換させて、前記車室内へ送風される空気を加熱するヒータコア（２２）と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体によって電池（２）を加熱する電池温度調整部（３３）と、  
 前記放熱器で放熱された前記熱媒体が流れる放熱器流路（２０a）と、  
 前記放熱器流路から分岐して、前記熱媒体が前記ヒータコアに向かって流れるヒータコア流路（２０b）と、  
 前記放熱器流路から分岐して、前記熱媒体が前記高温側ラジエータに向かって流れる高温側ラジエータ流路（２０c）と、  
 前記放熱器流路から分岐して、前記熱媒体が前記電池温度調整部に向かって流れる電池入口側流路（２０f）と、  
 前記放熱器流路、前記ヒータコア流路、前記高温側ラジエータ流路および前記電池入口側流路に接続され、前記放熱器で放熱された前記熱媒体の流量に対する、前記放熱器流路から前記ヒータコア流路へ流れる前記熱媒体の流量比、前記放熱器流路から前記高温側ラジエータ流路へ流れる前記熱媒体の流量比、および前記放熱器流路から前記電池入口側流路へ流れる前記熱媒体の流量比を調整する高温側四方弁（２６）とを備える車両用電池加熱装置。

10

【請求項 2 3】

前記高温側四方弁は、前記高温側ラジエータ流路へ流れる前記熱媒体の流量を低減させる請求項 2 2 に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項 2 4】

前記高温側四方弁は、前記ヒータコア流路へ流れる前記熱媒体の流量を低減させる請求項 2 2 または 2 3 に記載の車両用電池加熱装置。

【請求項 2 5】

前記放熱器流路において前記放熱器と前記高温側四方弁との間に配置され、車両の走行状態とは独立して熱を生成可能な熱生成部（２５）を備える請求項 2 2 ないし 2 4 のいずれか 1 つに記載の車両用電池加熱装置。

30

【請求項 2 6】

前記蒸発器は、前記減圧部で減圧された前記冷媒に前記熱媒体から吸熱させて前記冷媒を蒸発させ、

さらに、前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体の流れにおいて前記電池温度調整部と並列に配置され、前記熱媒体と外気とを熱交換させる低温側ラジエータ（３２）と、

前記蒸発器で吸熱された前記熱媒体が流れる蒸発器流路（３０a）と、

前記蒸発器流路から分岐して、前記熱媒体が前記低温側ラジエータに向かって流れる低温側ラジエータ流路（３０b）と、

前記蒸発器流路から分岐して、前記熱媒体が前記電池温度調整部に向かって流れる電池温度調整部流路（３０c）と、

40

前記蒸発器流路から前記低温側ラジエータ流路へ流れる前記熱媒体の流量を調整する流量調整弁（３６）とを備える請求項 2 2 ないし 2 5 のいずれか 1 つに記載の車両用電池加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載された電池を加熱する車両用電池加熱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 には、冷凍サイクルの冷媒で加熱された冷却水によって、車室内の暖

50

房を行う車両用空調装置が記載されている。

【0003】

この従来技術では、高水温サイクルにコンデンサ、ヒータコアおよびラジエータが配置されている。コンデンサは、冷凍サイクルの高温冷媒と冷却水とを熱交換させて冷却水を加熱する。ヒータコアは、コンデンサによって加熱された冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて空気を加熱する。ラジエータは、車室外の空気と冷却水とを熱交換させて冷却水を冷却する。

【0004】

コンデンサおよびヒータコアは、冷却水が循環する冷却水流路に配置されている。ラジエータが配置された冷却水流路は、コンデンサおよびヒータコアが配置された冷却水流路と三方弁を介して接続されている。

10

【0005】

ラジエータが配置された冷却水流路は、電池が配置された冷却水流路に三方弁を介して接続されている。これにより、冷凍サイクルの冷媒で加熱された冷却水で電池の加熱も行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特許第6271222号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来技術では、コンデンサで加熱された冷却水が常にヒータコアを流れるので、ヒータコア、ラジエータおよび電池への冷却水の流し方の切り替えに制約が生じてしまう。

【0008】

特に、電池を極力早期に加熱したいというニーズが高まっているため、ヒータコアやラジエータでの熱損失を極力小さく抑えて電池を効率よく加熱することが求められている。

【0009】

本発明は上記点に鑑みて、電池を効率よく加熱できる車両用電池加熱装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の車両用電池加熱装置では、冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機(11)と、圧縮機(11)から吐出された冷媒を熱媒体に放熱させる放熱器(12)と、放熱器(12)で放熱された冷媒を減圧させる減圧部(16)と、減圧部(16)で減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器(17)と、放熱器(12)で放熱された熱媒体を外気に放熱させる高温側ラジエータ(23)と、放熱器(12)で放熱された熱媒体の流れにおいて高温側ラジエータ(23)と並列に配置され、車室内へ送風される空気と放熱器(12)で放熱された熱媒体とを熱交換させて、車室内へ送風される空気を加熱するヒータコア(22)と、

40

放熱器(12)で放熱された熱媒体によって電池(2)を加熱する電池温度調整部(33)と、

放熱器(12)で放熱された熱媒体が高温側ラジエータ(23)側とヒータコア(22)側とに分岐する高温側第1分岐部(20d)と、

高温側ラジエータ(23)を流れた熱媒体とヒータコア(22)を流れた熱媒体とが放熱器(12)側へ向かって合流する高温側第1合流部(20e)と、

放熱器(12)で放熱された熱媒体が電池温度調整部(33)側に分岐する高温側第2分岐部(20d、20i)と、

電池温度調整部(33)を流れた熱媒体が放熱器(12)側へ向かって合流する高温側

50

第2合流部(20h、20e)と、

放熱器(12)で放熱された熱媒体が電池温度調整部(33)を流れる状態と流れない状態とを切り替える高温側切替部(26a)と、

高温側第1分岐部(20d)および高温側第2分岐部(20d、20i)のうち高温側ラジエータ(23)に近い側の分岐部から、高温側ラジエータ(23)を経て、高温側第1合流部(20e)および高温側第2合流部(20h、20e)のうち高温側ラジエータ(23)に近い側の合流部に至る熱媒体流路に配置され、放熱器(12)で放熱された前記熱媒体の流量に対する、高温側ラジエータ(23)を流れる熱媒体の流量比を低減させる高温側ラジエータ流量比低減部(26c)とを備える。

【0011】

これによると、高温側ラジエータ(23)、ヒータコア(22)および電池温度調整部(33)への熱媒体の流し方の自由度を高くできる。そして、電池温度調整部(33)に熱媒体を流して電池(2)を加熱するとき、高温側ラジエータ(23)での熱損失を低減できるので、電池(2)を効率よく加熱できる。

上記目的を達成するため、請求項8に記載の車両用電池加熱装置では、

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機(11)と、

圧縮機から吐出された冷媒を熱媒体に放熱させる放熱器(12)と、

放熱器で放熱された冷媒を減圧させる減圧部(16)と、

減圧部で減圧された冷媒に熱媒体から吸熱させて冷媒を蒸発させる蒸発器(17)と、

蒸発器(17)で吸熱された熱媒体、または放熱器(12)で放熱された熱媒体によって電池(2)の温度を調整する電池温度調整部(33)と、

蒸発器(17)で吸熱された熱媒体の流れにおいて電池温度調整部(33)と並列に配置され、熱媒体と外気とを熱交換させる低温側ラジエータ(32)と、

蒸発器(17)で吸熱された熱媒体が電池温度調整部(33)側と低温側ラジエータ(32)側とに分岐する低温側第1分岐部(30d)と、

電池温度調整部(33)を流れた熱媒体と低温側ラジエータ(32)を流れた熱媒体とが蒸発器(17)側へ向かって合流する低温側第1合流部(30e)と、

放熱器(12)で放熱された熱媒体が電池温度調整部(33)側へ向かって合流する低温側第2合流部(30g)と、

電池温度調整部(33)を流れた熱媒体が放熱器(12)側に分岐する低温側第2分岐部(30h)と、

放熱器(12)で放熱された熱媒体が電池温度調整部(33)を流れる状態と流れない状態とを切り替える低温側切替部(37a)と、

低温側第1分岐部(30d)および低温側第2合流部(30g)のうち低温側ラジエータ(32)に近い側の部位から、低温側ラジエータ(32)を経て、低温側第1合流部(30e)および低温側第2分岐部(30h)のうち低温側ラジエータ(32)に近い側の部位に至る熱媒体流路に配置され、蒸発器(17)で吸熱された熱媒体の流量に対する、低温側ラジエータ(32)を流れる熱媒体の流量比を低減させる低温側ラジエータ流量比低減部(37c)とを備える。

これによると、請求項1に記載の車両用電池加熱装置と同様の作用効果を奏することができる。

上記目的を達成するため、請求項22に記載の車両用電池加熱装置では、

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機(11)と、

圧縮機から吐出された冷媒を熱媒体に放熱させる放熱器(12)と、

放熱器で放熱された冷媒を減圧させる減圧部(16)と、

減圧部で減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器(17)と、

放熱器で放熱された熱媒体を外気に放熱させる高温側ラジエータ(23)と、

放熱器で放熱された熱媒体の流れにおいて高温側ラジエータと並列に配置され、車室内へ送風される空気と放熱器で放熱された熱媒体とを熱交換させて、車室内へ送風される空気を加熱するヒータコア(22)と、

10

20

30

40

50

放熱器(12)で放熱された熱媒体によって電池(2)を加熱する電池温度調整部(33)と、

放熱器(12)で放熱された熱媒体が流れる放熱器流路(20a)と、

放熱器流路(20a)から分岐して、熱媒体がヒータコア(22)に向かって流れるヒータコア流路(20b)と、

放熱器流路(20a)から分岐して、熱媒体が高温側ラジエータ(23)に向かって流れる高温側ラジエータ流路(20c)と、

放熱器流路(20a)から分岐して、熱媒体が電池温度調整部(33)に向かって流れる電池入口側流路(20f)と、

放熱器流路(20a)、ヒータコア流路(20b)、高温側ラジエータ流路(20c)および電池入口側流路(20f)に接続され、放熱器(12)で放熱された熱媒体の流量に対する、放熱器流路(20a)からヒータコア流路(20b)へ流れる熱媒体の流量比、放熱器流路(20a)から高温側ラジエータ流路(20c)へ流れる熱媒体の流量比、および放熱器流路(20a)から電池入口側流路(20f)へ流れる熱媒体の流量比を調整する高温側四方弁(26)とを備える。

これによると、請求項1に記載の車両用電池加熱装置と同様の作用効果を奏することができる。

【0012】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態における車両用温調装置の全体構成図である。

【図2】第1実施形態における車両用温調装置の電気制御部を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態における車両用温調装置の高温側四方弁を示す斜視図である。

【図4】図3のIV矢視図である。

【図5】図4のV-V断面を示す模式図であり、第1実施形態の冷房・電池冷却モードにおける高温側四方弁の作動状態を示している。

【図6】第1実施形態の暖房モードにおける高温側四方弁の作動状態を示す模式図である。

【図7】第1実施形態の除湿暖房モードにおける高温側四方弁の作動状態を示す模式図である。

【図8】第1実施形態の電池加熱モードにおける高温側四方弁の作動状態を示す模式図である。

【図9】第1実施形態の注水モードにおける高温側四方弁の作動状態を示す模式図である。

【図10】第1実施形態における車両用温調装置の三方弁を示す正面図である。

【図11】図4のXI-XI断面を示す模式図であり、第1実施形態の冷房・電池冷却モードにおける三方弁の作動状態を示している。

【図12】第1実施形態の暖房モードおよび電池加熱モードにおける三方弁の作動状態を示す模式図である。

【図13】第1実施形態の電池外気冷却モードにおける三方弁の作動状態を示す模式図である。

【図14】第1実施形態の注水モードにおける三方弁の作動状態を示す模式図である。

【図15】第1実施形態における車両用温調装置の冷房・電池冷却モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図16】第1実施形態における車両用温調装置の暖房モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図17】第1実施形態における車両用温調装置の除湿暖房モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図18】第1実施形態における車両用温調装置の電池外気冷却モードでの作動状態を示す全体構成図である。

10

20

30

40

50

【図 19】第 1 実施形態における車両用温調装置の電池加熱モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図 20】第 2 実施形態における車両用温調装置の全体構成図である。

【図 21】第 2 実施形態における車両用温調装置の冷房・電池冷却モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図 22】第 2 実施形態における車両用温調装置の暖房モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図 23】第 2 実施形態における車両用温調装置の除湿暖房モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図 24】第 2 実施形態における車両用温調装置の電池外気冷却モードでの作動状態を示す全体構成図である。

10

【図 25】第 2 実施形態における車両用温調装置の電池加熱モードでの作動状態を示す全体構成図である。

【図 26】第 3 実施形態における車両用温調装置の全体構成図である。

【図 27】第 4 実施形態における車両用温調装置の全体構成図である。

【図 28】第 5 実施形態における車両用温調装置の全体構成図である。

【図 29】第 6 実施形態における車両用温調装置の全体構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、実施形態について図に基づいて説明する。以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

20

【0015】

(第 1 実施形態)

本実施形態の車両用温調装置 1 を図 1 および図 2 に示す。車両用温調装置 1 は、車室内空間（換言すれば、空調対象空間）を適切な温度に調整する車両用空調装置である。車両用温調装置 1 は、電池 2 を適切な温度に調整する車両用電池温調装置でもある。車両用温調装置 1 は、電池 2 を冷却する車両用電池冷却装置でもある。車両用温調装置 1 は、電池 2 を加熱する車両用電池加熱装置でもある。

【0016】

本実施形態では、車両用温調装置 1 を電気自動車に適用している。電気自動車は、車両走行用の駆動力を走行用電動モータから得る車両である。本実施形態の電気自動車は、車両停車時に外部電源（換言すれば商用電源）から供給された電力を、車両に搭載された電池 2（換言すれば車載バッテリー）に充電可能になっている。電池 2 としては、例えばリチウムイオン電池を用いることができる。

30

【0017】

電池に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、車両用温調装置 1 の各種電動機器や各種車載機器に供給される。

【0018】

車両用温調装置 1 は、冷凍サイクル装置 10 を備えている。冷凍サイクル装置 10 は、圧縮機 11、凝縮器 12、第 1 膨張弁 13、空気側蒸発器 14、定圧弁 15、第 2 膨張弁 16 および冷却水側蒸発器 17 を備える蒸気圧縮式冷凍機である。冷凍サイクル装置 10 の冷媒はフロン系冷媒である。冷凍サイクル装置 10 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルである。

40

【0019】

第 2 膨張弁 16 および冷却水側蒸発器 17 は、冷媒流れにおいて、第 1 膨張弁 13、空気側蒸発器 14 および定圧弁 15 に対して並列に配置されている。

【0020】

冷凍サイクル装置 10 には、第 1 冷媒循環回路と第 2 冷媒循環回路とが形成されている。第 1 冷媒循環回路では、冷媒が圧縮機 11、凝縮器 12、第 1 膨張弁 13、空気側蒸発器 14、定圧弁 15、圧縮機 11 の順に循環する。第 2 冷媒循環回路では、冷媒が圧縮機

50

1 1、凝縮器 1 2、第 2 膨張弁 1 6、冷却水側蒸発器 1 7 の順に循環する。

【 0 0 2 1 】

圧縮機 1 1 は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であり、冷凍サイクル装置 1 0 の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機 1 1 の電動モータは、制御装置 6 0 によって制御される。圧縮機 1 1 は、ベルトによって駆動される可変容量圧縮機であつてもよい。

【 0 0 2 2 】

凝縮器 1 2 は、圧縮機 1 1 から吐出された高圧側冷媒と高温冷却水回路 2 0 の冷却水とを熱交換させる高圧側熱交換器である。

【 0 0 2 3 】

凝縮器 1 2 は、凝縮部 1 2 a、レシーバ 1 2 b および過冷却部 1 2 c を有している。凝縮部 1 2 a は、圧縮機 1 1 から吐出された高圧側冷媒と高温冷却水回路 2 0 の冷却水とを熱交換させることによって高圧側冷媒を凝縮させる。凝縮器 1 2 は、圧縮機 1 1 から吐出された冷媒を冷却水に放熱させる放熱器である。

【 0 0 2 4 】

高温冷却水回路 2 0 の冷却水は、熱媒体としての流体である。高温冷却水回路 2 0 の冷却水は高温熱媒体である。本実施形態では、高温冷却水回路 2 0 の冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。高温冷却水回路 2 0 は、高温熱媒体が循環する高温熱媒体回路である。

【 0 0 2 5 】

レシーバ 1 2 b は、凝縮器 1 2 から流出した高圧冷媒の気液を分離して、分離された液相冷媒を下流側へ流出させるとともに、サイクルの余剰冷媒を貯える気液分離部である。

【 0 0 2 6 】

過冷却部 1 2 c は、レシーバ 1 2 b から流出した液相冷媒と高温冷却水回路 2 0 の冷却水とを熱交換させて液相冷媒を過冷却する。

【 0 0 2 7 】

第 1 膨張弁 1 3 は、レシーバ 1 2 b から流出した液相冷媒を減圧膨張させる第 1 減圧部である。第 1 膨張弁 1 3 は、機械式の温度式膨張弁である。機械式膨張弁は、感温部を有し、ダイヤフラム等の機械的機構によって弁体を駆動する温度式膨張弁である。第 1 膨張弁 1 3 は、電気式膨張弁であつてもよい。

【 0 0 2 8 】

空気側蒸発器 1 4 は、第 1 膨張弁 1 3 から流出した冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させて冷媒を蒸発させる蒸発器である。空気側蒸発器 1 4 では、冷媒が車室内へ送風される空気から吸熱する。空気側蒸発器 1 4 は、車室内へ送風される空気を冷却する空気冷却器である。

【 0 0 2 9 】

定圧弁 1 5 は、空気側蒸発器 1 4 の出口側における冷媒の圧力を所定値に維持する圧力調整部である。定圧弁 1 5 は、機械式または電気式の可変絞り機構で構成されている。具体的には、定圧弁 1 5 は、空気側蒸発器 1 4 の出口側における冷媒の圧力が所定値を下回ると冷媒通路の通路面積（すなわち絞り開度）を減少させ、空気側蒸発器 1 4 の出口側における冷媒の圧力が所定値を超えると冷媒通路の通路面積（すなわち絞り開度）を増加させる。定圧弁 1 5 で圧力調整された気相冷媒は圧縮機 1 1 に吸入されて圧縮される。

【 0 0 3 0 】

サイクルを循環する循環冷媒流量の変動が少ない場合等には、定圧弁 1 5 に代えて、オリフィス、キャピラリチューブ等からなる固定絞りを採用してもよい。

【 0 0 3 1 】

第 2 膨張弁 1 6 は、凝縮器 1 2 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる第 2 減圧部である。第 2 膨張弁 1 6 は、電気式膨張弁である。電気式膨張弁は、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の開度を変化させる電動アクチュエータとを有して構成される

10

20

30

40

50

電気式の可変絞り機構である。第2膨張弁16は冷媒流路を全閉可能になっている。

【0032】

第2膨張弁16は、空気側蒸発器14および冷却水側蒸発器17のうち空気側蒸発器14に冷媒が流れる状態と、空気側蒸発器14および冷却水側蒸発器17の両方に冷媒が流れる状態とを切り替える冷媒流れ切替部である。

【0033】

第2膨張弁16は、制御装置60から出力される制御信号によって、その作動が制御される。第2膨張弁16は機械式の温度膨張弁であってもよい。第2膨張弁16が機械式の温度膨張弁である場合、第2膨張弁16側の冷媒流路を開閉する開閉弁が、第2膨張弁16とは別個に設けられている必要がある。

10

【0034】

冷却水側蒸発器17は、第2膨張弁16から流出した冷媒と低温冷却水回路30の冷却水とを熱交換させて冷媒を蒸発させる蒸発器である。冷却水側蒸発器17では、冷媒が低温冷却水回路30の冷却水から吸熱する。冷却水側蒸発器17は、低温冷却水回路30の冷却水を冷却する熱媒体冷却器である。冷却水側蒸発器17で蒸発した気相冷媒は圧縮機11に吸入されて圧縮される。

【0035】

低温冷却水回路30の冷却水は、熱媒体としての流体である。低温冷却水回路30の冷却水は低温熱媒体である。本実施形態では、低温冷却水回路30の冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。低温冷却水回路30は、低温の熱媒体が循環する低温熱媒体回路である。

20

【0036】

高温冷却水回路20には、凝縮器12、高温側ポンプ21、ヒータコア22、高温側ラジエータ23、高温側リザーブタンク24、電気ヒータ25および高温側四方弁26が配置されている。

【0037】

高温側ポンプ21は、冷却水を吸入して吐出する熱媒体ポンプである。高温側ポンプ21は、吐出流量が一定となる電動式のポンプである。高温側ポンプ21は、吐出流量が可変な電動式のポンプであってもよい。

30

【0038】

ヒータコア22は、高温冷却水回路20の冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて車室内へ送風される空気を加熱する空気加熱器である。ヒータコア22では、冷却水が、車室内へ送風される空気に放熱する。

【0039】

高温側ラジエータ23は、高温冷却水回路20の冷却水と外気とを熱交換させて冷却水から外気に放熱させる熱交換器である。

【0040】

高温側リザーブタンク24は、余剰冷却水を貯留する冷却水貯留部である。高温側リザーブタンク24に余剰冷却水を貯留しておくことによって、各流路を循環する冷却水の液量の低下を抑制することができる。

40

【0041】

高温側リザーブタンク24は、冷却水の気液を分離する機能を有している。高温側リザーブタンク24は、冷却水に含まれる空気(すなわち気泡)を分離する機能を有している。

【0042】

高温側リザーブタンク24は、密閉式リザーブタンクである。高温側リザーブタンク24で分離された空気は高温側リザーブタンク24内に貯留される。高温側リザーブタンク24内に貯留された空気の圧縮性を利用して、高温側リザーブタンク24内に貯留された冷却水の液面における圧力が調整される。

【0043】

50

電気ヒータ 25 は、電力が供給されることによって発熱して、高温冷却水回路 20 の冷却水を加熱する加熱部である。電気ヒータ 25 は、車両の走行状態とは独立して熱を生成可能な熱生成部である。

【0044】

凝縮器 12、高温側ポンプ 21、高温側リザーブタンク 24 および電気ヒータ 25 は、凝縮器流路 20 a に配置されている。凝縮器流路 20 a は、高温冷却水回路 20 の冷却水が流れる流路である。

【0045】

凝縮器 12、高温側ポンプ 21、高温側リザーブタンク 24 および電気ヒータ 25 は、凝縮器流路 20 a において冷却水の流れ方向に、高温側リザーブタンク 24、高温側ポンプ 21、凝縮器 12、電気ヒータ 25 の順に配置されている。

10

【0046】

ヒータコア 22 は、ヒータコア流路 20 b に配置されている。ヒータコア流路 20 b は、高温冷却水回路 20 の冷却水が流れる流路である。

【0047】

高温側ラジエータ 23 は、高温側ラジエータ流路 20 c に配置されている。高温側ラジエータ流路 20 c は、高温冷却水回路 20 の冷却水がヒータコア流路 20 b に対して並列に流れる流路である。

【0048】

ヒータコア流路 20 b および高温側ラジエータ流路 20 c は、互いに並列に凝縮器流路 20 a に接続されている。

20

【0049】

ヒータコア 22 および高温側ラジエータ 23 は、高温冷却水回路 20 の冷却水の流れにおいて互いに並列に配置されている。

【0050】

ヒータコア流路 20 b および高温側ラジエータ流路 20 c は、高温側第 1 分岐部 20 d にて凝縮器流路 20 a から分岐している。高温側第 1 分岐部 20 d では、凝縮器 12 で放熱された冷却水が高温側ラジエータ流路 20 c 側とヒータコア 22 側とに分岐する。

【0051】

ヒータコア流路 20 b および高温側ラジエータ流路 20 c は、高温側第 1 合流部 20 e にて凝縮器流路 20 a に合流している。高温側第 1 合流部 20 e では、高温側ラジエータ流路 20 c を流れた冷却水とヒータコア 22 を流れた冷却水とが凝縮器 12 側へ向かって合流する。

30

【0052】

高温側四方弁 26 は、高温側第 1 分岐部 20 d に配置されている。高温側四方弁 26 は、ヒータコア流路 20 b および高温側ラジエータ流路 20 c を開閉する電動弁である。

【0053】

高温側四方弁 26 には、電池入口側流路 20 f が接続されている。高温側第 1 分岐部 20 d は、凝縮器 12 で放熱された冷却水が電池用熱交換器 33 側に分岐する高温側第 2 分岐部でもある。

40

【0054】

高温側四方弁 26 は、凝縮器 12 で放熱された冷却水が電池用熱交換器 33 を流れる状態と流れない状態とを切り替える高温側切替部 26 a を有している。

【0055】

高温側四方弁 26 は、1 つの冷却水入口と、3 つの冷却水出口を有している。高温側四方弁 26 は、ヒータコア流路 20 b および高温側ラジエータ流路 20 c の開口面積を調整する。高温側四方弁 26 は、ヒータコア流路 20 b に流入する高温冷却水回路 20 の冷却水の流量を調整するヒータコア流量低減部 26 b を有している。高温側四方弁 26 は、高温側ラジエータ流路 20 c に流入する高温冷却水回路 20 の冷却水の流量を調整する高温側ラジエータ流量低減部である。高温側四方弁 26 は、凝縮器 12 で放熱された冷却水の

50

流量に対する、高温側ラジエータ 2 3 を流れる冷却水の流量比を低減させる高温側ラジエータ流量比低減部 2 6 c を有している。高温側四方弁 2 6 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

【 0 0 5 6 】

高温側四方弁 2 6 は、ヒータコア流路 2 0 b、高温側ラジエータ流路 2 0 c および電池入口側流路 2 0 f を開閉する。高温側四方弁 2 6 は、ヒータコア流路 2 0 b、高温側ラジエータ流路 2 0 c および電池入口側流路 2 0 f の開口面積を調整する。

【 0 0 5 7 】

高温側四方弁 2 6 は、ヒータコア 2 2 を流れる冷却水と高温側ラジエータ 2 3 を流れる冷却水との流量比を調整する。

10

【 0 0 5 8 】

凝縮器流路 2 0 a の高温側第 2 合流部 2 0 h には、電池出口側流路 2 0 g が接続されている。高温側第 2 合流部 2 0 h は、凝縮器流路 2 0 a のうち高温側リザーブタンク 2 4 の冷却水入口側の部位に配置されている。高温側第 2 合流部 2 0 h では、電池用熱交換器 3 3 を流れた冷却水が凝縮器 1 2 側へ向かって合流する。

【 0 0 5 9 】

高温側四方弁 2 6 は、電池用熱交換器 3 3 側の冷却水流路を開閉するとともに高温側ラジエータ 2 3 側の冷却水流路の開度およびヒータコア 2 2 側の冷却水流路の開度を調整する 1 つの弁装置である。

【 0 0 6 0 】

図 3 および図 4 に示すように、高温側四方弁 2 6 は、筐体 2 6 1、弁体 2 6 2 およびアクチュエータ 2 6 3 を有している。筐体 2 6 1 は、冷却水入口 2 6 1 a、ラジエータ側出口 2 6 1 b、ヒータコア側出口 2 6 1 c および電池側出口 2 6 1 d を有している。

20

【 0 0 6 1 】

冷却水入口 2 6 1 a は熱媒体入口である。冷却水入口 2 6 1 a は、凝縮器流路 2 0 a に接続されている。ラジエータ側出口 2 6 1 b は、高温側ラジエータ流路 2 0 c に接続されている。ヒータコア側出口 2 6 1 c は、ヒータコア流路 2 0 b に接続されている。電池側出口 2 6 1 d は、電池入口側流路 2 0 f に接続されている。

【 0 0 6 2 】

筐体 2 6 1 の内部には、冷却水入口空間 2 6 1 e、ラジエータ側空間 2 6 1 f、ヒータコア側空間 2 6 1 g および電池側空間 2 6 1 h が形成されている。

30

【 0 0 6 3 】

冷却水入口空間 2 6 1 e は熱媒体入口空間である。冷却水入口空間 2 6 1 e は、冷却水入口 2 6 1 a と連通している。ラジエータ側空間 2 6 1 f は、ラジエータ側出口 2 6 1 b と連通している。ヒータコア側空間 2 6 1 g は、ヒータコア側出口 2 6 1 c と連通している。電池側空間 2 6 1 h は、電池側出口 2 6 1 d と連通している。

【 0 0 6 4 】

ラジエータ側空間 2 6 1 f、ヒータコア側空間 2 6 1 g および電池側空間 2 6 1 h はそれぞれ、冷却水入口空間 2 6 1 e と連通している。

【 0 0 6 5 】

図 5 に示すように、ヒータコア側空間 2 6 1 g は、ラジエータ側空間 2 6 1 f と電池側空間 2 6 1 h との間に位置している。

40

【 0 0 6 6 】

弁体 2 6 2 は、ラジエータ側空間 2 6 1 f、ヒータコア側空間 2 6 1 g および電池側空間 2 6 1 h を開閉することによって、ラジエータ側空間 2 6 1 f、ヒータコア側空間 2 6 1 g および電池側空間 2 6 1 h と冷却水入口空間 2 6 1 e との連通状態を変化させる。

【 0 0 6 7 】

弁体 2 6 2 は、アクチュエータ 2 6 3 の回転駆動力によって回転操作される。アクチュエータ 2 6 3 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

【 0 0 6 8 】

50

図5は、冷房・電池冷却モードにおける高温側四方弁26の作動状態を示している。図5の作動状態では、弁体262は、ラジエータ側空間261fを開け、ヒータコア側空間261gを閉じ、電池側空間261hを閉じている。

【0069】

図6は、暖房モードにおける高温側四方弁26の作動状態を示している。図6の作動状態では、弁体262は、ラジエータ側空間261fを閉じ、ヒータコア側空間261gを開け、電池側空間261hを閉じている。

【0070】

図7は、除湿暖房モードにおける高温側四方弁26の作動状態を示している。図7の作動状態では、弁体262は、ラジエータ側空間261fを開け、ヒータコア側空間261gを開け、電池側空間261hを閉じるように弁体262が回転操作される。

10

【0071】

図8は、電池加熱モードにおける高温側四方弁26の作動状態を示している。図8の作動状態では、弁体262は、ラジエータ側空間261fを閉じ、ヒータコア側空間261gを閉じ、電池側空間261hを開けている。

【0072】

図9は、注水モードにおける高温側四方弁26の作動状態を示している。図9の作動状態では、弁体262は、ラジエータ側空間261fを開け、ヒータコア側空間261gを開け、電池側空間261hを開けている。

【0073】

20

図1に示すように、低温冷却水回路30には、低温側ポンプ31、冷却水側蒸発器17、低温側ラジエータ32、電池用熱交換器33および低温側リザーブタンク34が配置されている。

【0074】

低温側ポンプ31は、冷却水を吸入して吐出する熱媒体ポンプである。低温側ポンプ31は電動式のポンプである。

【0075】

低温側ラジエータ32は、低温冷却水回路30の冷却水と外気とを熱交換させて低温冷却水回路30の冷却水に外気から吸熱させる吸熱器である。

【0076】

30

高温側ラジエータ23および低温側ラジエータ32は、外気の流れ方向において、この順番に直列に配置されている。高温側ラジエータ23および低温側ラジエータ32には、室外送風機40によって外気が送風される。

【0077】

室外送風機40は、高温側ラジエータ23および低温側ラジエータ32へ向けて外気を送風する外気送風部である。室外送風機40は、ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。室外送風機40の作動は、制御装置60によって制御される。

【0078】

高温側ラジエータ23、低温側ラジエータ32および室外送風機40は、車両の最前部に配置されている。従って、車両の走行時には高温側ラジエータ23および低温側ラジエータ32に走行風を当てることができるようになっている。

40

【0079】

高温側ラジエータ23および低温側ラジエータ32の前面には、ラジエータシャッタ3が配置されている。ラジエータシャッタ3を閉じることによって、車両の走行時に高温側ラジエータ23および低温側ラジエータ32に走行風を当てないようにすることができる。ラジエータシャッタ3の作動は、制御装置60によって制御される。

【0080】

電池用熱交換器33には、電池2が熱伝導可能に配置されている。電池用熱交換器33は、冷却水によって電池2の温度を調整する電池温度調整部である。電池用熱交換器33は、電池2から発生する廃熱を低温冷却水回路30の冷却水に放熱させる。電池用熱交換

50

器 3 3 は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水から電池 2 に吸熱させる。

【 0 0 8 1 】

低温側リザーブタンク 3 4 は、余剰冷却水を貯留する冷却水貯留部である。低温側リザーブタンク 3 4 に余剰冷却水を貯留しておくことによって、各流路を循環する冷却水の液量の低下を抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

低温側リザーブタンク 3 4 は、冷却水の気液を分離する機能を有している。低温側リザーブタンク 3 4 は、冷却水に含まれる空気（すなわち気泡）を分離する機能を有している。

【 0 0 8 3 】

低温側リザーブタンク 3 4 は、密閉式リザーブタンクである。低温側リザーブタンク 3 4 で分離された空気は低温側リザーブタンク 3 4 内に貯留される。低温側リザーブタンク 3 4 内に貯留された空気の圧縮性を利用して、低温側リザーブタンク 3 4 内に貯留された冷却水の液面における圧力が調整される。

10

【 0 0 8 4 】

低温側ポンプ 3 1、冷却水側蒸発器 1 7 および低温側リザーブタンク 3 4 は、蒸発器流路 3 0 a に配置されている。蒸発器流路 3 0 a は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が流れる流路である。

【 0 0 8 5 】

低温側ポンプ 3 1、冷却水側蒸発器 1 7 および低温側リザーブタンク 3 4 は、蒸発器流路 3 0 a において冷却水の流れ方向に、低温側リザーブタンク 3 4、低温側ポンプ 3 1、冷却水側蒸発器 1 7 の順に配置されている。

20

【 0 0 8 6 】

低温側ラジエータ 3 2 は、低温側ラジエータ流路 3 0 b に配置されている。低温側ラジエータ流路 3 0 b は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が流れる流路である。

【 0 0 8 7 】

電池用熱交換器 3 3 は、電池流路 3 0 c に配置されている。電池流路 3 0 c は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が流れる流路である。

【 0 0 8 8 】

低温側ラジエータ流路 3 0 b および電池流路 3 0 c は、低温側第 1 分岐部 3 0 d にて蒸発器流路 3 0 a から分岐している。低温側第 1 分岐部 3 0 d では、冷却水側蒸発器 1 7 で吸熱された冷却水が電池用熱交換器 3 3 側と低温側ラジエータ 3 2 側とに分岐する。

30

【 0 0 8 9 】

低温側ラジエータ流路 3 0 b および電池流路 3 0 c は、低温側第 1 合流部 3 0 e にて蒸発器流路 3 0 a に合流している。低温側第 1 合流部 3 0 e では、電池用熱交換器 3 3 を流れた冷却水と低温側ラジエータ 3 2 を流れた冷却水とが冷却水側蒸発器 1 7 側へ向かって合流する。

【 0 0 9 0 】

電池流路 3 0 c のうち電池用熱交換器 3 3 の冷却水出口側と、低温側ラジエータ流路 3 0 b のうち低温側ラジエータ 3 2 の冷却水入口側との間に、電池ラジエータ流路 3 0 f が接続されている。電池ラジエータ流路 3 0 f は、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が流れる流路である。

40

【 0 0 9 1 】

低温冷却水回路 3 0 には三方弁 3 5 が配置されている。三方弁 3 5 は、電池流路 3 0 c と電池ラジエータ流路 3 0 f との接続部に配置されている。三方弁 3 5 は、電池用熱交換器 3 3 から流出した冷却水がそのまま電池流路 3 0 c を流れて蒸発器流路 3 0 a に流入する状態と、電池用熱交換器 3 3 から流出した冷却水が電池ラジエータ流路 3 0 f を流れて低温側ラジエータ流路 3 0 b に流入する状態とを切り替える。

【 0 0 9 2 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、三方弁 3 5 は、筐体 3 5 1、弁体 3 5 2 およびアクチュエータ 3 5 3 を有している。筐体 3 5 1 は、冷却水入口 3 5 1 a、電池流路側出口 3

50

5 1 b および電池ラジエータ流路側出口 3 5 1 c を有している。

【 0 0 9 3 】

冷却水入口 3 5 1 a は熱媒体入口である。冷却水入口 3 5 1 a および電池流路側出口 3 5 1 b は、電池流路 3 0 c に接続されている。電池ラジエータ流路側出口 3 5 1 c は、電池ラジエータ流路 3 0 f に接続されている。

【 0 0 9 4 】

筐体 3 5 1 の内部には、冷却水入口空間 3 5 1 d、電池流路側空間 3 5 1 e および電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f が形成されている。冷却水入口空間 3 5 1 d は熱媒体入口空間である。冷却水入口空間 3 5 1 d は、冷却水入口 3 5 1 a と連通している。電池流路側空間 3 5 1 e は、電池流路側出口 3 5 1 b と連通している。電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f は、電池ラジエータ流路側出口 3 5 1 c と連通している。

10

【 0 0 9 5 】

電池流路側空間 3 5 1 e および電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f はそれぞれ、冷却水入口空間 3 5 1 d と連通している。電池流路側空間 3 5 1 e および電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f は、互いに隣り合わせになっている。

【 0 0 9 6 】

弁体 3 5 2 は、電池流路側空間 3 5 1 e および電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f を開閉することによって、電池流路側空間 3 5 1 e および電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f と冷却水入口空間 3 5 1 d との連通状態を変化させる。

【 0 0 9 7 】

弁体 3 5 2 は、アクチュエータ 3 5 3 の回転駆動力によって回転操作される。アクチュエータ 3 5 3 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

20

【 0 0 9 8 】

図 1 1 は、冷房・電池冷却モードにおける三方弁 3 5 の作動状態を示している。冷房・電池冷却モードでは、弁体 3 5 2 は、電池流路側空間 3 5 1 e を開け、電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f を閉じている。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 は、暖房モードおよび電池加熱モードにおける三方弁 3 5 の作動状態を示している。暖房モードおよび電池加熱モードでは、弁体 3 5 2 は、電池流路側空間 3 5 1 e を閉じ、電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f を閉じている。

30

【 0 1 0 0 】

図 1 3 は、電池外気冷却モードにおける三方弁 3 5 の作動状態を示している。電池外気冷却モードでは、弁体 3 5 2 は、電池流路側空間 3 5 1 e を閉じ、電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f を開けている。

【 0 1 0 1 】

図 1 4 は、注水モードにおける三方弁 3 5 の作動状態を示している。注水モードでは、弁体 3 5 2 は、電池流路側空間 3 5 1 e を開け、電池ラジエータ流路側空間 3 5 1 f を開けている。

【 0 1 0 2 】

図 1 に示すように、低温側ラジエータ流路 3 0 b のうち電池ラジエータ流路 3 0 f との接続部よりも冷却水流れ上流側の部位には、流量調整弁 3 6 が配置されている。流量調整弁 3 6 は、低温側ラジエータ流路 3 0 b を開閉する。流量調整弁 3 6 は、低温側ラジエータ流路 3 0 b の開口面積を調整する。流量調整弁 3 6 は、低温側ラジエータ 3 2 を流れる冷却水の流量を低減させる低温側ラジエータ流量低減部である。

40

【 0 1 0 3 】

電池入口側流路 2 0 f は、低温側第 2 合流部 3 0 g にて電池流路 3 0 c に接続されている。電池入口側流路 2 0 f は高温側四方弁 2 6 に接続されている。

【 0 1 0 4 】

低温側第 2 合流部 3 0 g は、電池流路 3 0 c のうち電池用熱交換器 3 3 の冷却水入口側の部位に配置されている。低温側第 2 合流部 3 0 g では、凝縮器 1 2 で放熱された冷却水

50

が電池用熱交換器 3 3 側へ向かって合流する。

【 0 1 0 5 】

電池出口側流路 2 0 g は、低温側第 2 分岐部 3 0 h にて電池流路 3 0 c に接続されている。電池出口側流路 2 0 g は、凝縮器流路 2 0 a のうち高温側リザーブタンク 2 4 の冷却水入口側の部位に接続されている。

【 0 1 0 6 】

低温側第 2 分岐部 3 0 h は、電池流路 3 0 c のうち電池用熱交換器 3 3 の冷却水出口側の部位に配置されている。低温側第 2 分岐部 3 0 h では、電池用熱交換器 3 3 を流れた冷却水が凝縮器 1 2 側に分岐する。

【 0 1 0 7 】

空気側蒸発器 1 4 およびヒータコア 2 2 は、室内空調ユニット 5 0 の空調ケーシング 5 1 に收容されている。室内空調ユニット 5 0 は、車室内前部の図示しない計器盤の内側に配置されている。空調ケーシング 5 1 は、空気通路を形成する空気通路形成部材である。

【 0 1 0 8 】

ヒータコア 2 2 は、空調ケーシング 5 1 内の空気通路において、空気側蒸発器 1 4 の空気流れ下流側に配置されている。空調ケーシング 5 1 には、内外気切替箱 5 2 と室内送風機 5 3 とが配置されている。

【 0 1 0 9 】

内外気切替箱 5 2 は、空調ケーシング 5 1 内の空気通路に内気と外気とを切替導入する内外気切替部である。室内送風機 5 3 は、内外気切替箱 5 2 を通して空調ケーシング 5 1 内の空気通路に導入された内気および外気を吸入して送風する。室内送風機 5 3 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

【 0 1 1 0 】

空調ケーシング 5 1 内の空気通路において空気側蒸発器 1 4 とヒータコア 2 2 との間には、エアミックスドア 5 4 が配置されている。エアミックスドア 5 4 は、空気側蒸発器 1 4 を通過した冷風のうちヒータコア 2 2 に流入する冷風と冷風バイパス通路 5 5 を流れる冷風との風量割合を調整する。

【 0 1 1 1 】

冷風バイパス通路 5 5 は、空気側蒸発器 1 4 を通過した冷風がヒータコア 2 2 をバイパスして流れる空気通路である。

【 0 1 1 2 】

エアミックスドア 5 4 は、空調ケーシング 5 1 に対して回転可能に支持された回転軸と、回転軸に結合されたドア基板部とを有する回転式ドアである。エアミックスドア 5 4 の開度位置を調整することによって、空調ケーシング 5 1 から車室内に吹き出される空調風の温度を所望温度に調整できる。

【 0 1 1 3 】

エアミックスドア 5 4 の回転軸は、サーボモータ 5 6 によって駆動される。サーボモータ 5 6 の作動は、制御装置 6 0 によって制御される。

【 0 1 1 4 】

エアミックスドア 5 4 は、空気流れと略直交する方向にスライド移動するスライドドアであってもよい。スライドドアは、剛体で形成された板状のドアであってもよいし、可撓性を有するフィルム材で形成されたフィルムドアであってもよい。

【 0 1 1 5 】

エアミックスドア 5 4 によって温度調整された空調風は、空調ケーシング 5 1 に形成された吹出口 5 7 から車室内へ吹き出される。

【 0 1 1 6 】

室内空調ユニット 5 0 および第 1 膨張弁 1 3 は、車室 4 に配置されている。車室 4 は、隔壁 5 によって駆動装置室 6 と仕切られている。隔壁 5 は、車室 4 内の防音防火等のために配置された隔壁部材（いわゆるファイアウォール）である。

【 0 1 1 7 】

10

20

30

40

50

駆動装置室 6 は、走行用電動モータが配置される空間である。駆動装置室 6 は、車室 4 の前方側に配置されている。駆動装置室 6 の車両最前部には、駆動装置室 6 内に外気を導入するグリルが形成されている。このため、駆動装置室 6 内の空間は、外気が導入される車室外空間となる。

【 0 1 1 8 】

図 2 に示す制御装置 6 0 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。制御装置 6 0 は、ROM 内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。制御装置 6 0 の出力側には各種制御対象機器が接続されている。制御装置 6 0 は、各種制御対象機器の作動を制御する制御部である。

10

【 0 1 1 9 】

制御装置 6 0 によって制御される制御対象機器は、ラジエータシャッタ 3、圧縮機 1 1、第 2 膨張弁 1 6、高温側四方弁 2 6、三方弁 3 5、流量調整弁 3 6、室外送風機 4 0、室内送風機 5 3 およびエアミックスドア 5 4 用のサーボモータ 5 6 等である。

【 0 1 2 0 】

制御装置 6 0 のうち圧縮機 1 1 の電動モータを制御するソフトウェアおよびハードウェアは、冷媒吐出能力制御部である。制御装置 6 0 のうち第 2 膨張弁 1 6 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、絞り制御部である。

【 0 1 2 1 】

制御装置 6 0 のうち高温側四方弁 2 6 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、高温熱媒体流れ制御部である。

20

【 0 1 2 2 】

制御装置 6 0 のうち三方弁 3 5 および流量調整弁 3 6 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、低温熱媒体流れ制御部である。

【 0 1 2 3 】

制御装置 6 0 のうち室外送風機 4 0 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、外気送風能力制御部である。

【 0 1 2 4 】

制御装置 6 0 のうち室内送風機 5 3 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、空気送風能力制御部である。

30

【 0 1 2 5 】

制御装置 6 0 のうちエアミックスドア 5 4 用のサーボモータ 5 6 を制御するソフトウェアおよびハードウェアは、風量割合制御部である。

【 0 1 2 6 】

制御装置 6 0 の入力側には、内気温度センサ 6 1、外気温度センサ 6 2、日射量センサ 6 3、蒸発器吸込空気温度センサ 6 4、蒸発器温度センサ 6 5、ヒータコア入口冷却水温度センサ 6 6、電池入口冷却水温度センサ 6 7、電池温度センサ 6 8 等の種々の制御用センサ群が接続されている。

【 0 1 2 7 】

内気温度センサ 6 1 は車室内温度  $T_r$  を検出する。外気温度センサ 6 2 は外気温  $T_{am}$  を検出する。日射量センサ 6 3 は車室内の日射量  $T_s$  を検出する。

40

【 0 1 2 8 】

蒸発器吸込空気温度センサ 6 4 は、空気側蒸発器 1 4 に吸い込まれる空気の温度  $T_{Ei}$  を検出する空気温度検出部である。

【 0 1 2 9 】

蒸発器温度センサ 6 5 は、空気側蒸発器 1 4 の温度  $T_E$  を検出する温度検出部である。蒸発器温度センサ 6 5 は、例えば、空気側蒸発器 1 4 の熱交換フィンの温度を検出するフィンサーミスタや、空気側蒸発器 1 4 を流れる冷媒の温度を検出する冷媒温度センサ等である。

【 0 1 3 0 】

50

ヒータコア入口冷却水温度センサ 66 は、ヒータコア 22 に流入する冷却水の温度  $T_{H i n}$  を検出する熱媒体温度検出部である。

【0131】

電池入口冷却水温度センサ 67 は、電池 2 に流入する冷却水の温度を検出する熱媒体温度検出部である。

【0132】

電池温度センサ 68 は、電池 2 の温度を検出する電池温度検出部である。例えば、電池温度センサ 68 は、電池 2 の各セルの温度を検出する。

【0133】

制御装置 60 の入力側には、図示しない各種操作スイッチが接続されている。各種操作スイッチは操作パネル 70 に設けられており、乗員によって操作される。操作パネル 70 は車室内前部の計器盤付近に配置されている。制御装置 60 には、各種操作スイッチからの操作信号が入力される。

10

【0134】

各種操作スイッチは、エアコンスイッチ、温度設定スイッチ等である。エアコンスイッチは、室内空調ユニット 50 にて空気の冷却を行うか否かを設定する。温度設定スイッチは、車室内の設定温度を設定する。

【0135】

次に、上記構成における作動を説明する。制御装置 60 は、上述の制御用センサ群 61 ~ 68 の検出結果や操作パネル 70 の各種操作スイッチの操作状態等に基づいて運転モードを切り替える。運転モードとしては、少なくとも冷房・電池冷却モード、暖房モード、除湿暖房モード、電池外気冷却モードおよび電池加熱モードがある。

20

【0136】

冷房・電池冷却モードでは、車室内へ送風される空気を空気側蒸発器 14 で冷却することによって車室内を冷房するとともに、冷却水側蒸発器 17 で冷却された冷却水によって電池 2 を冷却する。

【0137】

暖房モードでは、車室内へ送風される空気をヒータコア 22 で加熱することによって車室内を暖房する。

【0138】

除湿暖房モードでは、車室内へ送風される空気を空気側蒸発器 14 で冷却除湿し、空気側蒸発器 14 で冷却除湿された空気をヒータコア 22 で加熱することによって車室内を除湿暖房する。

30

【0139】

除湿暖房モードにおいて、高温冷却水回路 20 の冷却水の熱量が、ヒータコア 22 に必要とされる熱量に対して余剰となる場合、高温冷却水回路 20 の冷却水の余剰熱を高温側ラジエータ 23 で外気に放熱させる。

【0140】

電池外気冷却モードでは、低温側ラジエータ 32 で冷却された冷却水によって電池 2 を冷却する。電池加熱モードでは、凝縮器 12 で加熱された冷却水によって電池 2 を加熱する。

40

【0141】

次に、冷房・電池冷却モード、暖房モード、除湿暖房モード、電池外気冷却モードおよび電池加熱モードにおける具体的作動について説明する。

【0142】

(1) 冷房・電池冷却モード

冷房・電池冷却モードでは、制御装置 60 は、圧縮機 11、高温側ポンプ 21 および低温側ポンプ 31 を作動させる。

【0143】

冷房・電池冷却モードでは、制御装置 60 は、第 1 膨張弁 13 および第 2 膨張弁 16 を

50

絞り開度で開弁させる。

【 0 1 4 4 】

冷房・電池冷却モードでは、制御装置 6 0 は、図 5 に示すように高温側四方弁 2 6 を制御する。これにより、ヒータコア流路 2 0 b が閉じられ、高温側ラジエータ流路 2 0 c が開けられ、電池入口側流路 2 0 f が閉じられる。

【 0 1 4 5 】

冷房・電池冷却モードでは、制御装置 6 0 は、図 1 1 に示すように三方弁 3 5 を制御する。これにより、電池流路 3 0 c が開けられ、電池ラジエータ流路 3 0 f が閉じられる。

【 0 1 4 6 】

冷房・電池冷却モードでは、制御装置 6 0 は、低温側ラジエータ流路 3 0 b が閉じられるように流量調整弁 3 6 を制御する。

10

【 0 1 4 7 】

これにより、冷房・電池冷却モード時の冷凍サイクル装置 1 0 では、図 1 5 の太実線に示すように冷媒が流れ、サイクルを循環する冷媒の状態については、以下のように変化する。

【 0 1 4 8 】

すなわち、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒が凝縮器 1 2 に流入する。凝縮器 1 2 に流入した冷媒は、高温冷却水回路 2 0 の冷却水に放熱する。これにより、凝縮器 1 2 で冷媒が冷却されて凝縮する。

【 0 1 4 9 】

凝縮器 1 2 から流出した冷媒は、第 1 膨張弁 1 3 へ流入して、第 1 膨張弁 1 3 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 1 膨張弁 1 3 にて減圧された低圧冷媒は、空気側蒸発器 1 4 に流入し、車室内へ送風される空気から吸熱して蒸発する。これにより、車室内へ送風される空気が冷却される。

20

【 0 1 5 0 】

そして、空気側蒸発器 1 4 から流出した冷媒は、圧縮機 1 1 の吸入側へと流れて再び圧縮機 1 1 にて圧縮される。

【 0 1 5 1 】

このように、冷房・電池冷却モードでは、空気側蒸発器 1 4 にて低圧冷媒に空気から吸熱させて、冷却された空気を車室内へ吹き出すことができる。これにより、車室内の冷房を実現することができる。

30

【 0 1 5 2 】

これと同時に、冷房・電池冷却モード時の冷凍サイクル装置 1 0 では、図 1 5 の太実線に示すように、凝縮器 1 2 から流出した冷媒は、第 2 膨張弁 1 6 へ流入して、第 2 膨張弁 1 6 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 2 膨張弁 1 6 にて減圧された低圧冷媒は、冷却水側蒸発器 1 7 に流入し、低温冷却水回路 3 0 の冷却水から吸熱して蒸発する。これにより、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が冷却される。そして、低温冷却水回路 3 0 では、図 1 5 の太実線に示すように、電池用熱交換器 3 3 に冷却水が循環して電池 2 が冷却される。

【 0 1 5 3 】

冷房・電池冷却モード時の高温冷却水回路 2 0 では、図 1 5 の太実線に示すように、高温側ラジエータ 2 3 に高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環して高温側ラジエータ 2 3 で冷却水から外気に放熱される。

40

【 0 1 5 4 】

( 2 ) 暖房モード

暖房モードでは、制御装置 6 0 は、圧縮機 1 1、高温側ポンプ 2 1 および低温側ポンプ 3 1 を作動させる。

【 0 1 5 5 】

暖房モードでは、制御装置 6 0 は、第 1 膨張弁 1 3 を絞り開度で開弁させ、第 2 膨張弁 1 6 を閉弁させる。

50

## 【 0 1 5 6 】

暖房モードでは、制御装置 6 0 は、図 6 に示すように高温側四方弁 2 6 を制御する。これにより、ヒータコア流路 2 0 b が開けられ、高温側ラジエータ流路 2 0 c が閉じられ、電池入口側流路 2 0 f が閉じられる。

## 【 0 1 5 7 】

暖房モードでは、制御装置 6 0 は、図 1 2 に示すように三方弁 3 5 を制御する。これにより、電池流路 3 0 c が閉じられ、電池ラジエータ流路 3 0 f が閉じられる。

## 【 0 1 5 8 】

暖房モードでは、制御装置 6 0 は、低温側ラジエータ流路 3 0 b が開けられるように流量調整弁 3 6 を制御する。

10

## 【 0 1 5 9 】

これにより、暖房モード時の冷凍サイクル装置 1 0 では、図 1 6 の太実線に示すように冷媒が流れ、サイクルを循環する冷媒の状態については、以下のように変化する。

## 【 0 1 6 0 】

すなわち、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒が凝縮器 1 2 に流入する。凝縮器 1 2 に流入した冷媒は、高温冷却水回路 2 0 の冷却水に放熱する。これにより、凝縮器 1 2 で冷媒が冷却されて凝縮する。

## 【 0 1 6 1 】

凝縮器 1 2 から流出した冷媒は、第 2 膨張弁 1 6 へ流入して、第 2 膨張弁 1 6 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 2 膨張弁 1 6 にて減圧された低圧冷媒は、冷却水側蒸発器 1 7 に流入し、低温冷却水回路 3 0 の冷却水から吸熱して蒸発する。これにより、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が冷却される。そして、低温冷却水回路 3 0 では、図 1 6 の太実線に示すように、低温側ラジエータ 3 2 に冷却水が循環して冷却水が外気から吸熱する。

20

## 【 0 1 6 2 】

暖房モード時の高温冷却水回路 2 0 では、図 1 6 の太実線に示すように、ヒータコア 2 2 に高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環してヒータコア 2 2 で冷却水が車室内へ送風される空気に放熱する。これにより、車室内の暖房を実現することができる。

## 【 0 1 6 3 】

車室内の暖房に必要な熱量に対して、低温側ラジエータ 3 2 で冷却水が外気から吸熱する熱量が不足する場合、電気ヒータ 2 5 を作動させることによって、熱量を補うことができる。

30

## 【 0 1 6 4 】

## ( 3 ) 除湿暖房モード

除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、圧縮機 1 1 および高温側ポンプ 2 1 を作動させ、低温側ポンプ 3 1 を停止させる。

## 【 0 1 6 5 】

除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、第 1 膨張弁 1 3 を絞り開度で開弁させ、第 2 膨張弁 1 6 を閉弁させる。

## 【 0 1 6 6 】

除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、図 7 に示すように高温側四方弁 2 6 を制御する。これにより、ヒータコア流路 2 0 b が開けられ、高温側ラジエータ流路 2 0 c が開けられ、電池入口側流路 2 0 f が閉じられる。

40

## 【 0 1 6 7 】

除湿暖房モード時の冷凍サイクル装置 1 0 では、図 1 7 の太実線に示すように冷媒が流れ、サイクルを循環する冷媒の状態については、次のように変化する。

## 【 0 1 6 8 】

すなわち、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒は、凝縮器 1 2 へ流入して、高温冷却水回路 2 0 の冷却水と熱交換して放熱する。これにより、高温冷却水回路 2 0 の冷却水が加熱される。

## 【 0 1 6 9 】

50

凝縮器 1 2 から流出した冷媒は、第 1 膨張弁 1 3 へ流入して、第 1 膨張弁 1 3 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 1 膨張弁 1 3 にて減圧された低圧冷媒は、空気側蒸発器 1 4 に流入し、車室内へ送風される空気から吸熱して蒸発する。これにより、車室内へ送風される空気が冷却除湿される。

【 0 1 7 0 】

そして、冷却水側蒸発器 1 7 から流出した冷媒は、圧縮機 1 1 の吸入側へと流れて再び圧縮機 1 1 にて圧縮される。

【 0 1 7 1 】

除湿暖房モード時の高温冷却水回路 2 0 では、図 1 7 の太実線に示すように、ヒータコア 2 2 に高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環する。

10

【 0 1 7 2 】

エアミックスドア 5 4 のサーボモータへ出力される制御信号については、エアミックスドア 5 4 が図 1 の二点鎖線位置に位置してヒータコア 2 2 の空気通路を全開し、空気側蒸発器 1 4 を通過した空気の全流量がヒータコア 2 2 を通過するように決定される。

【 0 1 7 3 】

これにより、ヒータコア 2 2 で高温冷却水回路 2 0 の冷却水から、車室内へ送風される空気に放熱される。したがって、空気側蒸発器 1 4 で冷却除湿された空気がヒータコア 2 2 で加熱されて車室内に吹き出される。

【 0 1 7 4 】

これと同時に、高温冷却水回路 2 0 では、図 1 7 の太実線に示すように、高温側ラジエータ 2 3 に冷却水が循環して高温側ラジエータ 2 3 で冷却水から外気に放熱される。

20

【 0 1 7 5 】

このように、除湿暖房モードでは、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒の有する熱を凝縮器 1 2 にて高温冷却水回路 2 0 の冷却水に放熱させ、高温冷却水回路 2 0 の冷却水が有する熱をヒータコア 2 2 にて空気に放熱させ、ヒータコア 2 2 で加熱された空気を車室内へ吹き出すことができる。

【 0 1 7 6 】

ヒータコア 2 2 では、空気側蒸発器 1 4 にて冷却除湿された空気を加熱する。これにより、車室内の除湿暖房を実現することができる。

【 0 1 7 7 】

除湿暖房モードでは、高温側ラジエータ 2 3 にて、高温冷却水回路 2 0 の冷却水の余剰熱が外気に放熱される。すなわち、ヒータコア 2 2 で必要とされる熱量に対して高温冷却水回路 2 0 の冷却水の熱量が余剰となる場合、その余剰熱が高温側ラジエータ 2 3 にて外気に放熱される。

30

【 0 1 7 8 】

除湿暖房モードでは、高温側ラジエータ 2 3 を流れる高温冷却水回路 2 0 の冷却水の流量は、高温冷却水回路 2 0 の冷却水の余剰熱を外気に放熱できるだけの流量でよい。

【 0 1 7 9 】

そのため、除湿暖房モードでは、高温側四方弁 2 6 における高温側ラジエータ流路 2 0 c の開度は、高温冷却水回路 2 0 の冷却水の余剰熱を高温側ラジエータ 2 3 にて外気に放熱できるだけの開度とされる。

40

【 0 1 8 0 】

除湿暖房モードにおいて電池 2 を冷却する必要がある場合、制御装置 6 0 は、第 2 膨張弁 1 6 を絞り開度で開弁させるとともに、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が冷却水側蒸発器 1 7 と電池用熱交換器 3 3 との間で循環するように低温側ポンプ 3 1 および三方弁 3 5 を制御する。

【 0 1 8 1 】

これにより、冷凍サイクル装置 1 0 では、凝縮器 1 2 から流出した冷媒は、第 2 膨張弁 1 6 へ流入して、第 2 膨張弁 1 6 にて低圧冷媒となるまで減圧膨張される。第 2 膨張弁 1 6 にて減圧された低圧冷媒は、冷却水側蒸発器 1 7 に流入し、低温冷却水回路 3 0 の冷却

50

水から吸熱して蒸発する。これにより、低温冷却水回路 30 の冷却水が冷却される。そして、低温冷却水回路 30 では、電池用熱交換器 33 に冷却水が循環して電池 2 が冷却される。

【0182】

(4) 電池外気冷却モード

電池外気冷却モードでは、制御装置 60 は、圧縮機 11 および高温側ポンプ 21 を停止させ、低温側ポンプ 31 を作動させる。

【0183】

電池外気冷却モードでは、制御装置 60 は、図 13 に示すように三方弁 35 を制御する。これにより、電池流路 30c が閉じられ、電池ラジエータ流路 30f が開けられる。

10

【0184】

電池外気冷却モードでは、制御装置 60 は、低温側ラジエータ流路 30b が閉じられるように流量調整弁 36 を制御する。

【0185】

これにより、電池外気冷却モード時の低温冷却水回路 30 では、図 18 の太実線に示すように、低温側ラジエータ 32 および電池用熱交換器 33 に冷却水が循環する。低温側ラジエータ 32 にて外気によって冷却水が冷却され、低温側ラジエータ 32 で冷却された冷却水によって電池 2 が冷却される。

【0186】

(5) 電池加熱モード

電池加熱モードでは、制御装置 60 は、高温側ポンプ 21 および電気ヒータ 25 を作動させ、圧縮機 11 および低温側ポンプ 31 を停止させる。

20

【0187】

電池加熱モードでは、制御装置 60 は、図 8 に示すように高温側四方弁 26 を制御する。これにより、ヒータコア流路 20b が閉じられ、高温側ラジエータ流路 20c が閉じられ、電池入口側流路 20f が開けられる。

【0188】

電池加熱モードでは、制御装置 60 は、図 12 に示すように三方弁 35 を制御する。これにより、電池流路 30c が閉じられ、電池ラジエータ流路 30f が閉じられる。

【0189】

電池加熱モードでは、制御装置 60 は、低温側ラジエータ流路 30b が閉じられるように流量調整弁 36 を制御する。

30

【0190】

これにより、電池外気冷却モード時の高温冷却水回路 20 および低温冷却水回路 30 では、図 19 の太実線に示すように、電気ヒータ 25 および電池用熱交換器 33 に冷却水が循環する。電気ヒータ 25 にて冷却水が加熱され、電気ヒータ 25 で加熱された冷却水によって電池 2 が加熱される。

【0191】

さらに、制御装置 60 は、車両用温調装置 1 のメンテナンス時に注水モードと空気抜きモードとに切り替えることができる。

40

【0192】

注水モードは、高温冷却水回路 20 および低温冷却水回路 30 に冷却水を注入する際に実行される作動モードである。

【0193】

空気抜きモードは、高温冷却水回路 20 および低温冷却水回路 30 の冷却水から空気を分離させる際に実行される作動モードである。

【0194】

(6) 注水モード

注水モードでは、制御装置 60 は、図 9 に示すように高温側四方弁 26 を制御する。これにより、ヒータコア流路 20b が開けられ、高温側ラジエータ流路 20c が開けられ、

50

電池入口側流路 20 f が開けられる。

【0195】

注水モードでは、制御装置 60 は、図 14 に示すように三方弁 35 を制御する。これにより、電池流路 30 c が開けられ、電池ラジエータ流路 30 f が開けられる。

【0196】

注水モードでは、制御装置 60 は、低温側ラジエータ流路 30 b が開けられるように流量調整弁 36 を制御する。

【0197】

これにより、高温冷却水回路 20 および低温冷却水回路 30 に注入された冷却水を、高温冷却水回路 20 および低温冷却水回路 30 の全体に極力速やかに行き渡らせることができる。

10

【0198】

(7) 空気抜きモード

空気抜きモードでは、制御装置 60 は、高温冷却水回路 20 が、電池外気冷却モード時の回路 暖房モード時の回路 電池加熱モードの順に所定の時間間隔で切り替わるように高温側四方弁 26 を制御する。

【0199】

空気抜きモードでは、制御装置 60 は、低温冷却水回路 30 が、暖房モード時の回路 電池外気冷却モード時の回路 冷房・電池冷却モード時の回路の順に所定の時間間隔で切り替わるように三方弁 35 および流量調整弁 36 を制御する。これにより、確実に空気抜きを行うことができる。

20

【0200】

本実施形態では、凝縮器 12 で放熱された冷却水の流れにおいて高温側ラジエータ 23 とヒータコア 22 とが互いに並列に配置されている。そして、高温側四方弁 26 は、高温側第 1 分岐部 20 d に配置されていて、高温側ラジエータ 23 を流れる冷却水の流量を低減させる。

【0201】

これによると、高温側ラジエータ 23、ヒータコア 22 および電池用熱交換器 33 への冷却水の流し方の自由度を高くできる。そして、電池用熱交換器 33 に冷却水を流して電池 2 を加熱するとき、高温側ラジエータ 23 での熱損失を低減できるので、電池 2 を効率よく加熱できる。

30

【0202】

本実施形態では、高温側四方弁 26 は、高温側第 1 分岐部 20 d に配置されていて、ヒータコア 22 を流れる冷却水の流量を低減させる。これによると、電池用熱交換器 33 に冷却水を流して電池 2 を加熱するとき、ヒータコア 22 での熱損失を低減できるので、電池 2 を効率よく加熱できる。

【0203】

本実施形態では、高温側四方弁 26 は、電池用熱交換器 33 側の冷却水流路を開閉するとともに高温側ラジエータ 23 側の冷却水流路の開度を調整する 1 つの弁装置である。これにより、高温冷却水回路 20 の構成を簡素化できる。

40

【0204】

本実施形態では、高温側四方弁 26 は、電池用熱交換器 33 側の冷却水流路を開閉するとともにヒータコア 22 側の冷却水流路の開度を調整する 1 つの弁装置である。これにより、高温冷却水回路 20 の構成を簡素化できる。

【0205】

本実施形態では、電気ヒータ 25 は、高温側第 2 合流部 20 h から、凝縮器 12 を経て、高温側第 1 分岐部 20 d に至る冷却水流路に配置されている。これにより、電気ヒータ 25 で生成された熱を、ヒータコア 22 および電池用熱交換器 33 の両方で有効に利用できる。

【0206】

50

本実施形態では、高温側リザーブタンク 24 は、高温側第 2 合流部 20 h から、凝縮器 12 を経て、高温側第 1 分岐部 20 d に至る冷却水流路に配置されている。これにより、高温側ラジエータ 23、ヒータコア 22 および電池用熱交換器 33 のそれぞれを流れた冷却水に対して、高温側リザーブタンク 24 によって気液を分離することができる。

【0207】

本実施形態では、冷却水側蒸発器 17 で吸熱された冷却水の流れにおいて電池用熱交換器 33 と低温側ラジエータ 32 とが互いに並列に配置されている。そして、流量調整弁 36 は、低温側第 1 分岐部 30 d から、低温側ラジエータ 32 を経て、低温側第 1 合流部 30 e に至る冷却水流路に配置されていて、低温側ラジエータ 32 を流れる冷却水の流量を低減させる。

10

【0208】

これによると、電池用熱交換器 33 および低温側ラジエータ 32 への冷却水の流し方の自由度を高くできる。そして、凝縮器 12 で放熱された冷却水を電池用熱交換器 33 に流して電池 2 を加熱するとき、低温側ラジエータ 32 での熱損失を低減できるので、電池 2 を効率よく加熱できる。

【0209】

本実施形態では、低温側ポンプ 31 は、低温側第 1 合流部 30 e から、冷却水側蒸発器 17 を経て、低温側第 1 分岐部 30 d に至る冷却水流路に配置されている。

【0210】

これにより、冷却水側蒸発器 17 で冷却された冷却水を、低温側ポンプ 31 によって、電池用熱交換器 33 および低温側ラジエータ 32 の両方に循環させることができる。

20

【0211】

本実施形態では、低温側リザーブタンク 34 は、低温側第 1 合流部 30 e から、冷却水側蒸発器 17 を経て、低温側第 1 分岐部 30 d に至る冷却水流路に配置されている。

【0212】

これにより、冷却水側蒸発器 17、電池用熱交換器 33 および低温側ラジエータ 32 のそれぞれを流れた冷却水に対して、低温側リザーブタンク 34 によって気液を分離することができる。

【0213】

本実施形態では、制御装置 60 は、電池用熱交換器 33 で電池 2 を加熱するとき低温側ポンプ 31 を作動させる。これによると、凝縮器 12 で放熱された冷却水を電池用熱交換器 33 を流入させるときに電池 2 の温度が急激に上昇することを抑制できる。

30

【0214】

本実施形態では、高温側ポンプ 21 は、高温側第 2 合流部 20 h から、凝縮器 12 を経て、高温側第 1 分岐部 20 d に至る熱媒体流路に配置されている。

【0215】

これにより、高温側ポンプ 21 によって、高温側ラジエータ 23、ヒータコア 22 および電池用熱交換器 33 の全てに熱媒体を循環させることができる。

【0216】

本実施形態では、制御装置 60 は、電池用熱交換器 33 で電池 2 を加熱するとき低温側ポンプ 31 を作動させた後に高温側ポンプ 21 を作動させる。これによると、凝縮器 12 で放熱された熱媒体を電池用熱交換器 33 を流入させるときに電池 2 の温度が急激に上昇することを確実に抑制できる。

40

【0217】

本実施形態では、制御装置 60 は、電池用熱交換器 33 での電池 2 の加熱を終了するとき、高温側ポンプ 21 を停止させた後に低温側ポンプ 31 を停止させる。これによると、電池 2 の温度が急激に上昇することを抑制できる。

【0218】

本実施形態では、制御装置 60 は、電池 2 の加熱と車室内の暖房とを開始する場合、凝縮器 12 で放熱された冷却水が電池用熱交換器 33 を流れるように高温側四方弁 26 を制

50

御し、ヒータコア 2 2 に冷却水が流れないように高温側四方弁 2 6 を制御する。そして、制御装置 6 0 は、電池 2 の温度が所定温度に達したら、ヒータコア 2 2 に冷却水が流れるように高温側四方弁 2 6 を制御する。これにより、電池 2 を極力早期に所定温度まで加熱することができる。

【 0 2 1 9 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、冷却水が注入される際に、電池用熱交換器 3 3 側の冷却水流路、高温側ラジエータ 2 3 側の冷却水流路、およびヒータコア 2 2 側の冷却水流路が開けられるように高温側四方弁 2 6 を制御する。

【 0 2 2 0 】

これにより、冷却水を極力行き渡らせるように注入できるので、冷却水の流路中に空気溜まりが生じることを抑制できる。

10

【 0 2 2 1 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、冷却水に含まれる空気を抜く際に、電池用熱交換器 3 3 側の冷却水流路、高温側ラジエータ 2 3 側の冷却水流路、およびヒータコア 2 2 側の冷却水流路が 1 つずつ順番に開けられるように高温側四方弁 2 6 を制御する。

【 0 2 2 2 】

これにより、各冷却水流路に対して、冷却水の流量を極力多くできるので、冷却水に含まれる空気を確実に抜くことができる。

【 0 2 2 3 】

本実施形態では、制御装置 6 0 は、冷却水に含まれる空気を抜く際に電池用熱交換器 3 3 側の冷却水流路、低温側ラジエータ 3 2 側の冷却水流路、および冷却水側蒸発器 1 7 側の冷却水流路が 1 つずつ順番に開けられるように高温側四方弁 2 6 を制御する。

20

【 0 2 2 4 】

これにより、各冷却水流路に対して、冷却水の流量を極力多くできるので、冷却水に含まれる空気を確実に抜くことができる。

【 0 2 2 5 】

( 第 2 実施形態 )

上記実施形態では、高温冷却水回路 2 0 に高温側四方弁 2 6 が配置され、低温冷却水回路 3 0 に三方弁 3 5 および流量調整弁 3 6 が配置されている。本実施形態では、図 2 0 に示すように、高温冷却水回路 2 0 にヒータコア側流量調整弁 2 7 およびラジエータ側流量調整弁 2 8 が配置され、低温冷却水回路 3 0 に三方弁 3 5 および低温側四方弁 3 7 が配置されている。

30

【 0 2 2 6 】

ヒータコア側流量調整弁 2 7、ラジエータ側流量調整弁 2 8 および低温側四方弁 3 7 は電磁弁である。

【 0 2 2 7 】

ヒータコア側流量調整弁 2 7 は、ヒータコア流路 2 0 b に配置されている。ヒータコア側流量調整弁 2 7 は、ヒータコア流路 2 0 b を開閉する。ヒータコア側流量調整弁 2 7 は、ヒータコア流路 2 0 b の開口面積を調整する。

【 0 2 2 8 】

ラジエータ側流量調整弁 2 8 は、高温側ラジエータ流路 2 0 c に配置されている。ラジエータ側流量調整弁 2 8 は、高温側ラジエータ流路 2 0 c を開閉する。ラジエータ側流量調整弁 2 8 は、高温側ラジエータ流路 2 0 c の開口面積を調整する。

40

【 0 2 2 9 】

三方弁 3 5 は、上記実施形態と同様に、電池流路 3 0 c と電池ラジエータ流路 3 0 f との接続部に配置されている。

【 0 2 3 0 】

低温側四方弁 3 7 は、低温側第 1 分岐部 3 0 d に配置されている。低温側四方弁 3 7 は、蒸発器流路 3 0 a、低温側ラジエータ流路 3 0 b および電池入口側流路 2 0 f を開閉する。低温側四方弁 3 7 は、蒸発器流路 3 0 a および低温側ラジエータ流路 3 0 b の開口面

50

積を調整する。

【0231】

低温側四方弁37は、冷却水側蒸発器17で吸熱された冷却水が電池用熱交換器33を流れる状態と流れない状態とを切り替える低温側切替部37aを有している。低温側四方弁37は、低温側ラジエータ32を流れる冷却水の流量を低減させる低温側ラジエータ流量低減部である。低温側四方弁37は、冷却水側蒸発器17を流れる冷却水の流量を低減させる蒸発器流量低減部37bを有している。低温側四方弁37は、冷却水側蒸発器17で吸熱された冷却水の流量に対する、低温側ラジエータ32を流れる冷却水の流量比を低減させる低温側ラジエータ流量比低減部37cを有している。

【0232】

低温側四方弁37は、電池用熱交換器33側の冷却水流路を開閉するとともに低温側ラジエータ32側の冷却水流路の開度および冷却水側蒸発器17側の冷却水流路の開度を調整する1つの弁装置である。

【0233】

ヒータコア側流量調整弁27、ラジエータ側流量調整弁28、三方弁35および低温側四方弁37の作動は、制御装置60によって制御される。

【0234】

冷房・電池冷却モードでは、制御装置60は、ヒータコア流路20bが閉じられるようにヒータコア側流量調整弁27を制御し、高温側ラジエータ流路20cが開けられるようにラジエータ側流量調整弁28を制御する。

【0235】

冷房・電池冷却モードでは、制御装置60は、蒸発器流路30aが開けられ、低温側ラジエータ流路30bが閉じられ、電池入口側流路20fが閉じられるように低温側四方弁37を制御する。

【0236】

冷房・電池冷却モードでは、制御装置60は、電池流路30cが開けられ、電池ラジエータ流路30fが閉じられるように三方弁35を制御する。

【0237】

これにより、冷房・電池冷却モード時の低温冷却水回路30では、図21の太実線に示すように、電池用熱交換器33に冷却水が循環して電池2が冷却される。

【0238】

冷房・電池冷却モード時の高温冷却水回路20では、図21の太実線に示すように、高温側ラジエータ23に高温冷却水回路20の冷却水が循環して高温側ラジエータ23で冷却水から外気に放熱される。

【0239】

暖房モードでは、制御装置60は、ヒータコア流路20bが開けられるようにヒータコア側流量調整弁27を制御し、高温側ラジエータ流路20cが閉じられるようにラジエータ側流量調整弁28を制御する。

【0240】

暖房モードでは、制御装置60は、蒸発器流路30aが開けられ、低温側ラジエータ流路30bが開けられ、電池入口側流路20fが閉じられるように低温側四方弁37を制御する。

【0241】

暖房モードでは、制御装置60は、電池流路30cが閉じられ、電池ラジエータ流路30fが閉じられるように三方弁35を制御する。

【0242】

これにより、暖房モード時の低温冷却水回路30では、図22の太実線に示すように、低温側ラジエータ32に冷却水が循環して冷却水が外気から吸熱する。

【0243】

暖房モード時の高温冷却水回路20では、図22の太実線に示すように、ヒータコア2

10

20

30

40

50

2 に高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環してヒータコア 2 2 で冷却水が車室内へ送風される空気に放熱する。これにより、車室内の暖房を実現することができる。

【 0 2 4 4 】

車室内の暖房に必要な熱量に対して、低温側ラジエータ 3 2 で冷却水が外気から吸熱する熱量が不足する場合、電気ヒータ 2 5 を作動させることによって、熱量を補うことができる。

【 0 2 4 5 】

除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、ヒータコア流路 2 0 b が開けられるようにヒータコア側流量調整弁 2 7 を制御し、高温側ラジエータ流路 2 0 c が開けられるようにラジエータ側流量調整弁 2 8 を制御する。

10

【 0 2 4 6 】

除湿暖房モードでは、制御装置 6 0 は、電池入口側流路 2 0 f が閉じられるように低温側四方弁 3 7 を制御する。

【 0 2 4 7 】

除湿暖房モードにおいて電池 2 を冷却する必要がある場合、制御装置 6 0 は、第 2 膨張弁 1 6 を絞り開度で開弁させるとともに、低温冷却水回路 3 0 の冷却水が冷却水側蒸発器 1 7 と電池用熱交換器 3 3 との間で循環するように低温側ポンプ 3 1 および低温側四方弁 3 7 を制御する。

【 0 2 4 8 】

これにより、除湿暖房モード時の高温冷却水回路 2 0 では、図 2 3 の太実線に示すように、ヒータコア 2 2 に高温冷却水回路 2 0 の冷却水が循環する。

20

【 0 2 4 9 】

これと同時に、除湿暖房モード時の高温冷却水回路 2 0 では、図 2 3 の太実線に示すように、高温側ラジエータ 2 3 に冷却水が循環して高温側ラジエータ 2 3 で冷却水から外気に放熱される。これにより、車室内の除湿暖房を実現することができる。

【 0 2 5 0 】

電池外気冷却モードでは、制御装置 6 0 は、蒸発器流路 3 0 a が開けられ、低温側ラジエータ流路 3 0 b が閉じられ、電池入口側流路 2 0 f が閉じられるように低温側四方弁 3 7 を制御する。

【 0 2 5 1 】

電池外気冷却モードでは、制御装置 6 0 は、電池流路 3 0 c が閉じられ、電池ラジエータ流路 3 0 f が開けられるように三方弁 3 5 を制御する。

30

【 0 2 5 2 】

これにより、電池外気冷却モード時の低温冷却水回路 3 0 では、図 2 4 の太実線に示すように、低温側ラジエータ 3 2 および電池用熱交換器 3 3 に冷却水が循環する。低温側ラジエータ 3 2 にて外気によって冷却水が冷却され、低温側ラジエータ 3 2 で冷却された冷却水によって電池 2 が冷却される。

【 0 2 5 3 】

電池加熱モードでは、制御装置 6 0 は、ヒータコア流路 2 0 b が閉じられるようにヒータコア側流量調整弁 2 7 を制御し、高温側ラジエータ流路 2 0 c が閉じられるようにラジエータ側流量調整弁 2 8 を制御する。

40

【 0 2 5 4 】

電池加熱モードでは、制御装置 6 0 は、蒸発器流路 3 0 a が閉じられ、低温側ラジエータ流路 3 0 b が閉じられ、電池入口側流路 2 0 f が開けられるように高温側四方弁 2 6 を制御する。

【 0 2 5 5 】

電池加熱モードでは、制御装置 6 0 は、電池流路 3 0 c が閉じられ、電池ラジエータ流路 3 0 f が閉じられるように三方弁 3 5 を制御する。

【 0 2 5 6 】

電池加熱モード時の高温冷却水回路 2 0 および低温冷却水回路 3 0 では、図 2 5 の太実

50

線に示すように、電気ヒータ 25 および電池用熱交換器 33 に冷却水が循環する。電気ヒータ 25 にて冷却水が加熱され、電気ヒータ 25 で加熱された冷却水によって電池 2 が加熱される。

【0257】

注水モードでは、制御装置 60 は、ヒータコア流路 20b が開けられるようにヒータコア側流量調整弁 27 を制御し、高温側ラジエータ流路 20c が開けられるようにラジエータ側流量調整弁 28 を制御する。

【0258】

注水モードでは、制御装置 60 は、蒸発器流路 30a が開けられ、低温側ラジエータ流路 30b が開けられ、電池入口側流路 20f が開けられるように低温側四方弁 37 を制御する。

10

【0259】

注水モードでは、制御装置 60 は、電池流路 30c が開けられ、電池ラジエータ流路 30f が開けられるように三方弁 35 を制御する。

【0260】

空気抜きモードでは、制御装置 60 は、高温冷却水回路 20 が、電池外気冷却モード時の回路 暖房モード時の回路 電池加熱モードの順に所定の時間間隔で切り替わるようにヒータコア側流量調整弁 27 およびラジエータ側流量調整弁 28 を制御する。

【0261】

空気抜きモードでは、制御装置 60 は、低温冷却水回路 30 が、暖房モード時の回路 電池外気冷却モード時の回路 冷房・電池冷却モード時の回路の順に所定の時間間隔で切り替わるように三方弁 35 および低温側四方弁 37 を制御する。

20

【0262】

これにより、上記第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0263】

本実施形態では、低温側四方弁 37 は、低温側第 1 分岐部 30d から、冷却水側蒸発器 17 を経て、低温側第 1 合流部 30e に至る冷却水流路に配置され、冷却水側蒸発器 17 を流れる冷却水の流量を低減させる。

【0264】

これにより、凝縮器 12 で放熱された冷却水を電池用熱交換器 33 に流して電池 2 を加熱するとき、冷却水側蒸発器 17 での熱損失を低減できるので、電池 2 を効率よく加熱できる。

30

【0265】

本実施形態では、低温側四方弁 37 は、電池用熱交換器 33 側の冷却水流路を開閉するとともに低温側ラジエータ 32 側の冷却水流路の開度を調整する 1 つの弁装置である。これにより、低温冷却水回路 30 の構成を簡素化できる。

【0266】

本実施形態では、低温側四方弁 37 は、電池用熱交換器 33 側の冷却水流路を開閉するとともに冷却水側蒸発器 17 側の冷却水流路の開度を調整する 1 つの弁装置である。これにより、低温冷却水回路 30 の構成を簡素化できる。

40

【0267】

(第 3 実施形態)

上記実施形態では、低温側ポンプ 31 が蒸発器流路 30a に配置されているが、本実施形態では、図 26 に示すように、低温側ポンプ 31 が電池流路 30c に配置されている。

【0268】

本実施形態では、上記実施形態の電池ラジエータ流路 30f は設けられておらず、三方弁 35 は低温側第 1 合流部 30e に配置されている。

【0269】

三方弁 35 は、電池用熱交換器 33 から流出した冷却水が蒸発器流路 30a に流入する状態と、電池用熱交換器 33 から流出した冷却水が低温側ラジエータ流路 30b に流入す

50

る状態とを切り替える。

【0270】

本実施形態は、電池2の冷却を主とした構成であり、冷却水回路が簡素化されている。本実施形態は、外気吸熱による暖房の頻度が低い地域で有効なシステムである。

【0271】

本実施形態では、低温側ポンプ31は、低温側第2合流部30gから、電池用熱交換器33を経て、低温側第2分岐部30hに至る冷却水流路に配置されている。

【0272】

これにより、電池用熱交換器33を流れた冷却水を、低温側ポンプ31によって、冷却水側蒸発器17および低温側ラジエータ32の一方または両方に循環させることができる。

10

【0273】

(第4実施形態)

上記第2実施形態では、電池入口側流路20fは、高温側第1分岐部20dにて高温冷却水回路20に接続されているが、本実施形態では、図27に示すように、電池入口側流路20fは、高温側第2分岐部20iにて高温冷却水回路20に接続されている。

【0274】

高温側第2分岐部20iは、高温側ラジエータ流路20cのうち高温側ラジエータ23の冷却水入口側の部位に配置されている。

【0275】

上記第2実施形態では、高温側第2合流部20hは、凝縮器流路20aのうち高温側リザーブタンク24の冷却水入口側の部位に配置されているが、本実施形態では、図27に示すように、高温側第2合流部20hは、高温側ラジエータ流路20cのうち高温側ラジエータ23の冷却水出口側の部位に配置されている。

20

【0276】

ヒータコア側流量調整弁27は、高温側第1分岐部20dから、ヒータコア22を経て、高温側第1合流部20eに至る冷却水流路に配置されている。

【0277】

ラジエータ側流量調整弁28は、高温側第2分岐部20iから、高温側ラジエータ23を経て、高温側第2合流部20hに至る冷却水流路に配置されている。

【0278】

本実施形態においても、上記第2実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

30

【0279】

(第5実施形態)

上記第4実施形態では、高温側第2分岐部20iは、高温側ラジエータ流路20cのうち高温側ラジエータ23の冷却水入口側の部位に配置されているが、本実施形態では、図28に示すように、高温側第2分岐部20iは、ヒータコア流路20bのうちヒータコア22の冷却水入口側の部位に配置されている。

【0280】

上記第4実施形態では、高温側第2合流部20hは、高温側ラジエータ流路20cのうち高温側ラジエータ23の冷却水入口側の部位に配置されているが、本実施形態では、図28に示すように、高温側第2合流部20hは、ヒータコア流路20bのうちヒータコア22の冷却水出口側の部位に配置されている。

40

【0281】

ヒータコア側流量調整弁27は、高温側第2分岐部20iから、ヒータコア22を経て、高温側第2合流部20hに至る冷却水流路に配置されている。

【0282】

ラジエータ側流量調整弁28は、高温側第1分岐部20dから、高温側ラジエータ23を経て、高温側第1合流部20eに至る冷却水流路に配置されている。

【0283】

本実施形態においても、上記第4実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

50

## 【 0 2 8 4 】

( 第 6 実施形態 )

上記第 4 実施形態では、高温側第 2 分岐部 2 0 i は、高温側ラジエータ流路 2 0 c のうち高温側ラジエータ 2 3 の冷却水入口側の部位に配置されているが、本実施形態では、図 2 9 に示すように、高温側第 2 分岐部 2 0 i は、凝縮器流路 2 0 a のうち電気ヒータ 2 5 の冷却水出口側の部位に配置されている。

## 【 0 2 8 5 】

上記第 4 実施形態では、電池出口側流路 2 0 g は、低温側第 2 分岐部 3 0 h と高温側第 2 合流部 2 0 h とに接続されているが、本実施形態では、図 2 9 に示すように、電池出口側流路 2 0 g は、低温側第 1 合流部 3 0 e と高温側第 1 合流部 2 0 e とに接続されている。

10

## 【 0 2 8 6 】

ヒータコア側流量調整弁 2 7 は、高温側第 1 分岐部 2 0 d から、ヒータコア 2 2 を経て、高温側第 1 合流部 2 0 e に至る冷却水流路に配置されている。

## 【 0 2 8 7 】

ラジエータ側流量調整弁 2 8 は、高温側第 1 分岐部 2 0 d から、高温側ラジエータ 2 3 を経て、高温側第 1 合流部 2 0 e に至る冷却水流路に配置されている。

## 【 0 2 8 8 】

本実施形態においても、上記第 4 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

## 【 0 2 8 9 】

( 他の実施形態 )

上記実施形態を適宜組み合わせてもよい。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

20

## 【 0 2 9 0 】

( 1 ) 上記第 1 実施形態では、低温側第 2 合流部 3 0 g は、電池流路 3 0 c のうち電池用熱交換器 3 3 の冷却水入口側の部位に配置されており、低温側第 2 分岐部 3 0 h は、電池流路 3 0 c のうち電池用熱交換器 3 3 の冷却水出口側の部位に配置されている。

## 【 0 2 9 1 】

これに対し、低温側第 2 合流部 3 0 g は、低温側ラジエータ流路 3 0 b のうち低温側ラジエータ 3 2 の冷却水入口側の部位に配置されていて、低温側第 2 分岐部 3 0 h は、低温側ラジエータ流路 3 0 b のうち低温側ラジエータ 3 2 の冷却水出口側の部位に配置されて

30

## 【 0 2 9 2 】

この場合、流量調整弁 3 6 は、低温側第 2 合流部 3 0 g から、低温側ラジエータ 3 2 を経て、低温側第 2 分岐部 3 0 h に至る冷却水流路に配置されていけばよい。

## 【 0 2 9 3 】

( 2 ) 上記第 1 実施形態では、低温側第 2 合流部 3 0 g は、電池流路 3 0 c のうち電池用熱交換器 3 3 の冷却水入口側の部位に配置されており、低温側第 2 分岐部 3 0 h は、電池流路 3 0 c のうち電池用熱交換器 3 3 の冷却水出口側の部位に配置されている。

## 【 0 2 9 4 】

これに対し、低温側第 2 合流部 3 0 g は、蒸発器流路 3 0 a のうち冷却水側蒸発器 1 7 の冷却水出口側の部位に配置されていて、低温側第 2 分岐部 3 0 h は、蒸発器流路 3 0 a のうち低温側リザーブタンク 3 4 の冷却水入口側の部位に配置されていてよい。

40

## 【 0 2 9 5 】

この場合、流量調整弁 3 6 は、低温側第 1 分岐部 3 0 d から、蒸発器流路 3 0 a 、低温側第 1 合流部 3 0 e に至る冷却水流路に配置されていけばよい。

## 【 0 2 9 6 】

( 3 ) 上記実施形態では、熱媒体として冷却水を用いているが、油などの各種媒体を熱媒体として用いてもよい。熱媒体として、ナノ流体を用いてもよい。ナノ流体とは、粒子径がナノメートルオーダーのナノ粒子が混入された流体のことである。

## 【 0 2 9 7 】

50

(4) 上記実施形態の冷凍サイクル装置10では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではなく、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いてもよい。

【0298】

また、上記実施形態の冷凍サイクル装置10は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

【0299】

(5) 上記実施形態では、高温側ラジエータ23と低温側ラジエータ32とが別々のラジエータになっているが、高温側ラジエータ23と低温側ラジエータ32とが1つのラジエータで構成されていてもよい。

10

【0300】

例えば、高温側ラジエータ23の冷却水タンクと低温側ラジエータ32の冷却水タンクとが互いに一体化されていることによって、高温側ラジエータ23と低温側ラジエータ32とが1つのラジエータで構成されていてもよい。

【0301】

(6) 高温側ラジエータ23および低温側ラジエータ32が共通の1つのラジエータになっていて、共通の1つのラジエータに高温冷却水回路20の冷却水と低温冷却水回路30の冷却水とが切り替え導入されるようになっていてもよい。共通の1つのラジエータに高温冷却水回路20の冷却水と低温冷却水回路30の冷却水とが任意の流量割合で導入されるようになっていてもよい。

20

【0302】

導入される冷却水の切り替えや流量割合の調整は、冷却水流路の開閉弁や流量調整弁によって行うことができる。

【0303】

(7) 上記実施形態の低温冷却水回路30に、トランスアクスル、モータージェネレータ、インバータ等の冷却を要する車載機器が配置されていてもよい。

【0304】

(8) 上記実施形態では、車両用温調装置1を電気自動車に適用しているが、車両用温調装置1をハイブリッド自動車に適用してもよい。ハイブリッド自動車は、エンジン(換言すれば内燃機関)および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る自動車である。

30

【符号の説明】

【0305】

2 電池

11 圧縮機

12 凝縮器(放熱器)

16 第2膨張弁(減圧部)

17 冷却水側蒸発器(蒸発器)

20d 高温側第1分岐部(高温側第2分岐部)

20e 高温側第1合流部

20h 高温側第2合流部

22 ヒータコア(空気加熱器)

23 高温側ラジエータ(高温側ラジエータ)

26 高温側四方弁

26a 高温側切替部

26b ヒータコア流量低減部

26c 高温側ラジエータ流量比低減部

33 電池用熱交換器(電池温度調整部)

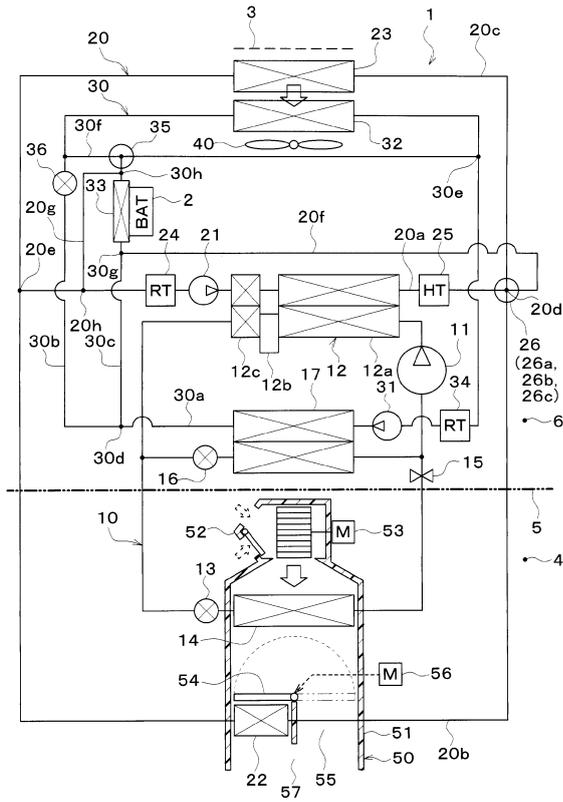
60 制御装置(制御部)

40

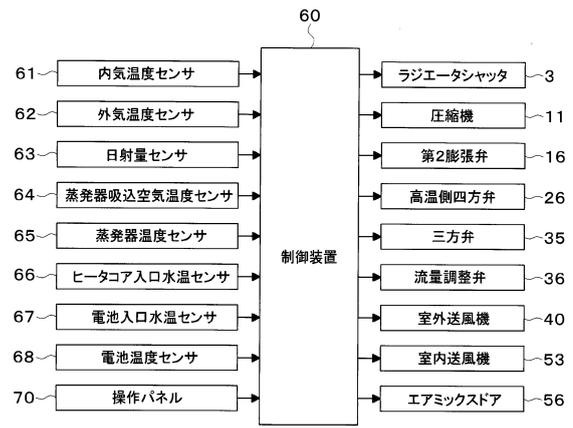
50

【図面】

【図 1】



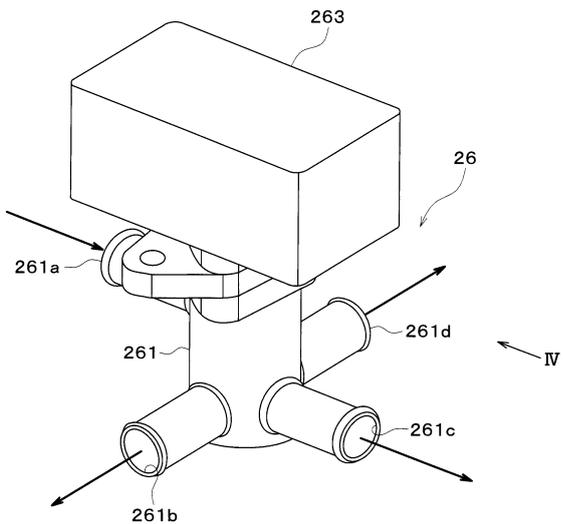
【図 2】



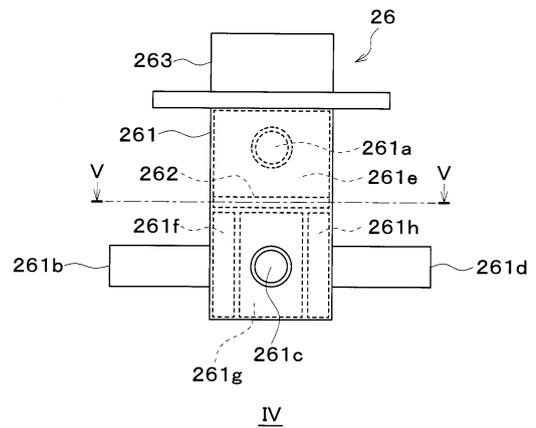
10

20

【図 3】



【図 4】

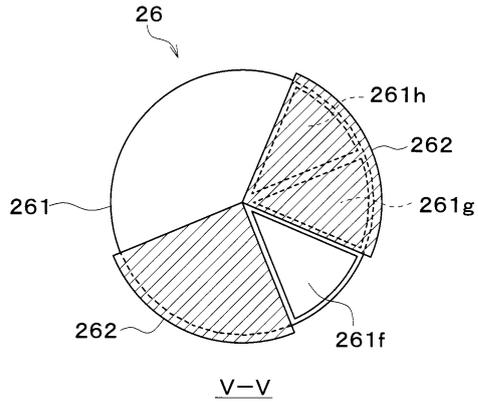


30

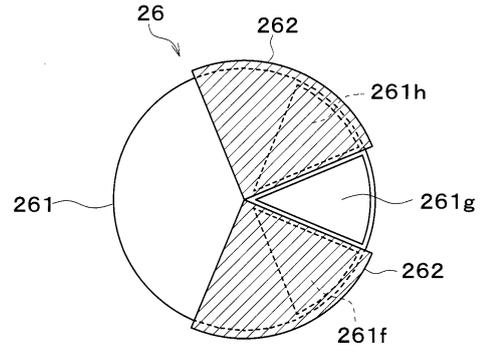
40

50

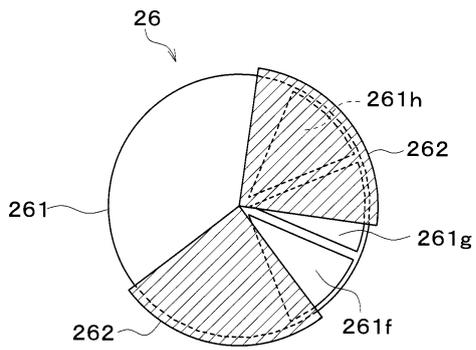
【図5】



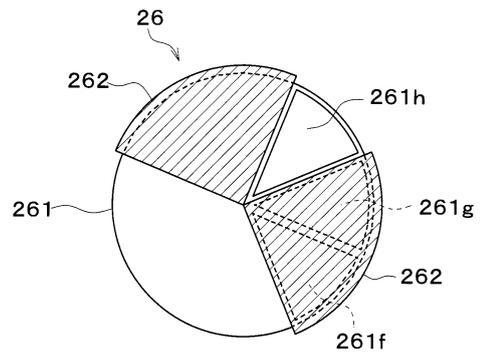
【図6】



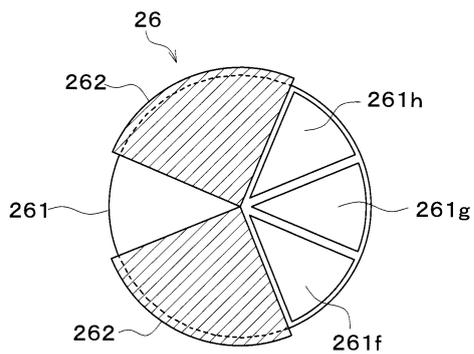
【図7】



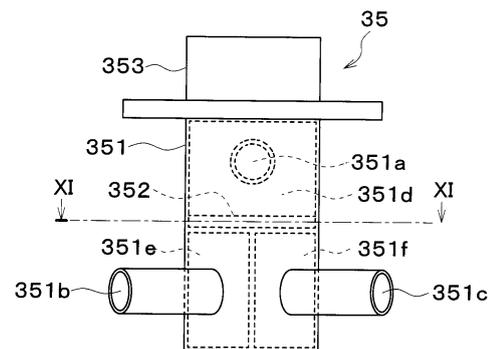
【図8】



【図9】



【図10】



10

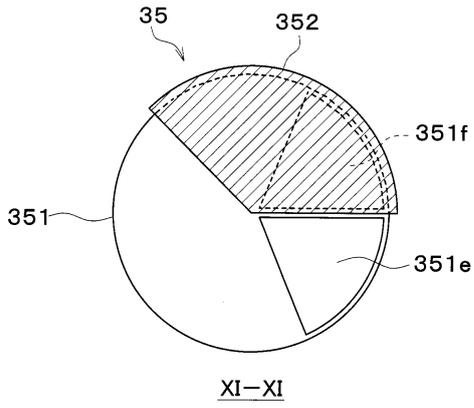
20

30

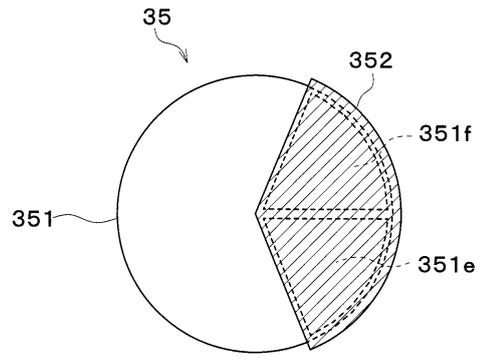
40

50

【図 1 1】

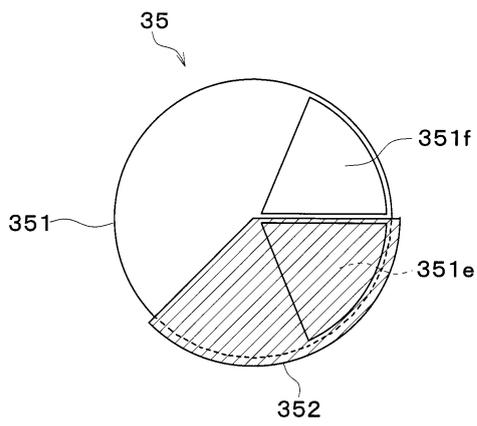


【図 1 2】

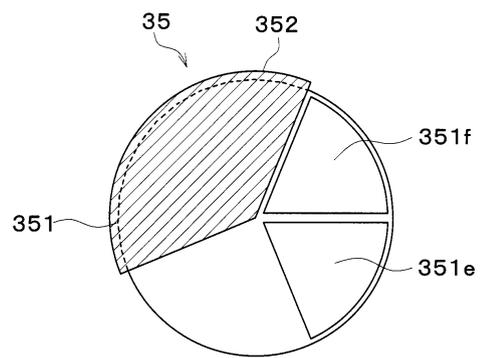


10

【図 1 3】



【図 1 4】



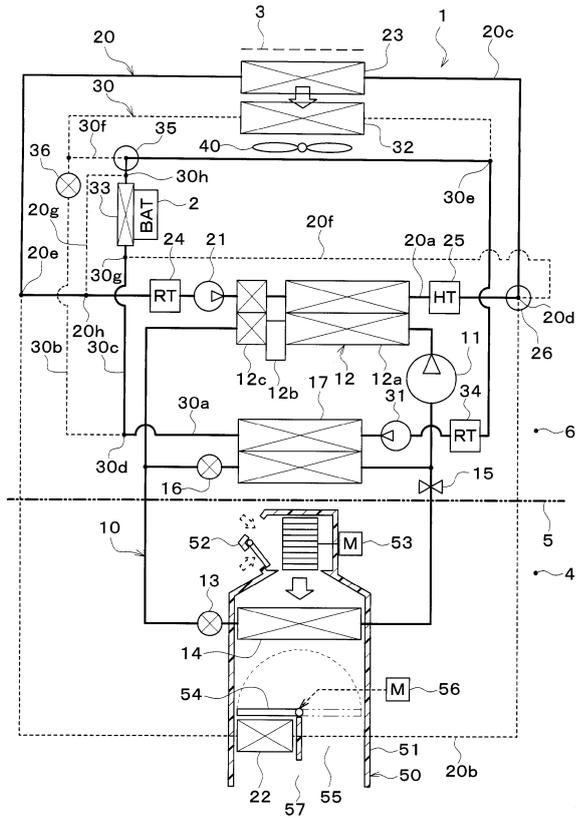
20

30

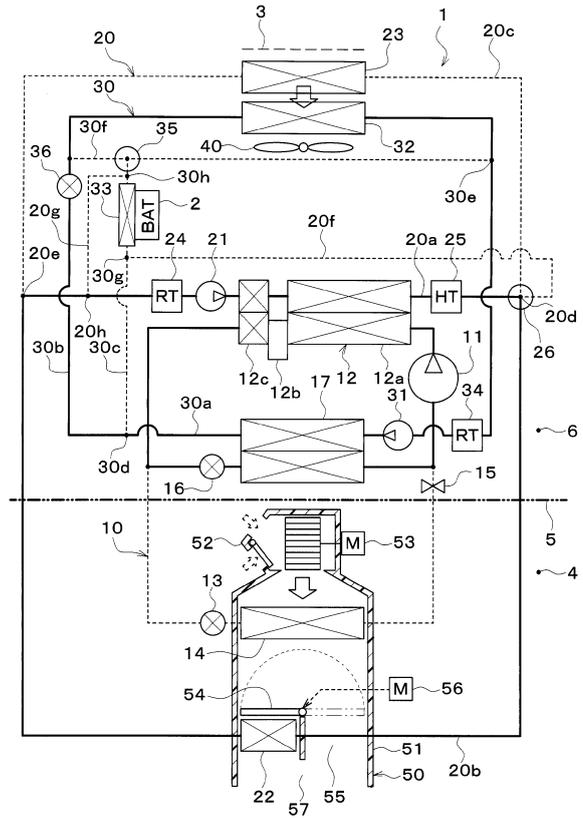
40

50

【図 15】



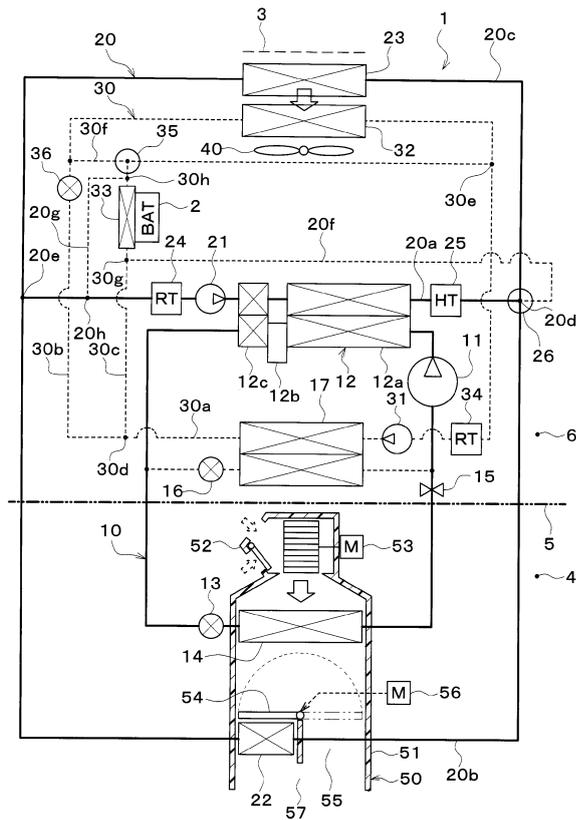
【図 16】



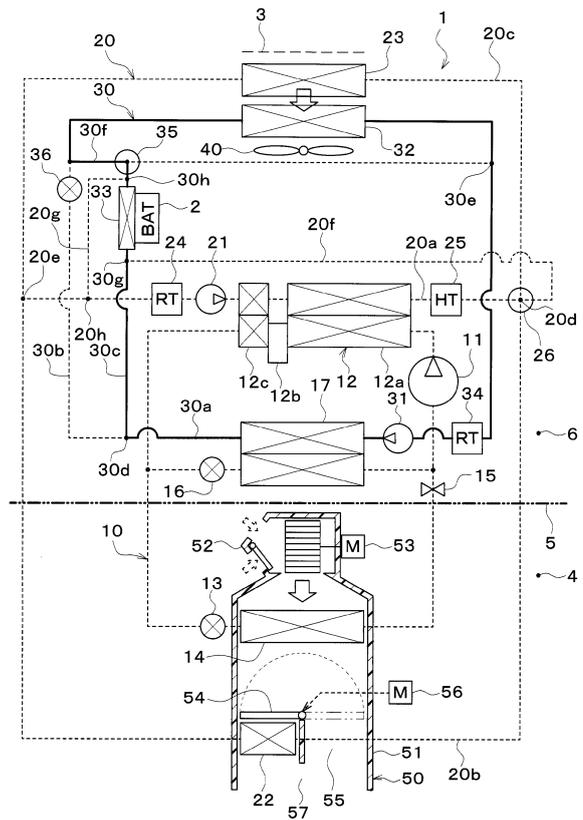
10

20

【図 17】



【図 18】

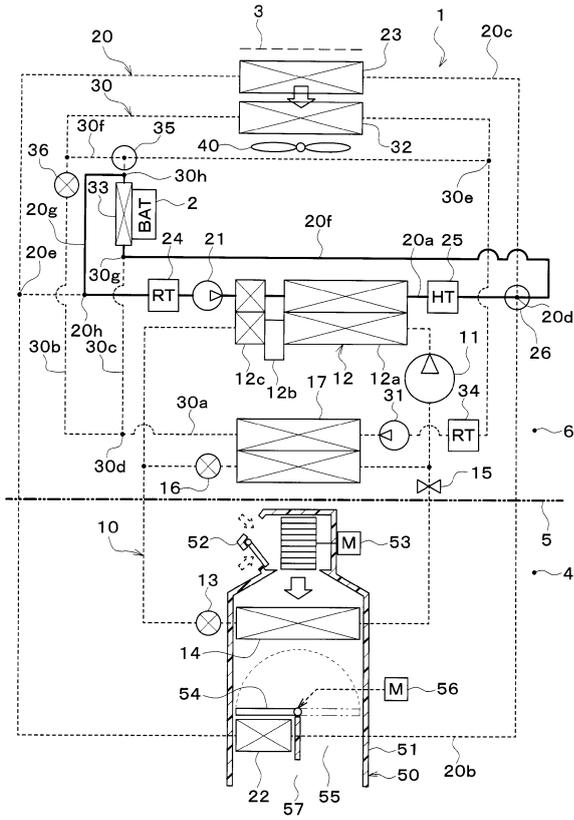


30

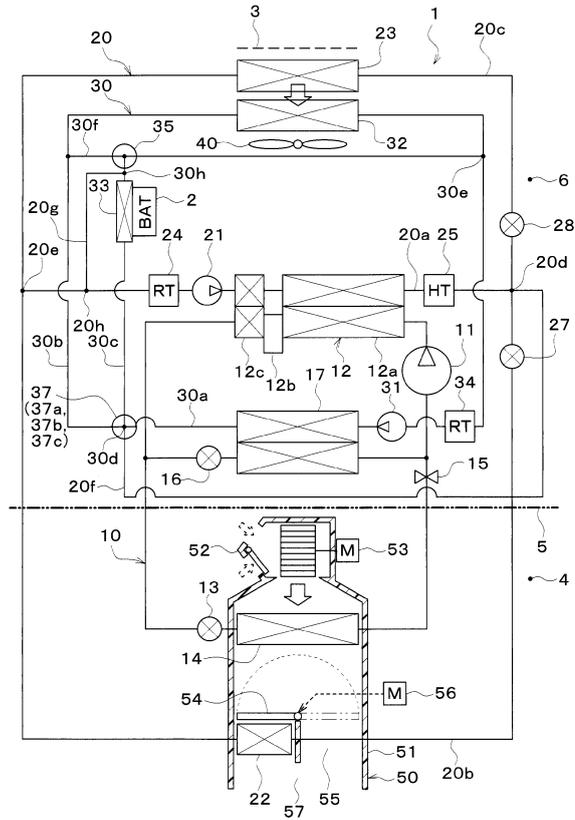
40

50

【図 19】



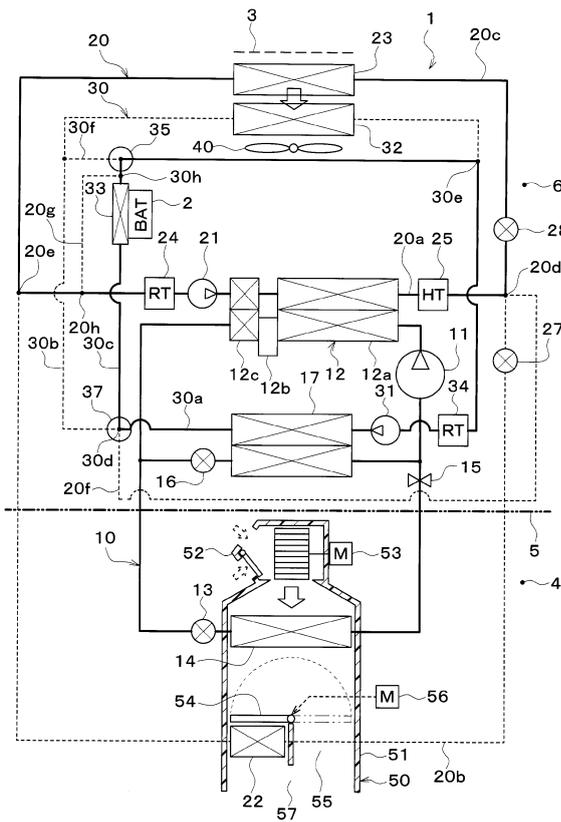
【図 20】



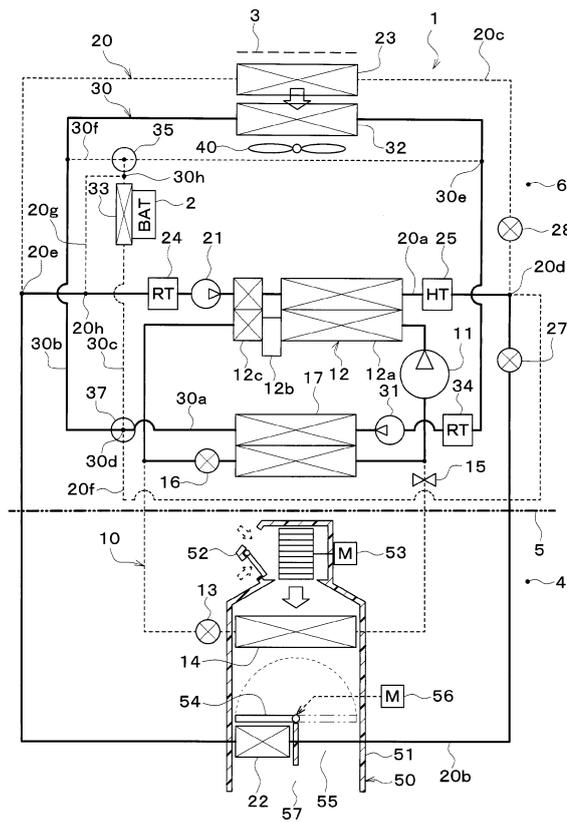
10

20

【図 21】



【図 22】

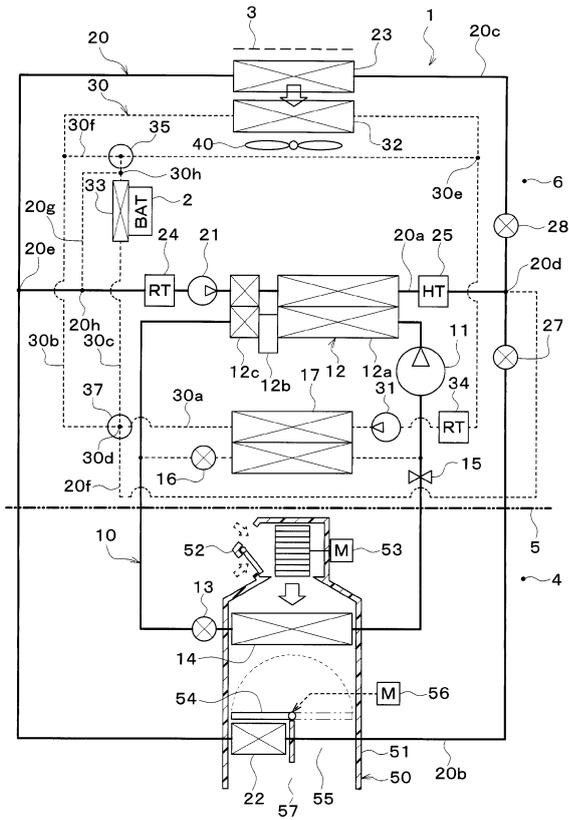


30

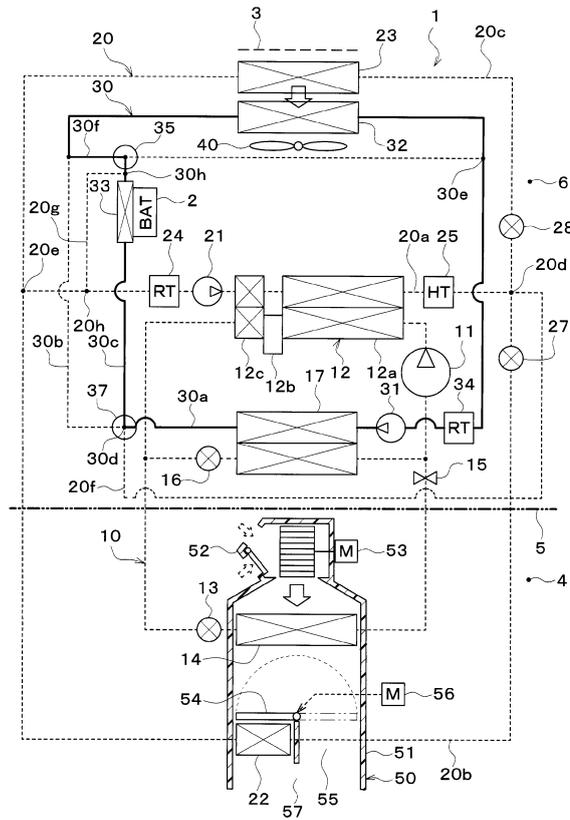
40

50

【図 2 3】



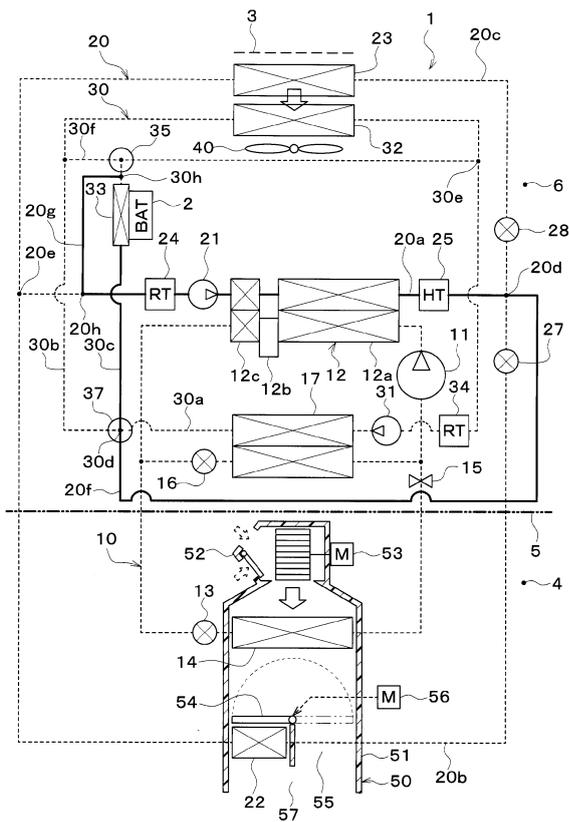
【図 2 4】



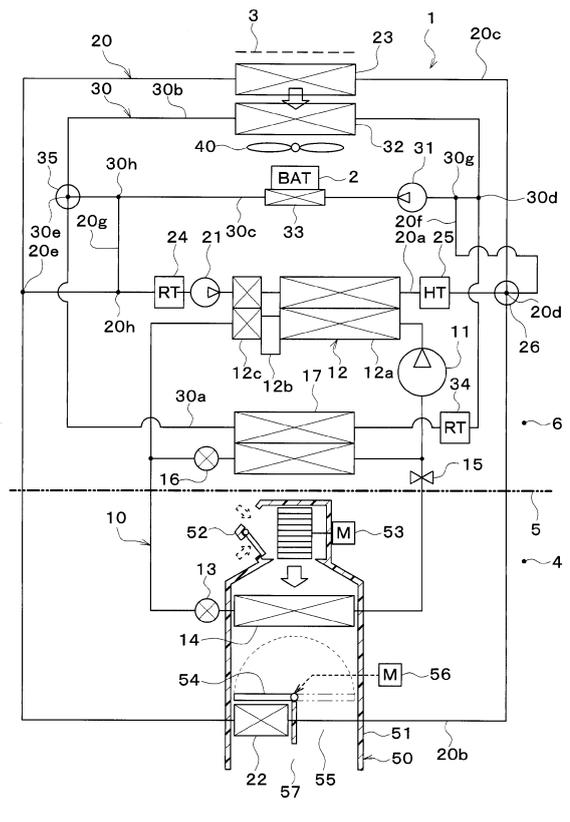
10

20

【図 2 5】



【図 2 6】

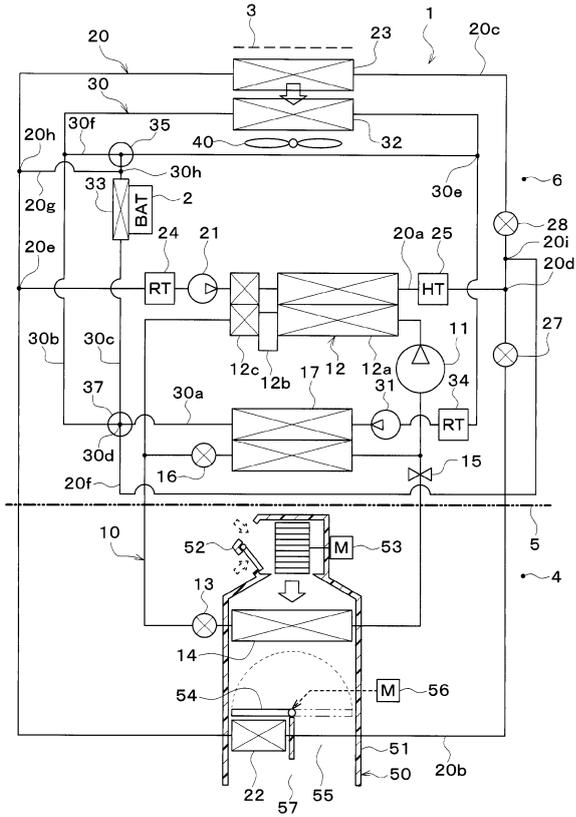


30

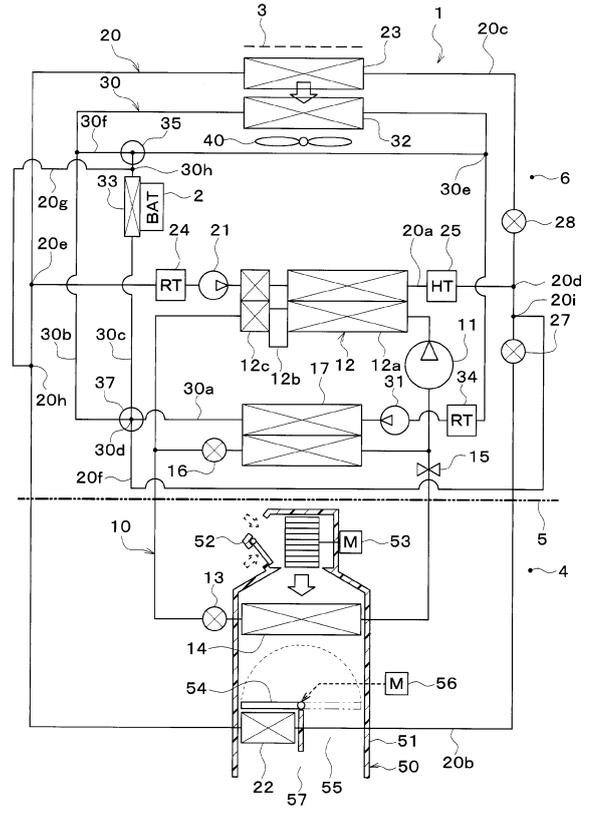
40

50

【図 27】



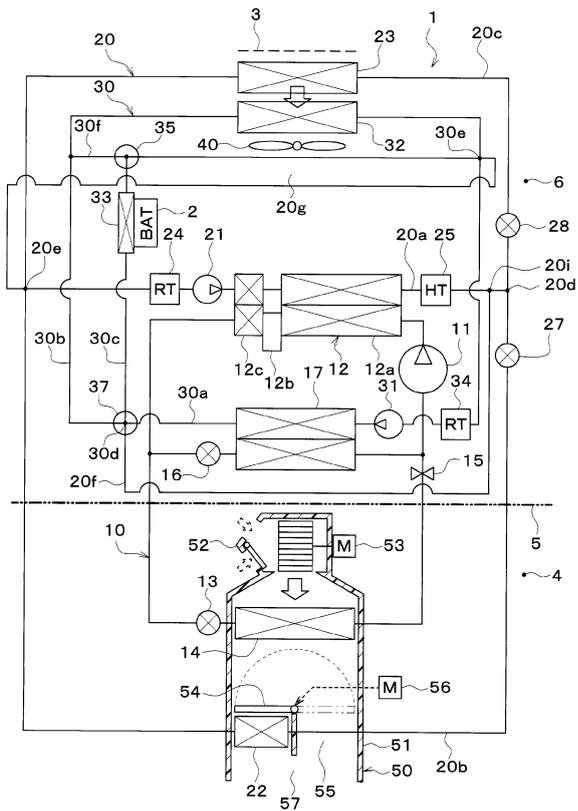
【図 28】



10

20

【図 29】



30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
B 6 0 L 58/33 (2019.01) B 6 0 L 1/00 L  
B 6 0 L 58/33

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 横山 直樹

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

審査官 清水 康

(56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 0 5 8 5 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 3 5 2 8 6 7 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 0 9 3 5 6 1 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 2 6 6 8 5 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 0 7 2 9 3 3 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 L 1 / 0 0 - 3 / 1 2  
B 6 0 L 7 / 0 0 - 1 3 / 0 0  
B 6 0 L 1 5 / 0 0 - 5 8 / 4 0  
B 6 0 H 1 / 2 2  
F 2 5 B 5 / 0 2