

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年5月22日(22.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/100524 A1

(51) 国際特許分類:

B60H 1/32 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)

B60H 1/22 (2006.01) *F25B 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/041091

(22) 国際出願日: 2019年10月18日(18.10.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2018-215820 2018年11月16日(16.11.2018) JP

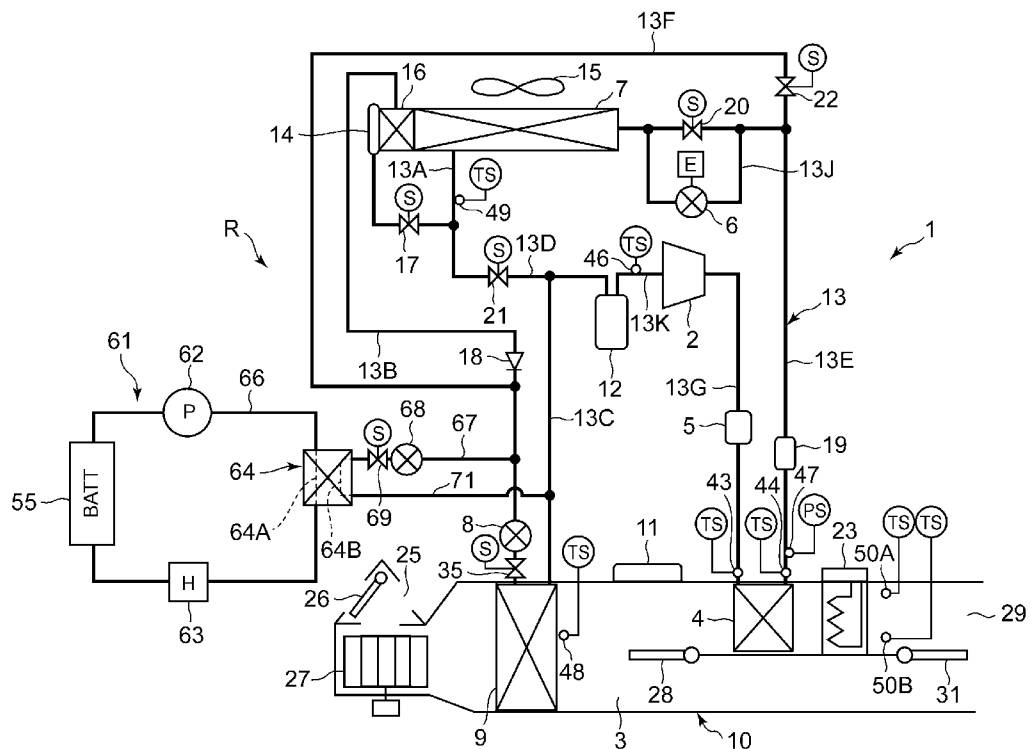
(71) 出願人: サンデン・オートモティブクラ
イメイトシステム株式会社 (SANDEN
AUTOMOTIVE CLIMATE SYSTEMS CORPO-

RATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市
寿町 2 0 番地 Gunma (JP).

(72) 発明者: 宮腰 竜(MIYAKOSHI Ryo); 〒3728502
群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン・オ
ートモティブクライメイトシステム株式会
社内 Gunma (JP). 青木 孝史(AOKI Takafumi);
〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデ
ン・オートモティブクライメイトシステム株
式会社内 Gunma (JP). 山崎 雄満(YAMAZAKI
Yuma); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番
地 サンデン・オートモティブクライメイトシ
ステム株式会社内 Gunma (JP). 張 洪銘(ZHANG
Hongming); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2
0 番地 サンデン・オートモティブクライメ
イトシステム株式会社内 Gunma (JP). 山下 耕平

(54) Title: VEHICLE AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用空気調和装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a vehicle air-conditioning device capable of continuing to condition the air inside a vehicle compartment without failure, even when an abnormality occurs which pertains to information required for temperature control of a temperature control target installed in the vehicle. [Solution] The present invention is equipped with a device temperature adjustment apparatus 61 for adjusting the temperature of a battery 55 installed in a vehicle. Meanwhile, a control device (heat pump controller) has a first operation mode for controlling the temperature of the battery

(YAMASHITA Kohei); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 20 番地 サンデン・オートモーティブクライメイトシステム株式会社内 Gunma (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

55 using the device temperature adjustment apparatus, and a second operation mode which does not perform a battery 55 temperature control. When there is an abnormality in the information required for the battery 55 temperature control, execution of the first operation mode is prohibited and execution of the second operation mode is permitted.

(57) 要約: 【課題】車両に搭載された被温調対象の温調に必要な情報に関して異常が発生した場合にも、支障無く車室内の空調を継続することができる車両用空気調和装置を提供する。【解決手段】車両に搭載されたバッテリー 55 の温度を調整するための機器温度調整装置 61 を備え、制御装置 (ヒートポンプコントローラ) は、機器温度調整装置によりバッテリー 55 の温調を行う第 1 の運転モードと、バッテリー 55 の温調を行わない第 2 の運転モードを有し、バッテリー 55 の温調に必要な情報に関する異常が発生した場合、第 1 の運転モードの実行を禁止し、第 2 の運転モードの実行は許可する。

明 細 書

発明の名称：車両用空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の車室内を空調するヒートポンプ方式の空気調和装置、特に車両に搭載された被温調対象の温調も行うことができるものに関する。

背景技術

[0002] 近年の環境問題の顕在化から、車両に搭載されたバッテリーから供給される電力で走行用モータを駆動する電気自動車やハイブリッド自動車等の車両が普及するに至っている。そして、このような車両に適用することができる空気調和装置として、圧縮機と、放熱器と、吸熱器と、室外熱交換器が接続された冷媒回路を備え、圧縮機から吐出された冷媒を放熱器において放熱させ、この放熱器において放熱した冷媒を室外熱交換器において吸熱させることで暖房し、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器において放熱させ、吸熱器（蒸発器）において蒸発させ、吸熱させることで冷房する等して車室内を空調するものが開発されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 一方、例えばバッテリー等は充放電による自己発熱等で高温となった環境下で充放電を行うと劣化が進行し、やがては作動不良を起こして破損する危険性がある。また、低温環境下でも充放電性能が低下する。そこで、冷媒回路にバッテリー用の熱交換器を別途設け、冷媒回路を循環する冷媒とバッテリー用冷媒（熱媒体）とをこのバッテリー用の熱交換器で熱交換させ、この熱交換した熱媒体をバッテリーに循環させることでバッテリーを冷却することができる機能を有したものも開発されている（例えば、特許文献2、特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-213765号公報

特許文献2：特許第5860360号公報

特許文献3：特許第5860361号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ここで、従来では上記のようなバッテリー（被温調対象）の冷却（温調）に必要な情報に関する異常（センサの異常、機器の異常）が発生した場合、車両用空気調和装置を停止していたため、車室内の空調も行われなくなり、乗員の快適性と安全性が損なわれてしまうという問題があった。
- [0006] 本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、車両に搭載された被温調対象の温調に必要な情報に関して異常が発生した場合にも、支障無く車室内の空調を継続することができる車両用空気調和装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の車両用空気調和装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に供給する空気と冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、車室外に設けられた室外熱交換器と、制御装置を備えて車室内を空調するものであって、車両に搭載された被温調対象の温度を調整するための機器温度調整装置を備え、制御装置は、機器温度調整装置により被温調対象の温調を行う第1の運転モードと、被温調対象の温調を行わない第2の運転モードを有し、被温調対象の温調に必要な情報に関する異常が発生した場合、第1の運転モードの実行を禁止し、第2の運転モードの実行は許可することを特徴とする。
- [0008] 請求項2の発明の車両用空気調和装置は、被温調対象の温調に必要な情報は、被温調対象を温調するための熱媒体の温度と、被温調対象の温度と、熱媒体を被温調対象に循環させるための循環装置の作動状態と、被温調対象を冷却するための被温調対象用熱交換器に冷媒を流しているときに、室内熱交換器への冷媒の流通を制御するための室内熱交換器用弁装置の作動状態と、被温調対象用熱交換器への冷媒の流通を制御するための被温調対象用弁装置の作動状態と、被温調対象の温調要求のうちの何れか、或いは、それらの組み合わせ、若しくは、それらの全てであることを特徴とする。

- [0009] 請求項3の発明の車両用空気調和装置は、上記各発明において被温調対象の温調に必要な情報に関する異常には、当該情報の通信途絶を含むことを特徴とする。
- [0010] 請求項4の発明の車両用空気調和装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に供給する空気と冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、車室外に設けられた室外熱交換器と、制御装置を備えて車室内を空調するものであって、車両に搭載された被温調対象の温度を調整するための機器温度調整装置を備え、制御装置は、機器温度調整装置により被温調対象の温調を行う第1の運転モードと、被温調対象の温調を行わない第2の運転モードを有し、車室内の空調に必要であるが、被温調対象の温調には必要ではない情報に関する異常が発生した場合、第2の運転モードの実行を禁止し、第1の運転モードの実行は許可することを特徴とする。
- [0011] 請求項5の発明の車両用空気調和装置は、上記各発明において室内熱交換器は、冷媒を吸熱させて車室内に供給する空気を冷却するための吸熱器であり、機器温度調整装置は、冷媒を吸熱させて被温調対象を冷却するための被温調対象用熱交換器を有し、制御装置が実行する第1の運転モードは、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、吸熱器と被温調対象用熱交換器にて吸熱させる空調＋被温調対象冷却モードと、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、被温調対象用熱交換器にて吸熱させる被温調対象冷却（単独）モードのうちの何れか、又は、双方を含むことを特徴とする。
- [0012] 請求項6の発明の車両用空気調和装置は、上記発明において被温調対象用熱交換器に冷媒を流しているときに、吸熱器への冷媒の流通を制御するための室内熱交換器用弁装置と、被温調対象用熱交換器への冷媒の流通を制御するための被温調対象用弁装置を備え、空調＋被温調対象冷却モードは、室内熱交換器用弁装置を開き、吸熱器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて圧縮機の回転数を制御し、被温調対象用熱交換器又はそれにより冷却

される対象の温度に基づいて被温調対象用弁装置を開閉制御する空調（優先）＋被温調対象冷却モードと、被温調対象用弁装置を開き、被温調対象用熱交換器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて圧縮機の回転数を制御し、吸熱器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて室内熱交換器用弁装置を開閉制御する被温調対象冷却（優先）＋空調モードを含むことを特徴とする。

[0013] 請求項 7 の発明の車両用空気調和装置は、上記各発明において冷媒を放熱させて車室内に供給する空気を加熱するためのもう一つの室内熱交換器としての放熱器を備え、制御装置が実行する第 2 の運転モードは、圧縮機から吐出された冷媒を放熱器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、室外熱交換器にて吸熱させる暖房モードと、圧縮機から吐出された冷媒を放熱器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、吸熱器にて吸熱させる除湿モードと、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、吸熱器にて吸熱させる冷房モードと、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させて当該室外熱交換器を除霜する除霜モードのうちの何れか、或いは、それらの組み合わせ、若しくは、それらの全てであることを特徴とする。

[0014] 請求項 8 の発明の車両用空気調和装置は、上記各発明において機器温度調整装置は、冷媒と熱媒体とを熱交換させるための被温調対象用熱交換器と、この被温調対象用熱交換器と被温調対象との間で熱媒体を循環させるための循環装置を有することを特徴とする。

[0015] 請求項 9 の発明の車両用空気調和装置は、請求項 1 乃至請求項 3 の発明において機器温度調整装置は、被温調対象を加熱するための加熱装置を備え、制御装置は、第 1 の運転モードとして、加熱装置により被温調対象を加熱する被温調対象加熱モードを有し、被温調対象の温調に必要な情報には加熱装置の作動状態を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0016] 請求項 1 の発明によれば、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に供給する空

気と冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、車室外に設けられた室外熱交換器と、制御装置を備えて車室内を空調する車両用空気調和装置において、車両に搭載された被温調対象の温度を調整するための機器温度調整装置を備え、制御装置が、機器温度調整装置により被温調対象の温調を行う第1の運転モードと、被温調対象の温調を行わない第2の運転モードを有し、被温調対象の温調に必要な情報に関する異常が発生した場合、第1の運転モードの実行を禁止し、第2の運転モードの実行は許可するようにしたので、被温調対象の温調に必要な情報に関する異常が発生したときにも、被温調対象の温調を停止し、車室内の空調は継続することができるようになり、乗員の快適性と安全性を確保することができるようになる。

[0017] この場合、被温調対象の温調に必要な情報とは、請求項2の発明の如く、被温調対象を温調するための熱媒体の温度と、被温調対象の温度と、熱媒体を被温調対象に循環させるための循環装置の作動状態と、被温調対象を冷却するための被温調対象用熱交換器に冷媒を流しているときに、室内熱交換器への冷媒の流通を制御するための室内熱交換器用弁装置の作動状態と、被温調対象用熱交換器への冷媒の流通を制御するための被温調対象用弁装置の作動状態と、被温調対象の温調要求のうちの何れか、或いは、それらの組み合わせ、若しくは、それらの全てが考えられる。

[0018] また、請求項3の発明の如く被温調対象の温調に必要な情報に関する異常に、当該情報の通信途絶を含むことにより、被温調対象の温調に必要な情報の通信途絶の場合にも車室内の空調を継続することができるようになると共に、被温調対象の温調機能が無い装置、即ち、機器温度調整装置を搭載しない車両用空気調和装置と、搭載した車両用空気調和装置との間で制御装置の少なくとも一部を共通化できる利点もある。

[0019] 請求項4の発明によれば、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に供給する空気と冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、車室外に設けられた室外熱交換器と、制御装置を備えて車室内を空調する車両用空気調和装置において、車両に搭載された被温調対象の温度を調整するための機器温度調整装置を

備え、制御装置が、機器温度調整装置により被温調対象の温調を行う第１の運転モードと、被温調対象の温調を行わない第２の運転モードを有し、車室内の空調に必要であるが、被温調対象の温調には必要ではない情報に関する異常が発生した場合、第２の運転モードの実行を禁止し、第１の運転モードの実行は許可するようにしたので、車室内の空調に必要であるが、被温調対象の温調には必要ではない情報に関する異常が発生したときにも、車室内の空調は停止し、被温調対象の温調は継続することができるようになり、被温調対象の安全性を確保することができるようになる。

[0020] そして、請求項５の発明の如く室内熱交換器を、冷媒を吸熱させて車室内に供給する空気を冷却するための吸熱器とし、機器温度調整装置が、冷媒を吸熱させて被温調対象を冷却するための被温調対象用熱交換器を有するようにし、制御装置が実行する第１の運転モードが、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、吸熱器と被温調対象用熱交換器にて吸熱させる空調＋被温調対象冷却モードと、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、被温調対象用熱交換器にて吸熱させる被温調対象冷却（単独）モードのうちの何れか、又は、双方を含むようにすることで、車室内の空調と被温調対象の冷却を支障無く行うことができるようになる。

[0021] 更に、請求項６の発明の如く被温調対象用熱交換器に冷媒を流しているときに、吸熱器への冷媒の流通を制御するための室内熱交換器用弁装置と、被温調対象用熱交換器への冷媒の流通を制御するための被温調対象用弁装置を設け、空調＋被温調対象冷却モードが、室内熱交換器用弁装置を開き、吸熱器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて圧縮機の回転数を制御し、被温調対象用熱交換器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて被温調対象用弁装置を開閉制御する空調（優先）＋被温調対象冷却モードと、被温調対象用弁装置を開き、被温調対象用熱交換器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて圧縮機の回転数を制御し、吸熱器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて室内熱交換器用弁装置を開閉制御する被温調

対象冷却（優先）＋空調モードを含むようにすれば、状況に応じて車室内の冷房と被温調対象の冷却を適切に行うことができるようになる。

[0022] 尚、請求項 7 の発明の如く冷媒を放熱させて車室内に供給する空気を加熱するためのもう一つの室内熱交換器としての放熱器を設け、制御装置が実行する第 2 の運転モードを、圧縮機から吐出された冷媒を放熱器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、室外熱交換器にて吸熱させる暖房モードと、圧縮機から吐出された冷媒を放熱器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、吸熱器にて吸熱させる除湿モードと、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、吸熱器にて吸熱させる冷房モードと、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器にて放熱させて当該室外熱交換器を除霜する除霜モードのうちの何れか、或いは、それらの組み合わせ、若しくは、それらの全てとすることで、被温調対象の温調に必要な情報に関する異常が発生したときにも、車室内の快適な空調を実現することができるようになる。

[0023] また、請求項 8 の発明の如く機器温度調整装置が、冷媒と熱媒体とを熱交換させるための被温調対象用熱交換器と、この被温調対象用熱交換器と被温調対象との間で熱媒体を循環させるための循環装置を有するようにすれば、冷媒を用いて熱媒体を冷却し、この熱媒体を介して被温調対象を円滑に冷却することが可能となる。

[0024] 更に、請求項 1 乃至請求項 3 の発明において、請求項 9 の発明の如く機器温度調整装置が、被温調対象を加熱するための加熱装置を備え、制御装置が、第 1 の運転モードとして、加熱装置により被温調対象を加熱する被温調対象加熱モードを有し、被温調対象の温調に必要な情報には加熱装置の作動状態を含むようにすれば、加熱装置により被温調対象の加熱を行えるようになると共に、この加熱装置の作動状態に関して異常が生じた場合にも、支障無く車室内の空調を継続することができるようになるものである。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明を適用した一実施形態の車両用空気調和装置の構成図である。

[図2]図1の車両用空気調和装置の制御装置の電気回路のブロック図である。

[図3]図2の制御装置が実行する運転モードを説明する図である。

[図4]図2の制御装置のヒートポンプコントローラによる暖房モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

[図5]図2の制御装置のヒートポンプコントローラによる除湿暖房モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

[図6]図2の制御装置のヒートポンプコントローラによる除湿冷房モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

[図7]図2の制御装置のヒートポンプコントローラによる冷房モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

[図8]図2の制御装置のヒートポンプコントローラによる空調（優先）＋バッテリー冷却モードとバッテリー冷却（優先）＋空調モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

[図9]図2の制御装置のヒートポンプコントローラによるバッテリー冷却（単独）モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

[図10]図2の制御装置のヒートポンプコントローラによる除霜モードを説明する車両用空気調和装置の構成図である。

[図11]図2の制御装置のヒートポンプコントローラの圧縮機制御に関する制御ブロック図である。

[図12]図2の制御装置のヒートポンプコントローラの圧縮機制御に関するもう一つの制御ブロック図である。

[図13]図2の制御装置のヒートポンプコントローラの空調（優先）＋バッテリー冷却モード（第1の運転モード）での電磁弁69の制御を説明するブロック図である。

[図14]図2の制御装置のヒートポンプコントローラの圧縮機制御に関する更にもう一つの制御ブロック図である。

[図15]図2の制御装置のヒートポンプコントローラのバッテリー冷却（優先）＋空調モードでの電磁弁35の制御を説明するブロック図である。

[図16]図2の制御装置のヒートポンプコントローラに入力される制御情報と各運転モードの実行可否を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態の車両用空気調和装置1の構成図を示している。本発明を適用する実施例の車両は、エンジン（内燃機関）が搭載されていない電気自動車（EV）であって、車両に搭載されているバッテリー55に充電された電力を走行用モータ（電動モータ。図示せず）に供給することで駆動し、走行するものであり、本発明の車両用空気調和装置1の後述する圧縮機2も、バッテリー55から供給される電力で駆動されるものとする。

[0027] 即ち、実施例の車両用空気調和装置1は、エンジン廃熱による暖房ができない電気自動車において、冷媒回路Rを用いたヒートポンプ運転により暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、除霜モード、空調（優先）＋バッテリー冷却モード、バッテリー冷却（優先）＋空調モード、及び、バッテリー冷却（単独）モードの各運転モードを切り換えて実行することで車室内の空調やバッテリー55の温調を行うものである。

[0028] 尚、車両としては電気自動車に限らず、エンジンと走行用モータを共用する所謂ハイブリッド自動車にも本発明は有効である。また、実施例の車両用空気調和装置1を適用する車両は外部の充電器（急速充電器や通常の充電器）からバッテリー55に充電可能とされているものである。更に、前述したバッテリー55や走行用モータ、それを制御するインバータ等が本発明における車両に搭載された被温調対象となるが、以下の実施例ではバッテリー55を例に採り上げて説明する。

[0029] 実施例の車両用空気調和装置1は、電気自動車の車室内の空調（暖房、冷房、除湿、及び、換気）を行うものであり、冷媒を圧縮する電動式の圧縮機2と、車室内の空気が通気循環されるHVACユニット10の空気流通路3内に設けられ、圧縮機2から吐出された高温高圧の冷媒がマフラー5と冷媒配管13Gを介して流入し、この冷媒を車室内に放熱（冷媒の熱を放出）さ

せる室内熱交換器としての放熱器 4 と、暖房時に冷媒を減圧膨張させる電動弁（電子膨張弁）から成る室外膨張弁 6 と、冷房時には冷媒を放熱させる放熱器として機能し、暖房時には冷媒を吸熱（冷媒に熱を吸収）させる蒸発器として機能すべく冷媒と外気との間で熱交換を行わせる室外熱交換器 7 と、冷媒を減圧膨張させる機械式膨張弁から成る室内膨張弁 8 と、空気流通路 3 内に設けられて冷房時及び除湿時に冷媒を蒸発させて車室内外から冷媒に吸熱（冷媒に熱を吸収）させる室内熱交換器としての吸熱器 9 と、アキュムレータ 12 等が冷媒配管 13 により順次接続され、冷媒回路 R が構成されている。

[0030] そして、室外膨張弁 6 は放熱器 4 から出て室外熱交換器 7 に流入する冷媒を減圧膨張させると共に、全閉も可能とされている。また、実施例では機械式膨張弁が使用された室内膨張弁 8 は、吸熱器 9 に流入する冷媒を減圧膨張させると共に、吸熱器 9 における冷媒の過熱度を調整する。

[0031] 尚、室外熱交換器 7 には、室外送風機 15 が設けられている。この室外送風機 15 は、室外熱交換器 7 に外気を強制的に通風することにより、外気と冷媒とを熱交換させるものであり、これにより停車中（即ち、車速が 0 km/h）にも室外熱交換器 7 に外気が通風されるよう構成されている。

[0032] また、室外熱交換器 7 は冷媒下流側にレシーバドライヤ部 14 と過冷却部 16 を順次有し、室外熱交換器 7 の冷媒出口側の冷媒配管 13 A は、吸熱器 9 に冷媒を流す際に開放される開閉弁としての電磁弁 17（冷房用）を介してレシーバドライヤ部 14 に接続され、過冷却部 16 の出口側の冷媒配管 13 B は逆止弁 18、室内膨張弁 8、及び、室内熱交換器用弁装置（開閉弁）としての電磁弁 35（キャビン用）を順次介して吸熱器 9 の冷媒入口側に接続されている。尚、レシーバドライヤ部 14 及び過冷却部 16 は構造的に室外熱交換器 7 の一部を構成している。また、逆止弁 18 は室内膨張弁 8 の方向が順方向とされている。

[0033] また、室外熱交換器 7 から出た冷媒配管 13 A は冷媒配管 13 D に分岐しており、この分岐した冷媒配管 13 D は、暖房時に開放される開閉弁として

の電磁弁 2 1（暖房用）を介して吸熱器 9 の冷媒出口側の冷媒配管 1 3 C に連通接続されている。そして、この冷媒配管 1 3 C がアキュムレータ 1 2 の入口側に接続され、アキュムレータ 1 2 の出口側は圧縮機 2 の冷媒吸込側の冷媒配管 1 3 K に接続されている。

[0034] 更に、放熱器 4 の冷媒出口側の冷媒配管 1 3 E にはストレーナ 1 9 が接続されており、更に、この冷媒配管 1 3 E は室外膨張弁 6 の手前（冷媒上流側）で冷媒配管 1 3 J と冷媒配管 1 3 F に分岐し、分岐した一方の冷媒配管 1 3 J が室外膨張弁 6 を介して室外熱交換器 7 の冷媒入口側に接続されている。また、分岐した他方の冷媒配管 1 3 F は除湿時に開放される開閉弁としての電磁弁 2 2（除湿用）を介し、逆止弁 1 8 の冷媒下流側であって、室内膨張弁 8 の冷媒上流側に位置する冷媒配管 1 3 B に連通接続されている。

[0035] これにより、冷媒配管 1 3 F は室外膨張弁 6、室外熱交換器 7 及び逆止弁 1 8 の直列回路に対して並列に接続されたかたちとなり、室外膨張弁 6、室外熱交換器 7 及び逆止弁 1 8 をバイパスするバイパス回路となる。また、室外膨張弁 6 にはバイパス用の開閉弁としての電磁弁 2 0 が並列に接続されている。

[0036] また、吸熱器 9 の空気上流側における空気流通路 3 には、外気吸込口と内気吸込口の各吸込口が形成されており（図 1 では吸込口 2 5 で代表して示す）、この吸込口 2 5 には空気流通路 3 内に導入する空気を車室内の空気である内気（内気循環）と、車室外の空気である外気（外気導入）とに切り換える吸込切換ダンパ 2 6 が設けられている。更に、この吸込切換ダンパ 2 6 の空気下流側には、導入した内気や外気を空気流通路 3 に送給するための室内送風機（ブロワファン） 2 7 が設けられている。

[0037] 尚、実施例の吸込切換ダンパ 2 6 は、吸込口 2 5 の外気吸込口と内気吸込口を任意の比率で開閉することにより、空気流通路 3 の吸熱器 9 に流入する空気（外気と内気）のうちの内気の比率を 0～100%の間で調整することができるように構成されている（外気の比率も 100%～0%の間で調整可能）。

- [0038] また、放熱器４の風下側（空気下流側）における空気流通路３内には、実施例ではＰＴＣヒータ（電気ヒータ）から成る補助加熱装置としての補助ヒータ２３が設けられ、放熱器４を経て車室内に供給される空気を加熱することが可能とされている。更に、放熱器４の空気上流側における空気流通路３内には、当該空気流通路３内に流入し、吸熱器９を通過した後の空気流通路３内の空気（内気や外気）を放熱器４及び補助ヒータ２３に通風する割合を調整するエアミックスダンパ２８が設けられている。
- [0039] 更にまた、放熱器４の空気下流側における空気流通路３には、ＦＯＯＴ（フット）、ＶＥＮＴ（ベント）、ＤＥＦ（デフ）の各吹出口（図１では代表して吹出口２９で示す）が形成されており、この吹出口２９には上記各吹出口からの空気の吹き出しを切換制御する吹出口切換ダンパ３１が設けられている。
- [0040] 更に、車両用空気調和装置１は、バッテリー５５（被温調対象）に熱媒体を循環させて当該バッテリー５５の温度を調整するための機器温度調整装置６１を備えている。実施例の機器温度調整装置６１は、被温調対象用熱交換器としての冷媒－熱媒体熱交換器６４と、この冷媒－熱媒体熱交換器６４とバッテリー５５の間で熱媒体を循環させるための循環装置としての循環ポンプ６２と、加熱装置としての熱媒体加熱ヒータ６３を備え、それらとバッテリー５５が熱媒体配管６６にて環状に接続されている。
- [0041] 実施例の場合、循環ポンプ６２の吐出側に冷媒－熱媒体熱交換器６４の熱媒体流路６４Ａの入口が接続され、この熱媒体流路６４Ａの出口は熱媒体加熱ヒータ６３の入口に接続されている。この熱媒体加熱ヒータ６３の出口がバッテリー５５の入口に接続され、バッテリー５５の出口が循環ポンプ６２の吸込側に接続されている。
- [0042] この機器温度調整装置６１で使用される熱媒体としては、例えば水、ＨＦＯ－１２３４ｙｆのような冷媒、クーラント等の液体、空気等の気体が採用可能である。尚、実施例では水を熱媒体として採用している。また、熱媒体加熱ヒータ６３はＰＴＣヒータ等の電気ヒータから構成されている。更に、

バッテリー 5 5 の周囲には例えば熱媒体が当該バッテリー 5 5 と熱交換関係で流通可能なジャケット構造が施されているものとする。

[0043] そして、循環ポンプ 6 2 が運転されると、循環ポンプ 6 2 から吐出された熱媒体は冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A に流入する。この冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の熱媒体流路 6 4 A を出た熱媒体は熱媒体加熱ヒータ 6 3 に至り、当該熱媒体加熱ヒータ 6 3 が発熱されている場合にはそこで加熱された後、バッテリー 5 5 に至り、熱媒体はそこでバッテリー 5 5 と熱交換する。そして、このバッテリー 5 5 と熱交換した熱媒体が循環ポンプ 6 2 に吸い込まれることで熱媒体配管 6 6 内を循環される。

[0044] 一方、冷媒回路 R の冷媒配管 1 3 F と冷媒配管 1 3 B との接続部の冷媒下流側であって、室内膨張弁 8 の冷媒上流側に位置する冷媒配管 1 3 B には、分岐回路としての分岐配管 6 7 の一端が接続されている。この分岐配管 6 7 には実施例では機械式の膨張弁から構成された補助膨張弁 6 8 と、被温調対象用弁装置（開閉弁）としての電磁弁（チラー用） 6 9 が順次設けられている。補助膨張弁 6 8 は冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の後述する冷媒流路 6 4 B に流入する冷媒を減圧膨張させると共に、冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B における冷媒の過熱度を調整する。

[0045] そして、分岐配管 6 7 の他端は冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B に接続されており、この冷媒流路 6 4 B の出口には冷媒配管 7 1 の一端が接続され、冷媒配管 7 1 の他端は冷媒配管 1 3 D との合流点より冷媒上流側（アキュムレータ 1 2 の冷媒上流側）の冷媒配管 1 3 C に接続されている。そして、これら補助膨張弁 6 8 や電磁弁 6 9、冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B 等も冷媒回路 R の一部を構成すると同時に、機器温度調整装置 6 1 の一部をも構成することになる。

[0046] 電磁弁 6 9 が開いている場合、室外熱交換器 7 から出た冷媒（一部又は全ての冷媒）は分岐配管 6 7 に流入し、補助膨張弁 6 8 で減圧された後、電磁弁 6 9 を経て冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の冷媒流路 6 4 B に流入して、そこで蒸発する。冷媒は冷媒流路 6 4 B を流れる過程で熱媒体流路 6 4 A を流れ

る熱媒体から吸熱した後、分岐配管 7 1、冷媒配管 1 3 C、アキュムレータ 1 2 を経て冷媒配管 1 3 K から圧縮機 2 に吸い込まれることになる。

[0047] 次に、図 2 は実施例の車両用空気調和装置 1 の制御装置 1 1 のブロック図を示している。制御装置 1 1 は、何れもプロセッサを備えたコンピュータの一例であるマイクロコンピュータから構成された空調コントローラ 4 5 及びヒートポンプコントローラ 3 2 から構成されており、これらが CAN (C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k) や LIN (L o c a l I n t e r c o n n e c t N e t w o r k) を構成する車両通信バス 6 5 に接続されている。また、圧縮機 2 と補助ヒータ 2 3、循環ポンプ 6 2 と熱媒体加熱ヒータ 6 3 も車両通信バス 6 5 に接続され、これら空調コントローラ 4 5、ヒートポンプコントローラ 3 2、圧縮機 2、補助ヒータ 2 3、循環ポンプ 6 2 及び熱媒体加熱ヒータ 6 4 が車両通信バス 6 5 を介してデータの送受信を行うように構成されている。

[0048] 更に、車両通信バス 6 5 には走行を含む車両全般の制御を司る車両コントローラ 7 2 (E C U) と、バッテリー 5 5 の充放電の制御を司るバッテリーコントローラ (BMS : B a t t e r y M a n a g e m e n t s y s t e m) 7 3 と、GPS ナビゲーション装置 7 4 が接続されている。車両コントローラ 7 2 やバッテリーコントローラ 7 3、GPS ナビゲーション装置 7 4 もプロセッサを備えたコンピュータの一例であるマイクロコンピュータから構成されており、制御装置 1 1 を構成する空調コントローラ 4 5 とヒートポンプコントローラ 3 2 は、車両通信バス 6 5 を介してこれら車両コントローラ 7 2 やバッテリーコントローラ 7 3、GPS ナビゲーション装置 7 4 と情報 (データ) の送受信を行う構成とされている。

[0049] 空調コントローラ 4 5 は、車両の車室内空調の制御を司る上位のコントローラであり、この空調コントローラ 4 5 の入力には、車両の外気温度 T_{am} を検出する外気温度センサ 3 3 と、外気湿度を検出する外気湿度センサ 3 4 と、吸込口 2 5 から空気流通路 3 に吸い込まれて吸熱器 9 に流入する空気の温度を検出する HVAC 吸込温度センサ 3 6 と、車室内の空気 (内気) 温度

を検出する内気温度センサ 37 と、車室内の空気の湿度を検出する内気湿度センサ 38 と、車室内の二酸化炭素濃度を検出する室内 CO₂濃度センサ 39 と

、車室内に吹き出される空気の温度を検出する吹出温度センサ 41 と、車室内への日射量を検出するための例えばフォトセンサ式の日射センサ 51 と、車両の移動速度（車速）を検出するための車速センサ 52 の各出力と、車室内の設定温度や運転モードの切り換え等の車室内の空調設定操作や情報の表示を行うための空調操作部 53 が接続されている。尚、図中 53A はこの空調操作部 53 に設けられた表示出力装置としてのディスプレイである。

[0050] また、空調コントローラ 45 の出力には、室外送風機 15 と、室内送風機（ブロワファン） 27 と、吸込切換ダンパ 26 と、エアミックスダンパ 28 と、吹出口切換ダンパ 31、電磁弁 35（キャビン用）及び電磁弁 69（チラー用）が接続され、空調コントローラ 45 により制御される。

[0051] ヒートポンプコントローラ 32 は、主に冷媒回路 R の制御を司るコントローラであり、このヒートポンプコントローラ 32 の入力には、放熱器 4 の冷媒入口温度 $T_{c \times i n}$ （圧縮機 2 の吐出冷媒温度でもある）を検出する放熱器入口温度センサ 43 と、放熱器 4 の冷媒出口温度 $T_{c i}$ を検出する放熱器出口温度センサ 44 と、圧縮機 2 の吸込冷媒温度 T_s を検出する吸込温度センサ 46 と、放熱器 4 の冷媒出口側の冷媒圧力（放熱器 4 の圧力：放熱器圧力 $P_{c i}$ ）を検出する放熱器圧力センサ 47 と、吸熱器 9 の温度（吸熱器 9 自体の温度、又は、吸熱器 9 により冷却された直後の空気（冷却対象）の温度：以下、吸熱器温度 T_e ）を検出する吸熱器温度センサ 48 と、室外熱交換器 7 の出口の冷媒温度（室外熱交換器 7 の冷媒蒸発温度：室外熱交換器温度 T_{XO} ）を検出する室外熱交換器温度センサ 49 と、補助ヒータ 23 の温度を検出する補助ヒータ温度センサ 50A（運転席側）及び 50B（助手席側）の各出力が接続されている。

[0052] また、ヒートポンプコントローラ 32 の出力には、室外膨張弁 6、電磁弁 22（除湿用）、電磁弁 17（冷房用）、電磁弁 21（暖房用）及び電磁弁

20（バイパス用）の各電磁弁が接続され、それらはヒートポンプコントローラ32により制御される。圧縮機2、補助ヒータ23、循環ポンプ62及び熱媒体加熱ヒータ63はそれぞれコントローラを内蔵しており、実施例では圧縮機2や補助ヒータ23のコントローラは車両通信バス65を介してヒートポンプコントローラ32とデータの送受信を行い、このヒートポンプコントローラ32により制御される。また、循環ポンプ62と熱媒体加熱ヒータ63のコントローラは空調コントローラ45とデータの送受信を行い、更に空調コントローラ45とヒートポンプコントローラ32の間でそれらのデータの送受信が行われることで、循環ポンプ62や熱媒体加熱ヒータ63もヒートポンプコントローラ32により制御されることになる。

[0053] 尚、機器温度調整装置61を構成する循環ポンプ62や熱媒体加熱ヒータ63はバッテリーコントローラ73により制御されるようにしてもよい。更に、このバッテリーコントローラ73には機器温度調整装置61の冷媒－熱媒体熱交換器64の熱媒体流路64Aの出口側の熱媒体の温度（熱媒体温度 T_w ：被温調対象用熱交換器により冷却される対象の温度）を検出する熱媒体温度センサ76と、バッテリー55の温度（バッテリー55自体の温度：バッテリー温度 T_{cell} ）を検出するバッテリー温度センサ77の出力が接続されている。そして、実施例ではバッテリー55の残量（蓄電量）やバッテリー55の充電に関する情報（充電中であることの情報や充電完了時間、残充電時間等）、熱媒体温度 T_w やバッテリー温度 T_{cell} は、バッテリーコントローラ73から車両通信バス65を介して空調コントローラ45や車両コントローラ72に送信される。ここで、バッテリー55の充電時における充電完了時間や残充電時間に関する情報は、後述する急速充電器等の外部の充電器から供給される情報である。

[0054] ヒートポンプコントローラ32と空調コントローラ45は車両通信バス65を介して相互にデータの送受信を行い、各センサの出力や空調操作部53にて入力された設定に基づき、各機器を制御するものであるが、この場合の実施例では外気温度センサ33、外気湿度センサ34、HVAC吸込温度セ

ンサ 36、内気温度センサ 37、内気湿度センサ 38、室内CO₂濃度センサ 39、吹出温度センサ 41、日射センサ 51、車速センサ 52、
空気流通路 3 に流入して当該空気流通路 3 内を流通する空気の風量 G_a （空調コントローラ 45 が算出）、エアミックスダンパ 28 による風量割合 SW （空調コントローラ 45 が算出）、室内送風機 27 の電圧（ BLV ）、前述したバッテリーコントローラ 73 からの情報、GPS ナビゲーション装置 74 からの情報、空調操作部 53 の出力は空調コントローラ 45 から車両通信バス 65 を介してヒートポンプコントローラ 32 に送信され、ヒートポンプコントローラ 32 による制御に供される構成とされている。

[0055] また、ヒートポンプコントローラ 32 から冷媒回路 R の制御に関するデータ（情報）が車両通信バス 65 を介して空調コントローラ 45 に送信される。尚、前述したエアミックスダンパ 28 による風量割合 SW は、 $0 \leq SW \leq 1$ の範囲で空調コントローラ 45 が算出する。そして、 $SW = 1$ のときはエアミックスダンパ 28 により、吸熱器 9 を経た空気の全てが放熱器 4 及び補助ヒータ 23 に通風されることになる。

[0056] 更に、空調コントローラ 45 からは後述する被温調対象の温調要求としてのバッテリー冷却要求／バッテリー加熱要求（断線／短絡の異常を含む）と、電磁弁（キャビン用）35 及び電磁弁（チラー用）69 の作動情報（断線／短絡の異常を含む）と、バッテリーコントローラ 73 からの熱媒体温度 T_w 及びバッテリー温度 T_{ce11} の情報（断線／短絡の異常、熱媒体温度センサ 76 及びバッテリー温度センサ 77 の取付異常を含む）と、循環ポンプ 62 や熱媒体加熱ヒータ 63 の作動情報（断線／短絡の異常を含む）がヒートポンプコントローラ 32 に送信される。そして、これらがヒートポンプコントローラ 32 に入力されるバッテリー（被温調対象）の温調に必要な情報であり、以後はこれらをバッテリー温調制御情報と称する。

[0057] 尚、上記以外の圧縮機 2 や各送風機 15、27、各ダンパ 26、28、31、補助ヒータ 23 等の機器の作動情報、上記以外の温度、湿度、圧力、二酸化炭素濃度等に関するセンサ情報は、ヒートポンプコントローラ 32 に入

力される車室内の空調に必要な情報であり、それらを以後はＨＰ制御情報と称する。

[0058] 以上の構成で、次に実施例の車両用空気調和装置１の動作を説明する。この実施例では制御装置１１（空調コントローラ４５、ヒートポンプコントローラ３２）は、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、及び、空調（優先）＋バッテリー冷却モードの各空調運転と、バッテリー冷却（優先）＋空調モード、バッテリー冷却（単独）モードの各バッテリー冷却運転と、除霜モードを切り換えて実行する。これらが図３に示されている。

[0059] このうち、暖房モードと、除湿暖房モードと、除湿冷房モードと、冷房モードと、空調（優先）＋バッテリー冷却モードの各空調運転は、実施例ではバッテリー５５を充電しておらず、車両のイグニッション（ＩＧＮ）がＯＮされ、空調操作部５３の空調スイッチがＯＮされている場合に実行されるものである。但し、リモート運転時（プレ空調等）にはイグニッションがＯＦＦの場合にも実行される。また、バッテリー５５を充電中でもバッテリー冷却要求が無く、空調スイッチがＯＮされているときは実行される。一方、バッテリー冷却（優先）＋空調モードと、バッテリー冷却（単独）モードの各バッテリー冷却運転は、例えば急速充電器（外部電源）のプラグを接続し、バッテリー５５に充電しているときに実行されるものである。但し、バッテリー冷却（単独）モードは、バッテリー５５の充電中以外にも、空調スイッチがＯＦＦで、バッテリー冷却要求があった場合（高外気温で走行時等）には実行される。

[0060] また、実施例ではヒートポンプコントローラ３２は、イグニッションがＯＮされているときや、イグニッションがＯＦＦされていてもバッテリー５５が充電中であるときは、機器温度調整装置６１の循環ポンプ６２を運転し、図４～図１０に破線で示す如く熱媒体配管６６内に熱媒体を循環させるものとする。更に、図３には示していないが、実施例のヒートポンプコントローラ３２は、機器温度調整装置６１の熱媒体加熱ヒータ６３を発熱させることでバッテリー５５を加熱するバッテリー加熱モード（これも運転モード）も実行する。

[0061] 従って、空調（優先）＋バッテリー冷却モードと、バッテリー冷却（優先）＋空調モードと、バッテリー冷却（単独）モードと、バッテリー加熱モードが本発明におけるバッテリー５５（被温調対象）の温調を行う第１の運転モードとなり、暖房モードと、除湿暖房モードと、除湿冷房モードと、冷房モードと、除霜モードがバッテリー５５の温調を行わない本発明における第２の運転モードとなる。

[0062] また、上記のうち、空調（優先）＋バッテリー冷却モードと、バッテリー冷却（優先）＋空調モードが本発明における空調＋被温調対象冷却モードとなり、バッテリー冷却（単独）モードが本発明における被温調対象冷却（単独）モードとなる。更に、前記空調（優先）＋バッテリー冷却モードが本発明における空調（優先）＋被温調対象冷却モード、前記バッテリー冷却（優先）＋空調モードが本発明における被温調対象冷却（優先）＋空調モードである。更にまた、前記バッテリー加熱モードが本発明における被温調対象加熱モードである。そして、前記除湿暖房モードと除湿冷房モードが本発明における除湿モードである。

[0063] （１）暖房モード（第２の運転モード）

先ず、図４を参照しながら暖房モードについて説明する。尚、各機器の制御はヒートポンプコントローラ３２と空調コントローラ４５の協働により実行されるものであるが、以下の説明ではヒートポンプコントローラ３２を制御主体とし、簡略化して説明する。図４には暖房モードにおける冷媒回路Ｒの冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。ヒートポンプコントローラ３２により（オートモード）或いは空調コントローラ４５の空調操作部５３へのマニュアルの空調設定操作（マニュアルモード）により暖房モードが選択されると、ヒートポンプコントローラ３２は電磁弁２１を開き、電磁弁１７、電磁弁２０、電磁弁２２、電磁弁３５、電磁弁６９を閉じる。そして、圧縮機２、及び、各送風機１５、２７を運転し、エアミックスダンパ２８は室内送風機２７から吹き出された空気が放熱器４及び補助ヒータ２３に通風される割合を調整する状態とする。

- [0064] これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気が通風されるので、空気流通路 3 内の空気は放熱器 4 内の高温冷媒と熱交換して加熱される。一方、放熱器 4 内の冷媒は空気に熱を奪われて冷却され、凝縮液化する。
- [0065] 放熱器 4 内で液化した冷媒は当該放熱器 4 を出た後、冷媒配管 1 3 E、1 3 J を経て室外膨張弁 6 に至る。室外膨張弁 6 に流入した冷媒はそこで減圧された後、室外熱交換器 7 に流入する。室外熱交換器 7 に流入した冷媒は蒸発し、走行により、或いは、室外送風機 1 5 により通風される外気中から熱を汲み上げる（吸熱）。即ち、冷媒回路 R がヒートポンプとなる。そして、室外熱交換器 7 を出た低温の冷媒は冷媒配管 1 3 A 及び冷媒配管 1 3 D、電磁弁 2 1 を経て冷媒配管 1 3 C に至り、更にこの冷媒配管 1 3 C を経てアキュムレータ 1 2 に入り、そこで気液分離された後、冷媒配管 1 3 K からガス冷媒が圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。放熱器 4 にて加熱された空気は吹出口 2 9 から吹き出されるので、これにより車室内の暖房が行われることになる。
- [0066] ヒートポンプコントローラ 3 2 は、車室内に吹き出される空気の目標温度（車室内に吹き出される空気の温度の目標値）である後述する目標吹出温度 T_{AO} から算出される目標ヒータ温度 T_{CO} （放熱器 4 の目標温度）から目標放熱器圧力 P_{CO} を算出し、この目標放熱器圧力 P_{CO} と、放熱器圧力センサ 4 7 が検出する放熱器圧力 P_{ci} （冷媒回路 R の高圧圧力）に基づいて圧縮機 2 の回転数を制御すると共に、放熱器出口温度センサ 4 4 が検出する放熱器 4 の冷媒出口温度 T_{ci} 及び放熱器圧力センサ 4 7 が検出する放熱器圧力 P_{ci} に基づいて室外膨張弁 6 の弁開度を制御し、放熱器 4 の出口における冷媒の過冷却度を制御する。
- [0067] また、ヒートポンプコントローラ 3 2 は、必要とされる暖房能力に対して放熱器 4 による暖房能力（加熱能力）が不足する場合、この不足する分を補助ヒータ 2 3 の発熱で補完する。これにより、低外気温時等にも車室内を支障無く暖房する。

[0068] (2) 除湿暖房モード（第2の運転モード、除湿モード）

次に、図5を参照しながら除湿暖房モードについて説明する。図5は除湿暖房モードにおける冷媒回路Rの冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。除湿暖房モードでは、ヒートポンプコントローラ32は電磁弁21、電磁弁22、電磁弁35を開き、電磁弁17、電磁弁20、電磁弁69は閉じる。そして、圧縮機2、及び、各送風機15、27を運転し、エアミックスダンパ28は室内送風機27から吹き出された空気が放熱器4及び補助ヒータ23に通風される割合を調整する状態とする。

[0069] これにより、圧縮機2から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器4に流入する。放熱器4には空気流通路3内の空気が通風されるので、空気流通路3内の空気は放熱器4内の高温冷媒と熱交換して加熱される。一方、放熱器4内の冷媒は空気に熱を奪われて冷却され、凝縮液化する。

[0070] 放熱器4内で液化した冷媒は放熱器4を出た後、冷媒配管13Eを経て一部は冷媒配管13Jに入り、室外膨張弁6に至る。室外膨張弁6に流入した冷媒はそこで減圧された後、室外熱交換器7に流入する。室外熱交換器7に流入した冷媒は蒸発し、走行により、或いは、室外送風機15により通風される外気中から熱を汲み上げる（吸熱）。そして、室外熱交換器7を出た低温の冷媒は冷媒配管13A及び冷媒配管13D、電磁弁21を経て冷媒配管13Cに至り、この冷媒配管13Cを経てアキュムレータ12に入り、そこで気液分離された後、ガス冷媒が冷媒配管13Kから圧縮機2に吸い込まれる循環を繰り返す。

[0071] 一方、放熱器4を経て冷媒配管13Eを流れる凝縮冷媒の残りは分流され、この分流された冷媒が電磁弁22を経て冷媒配管13Fに流入し、冷媒配管13Bに至る。次に、冷媒は室内膨張弁8に至り、この室内膨張弁8にて減圧された後、電磁弁35を経て吸熱器9に流入し、蒸発する。このときに吸熱器9で生じる冷媒の吸熱作用で室内送風機27から吹き出された空気中の水分が吸熱器9に凝結して付着するので、空気は冷却され、且つ、除湿される。

[0072] 吸熱器 9 で蒸発した冷媒は、冷媒配管 13 C に出て冷媒配管 13 D からの冷媒（室外熱交換器 7 からの冷媒）と合流した後、アキュムレータ 12 を経て冷媒配管 13 K から圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて除湿された空気は放熱器 4 や補助ヒータ 23（発熱している場合）を通過する過程で再加熱されるので、これにより車室内の除湿暖房が行われることになる。

[0073] ヒートポンプコントローラ 32 は、実施例では目標ヒータ温度 T_{CO} から算出される目標放熱器圧力 P_{CO} と放熱器圧力センサ 47 が検出する放熱器圧力 P_{ci} （冷媒回路 R の高圧圧力）に基づいて圧縮機 2 の回転数を制御するか、又は、吸熱器温度センサ 48 が検出する吸熱器 9 の温度（吸熱器温度 T_e ）とその目標値である目標吸熱器温度 T_{EO} に基づいて圧縮機 2 の回転数を制御する。このとき、ヒートポンプコントローラ 32 は放熱器圧力 P_{ci} によるか吸熱器温度 T_e によるか、何れかの演算から得られる圧縮機目標回転数の低い方を選択して圧縮機 2 を制御する。また、吸熱器温度 T_e に基づいて室外膨張弁 6 の弁開度を制御する。

[0074] また、ヒートポンプコントローラ 32 は、この除湿暖房モードにおいても必要とされる暖房能力に対して放熱器 4 による暖房能力（加熱能力）が不足する場合、この不足する分を補助ヒータ 23 の発熱で補完する。これにより、低外気温時等にも車室内を支障無く除湿暖房する。

[0075] （3）除湿冷房モード（第 2 の運転モード、除湿モード）

次に、図 6 を参照しながら除湿冷房モードについて説明する。図 6 は除湿冷房モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。除湿冷房モードでは、ヒートポンプコントローラ 32 は電磁弁 17、及び、電磁弁 35 を開き、電磁弁 20、電磁弁 21、電磁弁 22、及び、電磁弁 69 を閉じる。そして、圧縮機 2、及び、各送風機 15、27 を運転し、エアミックスダンパ 28 は室内送風機 27 から吹き出された空気が放熱器 4 及び補助ヒータ 23 に通風される割合を調整する状態とする。

[0076] これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流

入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気が通風されるので、空気流通路 3 内の空気は放熱器 4 内の高温冷媒と熱交換して加熱される。一方、放熱器 4 内の冷媒は空気に熱を奪われて冷却され、凝縮液化していく。

[0077] 放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 13 E、13 J を経て室外膨張弁 6 に至り、暖房モードや除湿暖房モードよりも開き気味（大きい弁開度の領域）で制御される室外膨張弁 6 を経て室外熱交換器 7 に流入する。室外熱交換器 7 に流入した冷媒はそこで走行により、或いは、室外送風機 15 により通風される外気によって空冷され、凝縮する。室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 13 A、電磁弁 17、レシーバドライヤ部 14、過冷却部 16 を経て冷媒配管 13 B に入り、逆止弁 18 を経て室内膨張弁 8 に至る。室内膨張弁 8 にて冷媒は減圧された後、電磁弁 35 を経て吸熱器 9 に流入し、蒸発する。このときの吸熱作用で室内送風機 27 から吹き出された空気中の水分が吸熱器 9 に凝結して付着し、空気は冷却され、且つ、除湿される。

[0078] 吸熱器 9 で蒸発した冷媒は、冷媒配管 13 C を経てアキュムレータ 12 に至り、そこを経て冷媒配管 13 K から圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて冷却され、除湿された空気は放熱器 4 や補助ヒータ 23（発熱している場合）を通過する過程で再加熱（除湿暖房時よりも加熱能力は低い）されるので、これにより車室内の除湿冷房が行われることになる。

[0079] ヒートポンプコントローラ 32 は吸熱器温度センサ 48 が検出する吸熱器 9 の温度（吸熱器温度 T_e ）と吸熱器 9 の目標温度（吸熱器温度 T_e の目標値）である目標吸熱器温度 T_{EO} に基づき、吸熱器温度 T_e を目標吸熱器温度 T_{EO} にするように圧縮機 2 の回転数を制御すると共に、放熱器圧力センサ 47 が検出する放熱器圧力 P_{ci} （冷媒回路 R の高圧圧力）と目標放熱器圧力 P_{CO} （放熱器圧力 P_{ci} の目標値）に基づき、放熱器圧力 P_{ci} を目標放熱器圧力 P_{CO} にするように室外膨張弁 6 の弁開度を制御することで放熱器 4 による必要なりヒート量（再加熱量）を得る。

[0080] また、ヒートポンプコントローラ 32 は、この除湿冷房モードにおいても必要とされる暖房能力に対して放熱器 4 による暖房能力（再加熱能力）が不

足する場合、この不足する分を補助ヒータ 23 の発熱で補完する。これにより、車室内の温度を下げ過ぎること無く、除湿冷房する。

[0081] (4) 冷房モード（第 2 の運転モード）

次に、図 7 を参照しながら冷房モードについて説明する。図 7 は冷房モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。冷房モードでは、ヒートポンプコントローラ 32 は電磁弁 17、電磁弁 20、及び、電磁弁 35 を開き、電磁弁 21、電磁弁 22、及び、電磁弁 69 を閉じる。そして、圧縮機 2、及び、各送風機 15、27 を運転し、エアミックスダンパ 28 は室内送風機 27 から吹き出された空気が放熱器 4 及び補助ヒータ 23 に通風される割合を調整する状態とする。尚、補助ヒータ 23 には通電されない。

[0082] これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気は通風されるものの、その割合は小さくなるので（冷房時のリヒート（再加熱）のみのため）、ここは殆ど通過するのみとなり、放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 13E を経て冷媒配管 13J に至る。このとき電磁弁 20 は開放されているので冷媒は電磁弁 20 を通過し、そのまま室外熱交換器 7 に流入し、そこで走行により、或いは、室外送風機 15 により通風される外気によって空冷され、凝縮液化する。

[0083] 室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 13A、電磁弁 17、レシーバドライヤ部 14、過冷却部 16 を経て冷媒配管 13B に入り、逆止弁 18 を経て室内膨張弁 8 に至る。室内膨張弁 8 にて冷媒は減圧された後、電磁弁 35 を経て吸熱器 9 に流入し、蒸発する。このときの吸熱作用で室内送風機 27 から吹き出されて吸熱器 9 と熱交換する空気は冷却される。

[0084] 吸熱器 9 で蒸発した冷媒は、冷媒配管 13C を経てアキュムレータ 12 に至り、そこから冷媒配管 13K を経て圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて冷却された空気は吹出口 29 から車室内に吹き出されるので、これにより車室内の冷房が行われることになる。この冷房モードにおいては、ヒートポンプコントローラ 32 は吸熱器温度センサ 48 が検出する吸

熱器 9 の温度（吸熱器温度 T_e ）に基づいて圧縮機 2 の回転数を制御する。

[0085] （５）空調（優先）＋バッテリー冷却モード（第 1 の運転モード、空調＋被温調対象冷却モード、空調（優先）＋被温調対象冷却モード）

次に、図 8 を参照しながら空調（優先）＋バッテリー冷却モードについて説明する。図 8 は空調（優先）＋バッテリー冷却モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。空調（優先）＋バッテリー冷却モードでは、ヒートポンプコントローラ 32 は電磁弁 17、電磁弁 20、電磁弁 35、及び、電磁弁 69 を開き、電磁弁 21、及び、電磁弁 22 を閉じる。

[0086] そして、圧縮機 2、及び、各送風機 15、27 を運転し、エアミックスダンパ 28 は室内送風機 27 から吹き出された空気が放熱器 4 及び補助ヒータ 23 に通風される割合を調整する状態とする。尚、この運転モードでは補助ヒータ 23 には通電されない。また、熱媒体加熱ヒータ 63 にも通電されない。

[0087] これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気は通風されるものの、その割合は小さくなるので（冷房時のリヒート（再加熱）のみのため）、ここは殆ど通過するのみとなり、放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 13E を経て冷媒配管 13J に至る。このとき電磁弁 20 は開放されているので冷媒は電磁弁 20 を通過し、そのまま室外熱交換器 7 に流入し、そこで走行により、或いは、室外送風機 15 により通風される外気によって空冷され、凝縮液化する。

[0088] 室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 13A、電磁弁 17、レシーバドライヤ部 14、過冷却部 16 を経て冷媒配管 13B に入る。この冷媒配管 13B に流入した冷媒は、逆止弁 18 を経た後に分流され、一方はそのまま冷媒配管 13B を流れて室内膨張弁 8 に至る。この室内膨張弁 8 に流入した冷媒はそこで減圧された後、電磁弁 35 を経て吸熱器 9 に流入し、蒸発する。このときの吸熱作用で室内送風機 27 から吹き出されて吸熱器 9 と熱交換する空気は冷却される。

[0089] 吸熱器 9 で蒸発した冷媒は、冷媒配管 13C を経てアキュムレータ 12 に

至り、そこから冷媒配管 13 K を経て圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す。吸熱器 9 にて冷却された空気は吹出口 29 から車室内に吹き出されるので、これにより車室内の冷房が行われることになる。

[0090] 他方、逆止弁 18 を経た冷媒の残りは分流され、分岐配管 67 に流入して補助膨張弁 68 に至る。ここで冷媒は減圧された後、電磁弁 69 を経て冷媒－熱媒体熱交換器 64 の冷媒流路 64 B に流入し、そこで蒸発する。このときに吸熱作用を発揮する。この冷媒流路 64 B で蒸発した冷媒は、冷媒配管 71、冷媒配管 13 C 及びアキュムレータ 12 を順次経て冷媒配管 13 K から圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 8 に実線矢印で示す）。

[0091] 一方、循環ポンプ 62 が運転されているので、この循環ポンプ 62 から吐出された熱媒体が熱媒体配管 66 内を冷媒－熱媒体熱交換器 64 の熱媒体流路 64 A に至り、そこで冷媒流路 64 B 内で蒸発する冷媒と熱交換し、吸熱されて熱媒体は冷却される。この冷媒－熱媒体熱交換器 64 の熱媒体流路 64 A を出た熱媒体は、熱媒体加熱ヒータ 63 に至る。但し、この運転モードでは熱媒体加熱ヒータ 63 は発熱されないので、熱媒体はそのまま通過してバッテリー 55 に至り、当該バッテリー 55 と熱交換する。これにより、バッテリー 55 は冷却されると共に、バッテリー 55 を冷却した後の熱媒体は、循環ポンプ 62 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 8 に破線矢印で示す）。

[0092] この空調（優先）＋バッテリー冷却モードにおいては、ヒートポンプコントローラ 32 は電磁弁 35 を開いた状態を維持し、吸熱器温度センサ 48 が検出する吸熱器 9 の温度（吸熱器温度 T_e ）に基づいて後述する図 12 に示す如く圧縮機 2 の回転数を制御する。また、実施例では熱媒体温度センサ 76 が検出する熱媒体の温度（熱媒体温度 T_w ：バッテリーコントローラ 73 から送信される）に基づき、電磁弁 69 を以下の如く開閉制御する。

[0093] 尚、吸熱器温度 T_e は、実施例における吸熱器 9 の温度又はそれにより冷却される対象（空気）の温度である。また、熱媒体温度 T_w は、実施例における冷媒－熱媒体熱交換器 64（被温調対象用熱交換器）により冷却される対象（熱媒体）の温度として採用しているが、被温調対象であるバッテリー 5

5の温度を示す指標でもある（以下、同じ）。

[0094] 図13はこの空調（優先）＋バッテリー冷却モードにおける電磁弁69の開閉制御のブロック図を示している。ヒートポンプコントローラ32の被温調対象用電磁弁制御部90には熱媒体温度センサ76が検出する熱媒体温度 T_w と、当該熱媒体温度 T_w の目標値としての所定の目標熱媒体温度 T_{WO} が入力される。そして、被温調対象用電磁弁制御部90は、目標熱媒体温度 T_{WO} の上下に所定の温度差を有して上限値 T_{wUL} と下限値 T_{wLL} を設定し、電磁弁69を閉じている状態からバッテリー55の発熱等により熱媒体温度 T_w が高くなり、上限値 T_{wUL} まで上昇した場合、電磁弁69を開放する（電磁弁69開指示）。これにより、冷媒は冷媒－熱媒体熱交換器64の冷媒流路64Bに流入して蒸発し、熱媒体流路64Aを流れる熱媒体を冷却するので、この冷却された熱媒体によりバッテリー55は冷却される。

[0095] その後、熱媒体温度 T_w が下限値 T_{wLL} まで低下した場合、電磁弁69を閉じる（電磁弁69閉指示）。以後、このような電磁弁69の開閉を繰り返して、車室内の冷房を優先しながら、熱媒体温度 T_w を目標熱媒体温度 T_{WO} に制御し、バッテリー55の冷却を行う。

[0096] （6）空調運転の切り換え

ヒートポンプコントローラ32は下記式（1）から前述した目標吹出温度 T_{AO} を算出する。この目標吹出温度 T_{AO} は、吹出口29から車室内に吹き出される空気の温度の目標値である。

$$T_{AO} = (T_{set} - T_{in}) \times K + T_{bal} (f(T_{set}, SUN, T_{am}))$$

・ ・ ・ （1）

ここで、 T_{set} は空調操作部53で設定された車室内の設定温度、 T_{in} は内気温度センサ37が検出する車室内空気の温度、 K は係数、 T_{bal} は設定温度 T_{set} や、日射センサ51が検出する日射量 SUN 、外気温度センサ33が検出する外気温度 T_{am} から算出されるバランス値である。そ

して、一般的に、この目標吹出温度 T_{AO} は外気温度 T_{am} が低い程高く、外気温度 T_{am} が上昇するに伴って低下する。

[0097] そして、ヒートポンプコントローラ 32 は起動時には外気温度センサ 33 が検出する外気温度 T_{am} と目標吹出温度 T_{AO} とに基づいて上記各空調運転のうちの何れかの空調運転を選択する。また、起動後は外気温度 T_{am} や目標吹出温度 T_{AO} 、熱媒体温度 T_w 等の運転条件や環境条件、設定条件の変化に応じ、前記各空調運転を選択して切り換えていく。例えば、冷房モードから空調（優先）＋バッテリー冷却モードへの移行は、バッテリーコントローラ 73 からのバッテリー冷却要求（被温調対象の温調要求）が入力されたことに基づいて実行される。この場合、バッテリーコントローラ 73 は例えば熱媒体温度 T_w やバッテリー温度 T_{cel} が所定値以上に上昇した場合にバッテリー冷却要求を出力し、ヒートポンプコントローラ 32 や空調コントローラ 45 に送信するものである。

[0098] （7）バッテリー冷却（優先）＋空調モード（第 1 の運転モード、空調＋被温調対象冷却モード、被温調対象冷却（優先）＋空調モード）

次に、バッテリー 55 の充電中の動作について説明する。例えば急速充電器（外部電源）の充電用のプラグが接続され、バッテリー 55 が充電されているときに（これらの情報はバッテリーコントローラ 73 から送信される）、車両のイグニッション（IGN）の ON/OFF に拘わらず、バッテリー冷却要求（被温調対象の温調要求）があり、空調操作部 53 の空調スイッチが ON された場合、ヒートポンプコントローラ 32 はバッテリー冷却（優先）＋空調モードを実行する。

[0099] このバッテリー冷却（優先）＋空調モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方は、図 8 に示した空調（優先）＋バッテリー冷却モードの場合と同様である。但し、このバッテリー冷却（優先）＋空調モードの場合、実施例ではヒートポンプコントローラ 32 は電磁弁 69 を開いた状態に維持し、熱媒体温度センサ 76（バッテリーコントローラ 73 から送信される）が検出する熱媒体温度 T_w に基づいて後述する図 14 に示す如く圧縮機 2 の回転数を制御する。

また、実施例では吸熱器温度センサ48が検出する吸熱器9の温度（吸熱器温度 T_e ）に基づき、電磁弁35を以下の如く開閉制御する。

[0100] 図15はこのバッテリー冷却（優先）+空調モードにおける電磁弁35の開閉制御のブロック図を示している。ヒートポンプコントローラ32の吸熱器用電磁弁制御部95には吸熱器温度センサ48が検出する吸熱器温度 T_e と、当該吸熱器温度 T_e の目標値としての所定の目標吸熱器温度 T_{EO} が入力される。そして、吸熱器用電磁弁制御部95は、目標吸熱器温度 T_{EO} の上下に所定の温度差を有して上限値 T_{eUL} と下限値 T_{eLL} を設定し、電磁弁35を閉じている状態から吸熱器温度 T_e が高くなり、上限値 T_{eUL} まで上昇した場合、電磁弁35を開放する（電磁弁35開指示）。これにより、冷媒は吸熱器9に流入して蒸発し、空気流通路3を流通する空気を冷却する。

[0101] その後、吸熱器温度 T_e が下限値 T_{eLL} まで低下した場合、電磁弁35を閉じる（電磁弁35閉指示）。以後、このような電磁弁35の開閉を繰り返して、バッテリー55の冷却を優先しながら、吸熱器温度 T_e を目標吸熱器温度 T_{EO} に制御し、車室内の冷房を行う。

[0102] （8）バッテリー冷却（単独）モード（第1の運転モード、被温調対象冷却（単独）モード）

次に、イグニッションのON/OFFに拘わらず、空調操作部53の空調スイッチがOFFされた状態で、急速充電器の充電用のプラグが接続され、バッテリー55が充電されているとき、バッテリー冷却要求（被温調対象の温調要求）があった場合、ヒートポンプコントローラ32はバッテリー冷却（単独）モードを実行する。但し、バッテリー55の充電中以外にも、空調スイッチがOFFで、バッテリー冷却要求があった場合（高外気温で走行時等）には実行される。図9はこのバッテリー冷却（単独）モードにおける冷媒回路Rの冷媒の流れ方（実線矢印）を示している。バッテリー冷却（単独）モードでは、ヒートポンプコントローラ32は電磁弁17、電磁弁20、及び、電磁弁69を開き、電磁弁21、電磁弁22、及び、電磁弁35を閉じる。

- [0103] そして、圧縮機 2、及び、室外送風機 15 を運転する。尚、室内送風機 27 は運転されず、補助ヒータ 23 にも通電されない。また、この運転モードでは熱媒体加熱ヒータ 63 も通電されない。
- [0104] これにより、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒は放熱器 4 に流入する。放熱器 4 には空気流通路 3 内の空気は通風されないので、ここは通過するのみとなり、放熱器 4 を出た冷媒は冷媒配管 13E を経て冷媒配管 13J に至る。このとき、電磁弁 20 は開放されているので冷媒は電磁弁 20 を通過し、そのまま室外熱交換器 7 に流入し、そこで室外送風機 15 により通風される外気によって空冷され、凝縮液化する。
- [0105] 室外熱交換器 7 を出た冷媒は冷媒配管 13A、電磁弁 17、レシーバドライヤ部 14、過冷却部 16 を経て冷媒配管 13B に入る。この冷媒配管 13B に流入した冷媒は、逆止弁 18 を経た後、全てが分岐配管 67 に流入して補助膨張弁 68 に至る。ここで冷媒は減圧された後、電磁弁 69 を経て冷媒－熱媒体熱交換器 64 の冷媒流路 64B に流入し、そこで蒸発する。このときに吸熱作用を発揮する。この冷媒流路 64B で蒸発した冷媒は、冷媒配管 71、冷媒配管 13C 及びアキュムレータ 12 を順次経て冷媒配管 13K から圧縮機 2 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 9 に実線矢印で示す）。
- [0106] 一方、循環ポンプ 62 が運転されているので、この循環ポンプ 62 から吐出された熱媒体が熱媒体配管 66 内を冷媒－熱媒体熱交換器 64 の熱媒体流路 64A に至り、そこで冷媒流路 64B 内で蒸発する冷媒により吸熱され、熱媒体は冷却されるようになる。この冷媒－熱媒体熱交換器 64 の熱媒体流路 64A を出た熱媒体は、熱媒体加熱ヒータ 63 に至る。但し、この運転モードでは熱媒体加熱ヒータ 63 は発熱されないで、熱媒体はそのまま通過してバッテリー 55 に至り、当該バッテリー 55 と熱交換する。これにより、バッテリー 55 は冷却されると共に、バッテリー 55 を冷却した後の熱媒体は、循環ポンプ 62 に吸い込まれる循環を繰り返す（図 9 に破線矢印で示す）。
- [0107] このバッテリー冷却（単独）モードにおいても、ヒートポンプコントローラ 32 は熱媒体温度センサ 76 が検出する熱媒体温度 T_w に基づいて後述する

如く圧縮機 2 の回転数を制御することにより、バッテリー 5 5 を冷却する。

[0108] (9) 除霜モード (第 2 の運転モード)

次に、図 10 を参照しながら室外熱交換器 7 の除霜モードについて説明する。図 10 は除霜モードにおける冷媒回路 R の冷媒の流れ方 (実線矢印) を示している。前述した如く暖房モードでは、室外熱交換器 7 では冷媒が蒸発し、外気から吸熱して低温となるため、室外熱交換器 7 には外気中の水分が霜となって付着する。

[0109] そこで、ヒートポンプコントローラ 3 2 は室外熱交換器温度センサ 4 9 が検出する室外熱交換器温度 T_{XO} (室外熱交換器 7 における冷媒蒸発温度) と、室外熱交換器 7 の無着霜時における冷媒蒸発温度 T_{XObase} との差 ΔT_{XO} ($= T_{XObase} - T_{XO}$) を算出しており、室外熱交換器温度 T_{XO} が無着霜時における冷媒蒸発温度 T_{XObase} より低下して、その差 ΔT_{XO} が所定値以上に拡大した状態が所定時間継続した場合、室外熱交換器 7 に着霜しているものと判定して所定の着霜フラグをセットする。

[0110] そして、この着霜フラグがセットされており、空調操作部 5 3 の空調スイッチが OFF された状態で、急速充電器の充電用のプラグが接続され、バッテリー 5 5 が充電されるとき、ヒートポンプコントローラ 3 2 は以下の如く室外熱交換器 7 の除霜モードを実行する。

[0111] ヒートポンプコントローラ 3 2 はこの除霜モードでは、冷媒回路 R を前述した暖房モードの状態とした上で、室外膨張弁 6 の弁開度を全開とする。そして、圧縮機 2 を運転し、当該圧縮機 2 から吐出された高温の冷媒を放熱器 4、室外膨張弁 6 を経て室外熱交換器 7 に流入させ、当該室外熱交換器 7 で放熱させて室外熱交換器 7 の着霜を融解させる (図 10)。そして、ヒートポンプコントローラ 3 2 は室外熱交換器温度センサ 4 9 が検出する室外熱交換器温度 T_{XO} が所定の除霜終了温度 (例えば、 $+3^{\circ}\text{C}$ 等) より高くなった場合、室外熱交換器 7 の除霜が完了したものととして除霜モードを終了する。

[0112] (10) バッテリ加熱モード (第 1 の運転モード、被温調対象加熱モード)

また、空調運転を実行しているとき、或いは、バッテリー55を充電しているとき、ヒートポンプコントローラ32はバッテリー加熱モードを実行する。このバッテリー加熱モードでは、ヒートポンプコントローラ32は循環ポンプ62を運転し、熱媒体加熱ヒータ63に通電する。尚、電磁弁69は閉じる。

[0113] これにより、循環ポンプ62から吐出された熱媒体は熱媒体配管66内を冷媒-熱媒体熱交換器64の熱媒体流路64Aに至り、そこを通過して熱媒体加熱ヒータ63に至る。このとき熱媒体加熱ヒータ63は発熱されているので、熱媒体は熱媒体加熱ヒータ63により加熱されて温度上昇した後、バッテリー55に至り、当該バッテリー55と熱交換する。これにより、バッテリー55は加熱されると共に、バッテリー55を加熱した後の熱媒体は、循環ポンプ62に吸い込まれる循環を繰り返す。

[0114] このバッテリー加熱モードにおいては、ヒートポンプコントローラ32は熱媒体温度センサ76が検出する熱媒体温度 T_w に基づいて熱媒体加熱ヒータ63の通電を制御することにより、熱媒体温度 T_w を所定の目標熱媒体温度 T_{WO} 付近に調整し、バッテリー55を加熱する。実際には例えば熱媒体温度 T_w が前述した下限値 T_{wLL} より低い場合に熱媒体加熱ヒータ63に通電して発熱させ、目標熱媒体温度 T_{WO} で非通電とする。即ち、熱媒体温度 T_w が下限値 T_{wLL} より低くなったことが、この場合のバッテリー加熱要求（被温調対象の温調要求）となる。

[0115] (11) ヒートポンプコントローラ32による圧縮機2の制御

また、ヒートポンプコントローラ32は、暖房モードでは放熱器圧力 P_{ci} に基づき、図11の制御ブロック図により圧縮機2の目標回転数（圧縮機目標回転数） $TGNCh$ を算出し、除湿冷房モード、冷房モード、空調（優先）+バッテリー冷却モードでは、吸熱器温度 T_e に基づき、図12の制御ブロック図により圧縮機2の目標回転数（圧縮機目標回転数） $TGNCc$ を算出する。尚、除湿暖房モードでは圧縮機目標回転数 $TGNCh$ と圧縮機目標回転数 $TGNCc$ のうちの低い方向を選択する。また、バッテリー冷却（優先

)+空調モード、バッテリー冷却(単独)モードでは、熱媒体温度 T_w に基づき、図13の制御ブロック図により圧縮機2の目標回転数(圧縮機目標回転数) $TGNC_w$ を算出する。

[0116] (11-1) 放熱器圧力 P_{ci} に基づく圧縮機目標回転数 $TGNC_h$ の算出

先ず、図11を用いて放熱器圧力 P_{ci} に基づく圧縮機2の制御について詳述する。図11は放熱器圧力 P_{ci} に基づいて圧縮機2の目標回転数(圧縮機目標回転数) $TGNC_h$ を算出するヒートポンプコントローラ32の制御ブロック図である。ヒートポンプコントローラ32のF/F(フィードフォワード)操作量演算部78は外気温度センサ33から得られる外気温度 T_{am} と、室内送風機27のブロワ電圧 BLV と、 $SW = (TAO - T_e) / (Th_p - T_e)$ で得られるエアミックスダンパ28による風量割合 SW と、放熱器4の出口における冷媒の過冷却度 SC の目標値である目標過冷却度 $TGSC$ と、ヒータ温度 Th_p の目標値である前述した目標ヒータ温度 TCO と、放熱器4の圧力の目標値である目標放熱器圧力 PCO に基づいて圧縮機目標回転数のF/F操作量 $TGNC_hff$ を算出する。

[0117] 尚、ヒータ温度 Th_p は放熱器4の風下側の空気温度(推定値)であり、放熱器圧力センサ47が検出する放熱器圧力 P_{ci} と放熱器出口温度センサ44が検出する放熱器4の冷媒出口温度 T_{ci} から算出(推定)する。また、過冷却度 SC は放熱器入口温度センサ43と放熱器出口温度センサ44が検出する放熱器4の冷媒入口温度 T_{cin} と冷媒出口温度 T_{ci} から算出される。

[0118] 前記目標放熱器圧力 PCO は上記目標過冷却度 $TGSC$ と目標ヒータ温度 TCO に基づいて目標値演算部79が算出する。更に、F/B(フィードバック)操作量演算部81はこの目標放熱器圧力 PCO と放熱器圧力 P_{ci} に基づくPID演算若しくはPI演算により圧縮機目標回転数のF/B操作量 $TGNC_hfb$ を算出する。そして、F/F操作量演算部78が算出したF/F操作量 $TGNC_hff$ とF/B操作量演算部81が算出したF/B操作

量 $TGNChfb$ は加算器 82 で加算され、 $TGNCh00$ としてリミット設定部 83 に入力される。

[0119] リミット設定部 83 では制御上の下限回転数 $ECNpdLimLo$ と上限回転数 $ECNpdLimHi$ のリミットが付けられて $TGNCh0$ とされた後、圧縮機 OFF 制御部 84 を経て圧縮機目標回転数 $TGNCh$ として決定される。通常モードではヒートポンプコントローラ 32 は、この放熱器圧力 Pci に基づいて算出された圧縮機目標回転数 $TGNCh$ により、放熱器圧力 Pci が目標放熱器圧力 PCO になるように圧縮機 2 の運転を制御する。

[0120] 尚、圧縮機 OFF 制御部 84 は、圧縮機目標回転数 $TGNCh$ が上述した下限回転数 $ECNpdLimLo$ となり、放熱器圧力 Pci が目標放熱器圧力 PCO の上下に設定された所定の上限値 PUL と下限値 PLL のうちの上限値 PUL まで上昇した状態が所定時間 $th1$ 継続した場合、圧縮機 2 を停止させて圧縮機 2 を ON-OFF 制御する ON-OFF モードに入る。

[0121] この圧縮機 2 の ON-OFF モードでは、放熱器圧力 Pci が下限値 PLL まで低下した場合、圧縮機 2 を起動して圧縮機目標回転数 $TGNCh$ を下限回転数 $ECNpdLimLo$ として運転し、その状態で放熱器圧力 Pci が上限値 PUL まで上昇した場合は圧縮機 2 を再度停止させる。即ち、下限回転数 $ECNpdLimLo$ での圧縮機 2 の運転 (ON) と、停止 (OFF) を繰り返す。そして、放熱器圧力 Pci が下限値 PUL まで低下し、圧縮機 2 を起動した後、放熱器圧力 Pci が下限値 PUL より高くない状態が所定時間 $th2$ 継続した場合、圧縮機 2 の ON-OFF モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

[0122] (11-2) 吸熱器温度 Te に基づく圧縮機目標回転数 $TGNCc$ の算出
次に、図 12 を用いて吸熱器温度 Te に基づく圧縮機 2 の制御について詳述する。図 12 は吸熱器温度 Te に基づいて圧縮機 2 の目標回転数 (圧縮機目標回転数) $TGNCc$ を算出するヒートポンプコントローラ 32 の制御ブロック図である。ヒートポンプコントローラ 32 の F/F 操作量演算部 86 は外気温度 Tam と、空気流通路 3 内を流通する空気の風量 Ga (室内送風

機 2 7 のブロワ電圧 $B L V$ でもよい) と、目標放熱器圧力 $P C O$ と、吸熱器温度 $T e$ の目標値である目標吸熱器温度 $T E O$ に基づいて圧縮機目標回転数の F / F 操作量 $T G N C c f f$ を算出する。

[0123] また、 F / B 操作量演算部 8 7 は目標吸熱器温度 $T E O$ と吸熱器温度 $T e$ に基づく $P I D$ 演算若しくは $P I$ 演算により圧縮機目標回転数の F / B 操作量 $T G N C c f b$ を算出する。そして、 F / F 操作量演算部 8 6 が算出した F / F 操作量 $T G N C c f f$ と F / B 操作量演算部 8 7 が算出した F / B 操作量 $T G N C c f b$ は加算器 8 8 で加算され、 $T G N C c 0 0$ としてリミット設定部 8 9 に入力される。

[0124] リミット設定部 8 9 では制御上の下限回転数 $T G N C c L i m L o$ と上限回転数 $T G N C c L i m H i$ のリミットが付けられて $T G N C c 0$ とされた後、圧縮機 $O F F$ 制御部 9 1 を経て圧縮機目標回転数 $T G N C c$ として決定される。従って、加算器 8 8 で加算された値 $T G N C c 0 0$ が上限回転数 $T G N C c L i m H i$ と下限回転数 $T G N C c L i m L o$ 以内であり、後述する $O N - O F F$ モードにならないければ、この値 $T G N C c 0 0$ が圧縮機目標回転数 $T G N C c$ (圧縮機 2 の回転数となる)。通常モードではヒートポンプコントローラ 3 2 は、この吸熱器温度 $T e$ に基づいて算出された圧縮機目標回転数 $T G N C c$ により、吸熱器温度 $T e$ が目標吸熱器温度 $T E O$ になるように圧縮機 2 の運転を制御する。

[0125] 尚、圧縮機 $O F F$ 制御部 9 1 は、圧縮機目標回転数 $T G N C c$ が上述した下限回転数 $T G N C c L i m L o$ となり、吸熱器温度 $T e$ が目標吸熱器温度 $T E O$ の上下に設定された上限値 $T e U L$ と下限値 $T e L L$ のうちの下限值 $T e L L$ まで低下した状態が所定時間 $t c 1$ 継続した場合、圧縮機 2 を停止させて圧縮機 2 を $O N - O F F$ 制御する $O N - O F F$ モードに入る。

[0126] この場合の圧縮機 2 の $O N - O F F$ モードでは、吸熱器温度 $T e$ が上限値 $T e U L$ まで上昇した場合、圧縮機 2 を起動して圧縮機目標回転数 $T G N C c$ を下限回転数 $T G N C c L i m L o$ として運転し、その状態で吸熱器温度 $T e$ が下限値 $T e L L$ まで低下した場合は圧縮機 2 を再度停止させる。即ち

、下限回転数 $TGNCL$ での圧縮機 2 の運転 (ON) と、停止 (OFF) を繰り返す。そして、吸熱器温度 T_e が上限値 T_{eUL} まで上昇し、圧縮機 2 を起動した後、吸熱器温度 T_e が上限値 T_{eUL} より低くならない状態が所定時間 t_{c2} 継続した場合、この場合の圧縮機 2 の ON-OFF モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

[0127] (11-3) 熱媒体温度 T_w に基づく圧縮機目標回転数 $TGNCW$ の算出
次に、図 14 を用いて熱媒体温度 T_w に基づく圧縮機 2 の制御について詳述する。図 14 は熱媒体温度 T_w に基づいて圧縮機 2 の目標回転数 (圧縮機目標回転数) $TGNCW$ を算出するヒートポンプコントローラ 32 の制御ブロック図である。ヒートポンプコントローラ 32 の F/F 操作量演算部 92 は外気温度 T_{am} と、機器温度調整装置 61 内の熱媒体の流量 G_w (循環ポンプ 62 の出力から算出される) と、バッテリー 55 の発熱量 (バッテリーコントローラ 73 から送信される) と、バッテリー温度 T_{ce1} (バッテリーコントローラ 73 から送信される) と、熱媒体温度 T_w の目標値である目標熱媒体温度 TWO に基づいて圧縮機目標回転数の F/F 操作量 $TGNCW_{ff}$ を算出する。

[0128] また、F/B 操作量演算部 93 は目標熱媒体温度 TWO と熱媒体温度 T_w (バッテリーコントローラ 73 から送信される) に基づく PID 演算若しくは PI 演算により圧縮機目標回転数の F/B 操作量 $TGNCW_{fb}$ を算出する。そして、F/F 操作量演算部 92 が算出した F/F 操作量 $TGNCW_{ff}$ と F/B 操作量演算部 93 が算出した F/B 操作量 $TGNCW_{fb}$ は加算器 94 で加算され、 $TGNCW_{00}$ としてリミット設定部 96 に入力される。

[0129] リミット設定部 96 では制御上の下限回転数 $TGNCL$ と上限回転数 $TGNCH$ のリミットが付けられて $TGNCW_0$ とされた後、圧縮機 OFF 制御部 97 を経て圧縮機目標回転数 $TGNCW$ として決定される。従って、加算器 94 で加算された値 $TGNCW_{00}$ が上限回転数 $TGNCH$ と下限回転数 $TGNCL$ 以内であり、後述する ON-OFF モードにならなければ、この値 $TGNCW_{00}$ が圧縮機目標

回転数 $TGNcw$ （圧縮機 2 の回転数となる）。通常モードではヒートポンプコントローラ 32 は、この熱媒体温度 T_w に基づいて算出された圧縮機目標回転数 $TGNcw$ により、熱媒体温度 T_w が目標熱媒体温度 TWO になるように圧縮機 2 の運転を制御する。

[0130] 尚、圧縮機 OFF 制御部 97 は、圧縮機目標回転数 $TGNcw$ が上述した下限回転数 $TGNcwLimLo$ となり、熱媒体温度 T_w が目標熱媒体温度 TWO の上下に設定された上限値 T_wUL と下限値 T_wLL のうちの下限值 T_wLL まで低下した状態が所定時間 t_{w1} 継続した場合、圧縮機 2 を停止させて圧縮機 2 を ON-OFF 制御する ON-OFF モードに入る。

[0131] この場合の圧縮機 2 の ON-OFF モードでは、熱媒体温度 T_w が上限値 T_wUL まで上昇した場合、圧縮機 2 を起動して圧縮機目標回転数 $TGNcw$ を下限回転数 $TGNcwLimLo$ として運転し、その状態で熱媒体温度 T_w が下限値 T_wLL まで低下した場合は圧縮機 2 を再度停止させる。即ち、下限回転数 $TGNcwLimLo$ での圧縮機 2 の運転（ON）と、停止（OFF）を繰り返す。そして、熱媒体温度 T_w が上限値 T_wUL まで上昇し、圧縮機 2 を起動した後、熱媒体温度 T_w が上限値 T_wUL より低くならない状態が所定時間 t_{w2} 継続した場合、この場合の圧縮機 2 の ON-OFF モードを終了し、通常モードに復帰するものである。

[0132] （12）ヒートポンプコントローラ 32 に入力される HP 制御情報、バッテリー温調制御情報と、各運転モードの実行可否

次に、図 16 を参照しながら、ヒートポンプコントローラ 32 に入力される前述した HP 制御情報とバッテリー温調制御情報が正常／異常（図 16 の左側の状態）であるときの各運転モードの実行可否（図 16 の右側の動作）について説明する。実施例のヒートポンプコントローラ 32 は、HP 制御情報及びバッテリー温調制御情報が正常である場合は、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、除霜モード、バッテリー冷却（単独）モード、バッテリー冷却（優先）＋空調モード、空調（優先）＋バッテリー冷却モード及びバッテリー加熱モードの全ての運転モードの実行を許可する（図 16 最

上段)。

[0133] 次に、HP制御情報は正常であるが、バッテリー温調制御情報が異常である場合は、バッテリー冷却(単独)モード、バッテリー冷却(優先)+空調モード、空調(優先)+バッテリー冷却モード及びバッテリー加熱モード(これらは第1の運転モード)の実行を禁止(不許可)し、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、除霜モード(これらは第2の運転モード)の実行は許可する(図16上から二段目)。

[0134] ここで、前述した如く空調コントローラ45から送信されるバッテリー温調制御情報(バッテリー(被温調対象)の温調に必要な情報)に関する異常とは、実施例では下記のうちの何れか、或いは、それらの組み合わせ、若しくはそれらの全てである。

(i) 被温調対象の温調要求としてのバッテリー冷却要求/バッテリー加熱要求の異常(断線/短絡)

(i i) 電磁弁(キャビン用)35及び電磁弁(チラー用)69の作動情報の異常(断線/短絡)

(i i i) 熱媒体温度 T_w 及びバッテリー温度 T_{ce11} の情報の異常(断線/短絡/熱媒体温度センサ76及びバッテリー温度センサ77の取付異常)

(i v) 循環ポンプ62の作動情報の異常(断線/短絡)

(v) 熱媒体加熱ヒータ63の作動情報の異常(断線/短絡)

(v i) 上記(i)~(v)の情報の通信が途絶したこと

[0135] 尚、ヒートポンプコントローラ32は上記断線/短絡の異常を電氣的に検出可能である。熱媒体温度センサ76及びバッテリー温度センサ77の取付異常とは、各センサが取付箇所貼り付けられておらず、脱落している等の場合であり、運転中、或いは、運転開始後所定時間経過しても所定値以上検出値の変化が無いことで検出可能である。但し、実施例では電磁弁(キャビン用)35の作動情報に異常がある場合には、吸熱器9への冷媒の流入を制御できなくなるため、図16の二段目では、前述した暖房モードのみが許可されることになる。

[0136] また、ヒートポンプコントローラ 32 は、HP 制御情報が異常である場合、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、及び、空調（優先）＋バッテリー冷却モードの各空調運転と、バッテリー冷却（優先）＋空調モードと、除霜モードの実行を禁止（不許可）する（図 16 の上から三段目）。尚、HP 制御情報とは前述した如く、上記以外の圧縮機 2 や各送風機 15、27、各ダンパ 26、28、31、補助ヒータ 23 等の機器の作動情報、上記以外の温度、湿度、圧力、二酸化炭素濃度等に関するセンサ情報であり、ヒートポンプコントローラ 32 に入力される車室内の空調に必要な情報である。

[0137] しかしながら、HP 制御情報が異常であっても、バッテリー温調制御情報が正常である場合、ヒートポンプコントローラ 32 はバッテリー加熱モードのみの実行は許可する（図 16 の三段目）。また、バッテリー冷却（単独）モードについては、一部許可する（図 16 の三段目）。この場合のバッテリー冷却（単独）モードの一部許可とは、室内送風機 27 や吸熱器温度センサ 48 等の車室内の空調には必要であるが、バッテリー冷却（単独）モードのときには必要ではない箇所の HP 制御情報の異常の場合は、実行を許可するということである。更に、HP 制御情報とバッテリー温調制御情報の双方が異常である場合（図 16 の最下段）は、全ての運転モードの実行を禁止（不許可）する。

[0138] このように、ヒートポンプコントローラ 32 はバッテリー温調制御情報（被温調対象の温調に必要な情報）に関する異常が発生した場合、バッテリー冷却（単独）モード、バッテリー冷却（優先）＋空調モード、空調（優先）＋バッテリー冷却モード及びバッテリー加熱モード（これらは第 1 の運転モード）の実行を禁止し、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、除霜モード（これらは第 2 の運転モード）の実行は許可する。これにより、バッテリー温調制御情報（被温調対象の温調に必要な情報）に関する異常が発生したときにも、バッテリー 55 の温調を停止し、車室内の空調は継続することができるようになり、乗員の快適性と安全性を確保することができるようになる。

- [0139] この場合、バッテリー温調制御情報は、被温調対象の温調要求としてのバッテリー冷却要求／バッテリー加熱要求、電磁弁（キャビン用）３５及び電磁弁（チラー用）６９の作動情報、熱媒体温度 T_w 及びバッテリー温度 T_{cell} の情報、循環ポンプ６２の作動情報の異常、熱媒体加熱ヒータ６３の作動情報の異常であり、それらの情報の通信が途絶も含むようにしているので、バッテリー温調制御情報の通信途絶の場合にも車室内の空調を継続することができるようになる。
- [0140] また、バッテリー温調制御情報が入力されないことでヒートポンプコントローラ３２がバッテリー５５の温調機能が無い車両用空気調和装置と認識するようにすることで、バッテリー５５の温調機能が無い車両用空気調和装置、即ち、機器温度調整装置６１を搭載しない車両用空気調和装置と、実施例の如く機器温度調整装置６１を搭載した車両用空気調和装置１とで別々のヒートポンプコントローラ３２を準備する必要がなくなり、それらの車両用空気調和装置の間でヒートポンプコントローラ３２（制御装置１１の少なくとも一部）を共通化できる利点もある。
- [0141] また、ヒートポンプコントローラ３２は、車室内の空調に必要であるが、バッテリー５５の温調には必要ではない情報に関する異常が発生した場合、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、除霜モード（これらは第２の運転モード）の実行を禁止し、バッテリー加熱モード及びバッテリー冷却（単独）モード（これらは第１の運転モード）の実行は許可（バッテリー冷却（単独）モードの場合は一部許可）するようにしたので、車室内の空調に必要であるが、バッテリー５５の温調には必要ではない情報に関する異常が発生したときにも、車室内の空調は停止し、バッテリー５５の温調は継続することができるようになり、バッテリー５５の安全性を確保することができるようになる。
- [0142] そして、実施例の如く第１の運転モードとして、空調（優先）＋バッテリー冷却モードやバッテリー冷却（優先）空調モードと、バッテリー冷却（単独）モードを実行可能とすることで、状況に応じて車室内の空調とバッテリー５５の

冷却を支障無く、適切に行うことができるようになる。

[0143] また、実施例の如く暖房モードと、除湿暖房モードと、除湿冷房モードと、冷房モードと、除霜モードを実行可能となることで、バッテリー温調制御情報に関する異常が発生したときにも、車室内の快適な空調を実現することができるようになる。更に、実施例の如く機器温度調整装置 6 1 に、冷媒と熱媒体とを熱交換させるための冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 と、熱媒体加熱ヒータ 6 3 と、それらとバッテリー 5 5 との間で熱媒体を循環させるための循環ポンプ 6 2 を設けることで、冷媒を用いて熱媒体を冷却／加熱し、この熱媒体を介してバッテリー 5 5 を円滑に加熱／冷却することができるようになる。

[0144] 尚、前述した実施例では熱媒体温度 T_w を冷媒－熱媒体熱交換器 6 4（被温調対象用熱交換器）により冷却される対象（熱媒体）の温度として採用したが、バッテリー温度 T_{cell} を冷媒－熱媒体熱交換器 6 4（被温調対象用熱交換器）により冷却される対象の温度として採用してもよく、冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 の温度（冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 自体の温度、冷媒流路 6 4 B を出た冷媒の温度等）を冷媒－熱媒体熱交換器 6 4（被温調対象用熱交換器）の温度として採用してもよい。

[0145] また、実施例では熱媒体を循環させてバッテリー 5 5 の温調を行うようにしたが、請求項 7 以外の発明ではそれに限らず、冷媒とバッテリー 5 5（被温調対象）を直接熱交換させる被温調対象用熱交換器を設けてもよい。その場合には、バッテリー温度 T_{cell} が被温調対象用熱交換器により冷却される対象の温度となる。

[0146] また、実施例では車室内の冷房とバッテリー 5 5 の冷却を同時に行う空調（優先）＋バッテリー冷却モードとバッテリー冷却（優先）＋空調モードで車室内を冷房しながらバッテリー 5 5 を冷却することができる車両用空気調和装置 1 で説明したが、バッテリー 5 5 の冷却は冷房中に限らず、他の空調運転、例えば前述した除湿暖房運転とバッテリー 5 5 の冷却を同時に行うようにしてもよい。その場合には、電磁弁 6 9 を開き、冷媒配管 1 3 F を経て吸熱器 9 に向かう冷媒の一部を分岐配管 6 7 に流入させ、冷媒－熱媒体熱交換器 6 4 に流

すことになる。

[0147] 更に、実施例では電磁弁 35 を吸熱器用弁装置（弁装置）、電磁弁 69 を被温調対象用弁装置（弁装置）としたが、室内膨張弁 8 や補助膨張弁 68 を全閉可能な電動弁にて構成した場合には、各電磁弁 35 や 69 は不要となり、室内膨張弁 8 が本発明における吸熱器用弁装置となり、補助膨張弁 68 が被温調対象用弁装置となる。

[0148] 更にまた、実施例で説明した冷媒回路 R の構成や数値はそれに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能であることは云うまでもない。また、実施例では暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モード、空調（優先）＋バッテリー冷却モード等の各運転モードを有する車両用空気調和装置 1 で本発明を説明したが、それに限らず、バッテリー 55 を温調する第 1 の運転モードのうちの何れかと、バッテリー 55 を温調しない第 2 の運転モードのうちの何れかとの組み合わせ、例えば冷房モード、空調（優先）＋バッテリー冷却モード、及び、バッテリー冷却（優先）＋空調モードのみを実行可能とされた車両用空気調和装置にも本発明は有効である。

符号の説明

- [0149]
- 1 車両用空気調和装置
 - 2 圧縮機
 - 3 空気流通路
 - 4 放熱器
 - 6 室外膨張弁
 - 7 室外熱交換器
 - 8 室内膨張弁
 - 9 吸熱器（室内熱交換器）
 - 11 制御装置
 - 32 ヒートポンプコントローラ（制御装置の一部を構成）
 - 35 電磁弁（吸熱器用弁装置）
 - 45 空調コントローラ（制御装置の一部を構成）

- 5 5 バッテリ（被温調対象）
- 6 1 機器温度調整装置
- 6 2 循環ポンプ（循環装置）
- 6 3 熱媒体加熱ヒータ（加熱装置）
- 6 4 冷媒－熱媒体熱交換器（被温調対象用熱交換器）
- 6 8 補助膨張弁
- 6 9 電磁弁（被温調対象用弁装置）
- R 冷媒回路

請求の範囲

[請求項1]

冷媒を圧縮する圧縮機と、
車室内に供給する空気と前記冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、
車室外に設けられた室外熱交換器と、
制御装置を備えて前記車室内を空調する車両用空気調和装置において、
車両に搭載された被温調対象の温度を調整するための機器温度調整装置を備え、
前記制御装置は、前記機器温度調整装置により前記被温調対象の温調を行う第1の運転モードと、前記被温調対象の温調を行わない第2の運転モードを有し、
前記被温調対象の温調に必要な情報に関する異常が発生した場合、前記第1の運転モードの実行を禁止し、前記第2の運転モードの実行は許可することを特徴とする車両用空気調和装置。

[請求項2]

前記被温調対象の温調に必要な情報は、
前記被温調対象を温調するための熱媒体の温度と、
前記被温調対象の温度と、
前記熱媒体を前記被温調対象に循環させるための循環装置の作動状態と、
前記被温調対象を冷却するための被温調対象用熱交換器に前記冷媒を流しているときに、前記室内熱交換器への冷媒の流通を制御するための室内熱交換器用弁装置の作動状態と、
前記被温調対象用熱交換器への前記冷媒の流通を制御するための被温調対象用弁装置の作動状態と、
前記被温調対象の温調要求のうちの何れか、或いは、それらの組み合わせ、若しくは、それらの全てであることを特徴とする請求項1に記載の車両用空気調和装置。

[請求項3] 前記被温調対象の温調に必要な情報に関する異常には、当該情報の通信途絶を含むことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の車両用空気調和装置。

[請求項4] 冷媒を圧縮する圧縮機と、
車室内に供給する空気と前記冷媒を熱交換させるための室内熱交換器と、
車室外に設けられた室外熱交換器と、
制御装置を備えて前記車室内を空調する車両用空気調和装置において、
車両に搭載された被温調対象の温度を調整するための機器温度調整装置を備え、
前記制御装置は、前記機器温度調整装置により前記被温調対象の温調を行う第1の運転モードと、前記被温調対象の温調を行わない第2の運転モードを有し、
前記車室内の空調に必要であるが、前記被温調対象の温調には必要ではない情報に関する異常が発生した場合、前記第2の運転モードの実行を禁止し、前記第1の運転モードの実行は許可することを特徴とする車両用空気調和装置。

[請求項5] 前記室内熱交換器は、前記冷媒を吸熱させて前記車室内に供給する空気を冷却するための吸熱器であり、
前記機器温度調整装置は、前記冷媒を吸熱させて前記被温調対象を冷却するための被温調対象用熱交換器を有し、
前記制御装置が実行する前記第1の運転モードは、
前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、前記吸熱器と前記被温調対象用熱交換器にて吸熱させる空調＋被温調対象冷却モードと、
前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、前記被温調対象用熱交換器にて

吸熱させる被温調対象冷却（単独）モードのうちの何れか、又は、双方を含むことを特徴とする請求項1乃至請求項4のうちの何れかに記載の車両用空気調和装置。

[請求項6] 前記被温調対象用熱交換器に前記冷媒を流しているときに、前記吸熱器への冷媒の流通を制御するための室内熱交換器用弁装置と、

前記被温調対象用熱交換器への前記冷媒の流通を制御するための被温調対象用弁装置を備え、

前記空調＋被温調対象冷却モードは、

前記室内熱交換器用弁装置を開き、前記吸熱器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて前記圧縮機の回転数を制御し、前記被温調対象用熱交換器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて前記被温調対象用弁装置を開閉制御する空調（優先）＋被温調対象冷却モードと、

前記被温調対象用弁装置を開き、前記被温調対象用熱交換器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて前記圧縮機の回転数を制御し、前記吸熱器又はそれにより冷却される対象の温度に基づいて前記室内熱交換器用弁装置を開閉制御する被温調対象冷却（優先）＋空調モードを含むことを特徴とする請求項5に記載の車両用空気調和装置。

[請求項7] 前記冷媒を放熱させて前記車室内に供給する空気を加熱するためのもう一つの前記室内熱交換器としての放熱器を備え、

前記制御装置が実行する前記第2の運転モードは、

前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記放熱器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、前記室外熱交換器にて吸熱させる暖房モードと、

前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記放熱器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、前記吸熱器にて吸熱させる除湿モードと、

前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記室外熱交換器にて放熱させ、放熱した当該冷媒を減圧した後、前記吸熱器にて吸熱させる冷房モードと、

前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記室外熱交換器にて放熱させて当該室外熱交換器を除霜する除霜モードのうちの何れか、或いは、それらの組み合わせ、若しくは、それらの全てであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちの何れかに記載の車両用空気調和装置。

[請求項8]

前記機器温度調整装置は、

前記冷媒と熱媒体とを熱交換させるための被温調対象用熱交換器と、

該被温調対象用熱交換器と前記被温調対象との間で前記熱媒体を循環させるための循環装置を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうちの何れかに記載の車両用空気調和装置。

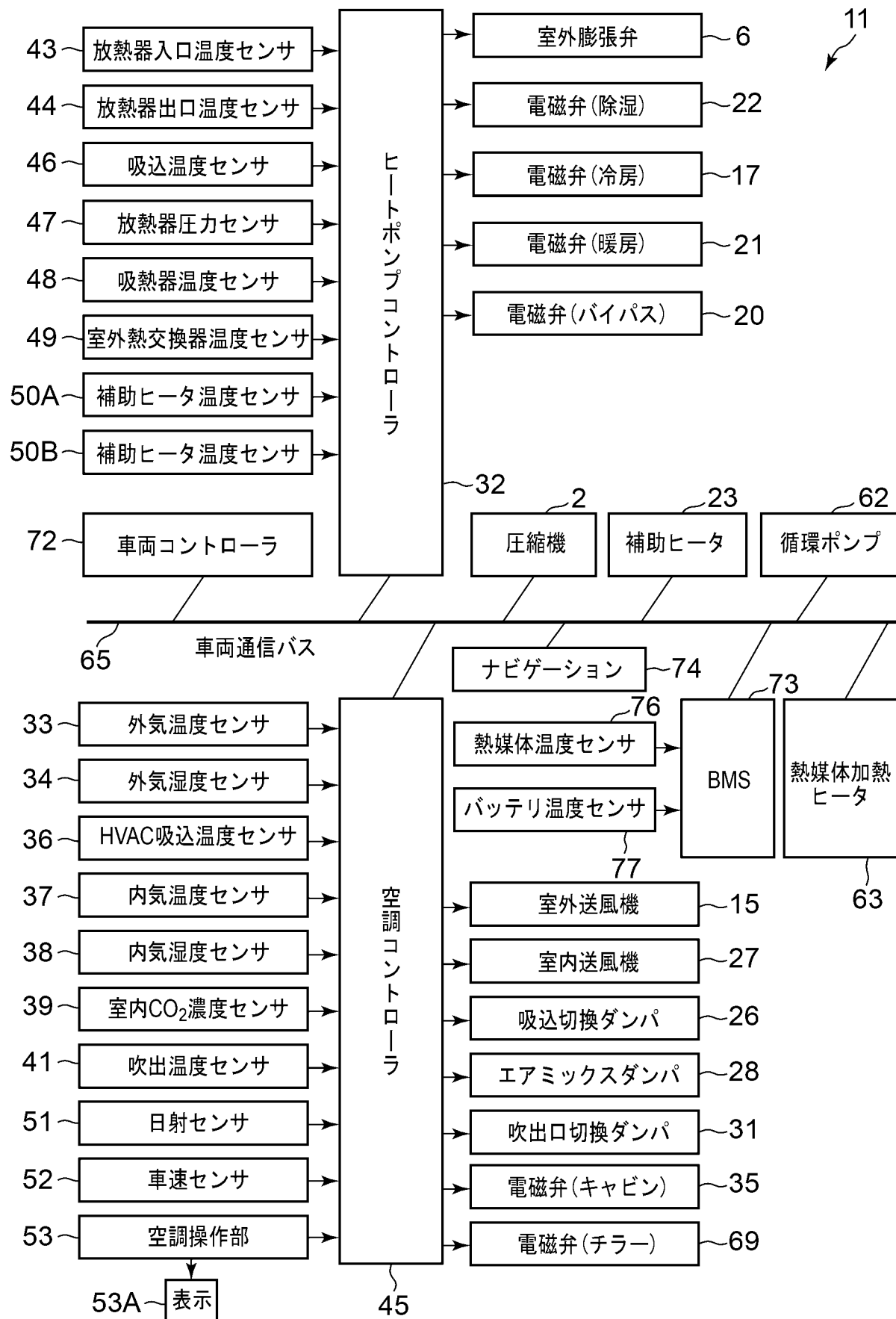
[請求項9]

前記機器温度調整装置は、前記被温調対象を加熱するための加熱装置を備え、

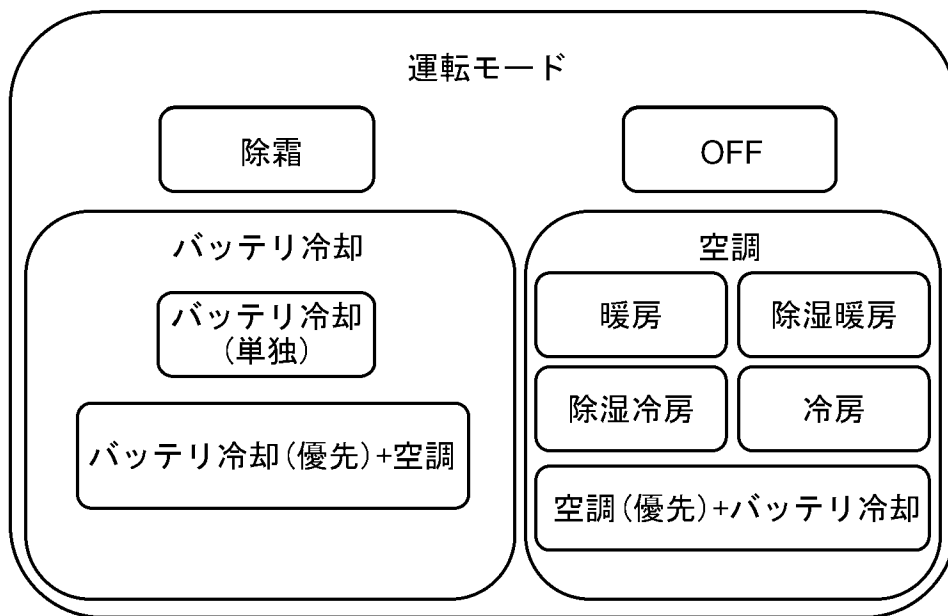
前記制御装置は、前記第 1 の運転モードとして、前記加熱装置により前記被温調対象を加熱する被温調対象加熱モードを有し、

前記被温調対象の温調に必要な情報には前記加熱装置の作動状態を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうちの何れかに記載の車両用空気調和装置。

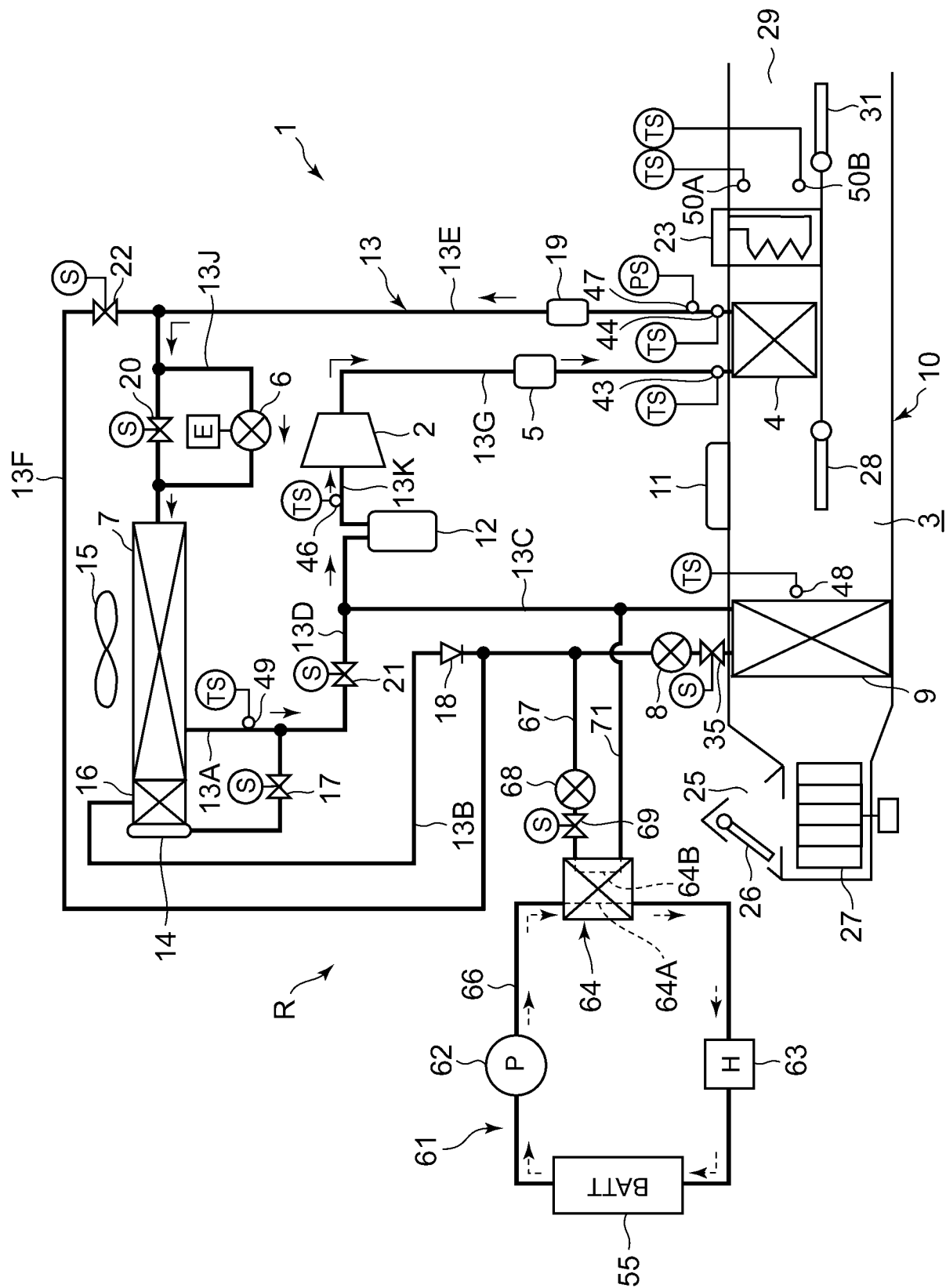
[図2]



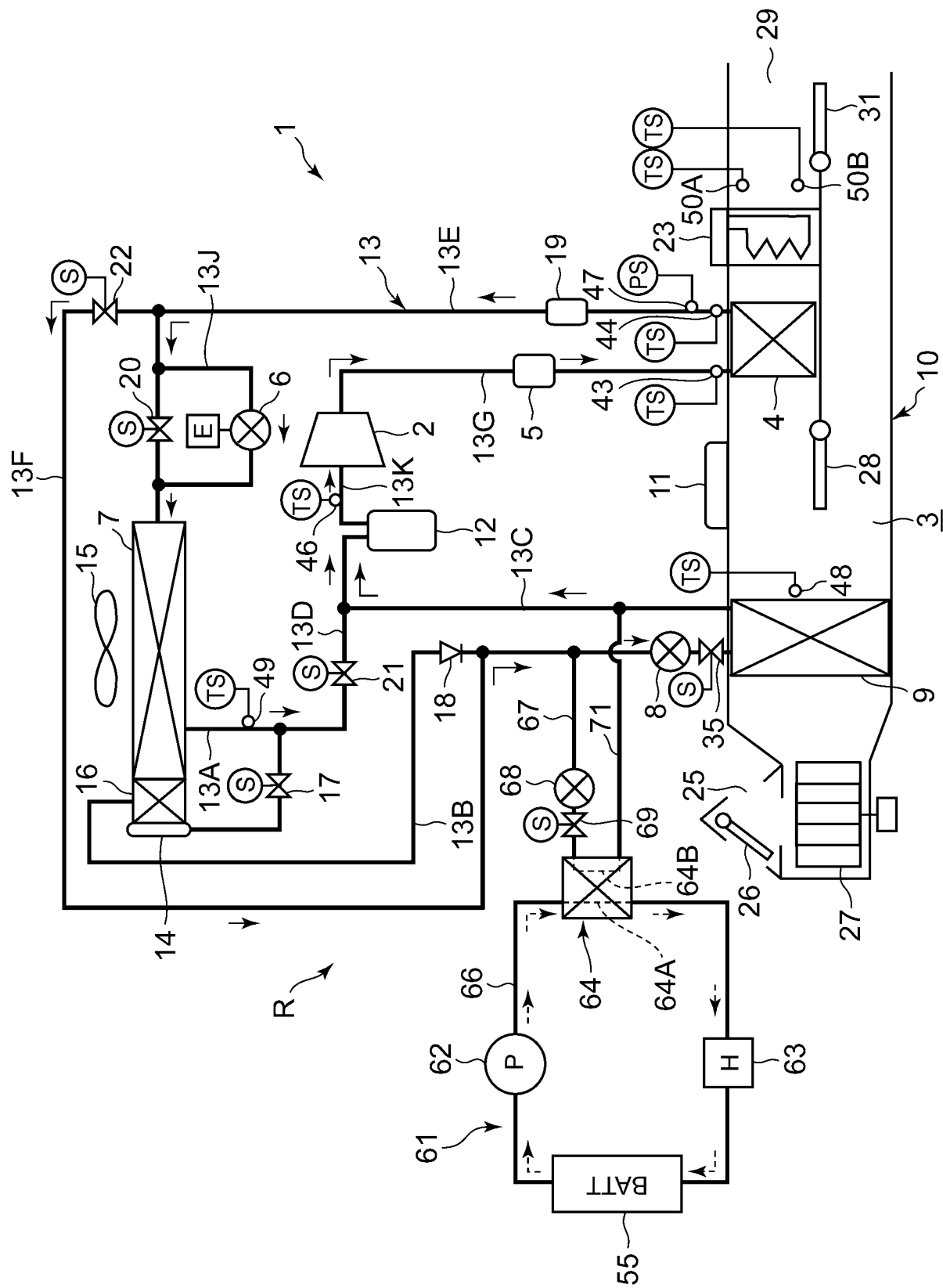
[図3]



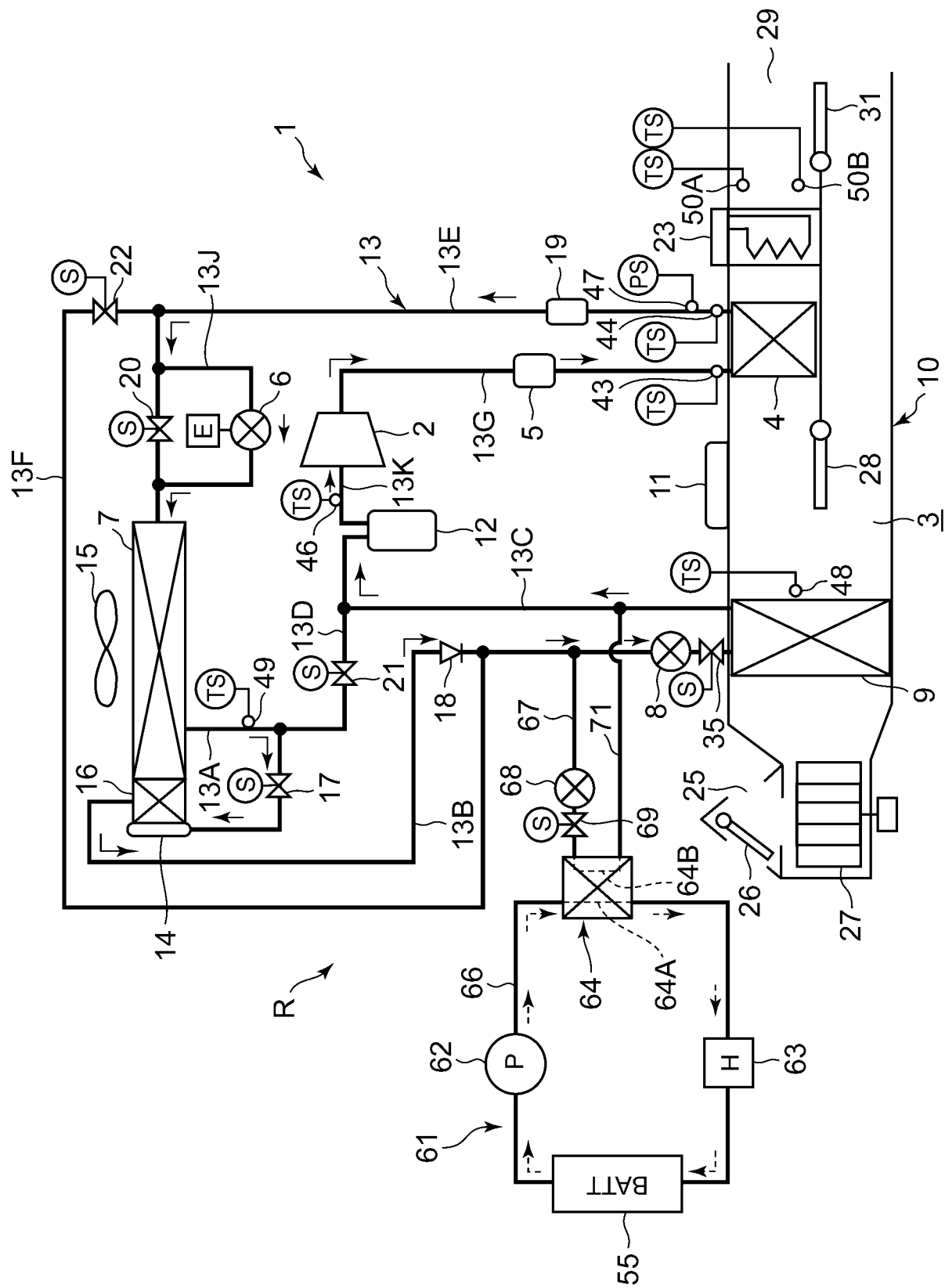
[図4]



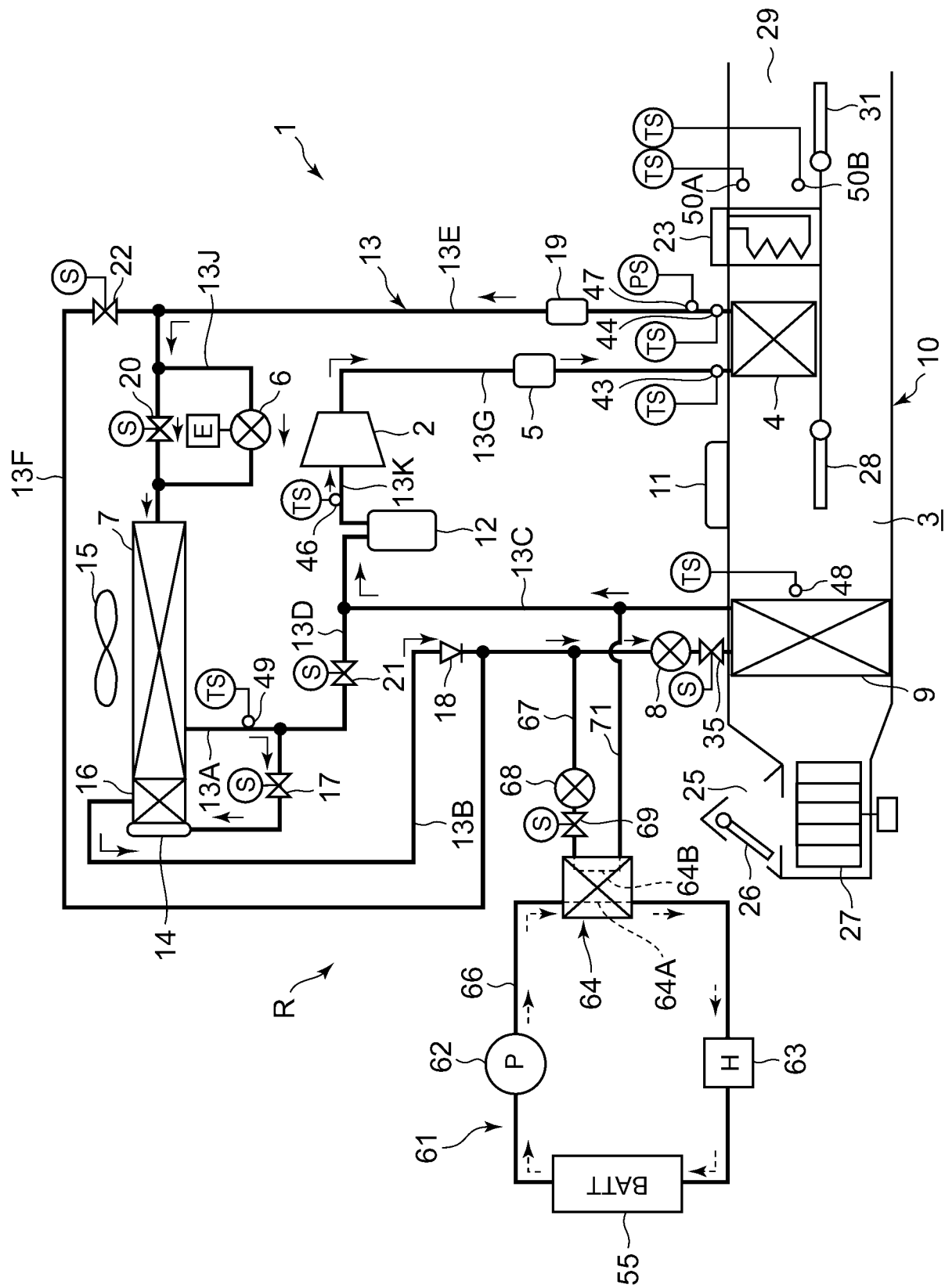
[図5]



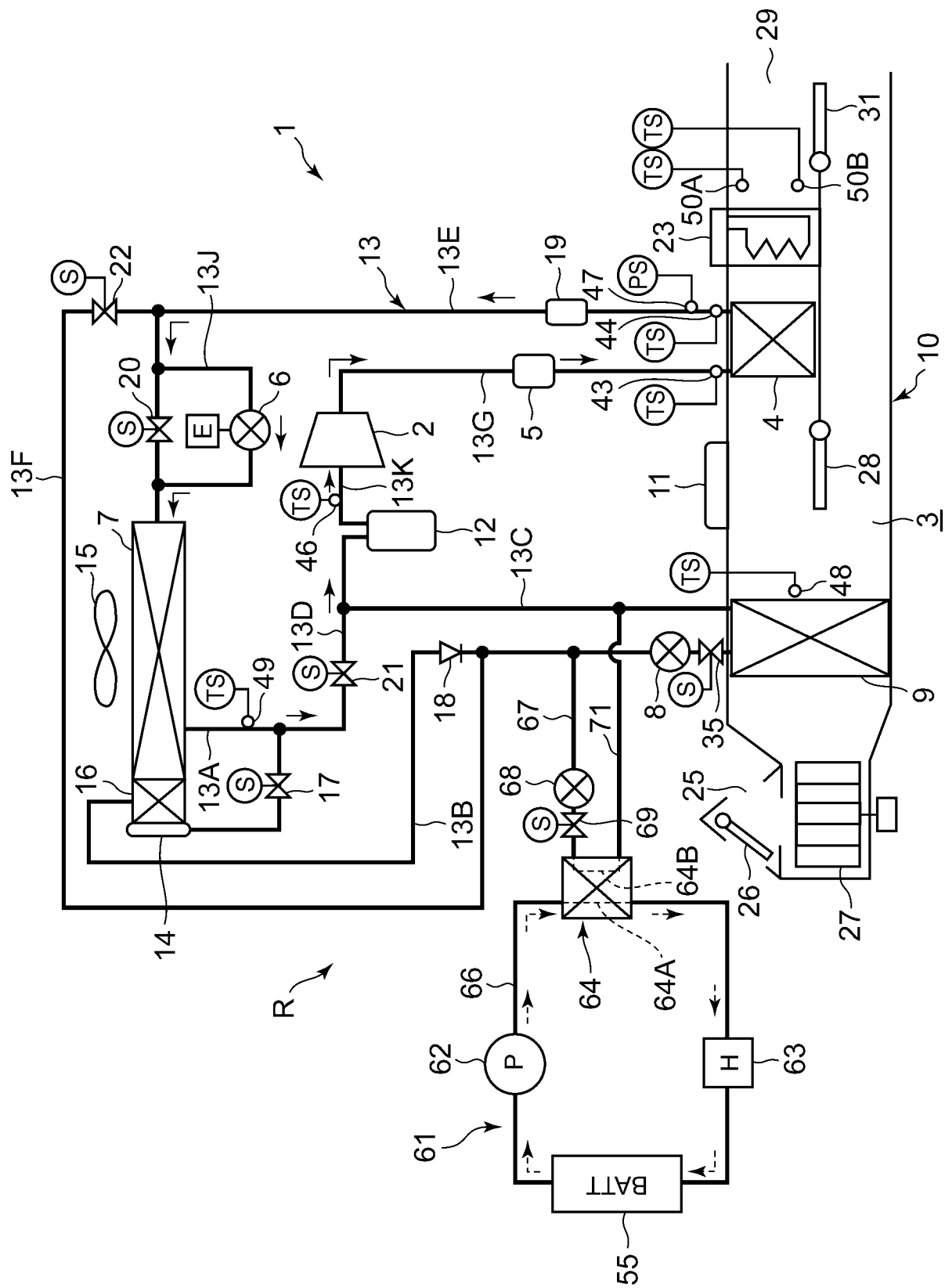
[図6]



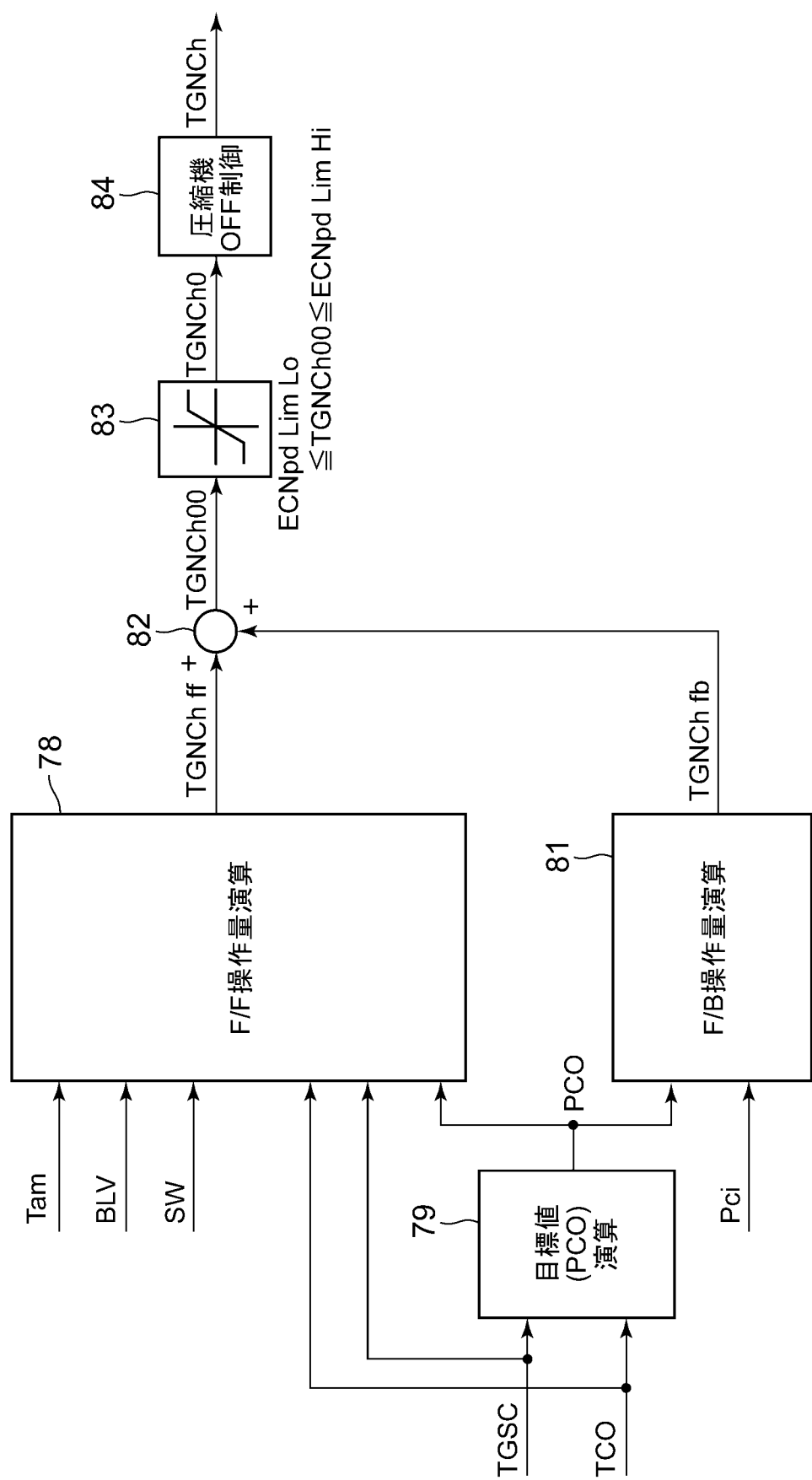
[図7]



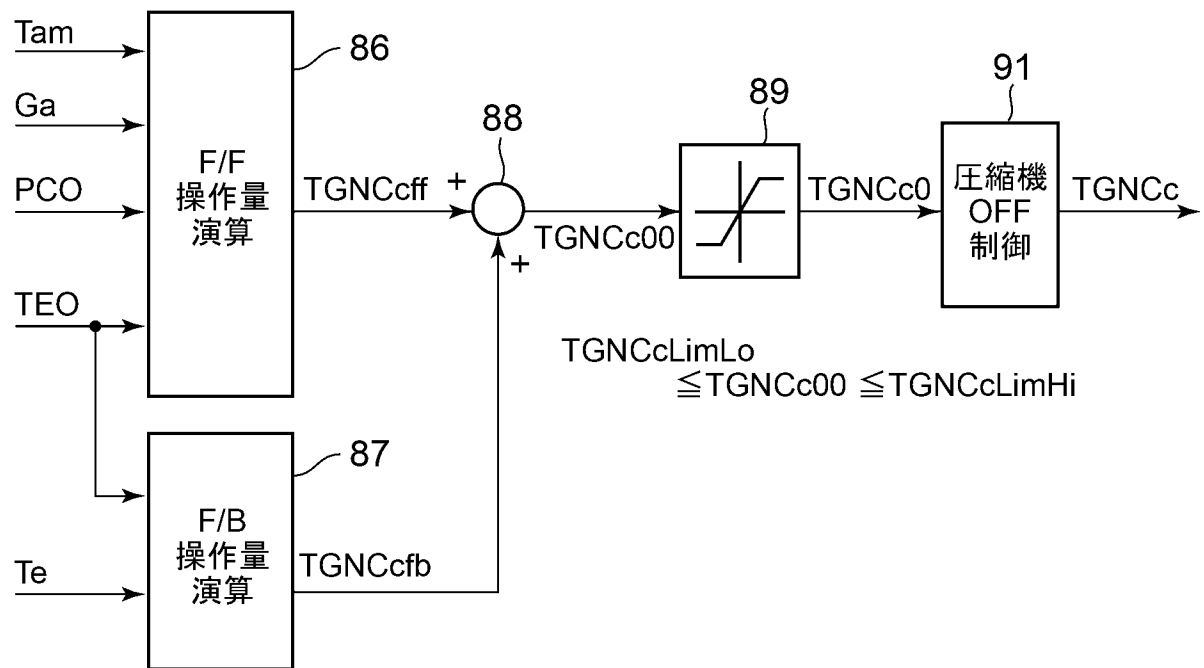
[図10]



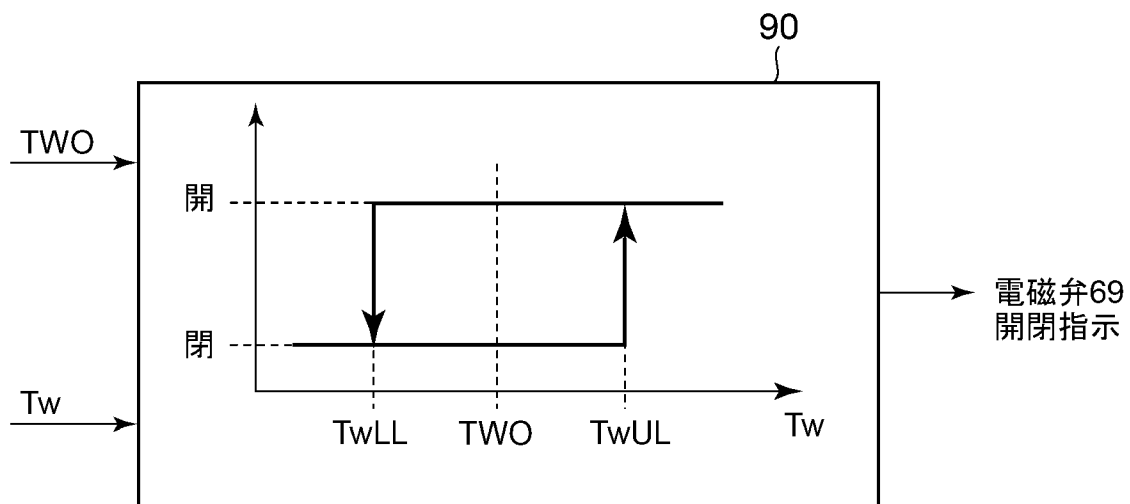
[図11]



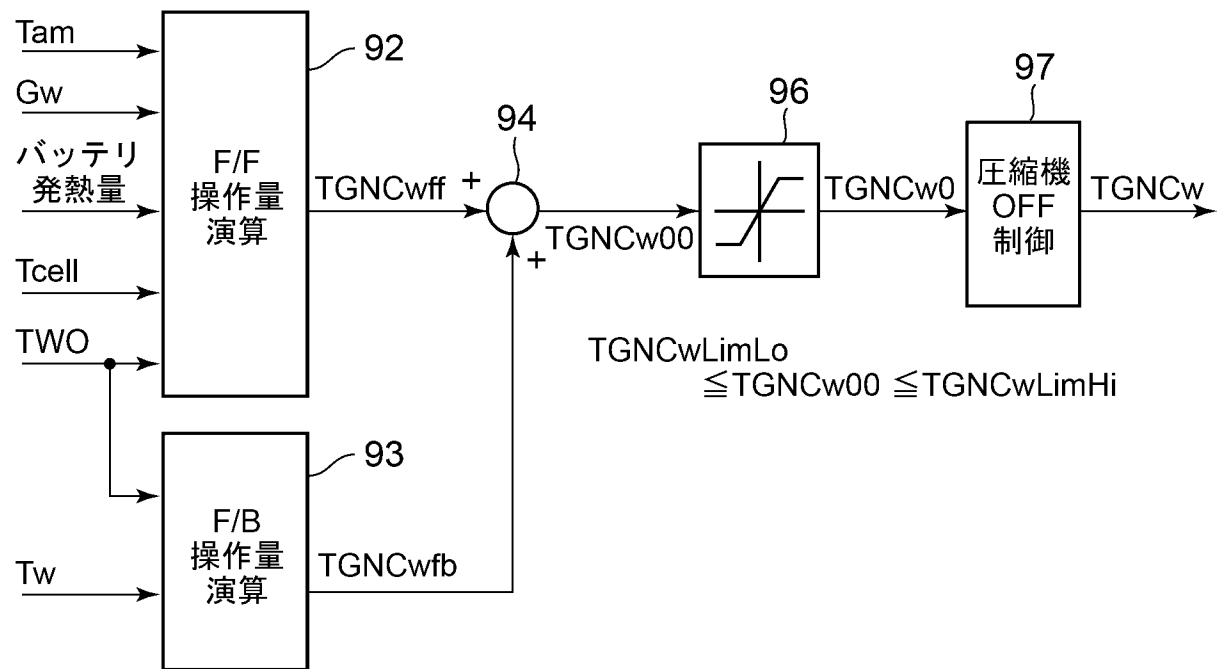
[図12]



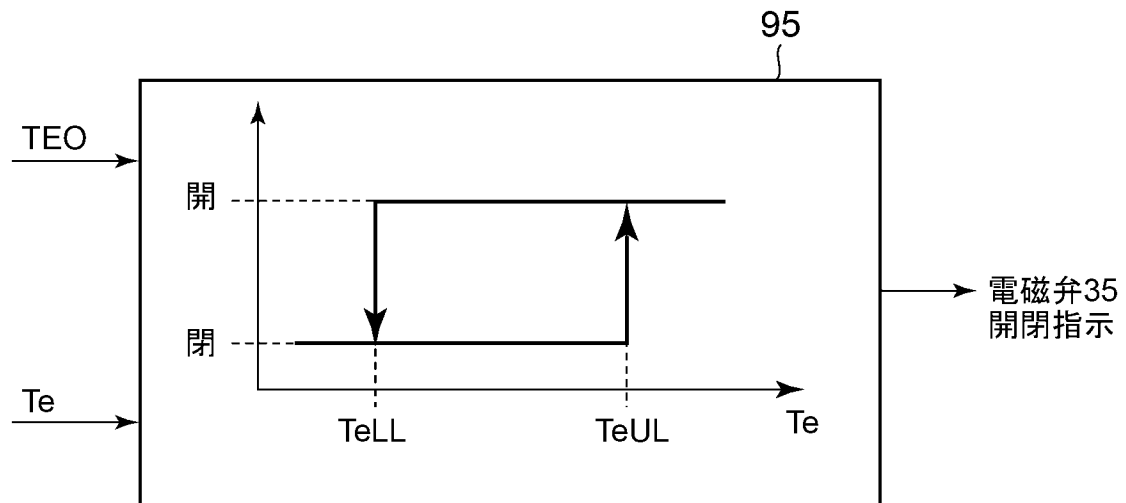
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]

HP 制御情報	バッテリー 温度調 制御情報	暖房	除湿 暖房	除湿 冷房	冷房	除霜	バッテリー冷却 (単独)	バッテリー(優先) + 空調	空調(優先) + バッテリー冷却	バッテリー 加熱
正常	正常	許可	許可	許可	許可	許可	許可	許可	許可	許可
正常	異常	許可	許可	許可	許可	許可	不許可	不許可	不許可	不許可
異常	正常	不許可	不許可	不許可	不許可	不許可	一部許可	不許可	不許可	許可
異常	異常	不許可	不許可	不許可	不許可	不許可	不許可	不許可	不許可	不許可

状態
動作

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60H1/32 (2006.01) i, B60H1/22 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i, F25B5/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B60H1/32, B60H1/22, F25B1/00, F25B5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-037181 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 27	1-3
Y	February 2014, paragraphs [0012]-[0101], fig. 1-9 (Family: none)	4-9
Y	JP 2018-124021 A (DENSO CORP.) 09 August 2018, paragraphs [0109]-[0111], fig. 1 & WO 2018/142911 A1	4-9
Y	JP 2014-228190 A (DENSO CORP.) 08 December 2014, paragraphs [0081]-[0197], fig. 1-10 & US 2016/0116197 A1, paragraphs [0105]-[0229], fig. 1- 10 & WO 2014/188674 A1 & DE 112014002518 T	5-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11.11.2019

Date of mailing of the international search report
19.11.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2019/041091
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/198581 A1 (SANDEN AUTOMOTIVE CLIMATE SYSTEMS CORPORATION) 01 November 2018, description, page 1, line 11 to page 41, line 27, fig. 1-36 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60H1/32(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B5/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60H1/32, B60H1/22, F25B1/00, F25B5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2014-037181 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2014.02.27, 段落[0012]-[0101], 図1-9 (ファミリーなし)	1-3 4-9
Y	JP 2018-124021 A (株式会社デンソー) 2018.08.09, 段落[0109]-[0111], 図1 & WO 2018/142911 A1	4-9
Y	JP 2014-228190 A (株式会社デンソー) 2014.12.08, 段落[0081]-[0197], 図1-10 & US 2016/0116197 A1, 段落[0105]-[0229], 図1-10 & WO 2014/188674 A1 & DE 112014002518 T	5-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.11.2019

国際調査報告の発送日

19.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

町田 豊隆

3M

6108

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2018/198581 A1 (サンデン・オートモーティブクライメイトシステム株式会社) 2018.11.01, 明細書第1頁第11行目-第41頁27行目, 図1-36 (ファミリーなし)	1-9