(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
2015 年 2 月 5 日(05.02.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/015754 A1

(51) 国際特許分類:
*B60H 1/32* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003840

(22) 国際出願日: 2014 年 7 月 22 日(22.07.2014)

(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 2013-158659 2013 年 7 月 31 日(31.07.2013) JP
特願 2014-113931 2014 年 6 月 2 日(02.06.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 加藤　吉毅(KATOH, Yoshiki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 牧原　正径(MAKIHARA, Masamichi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 榎本　憲彦(ENOMOTO, Norihiko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 桑山　和利(KUWAYAMA, Kazutoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 杉村　賢吾(SUGIMURA, Kengo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

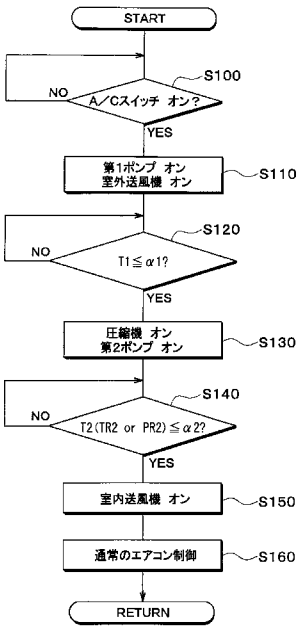
(74) 代理人: 金　順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号　瀧定ビル６階 Aichi (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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,

[続葉有]

(54) **Title**: REFRIGERATION CYCLE DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称 : 車両用冷凍サイクル装置




S100 Air conditioning switch has been turned on?
S110 Activate first pump, activate outdoor blower
S130 Activate compressor, activate second pump
S150 Activate indoor blower
S160 Normal air conditioner control

(57) **Abstract**: A refrigeration cycle device for a vehicle is provided with a compressor (21), a first pump (11), a high-pressure-side heat exchanger (15), a heat-medium/outside-air heat exchanger (13), and a control device (40). The compressor (21) sucks in and discharges a refrigerant. The first pump (11) sucks in and discharges a first heat medium. The high-pressure-side heat exchanger (15) heats the first heat medium by exchanging heat between the first heat medium and a high-pressure refrigerant having been discharged from the compressor (21). The heat-medium/outside-air heat exchanger (13) exchanges heat between the first heat medium and outside air. The control device (40) controls the operation of both the compressor (21) and the first pump (11). When there is a request for activating the compressor (21), the control device (40) activates the first pump (11), and when it is determined or estimated that the temperature (T1) of the first heat medium is lower than or equal to a first predetermined value (α1), the control device (40) activates the compressor (21).

(57) 要約: 車両用冷凍サイクル装置は、圧縮機（２１）、第１ポンプ（１１）、高圧側熱交換器（１５）、熱媒体外気熱交換器（１３）および制御装置（４０）を備える。圧縮機（２１）は、冷媒を吸入して吐出する。第１ポンプ（１１）は、第１熱媒体を吸入して吐出する。高圧側熱交換器（１５）は、圧縮機（２１）から吐出された高圧冷媒と第１熱媒体とを熱交換させて第１熱媒体を加熱する。熱媒体外気熱交換器（１３）は、第１熱媒体と外気とを熱交換する。制御装置（４０）は、圧縮機（２１）および第１ポンプ（１１）の作動を制御する。制御装置（４０）は、圧縮機（２１）の起動要求があった場合、第１ポンプ（１１）を起動し、第１熱媒体の温度（Ｔ１）が第１所定値（α１）以下であると判定または推定した場合、圧縮機（２１）を起動する。

WO 2015/015754 A1

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, 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:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 車両用冷凍サイクル装置

## 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、２０１３年７月３１日に出願された日本特許出願２０１３－１５８６５９および２０１４年６月２日に出願された日本特許出願２０１４－１１３９３１を基にしている。

## 技術分野

[0002] 本開示は、車両に用いられる冷凍サイクル装置に関する。

## 背景技術

[0003] 従来、特許文献１には、冷媒と冷却水とを熱交換させる水冷コンデンサを備える車両用ヒートポンプシステムが記載されている。

[0004] この従来技術では、ウォータポンプを通じて冷却ラインに沿って冷却水を循環させ、ラジエータで冷却水を外気との熱交換を通じて冷却させる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１２－２０１３６０号公報

## 発明の概要

[0006] 上記従来技術では、例えば夏季の炎天下に車両を長時間停車した場合のような高温環境下では、冷却ラインの冷却水が高温になる。この状態で圧縮機を起動して冷媒を循環させると、水冷コンデンサで冷媒と高温の冷却水とが熱交換されて冷媒の温度および圧力が過度に上昇してしまい、機器の耐久性に悪影響を及ぼす。

[0007] しかも、冷却ラインの冷却水の熱容量が大きいので、冷却水の温度を早期に低下させるのが困難であり、ひいては冷媒の温度および圧力を早期に低下させるのが困難である。

[0008] 本開示は上記点に鑑みて、高温環境下において冷媒の圧力が過度に上昇す

ることを抑制することができる車両用冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

[0009] さらに、本開示は上記点に鑑みて、高温環境下において、ほとんど冷却されていない暖かい空気が車室内に吹き出されて乗員が不快になることを抑制することができる車両用冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

[0010] 上記目的を達成するため、本開示の第１の態様に係る車両用冷凍サイクル装置は、圧縮機、第１ポンプ、高圧側熱交換器、熱媒体外気熱交換器および制御装置を備える。圧縮機は冷媒を吸入して吐出する。第１ポンプは、第１熱媒体を吸入して吐出する。高圧側熱交換器は、圧縮機から吐出された高圧冷媒と第１熱媒体とを熱交換させて第１熱媒体を加熱する。熱媒体外気熱交換器は、第１熱媒体と外気とを熱交換する。制御装置は、圧縮機および第１ポンプの作動を制御する。制御装置は、圧縮機の起動要求があった場合、第１ポンプを起動する。制御装置は、第１ポンプを起動した後、第１熱媒体の温度が第１所定値以下であると判定または推定した場合、圧縮機を起動する。

[0011] これによると、圧縮機の起動要求があった場合、まず第１ポンプを起動するので、熱媒体外気熱交換器で第１熱媒体と外気とを熱交換させて第１熱媒体を冷却することができる。

[0012] そして、第１熱媒体の温度が第１所定値以下であると判定または推定した場合、圧縮機を起動する。このため、高圧側熱交換器では、熱媒体外気熱交換器で十分に冷却された第１熱媒体が冷媒と熱交換される。したがって、高温環境下において冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

[0013] 本開示の第２の態様に係る車両用冷凍サイクル装置は、圧縮機、第１ポンプ、高圧側熱交換器、熱媒体外気熱交換器および制御装置を備えてもよい。圧縮機は、冷媒を吸入して吐出する。第１ポンプは、第１熱媒体を吸入して吐出する。高圧側熱交換器は、圧縮機から吐出された高圧冷媒と第１熱媒体とを熱交換させて第１熱媒体を加熱する。熱媒体外気熱交換器は、第１熱媒

体と外気とを熱交換する。制御装置は、圧縮機および第１ポンプの作動を制御する。車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態において、制御装置は、第１熱媒体の温度が第３所定値以上であると判定または推定した場合、第１ポンプを起動し、第１ポンプを起動した後、第１熱媒体の温度が第３所定値よりも小さい第４所定値以下であると判定または推定した場合、第１ポンプを停止してもよい。

[0014] これによると、高温環境下において、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態や、車両のエンジンが停止している状態で第１熱媒体の温度が過剰に上昇することを抑制できる。従って、冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

[0015] 本開示の第３の態様に係る車両用冷凍サイクル装置は、圧縮機、高圧側熱交換器、ポンプ、低圧側熱交換器、送風機、空気冷却用熱交換器および制御装置を備えてもよい。圧縮機は、冷媒を吸入して吐出する。高圧側熱交換器は、圧縮機から吐出された高圧冷媒を熱交換させる。ポンプは、熱媒体を吸入して吐出する。低圧側熱交換器は、減圧器で減圧された低圧冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を冷却する。送風機は、車室内へ向かって流れる空気を発生する。空気冷却用熱交換器は、低圧側熱交換器で冷却された熱媒体と空気とを熱交換させて空気を冷却する。制御装置は、圧縮機およびポンプの作動を制御する。制御装置は、圧縮機の起動要求があった場合、圧縮機を起動し、圧縮機を起動した後、熱媒体の温度が所定値以下であると判定または推定した場合、送風機を起動してもよい。

[0016] これによると、低圧側熱交換器にて前記熱媒体と熱交換する低圧冷媒がある程度低温になってから送風機を起動する。このため、送風機を起動した際には、低圧側熱交換器である程度冷却された前記熱媒体が、空気冷却用熱交換器で車室内へ送風される空気をある程度冷却する。したがって、ほとんど冷却されていない暖かい空気が車室内に吹き出されて乗員が不快になることを抑制できる。

[0017] 本開示の第４の態様に係る車両用冷凍サイクル装置は、圧縮機、第１ポンプ、第２ポンプ、高圧側熱交換器、熱媒体外気熱交換器、切替部および制御装置を備えてもよい。圧縮機は冷媒を吸入して吐出する。第１ポンプおよび第２ポンプは、熱媒体を吸入して吐出する。高圧側熱交換器は、圧縮機から吐出された高圧冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を加熱する。熱媒体外気熱交換器は、熱媒体と外気とを熱交換する。切替部は、熱媒体外気熱交換器を第１ポンプと第２ポンプとに切替接続する。制御装置は、圧縮機、第１ポンプおよび第２ポンプの作動を制御する。制御装置は、圧縮機の起動要求があった場合、第１ポンプおよび第２ポンプのうち熱媒体外気熱交換器に接続されているポンプを起動し、熱媒体外気熱交換器に接続されている前記ポンプを起動した後、熱媒体の温度が第１所定値以下であると判定または推定した場合、圧縮機を起動してもよい。

[0018] これによると、上記第１の態様の場合と同様に、高温環境下において冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

[0019] 本開示の第５の態様に係る車両用冷凍サイクル装置は、圧縮機、第１ポンプ、第２ポンプ、高圧側熱交換器、熱媒体外気熱交換器、切替部および制御装置を備えてもよい。圧縮機は、冷媒を吸入して吐出する。第１ポンプおよび第２ポンプは、熱媒体を吸入して吐出する。高圧側熱交換器は、圧縮機から吐出された高圧冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を加熱する。熱媒体外気熱交換器は、熱媒体と外気とを熱交換する。切替部は、熱媒体外気熱交換器を第１ポンプと第２ポンプとに切替接続する。制御装置は、圧縮機、第１ポンプおよび第２ポンプの作動を制御する。車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態である場合において、制御装置は、熱媒体の温度が第３所定値以上であると判定または推定した場合、第１ポンプおよび第２ポンプのうち熱媒体外気熱交換器に接続されているポンプを起動し、熱媒体外気熱交換器に接続されている前記ポンプを起動した後、熱媒体の温度が第３所定値よりも小さい第４所定値以下であると判定または推定した場合、第１ポ

ンプおよび第２ポンプのうち熱媒体外気熱交換器に接続されているポンプを停止してもよい。

[0020] これによると、上記第２の態様の場合と同様に、高温環境下において、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態や、車両のエンジンが停止している状態で熱媒体の温度が過剰に上昇することを抑制できるので、冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

[0021] 本開示の第６の態様に係る車両用冷凍サイクル装置は、圧縮機、ポンプ、高圧側熱交換器、熱媒体外気熱交換器および制御装置を備えていてもよい。圧縮機は、冷媒を吸入して吐出する。ポンプは、熱媒体を吸入して吐出する。高圧側熱交換器は、圧縮機から吐出された高圧冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を加熱する。熱媒体外気熱交換器は、熱媒体と外気とを熱交換する。制御装置は、圧縮機およびポンプの作動を制御する。制御装置は、圧縮機の起動要求があった場合、圧縮機を起動し、圧縮機を起動した後、熱媒体の温度が第１所定値以上であると判定または推定した場合、圧縮機を停止させるとともにポンプを起動し、圧縮機を停止させるとともにポンプを起動した後、熱媒体の温度が第１所定値以下であると判定または推定した場合、再び圧縮機を起動してもよい。

[0022] これによると、圧縮機の起動要求があった場合に直ちに圧縮機を起動しても、熱媒体の温度が高ければ圧縮機を停止させるとともにポンプを起動して熱媒体を冷却する。

[0023] そして、熱媒体の温度が第１所定値以下であると判定または推定した場合、圧縮機を起動するので、上記第１の態様の場合と同様に、高温環境下において冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

## 図面の簡単な説明

[0024] [図1]第１実施形態における車両用冷凍サイクル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冷凍サイクル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冷凍サイクル装置の制御装置が実行する制

御処理を示すフローチャートである。

[図4]第２実施形態における車両用冷凍サイクル装置の制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

[図5]第３実施形態における車両用冷凍サイクル装置の全体構成図である。

[図6]第４実施形態における車両用冷凍サイクル装置の制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

[図7]第５実施形態における車両用冷凍サイクル装置の全体構成図である。

[図8]第５実施形態における車両用冷凍サイクル装置の電気制御部を示すブロック図である。

[図9]第５実施形態における車両用冷凍サイクル装置の制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

[図10]第６実施形態における車両用冷凍サイクル装置の制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

[0025] 以下、実施形態について図に基づいて説明する。なお、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。

（第１実施形態）

図１に示す車両用冷凍サイクル装置１０は、車室内を適切な温度に調整する車両用空調装置を構成している。本実施形態では、車両用冷凍サイクル装置１０を、エンジン（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ハイブリッド自動車に適用している。

[0026] 本実施形態のハイブリッド自動車は、車両停車時に外部電源（商用電源）から供給された電力を、車両に搭載された電池（車載バッテリ）に充電可能なプラグインハイブリッド自動車として構成されている。電池としては、例えばリチウムイオン電池を用いることができる。

[0027] エンジンから出力される駆動力は、車両走行用として用いられるのみならず、発電機を作動させるためにも用いられる。そして、発電機にて発電され

た電力および外部電源から供給された電力を電池に蓄えることができ、電池に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、車両用冷凍サイクル装置１０を構成する電動式構成機器をはじめとする各種車載機器に供給される。

[0028] 図１に示すように、車両用冷凍サイクル装置１０は、第１ポンプ１１、第２ポンプ１２、ラジエータ１３、冷却水冷却器１４、冷却水加熱器１５およびクーラコア１６を備えている。

[0029] 第１ポンプ１１および第２ポンプ１２は、冷却水を吸入して吐出するポンプであり、例えば電動ポンプで構成されている。冷却水は、熱媒体としての流体である。本実施形態では、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。

[0030] ラジエータ１３、冷却水冷却器１４、冷却水加熱器１５およびクーラコア１６は、冷却水が流通する冷却水流通機器（熱媒体流通機器）である。

[0031] ラジエータ１３は、冷却水と外気（車室外空気）とを熱交換する冷却水外気熱交換器（熱媒体外気熱交換器）である。ラジエータ１３には、室外送風機１７によって外気が送風される。

[0032] 室外送風機１７は、ラジエータ１３に外気を送風する外気送風機（送風装置）である。例えば、室外送風機１７は、送風ファンを電動モータ（ブロワモータ）にて駆動する電動送風機である。

[0033] ラジエータ１３および室外送風機１７は車両の最前部に配置されている。このため、車両の走行時にはラジエータ１３に走行風を当てることができる。

[0034] ラジエータ１３は冷却水の熱を外気に放熱させる放熱用熱交換器として機能する。ラジエータ１３を流れる冷却水が外気よりも低温になっている場合、ラジエータ１３は冷却水に外気の熱を吸熱させる吸熱用熱交換器として機能する。

[0035] 冷却水冷却器１４は、冷媒回路２０（冷凍サイクル）の低圧側冷媒と冷却

水とを熱交換させることによって冷却水を冷却する低圧側熱交換器（熱媒体冷却器）である。冷却水冷却器１４では冷却水を外気の温度よりも低温に冷却することができる。

[0036] 冷却水加熱器１５は、冷媒回路２０の高圧側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって冷却水を加熱する高圧側熱交換器（熱媒体加熱器）である。冷却水加熱器１５では冷却水を外気の温度よりも高温に加熱することができる。

[0037] 冷媒回路２０は、圧縮機２１、冷却水加熱器１５、膨張弁２２および冷却水冷却器１４を備える蒸気圧縮式冷凍機である。本実施形態の冷媒回路２０では、冷媒としてフロン系冷媒を用いており、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。

[0038] 圧縮機２１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、またはベルトによって駆動される可変容量圧縮機であり、冷媒回路２０の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。

[0039] 冷却水加熱器１５は、圧縮機２１から吐出された高圧側冷媒と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である。膨張弁２２は、冷却水加熱器１５から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧器である。

[0040] 冷却水冷却器１４は、膨張弁２２で減圧膨張された低圧冷媒と冷却水とを熱交換させることによって低圧冷媒を蒸発させる蒸発器である。冷却水冷却器１４で蒸発した気相冷媒は圧縮機２１に吸入されて圧縮される。

[0041] クーラコア１６は、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冷却する冷却水空気熱交換器である。換言すれば、クーラコア１６は、圧縮機２１から吐出された冷媒の熱量の少なくとも一部を用いて空気を冷却する空気冷却用熱交換器である。

[0042] 冷却水冷却器１４およびクーラコア１６は、膨張弁２２で減圧された低圧冷媒の冷熱を利用して車室内へ送風される空気を冷却する空気冷却器である。

[0043] クーラコア１６には、室内送風機１８によって内気(車室内空気)、外気、または内気と外気との混合空気が送風される。

[0044] 室内送風機１８は、車室内へ向かって流れる空気を発生する送風機（送風装置）である。例えば、室内送風機１８は、遠心多翼ファン（シロッコファン）を電動モータ（ブロワモータ）にて駆動する電動送風機である。室内送風機１８は、クーラコア１６を通過する空気の流量を調整する空気流量調整部である。

[0045] クーラコア１６および室内送風機１８は、室内空調ユニット３０のケーシング３１に収容されている。室内空調ユニット３０は、車室内最前部の計器盤（インストルメントパネル）の内側に配置されている。ケーシング３１は、室内空調ユニットの外殻を形成している。

[0046] ケーシング３１は、車室内へ送風される空気が流れる空気通路を形成しており、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて成形されている。

[0047] ケーシング３１の内部において、クーラコア１６よりも空気流れ下流側に、ヒータコア（空気加熱器）およびエアミックスドアが配置されていてもよい。

[0048] ヒータコアは、車室内へ送風される空気を加熱する加熱用熱交換器（空気加熱器）である。例えば、ヒータコアは、冷媒回路２０の高圧側冷媒（高温冷媒）や、エンジン冷却水（温水）等を熱源として車室内へ送風される空気を加熱する。

[0049] エアミックスドアは、ヒータコアを流れる空気の流量と、ヒータコアをバイパスして流れる空気の流量との割合を調整して車室内へ吹き出される吹出空気の温度を調整する吹出空気温度調整部（空気流量割合調整部）である。

[0050] 第１ポンプ１１、ラジエータ１３および冷却水加熱器１５は、第１冷却水回路Ｃ１（第１熱媒体回路）に配置されている。第１冷却水回路Ｃ１は、冷却水が第１ポンプ１１、ラジエータ１３、冷却水加熱器１５、第１ポンプ１１の順に循環するように構成されている。

[0051] 第２ポンプ１２、冷却水冷却器１４およびクーラコア１６は、第２冷却水回路Ｃ２（第２熱媒体回路）に配置されている。第２冷却水回路Ｃ２は、冷却水が第２ポンプ１２、冷却水冷却器１４、クーラコア１６、第２ポンプ１２の順に循環するように構成されている。

[0052] 図２に示す制御装置４０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る。制御装置４０は、そのＲＯＭ内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された第１ポンプ１１、第２ポンプ１２、室外送風機１７、室内送風機１８、圧縮機２１等の作動を制御する制御部である。制御装置４０には、車両のバッテリから電力が供給される。

[0053] 制御装置４０は、その出力側に接続された各種制御対象機器を制御する制御部が一体に構成されたものである。それぞれの制御対象機器の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）が、それぞれの制御対象機器の作動を制御する制御部を構成している。

[0054] 制御装置４０のうち第１ポンプ１１の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、第１冷却水流量制御部４０ａ（第１熱媒体流量制御部）を構成している。

[0055] 制御装置４０のうち第２ポンプ１２の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、第２冷却水流量制御部４０ｂ（第２熱媒体流量制御部）を構成している。

[0056] 制御装置４０のうち室外送風機１７の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、室外送風機制御部４０ｃを構成している。

[0057] 制御装置４０のうち室内送風機１８の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、室内送風機制御部４０ｄを構成している。

[0058] 制御装置４０のうち圧縮機２１の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、冷媒流量制御部４０ｅを構成している。

[0059] 第１冷却水流量制御部４０ａ、第２冷却水流量制御部４０ｂ、室外送風機制御部４０ｃ、室内送風機制御部４０ｄおよび冷媒流量制御部４０ｅは、制

御装置４０に対して別体で構成されていてもよい。

[0060] 制御装置４０の入力側には、内気センサ４１、外気センサ４２、日射センサ４３、第１水温センサ４４、第２水温センサ４５、冷媒温度センサ４６、冷媒圧力センサ４７等のセンサ群の検出信号が入力される。

[0061] 内気センサ４１は、内気温（車室内温度）を検出する検出器（内気温度検出器）である。外気センサ４２は、外気温（車室外温度）を検出する検出器（外気温度検出器）である。日射センサ４３は、車室内の日射量を検出する検出器（日射量検出器）である。

[0062] 第１水温センサ４４は、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度（例えば冷却水加熱器１５から流出した冷却水の温度）を検出する検出器（第１熱媒体温度検出器）である。

[0063] 第２水温センサ４５は、第２冷却水回路Ｃ２を流れる冷却水の温度（例えば冷却水冷却器１４から流出した冷却水の温度）を検出する検出器（第２熱媒体温度検出器）である。

[0064] 冷媒温度センサ４６は、冷媒回路２０の冷媒温度を検出する検出器（冷媒温度検出器）である。冷媒温度センサ４６が検出する冷媒回路２０の冷媒温度は、例えば圧縮機２１から吐出される高圧冷媒の温度、圧縮機２１に吸入される低圧冷媒の温度、膨張弁２２で減圧膨張された低圧冷媒の温度、冷却水冷却器１４で熱交換された低圧冷媒の温度等である。

[0065] 冷媒圧力センサ４７は、冷媒回路２０の冷媒圧力（例えば圧縮機２１から吐出される高圧冷媒の圧力や、圧縮機２１に吸入される低圧冷媒の圧力）を検出する検出器（冷媒圧力検出器）である。

[0066] 内気温、外気温、冷却水温度、冷媒温度および冷媒圧力を、種々の物理量の検出値に基づいて推定するようにしてもよい。

[0067] 例えば、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度を、冷却水加熱器１５の出口冷媒圧力、圧縮機２１の吐出冷媒圧力、冷媒回路２０の高圧側冷媒の圧力、冷媒回路２０の高圧側冷媒の温度、ラジエータ１３の熱交換フィンの温度、冷却水加熱器１５の熱交換フィンの温度等のうち少なくとも１つに基づいて

算出してもよい。

[0068] 例えば、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度を、冷却水冷却器１４の出口冷媒圧力、圧縮機２１の吸入冷媒圧力、冷媒回路２０の低圧側冷媒の圧力、冷媒回路２０の低圧側冷媒の温度、クーラコア１６の熱交換フィンの温度、冷却水冷却器１４の熱交換フィンの温度等のうち少なくとも１つに基づいて算出してもよい。

[0069] 制御装置４０の入力側には、操作パネル４８からの操作信号が入力される。操作パネル４８は車室内の計器盤付近に配置されており、操作パネル４８には各種操作スイッチが設けられている。操作パネル４８に設けられた各種操作スイッチとしては、空調作動スイッチや車室内温度設定スイッチ等が設けられている。

[0070] 空調作動スイッチは、車室内空調を行うことを乗員が要求するためのスイッチであり、空調要求信号（すなわち圧縮機起動要求信号）を制御装置４０に出力する。車室内温度設定スイッチは、乗員が希望する車室内温度を設定するスイッチである。

[0071] 次に、上記構成における作動を説明する。図３は、制御装置４０が実行する制御処理の概要を示すフローチャートである。制御装置４０は、車両のイグニッションスイッチがオンされるとこの制御処理の実行を開始する。

[0072] Ｓ１００では、操作パネル４８に設けられた空調作動スイッチ（Ａ／Ｃスイッチ）がオンされているか否かを判定する。換言すれば、圧縮機２１の起動要求があったか否かを判定する。

[0073] Ａ／Ｃスイッチがオンされていないと判定した場合、Ｓ１００の処理が繰り返される。Ａ／Ｃスイッチがオンされていると判定した場合、処理がＳ１１０へ進み、第１ポンプ１１および室外送風機１７を起動する。これにより、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水がラジエータ１３で冷却される。

[0074] 続くＳ１２０では、第１冷却水回路Ｃ１（第１回路）の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であるか否かを判定する。第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下でないと判定した場合、Ｓ１２０の処理

が繰り返される。

[0075] 第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であると判定した場合、処理がＳ１３０へ進み、圧縮機２１および第２ポンプ１２を起動する。これにより、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水が冷却水冷却器１４で冷却される。

[0076] このとき、冷却水加熱器１５では、第１所定値α１以下に冷却された第１冷却水回路Ｃ１の冷却水が冷媒と熱交換するので、冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

[0077] Ｓ１２０において、冷媒回路２０の高圧側冷媒（高圧冷媒）の温度が所定値以下であるか否かを判定することによって、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であるか否かを推定するようにしてもよい。

[0078] 続くＳ１４０では、第２冷却水回路Ｃ２（第２回路）の冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であるか否かを判定する。換言すれば、冷媒回路２０の低圧側冷媒（低圧冷媒）の温度または圧力が所定値以下であるか否かを推定する。

[0079] 第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であると判定した場合、Ｓ１４０の処理が繰り返される。

[0080] 第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であると判定した場合、処理がＳ１５０へ進み、室内送風機１８を起動する。これにより、クーラコア１６で車室内へ送風される空気が冷却される。

[0081] Ｓ１４０において、冷媒回路２０の低圧側冷媒（低圧冷媒）の温度が第２所定値α２以下であるか否かを判定し、冷媒回路２０の低圧側冷媒の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であると判定した場合、Ｓ１４０の処理が繰り返され、冷媒回路２０の低圧側冷媒の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であると判定した場合、処理がＳ１５０へ進むようにしてもよい。

[0082] 続くＳ１６０では通常のエアコン制御を実施する。すなわち、車室内温度が、操作パネル４８の車室内温度設定スイッチで設定された温度になるよう

に、圧縮機２１の冷媒吐出能力や室内送風機１８の送風能力等を制御する。

[0083] 例えば、目標吹出温度ＴＡＯ等に基づいて、圧縮機２１の冷媒吐出能力や室内送風機１８の送風能力等を制御するようにすればよい。目標吹出温度ＴＡＯは、以下の数式により算出される。ＴＡＯ＝Ｋｓｅｔ×Ｔｓｅｔ－Ｋｒ×Ｔｒ－Ｋａｍ×Ｔａｍ－Ｋｓ×Ｔｓ＋Ｃ

Ｔｓｅｔは車室内温度設定スイッチによって設定された車室内設定温度、Ｔｒは内気センサ４１によって検出された車室内温度（内気温）、Ｔａｍは外気センサ４２によって検出された外気温、Ｔｓは日射センサ４３によって検出された日射量である。Ｋｓｅｔ、Ｋｒ、Ｋａｍ、Ｋｓは制御ゲインであり、Ｃは補正用の定数である。

[0084] 本実施形態では、制御装置４０は、圧縮機２１の起動要求があった場合、第１ポンプ１１を起動する。制御装置４０は、第１ポンプ１１を起動した後、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であると判定または推定した場合、圧縮機２１を起動する。

[0085] これによると、圧縮機２１の起動要求があった場合、第１ポンプ１１を起動するので、ラジエータ１３で第１冷却水回路Ｃ１の冷却水と外気とを熱交換させて第１冷却水回路Ｃ１の冷却水を冷却することができる。

[0086] 第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であると判定または推定した場合、圧縮機２１を起動する。これにより、冷却水加熱器１５では、ラジエータ１３である程度冷却された第１冷却水回路Ｃ１の冷却水が冷媒と熱交換される。したがって、圧縮機２１を起動した際に冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

[0087] 本実施形態では、制御装置４０は、第１ポンプ１１を起動させる際、室外送風機１７も起動させるので、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水を早期に冷却することができる。

[0088] 本実施形態では、制御装置４０は、圧縮機２１を起動した後、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２（換言すれば、低圧冷媒の温度ＴＲ２または圧力ＰＲ２）が第２所定値α２以下であると判定または推定した場合、室内送

風機１８を起動する。

[0089] これによると、低圧冷媒がある程度低温になってから室内送風機１８を起動するので、室内送風機１８を起動した際には、冷却水冷却器１４である程度冷却された第２冷却水回路Ｃ２の冷却水が、クーラコア１６で車室内へ送風される空気をある程度冷却する。したがって、ほとんど冷却されていない暖かい空気が車室内に吹き出されて乗員が不快になることを抑制できる。

[0090] 本実施形態では、膨張弁２２で減圧された低圧冷媒と第２冷却水回路Ｃ２の冷却水とを熱交換させて第２冷却水回路Ｃ２の冷却水を冷却する。クーラコア１６は、冷却水冷却器１４で冷却された第２冷却水回路Ｃ２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冷却する。

[0091] これによると、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の熱容量が大きいので、クーラコア１６における空気の冷却温度が急激に変動することを抑制できる。そのため、クーラコア１６における空気の冷却温度が急激に低下してクーラコア１６に霜が付着することを抑制できる。また、クーラコア１６に霜が付着することを抑制するために圧縮機２１を停止させるという着霜抑制制御が実行されることを抑制できる。

（第２実施形態）

上記実施形態では、Ａ／Ｃスイッチがオンされた場合、第１ポンプ１１を起動して第１冷却水回路Ｃ１の冷却水を冷却する。これに対し、本実施形態では、Ａ／Ｃスイッチがオンされていない場合であっても、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度が上昇した場合、第１ポンプ１１を起動して第１冷却水回路Ｃ１の冷却水を冷却する。

[0092] 図４は、制御装置４０が実行する制御処理の概要を示すフローチャートである。本実施形態では、制御装置４０には、車両のイグニッションスイッチのオン・オフ状態に関わらず、車両のバッテリから電力が供給される。制御装置４０は、車両のイグニッションスイッチのオン・オフ状態に関わらず、この制御処理の実行を開始する。

[0093] Ｓ２００では、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態であるか否かを判定する。すなわち、車両が駐車中であるか否かを判定する。

[0094] 車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態であると判定した場合（すなわち、車両が駐車中であると判定した場合）、処理がＳ２１０へ進む。Ｓ２１０では、第１冷却水回路Ｃ１（第１回路）の冷却水の温度Ｔ１が第３所定値α３以上であるか否かを判定する。

[0095] 第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第３所定値α３以上でないと判定した場合、Ｓ２１０の処理が繰り返される。第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第３所定値α３以上であると判定した場合、処理がＳ２２０へ進み、第１ポンプ１１および室外送風機１７を起動する。これにより、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水がラジエータ１３で冷却される。

[0096] Ｓ２１０において、冷媒回路２０の高圧側冷媒（高圧冷媒）の温度または圧力が所定値以上であるか否かを判定することによって、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第３所定値α３以上であるか否かを推定するようにしてもよい。

[0097] Ｓ２１０において、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１の代わりに、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第３所定値α３以上であるか否かを推定するようにしてもよい。車両が駐車中の場合、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水も、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水と同様に温度上昇するからである。

[0098] Ｓ２３０では、第１冷却水回路Ｃ１（第１回路）の冷却水の温度Ｔ１が第４所定値α４以下であるか否かを判定する。第４所定値α４は、第３所定値α３よりも小さい値である。

[0099] 第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第４所定値α４以下でないと判定した場合、Ｓ２３０の処理が繰り返される。第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１または圧力が第４所定値α４以下であると判定した場合、処理がＳ２４０へ進み、第１ポンプ１１および室外送風機１７を停止する。

[0100] Ｓ２３０において、冷媒回路２０の高圧側冷媒（高圧冷媒）の温度または圧力が所定値以下であるか否かを判定することによって、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第４所定値α４以下であるか否かを推定するようにしてもよい。

[0101] Ｓ２３０において、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１の代わりに、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第４所定値α４以下であるか否かを推定するようにしてもよい。

[0102] 本実施形態では、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態である場合において、制御装置４０は、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第３所定値α３以上であると判定または推定した場合、第１ポンプ１１を起動する。制御装置４０は、第１ポンプ１１を起動した後、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が、第３所定値α３よりも小さい第４所定値α４以下であると判定または推定した場合、第１ポンプ１１を停止する。

[0103] これによると、高温環境下において、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態や、車両のエンジンが停止している状態で第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が過剰に上昇することを抑制できる。したがって、車両のイグニッションスイッチがオンされた後や、車両のエンジンが起動された後に、速やかに圧縮機２１を起動して空調を開始できる。

[0104] 車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態である場合において、制御装置４０は、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１、冷媒の温度および冷媒の圧力のうち１つの物理量が第３所定値α３以上であると判定または推定した場合、第１ポンプ１１を起動する。続いて、制御装置４０は、第１ポンプ１１を起動した後、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１、冷媒の温度および冷媒の圧力のうち１つの物理量が、第３所定値α３よりも小さい第４所定値α４以下であると判定または推定した場合、圧縮機２１を停止するようにしても、本実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

（第３実施形態）

上記第１実施形態では、第２冷却水回路Ｃ２を有しているが、本第３実施形態では、第２冷却水回路Ｃ２を有しておらず、冷却水冷却器１４の代わりに蒸発器４０を有している。

[0105] 蒸発器４０は、膨張弁２２で減圧膨張された低圧冷媒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冷却する冷却水空気熱交換器である。蒸発器４０は、膨張弁２２で減圧された低圧冷媒の冷熱を利用して車室内へ送風される空気を冷却する空気冷却器である。蒸発器４０には、室内送風機１８によって内気(車室内空気)、外気、または内気と外気との混合空気が送風される。

[0106] 本実施形態では、図３に示すＳ１４０において、冷媒回路２０の低圧冷媒の温度ＴＲ２または圧力ＰＲ２が第２所定値α２を下回っているか否かを判定する。冷媒回路２０の低圧冷媒の温度ＴＲ２または圧力ＰＲ２が第２所定値α２を下回っていないと判定した場合、Ｓ１４０の処理を繰り返す。冷媒回路２０の低圧冷媒の温度ＴＲ２または圧力ＰＲ２が第２所定値α２を下回っていると判定した場合、処理がＳ１５０へ進み、室内送風機１８を起動する。

[0107] 本実施形態においても、第１実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

（第４実施形態）

第２実施形態では、車両が駐車中かつＡ／Ｃスイッチがオフされている状態において、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度が上昇すると、第１ポンプ１１を起動して第１冷却水回路Ｃ１の冷却水を冷却する。これに対し、本実施形態では、車両が走行中かつＡ／Ｃスイッチがオフされている状態において、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度が上昇すると、第１ポンプ１１を起動して第１冷却水回路Ｃ１の冷却水を冷却する。

[0108] 図６は、制御装置４０が実行する制御処理の概要を示すフローチャートである。Ｓ３００では、車両のイグニッションスイッチがオンされており且つ

車両のエンジンがオンされている状態であるか否かを判定する。すなわち、車両が走行中であるか否かを判定する。

[0109] 車両のイグニッションスイッチがオンされており且つ車両のエンジンがオンされている状態であると判定した場合（すなわち、車両が走行中であると判定した場合）、処理がＳ３１０へ進み、操作パネル４８に設けられたＡ／Ｃスイッチがオフの状態であるか否かを判定する。換言すれば、圧縮機２１の起動要求がないか否かを判定する。

[0110] Ａ／Ｃスイッチがオフの状態でないと判定した場合、Ｓ３１０の処理が繰り返される。Ａ／Ｃスイッチがオフの状態であると判定した場合、処理がＳ３２０へ進み、第１冷却水回路Ｃ１（第１回路）の冷却水の温度Ｔ１が第５所定値α５以上であるか否かを判定する。

[0111] 第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第５所定値α５以上でないと判定した場合、Ｓ３２０の処理を繰り返す。第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第５所定値α５以上であると判定した場合、処理がＳ３３０へ進み、第１ポンプ１１および室外送風機１７を起動する。これにより、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水がラジエータ１３で冷却される。

[0112] Ｓ３２０において、冷媒回路２０の高圧側冷媒（高圧冷媒）の温度または圧力が所定値以上であるか否かを判定することによって、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第５所定値α５以上であるか否かを推定するようにしてもよい。

[0113] Ｓ３２０において、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１の代わりに、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第５所定値α５以上であるか否かを推定するようにしてもよい。Ａ／Ｃスイッチがオフの状態である場合、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水も、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水と同様に温度上昇することがあるからである。

[0114] 本実施形態では、車両のイグニッションスイッチがオンされ、車両のエンジンが作動し、かつ圧縮機２１が停止している状態において、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第５所定値α５以上であると判定または推定し

た場合、第１ポンプ１１を起動する。

[0115] これによると、車両が走行しており且つ圧縮機２１が停止している状態において第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が過剰に上昇することを抑制できる。したがって、圧縮機２１の起動要求があった場合に速やかに圧縮機２１を起動して空調を開始できる。

（第５実施形態）

上記実施形態では、車両用冷凍サイクル装置１０は車両用空調装置を構成している。しかしながら、車両用冷凍サイクル装置１０は、車両が備える各種機器を適切な温度に調整する車両用熱管理システムを構成していてもよい。

[0116] 例えば、第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２に、冷却水によって温度調整（冷却・加熱）される種々の温度調整対象機器（冷却対象機器・加熱対象機器）が配置されていてもよい。

[0117] さらに、第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２が切替弁を介して接続さてもよい。この場合、切替弁が、第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２に配置された複数個の熱媒体流通機器のそれぞれに対して、第１ポンプ１１によって吸入・吐出される冷却水が循環する場合と、第２ポンプ１２によって吸入・吐出される冷却水が循環する場合とを切り替える。

[0118] 具体的には、図７に示すように、本実施形態の熱管理システム１０は、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３、冷却水冷却水熱交換器５４、第１切替弁５５および第２切替弁５６を備えている。

[0119] ヒータコア５１は、冷却水が流通する冷却水流通機器（熱媒体流通機器）である。例えば、ヒータコア５１は、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用熱交換器（熱媒体空気熱交換器）である。

[0120] クーラコア１６では、冷却水が顕熱変化にて空気から吸熱する。すなわち、クーラコア１６では、冷却水が空気から吸熱しても冷却水が液相のままで相変化しない。クーラコア１６には、室内送風機１８によって内気、外気、

または内気と外気との混合空気が送風される。

[0121] インバータ５２、電池温調用熱交換器５３および冷却水冷却水熱交換器５４は、冷却水が流通する流路を有し、冷却水との間で熱授受が行われる熱授受機器（温度調整対象機器）である

インバータ５２は、電池から供給された直流電力を交流電圧に変換して走行用電動モータに出力する電力変換装置である。インバータ５２は、作動に伴って発熱する発熱機器である。

[0122] 電池温調用熱交換器５３は、電池と冷却水とを熱交換する熱交換器である。電池温調用熱交換器５３は、電池に接触配置されていて、電池との間で熱伝導が行われる熱交換器である。電池温調用熱交換器５３は、電池への送風経路に配置されていて、空気と冷却水とを熱交換する熱交換器（空気熱媒体熱交換器）であってもよい。

[0123] 冷却水冷却水熱交換器５４は、車両用熱管理システム１０の冷却水（第１ポンプ１１または第２ポンプ１２によって循環される冷却水）と、エンジン冷却回路７０の冷却水（エンジン用熱媒体）とを熱交換する熱交換器（熱媒体熱媒体熱交換器）である。

[0124] 第１ポンプ１１は、第１ポンプ用流路６１に配置されている。第１ポンプ用流路６１において第１ポンプ１１の吐出側には、冷却水冷却用熱交換器１４が配置されている。

[0125] 第２ポンプ１２は、第２ポンプ用流路６２に配置されている。第２ポンプ用流路６２において第２ポンプ１２の吐出側には、冷却水加熱用熱交換器１５が配置されている。

[0126] 室外熱交換器１３は、室外熱交換器用流路６３に配置されている。クーラコア１６は、クーラコア用流路６４に配置されている。ヒータコア５１は、ヒータコア用流路６５に配置されている。

[0127] インバータ５２は、インバータ用流路６６に配置されている。電池温調用熱交換器５３は、電池温調用流路６７に配置されている。冷却水冷却水熱交換器５４は、冷却水冷却水熱交換器用流路６８に配置されている。

[0128] 第１ポンプ用流路６１、第２ポンプ用流路６２、室外熱交換器用流路６３、クーラコア用流路６４、ヒータコア用流路６５、インバータ用流路６６、電池温調用流路６７および冷却水冷却水熱交換器用流路６８は、第１切替弁５５および第２切替弁５６に接続されている。第１切替弁５５および第２切替弁５６は、冷却水の流れを切り替える切替部である。

[0129] 第１切替弁５５は、冷却水の入口として第１入口５５ａおよび第２入口５５ｂを有する。第１切替弁５５は、冷却水の出口として第１出口５５ｃ、第２出口５５ｄ、第３出口５５ｅ、第４出口５５ｆ、第５出口５５ｇ、第６出口５５ｈ、第７出口５５ｉをさらに有している。

[0130] 第２切替弁５６は、冷却水の出口として第１出口５６ａおよび第２出口５６ｂを有する。第２切替弁５６は、冷却水の入口として第１入口５６ｃ、第２入口５６ｄ、第３入口５６ｅ、第４入口５６ｆ、第５入口５６ｇ、第６入口５６ｈ、第７入口５６ｉをさらに有している。

[0131] 第１切替弁５５の第１入口５５ａには、第１ポンプ用流路６１の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第１入口５５ａには、冷却水冷却用熱交換器１４の冷却水出口側が接続されている。

[0132] 第１切替弁５５の第２入口５５ｂには、第２ポンプ用流路６２の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第２入口５５ｂには、冷却水加熱用熱交換器１５の冷却水出口側が接続されている。

[0133] 第１切替弁５５の第１出口５５ｃには、室外熱交換器用流路６３の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第１出口５５ｃには室外熱交換器１３の冷却水入口側が接続されている。

[0134] 第１切替弁５５の第２出口５５ｄには、クーラコア用流路６４の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第２出口５５ｄにはクーラコア１６の冷却水入口側が接続されている。

[0135] 第１切替弁５５の第３出口５５ｅには、ヒータコア用流路６５の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第３出口５５ｅにはヒータコア５１の冷却水入口側が接続されている。

[0136] 第１切替弁５５の第４出口５５ｆには、冷却水冷却水熱交換器用流路６８の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第４出口５５ｆには冷却水冷却水熱交換器５４の冷却水入口側が接続されている。

[0137] 第１切替弁５５の第５出口５５ｇには、電池温調用流路６７の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第５出口５５ｇには電池温調用熱交換器５３の冷却水入口側が接続されている。

[0138] 第１切替弁５５の第６出口５５ｈには、インバータ用流路６６の一端が接続されている。換言すれば、第１切替弁５５の第６出口５５ｈにはインバータ５２の冷却水入口側が接続されている。

[0139] 第１切替弁５５の第７出口５５ｉには、バイパス流路２６の一端が接続されている。バイパス流路２６は、冷却水が各冷却水流通機器１３、１６、５１、５２、５３、５４をバイパスして流れる流路である。

[0140] 第２切替弁５６の第１出口５６ａには、第１ポンプ用流路６１の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第１出口５６ａには、第１ポンプ１１の冷却水吸入側が接続されている。

[0141] 第２切替弁５６の第２出口５６ｂには、第２ポンプ用流路６２の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第２出口５６ｂには、第２ポンプ１２の冷却水吸入側が接続されている。

[0142] 第２切替弁５６の第１入口５６ｃには、室外熱交換器用流路６３の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第１入口５６ｃには室外熱交換器１３の冷却水出口側が接続されている。

[0143] 第２切替弁５６の第２入口５６ｄには、クーラコア用流路６４の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第２入口５６ｄにはクーラコア１６の冷却水出口側が接続されている。

[0144] 第２切替弁５６の第３入口５６ｅには、ヒータコア用流路６５の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第３入口５６ｅにはヒータコア５１の冷却水出口側が接続されている。

[0145] 第２切替弁５６の第４入口５６ｆには、冷却水冷却水熱交換器用流路６８

の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第４入口５６ｆには冷却水冷却水熱交換器５４の冷却水出口側が接続されている。

[0146] 第２切替弁５６の第５入口５６ｇには、電池温調用流路６７の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第５入口５６ｇには電池温調用熱交換器５３の冷却水出口側が接続されている。

[0147] 第２切替弁５６の第６入口５６ｈには、インバータ用流路６６の他端が接続されている。換言すれば、第２切替弁５６の第６入口５６ｈにはインバータ５２の冷却水出口側が接続されている。

[0148] 第２切替弁５６の第７入口５６ｉには、バイパス流路２６の他端が接続されている。

[0149] 第１切替弁５５および第２切替弁５６は、各入口と各出口との連通状態を任意または選択的に切り替え可能な構造になっている。

[0150] 具体的には、第１切替弁５５は、室外熱交換器１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３、冷却水冷却水熱交換器５４およびバイパス流路２６のそれぞれについて、第１ポンプ１１から吐出された冷却水が流入する状態と、第２ポンプ１２から吐出された冷却水が流入する状態と、第１ポンプ１１から吐出された冷却水および第２ポンプ１２から吐出された冷却水が流入しない状態とを切り替える。

[0151] 第２切替弁５６は、室外熱交換器１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３、冷却水冷却水熱交換器５４およびバイパス流路２６のそれぞれについて、第１ポンプ１１へ冷却水が流出する状態と、第２ポンプ１２へ冷却水が流出する状態と、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２へ冷却水が流出しない状態とを切り替える。

[0152] 第１切替弁５５および第２切替弁５６は、弁開度を調整可能になっている。これにより、室外熱交換器１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３、冷却水冷却水熱交換器５４およびバイパス流路２６を流れる冷却水の流量を調整できる。

[0153] したがって、第１切替弁５５および第２切替弁５６は、各冷却水流通機器

１３、１６、５１、５２、５３、５４およびバイパス流路２６を流れる冷却水の流量を調整する流量調整弁である。

[0154] 第１切替弁５５および第２切替弁５６は、第１ポンプ１１から吐出された冷却水と、第２ポンプ１２から吐出された冷却水とを任意の流量割合で混合して、室外熱交換器１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３、冷却水冷却水熱交換器５４およびバイパス流路２６に流入させることが可能になっている。

[0155] クーラコア１６およびヒータコア５１は、車両用空調装置の室内空調ユニット３０のケーシング３１に収容されている。

[0156] ケーシング３１内の空気流れ最上流側には、内外気切替箱３２が配置されている。内外気切替箱３２は、内気（車室内空気）と外気（車室外空気）とを切替導入する内外気導入部である。

[0157] 内外気切替箱３２には、ケーシング３１内に内気を導入させる内気吸込口３２ａ、および外気を導入させる外気吸込口３２ｂが形成されている。内外気切替箱３２の内部には、内外気切替ドア３３が配置されている。

[0158] 内外気切替ドア３３は、ケーシング３１内に導入される内気と外気との風量割合を変化させる風量割合変更部である。具体的には、内外気切替ドア３３は、内気吸込口３２ａおよび外気吸込口３２ｂの開口面積を連続的に調整して、内気の風量と外気の風量との風量割合を変化させる。内外気切替ドア３３は、電動アクチュエータ（図示せず）によって駆動される。

[0159] 内外気切替箱３２の空気流れ下流側には、室内送風機１８（ブロワ）が配置されている。室内送風機１８は、内外気切替箱３２を介して吸入した空気（内気および外気）を車室内へ向けて送風する送風装置である。

[0160] ケーシング３１内において室内送風機１８の空気流れ下流側には、クーラコア１６およびヒータコア５１が配置されている。

[0161] ケーシング３１の内部においてクーラコア１６の空気流れ下流側部位には、ヒータコアバイパス通路３１ａが形成されている。ヒータコアバイパス通路３１ａは、クーラコア１６を通過した空気を、ヒータコア５１を通過させ

ずに流す空気通路である。

[0162] ケーシング３１の内部においてクーラコア１６とヒータコア５１との間には、エアミックスドア３５が配置されている。

[0163] エアミックスドア３５は、ヒータコア５１へ流入させる空気と、ヒータコアバイパス通路３１ａへ流入させる空気との風量割合を連続的に変化させる風量割合調整部である。エアミックスドア３５は、回動可能な板状ドアや、スライド可能なドア等であり、電動アクチュエータ（図示せず）によって駆動される。

[0164] ヒータコア５１を通過する空気とヒータコアバイパス通路３１ａを通過する空気との風量割合によって、車室内へ吹き出される吹出空気の温度が変化する。したがって、エアミックスドア３５は、車室内へ吹き出される吹出空気の温度を調整する温度調整部である。

[0165] ケーシング３１の空気流れ最下流部には、空調対象空間である車室内へ空気を吹き出す吹出口３１ｂが配置されている。この吹出口３１ｂとしては、具体的には、デフロスタ吹出口、フェイス吹出口およびフット吹出口が設けられている。

[0166] デフロスタ吹出口は、車両前面窓ガラスの内側の面に向けて空調風を吹き出す。フェイス吹出口は、乗員の上半身に向けて空調風を吹き出す。フット吹出口は、乗員の足元に向けて空調風を吹き出す。

[0167] 吹出口３１ｂの空気流れ上流側には、吹出口モードドア（図示せず）が配置されている。吹出口モードドアは、吹出口モードを切り替える吹出口モード切替部である。吹出口モードドアは、電動アクチュエータ(図示せず)によって駆動される。

[0168] 吹出口モードドアによって切り替えられる吹出口モードとしては、例えば、フェイスモード、バイレベルモード、フットモードおよびフットデフロスタモードがある。

[0169] フェイスモードは、フェイス吹出口を全開してフェイス吹出口から車室内乗員の上半身に向けて空気を吹き出す吹出口モードである。バイレベルモー

ドは、フェイス吹出口とフット吹出口の両方を開口して車室内乗員の上半身と足元に向けて空気を吹き出す吹出口モードである。

[0170] フットモードは、フット吹出口を全開するとともにデフロスタ吹出口を小開度だけ開口して、フット吹出口から主に空気を吹き出す吹出口モードである。フットデフロスタモードは、フット吹出口およびデフロスタ吹出口を同程度開口して、フット吹出口およびデフロスタ吹出口の双方から空気を吹き出す吹出口モードである。

[0171] エンジン冷却回路７０は、エンジン７１を冷却するための冷却水循環回路である。エンジン冷却回路７０は、エンジン冷却水（第２熱媒体）が循環する循環流路７２を有している。循環流路７２には、エンジン７１、第３ポンプ７３、エンジン用ラジエータ７４および冷却水冷却水熱交換器５４が配置されている。

[0172] 第３ポンプ７３は、エンジン冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。第３ポンプ７３は、エンジン７１から出力される動力によって駆動される機械式ポンプであってもよい。

[0173] エンジン用ラジエータ７４は、エンジン冷却水と外気とを熱交換することによって冷却水の熱を外気に放熱させる放熱用の熱交換器（空気熱媒体熱交換器）である。

[0174] 循環流路７２には、ラジエータバイパス流路７５が接続されている。ラジエータバイパス流路７５は、エンジン冷却水がエンジン用ラジエータ７４をバイパスして流れる流路である。

[0175] ラジエータバイパス流路７５と循環流路７２との接続部にはサーモスタット７６が配置されている。サーモスタット７６は、温度によって体積変化するサーモワックス（感温部材）によって弁体を変位させて冷却水流路を開閉する機械的機構で構成される冷却水温度応動弁である。

[0176] 具体的には、サーモスタット７６は、エンジン冷却水の温度が所定温度を上回っている場合（例えば８０℃以上）、ラジエータバイパス流路７５を閉じ、冷却水の温度が所定温度を下回っている場合（例えば８０℃未満）、ラ

ジエータバイパス流路７５を開ける。

[0177] 循環流路７２には、エンジン補機用流路７７が接続されている。エンジン補機用流路７７は、エンジン冷却水が冷却水冷却水熱交換器５４と並列に流れる流路である。エンジン補機用流路７７にはエンジン補機７８が配置されている。冷却水冷却水熱交換器５４は、冷却エンジン補機用流路７７に配置されて、エンジン補機７８と直列に冷却水が流れるようになってもよい。

[0178] エンジン補機７８は、オイル熱交換器、ＥＧＲクーラ、スロットルクーラ（ウォーマ）、ターボクーラ、エンジン補助モータ等である。オイル熱交換器は、エンジンオイルまたはトランスミッションオイルとエンジン冷却水とを熱交換してオイルの温度を調整する熱交換器である。

[0179] ＥＧＲクーラは、エンジンの排気ガスの一部を吸気側に還流させてスロットルバルブで発生するポンピングロスを低減させるＥＧＲ（排気ガス再循環）装置を構成する熱交換器である。ＥＧＲクーラは、還流ガスとエンジン冷却水とを熱交換させて還流ガスの温度を調整する。

[0180] スロットルクーラ（ウォーマ）は、スロットルバルブを冷却（加熱）するためにスロットル内部に設けたウォータジャケットである。

[0181] ターボクーラはターボチャージャで発生する熱とエンジン冷却水とを熱交換させてターボチャージャを冷却するための冷却器である。

[0182] エンジン補助モータは、エンジン停止中でもエンジンベルトを回せるようにするための大型モータである。エンジン補助モータは、エンジンベルトで駆動される圧縮機やウォータポンプなどをエンジン７１の駆動力が無い状態でも作動させたり、エンジン７１の始動時に利用されたりする。

[0183] エンジン用ラジエータ７４にはエンジン用リザーブタンク７９が接続されている。エンジン用リザーブタンク７９は、エンジン冷却水を貯留する大気開放式の容器（熱媒体貯留部）である。したがって、エンジン用リザーブタンク７９に蓄えているエンジン冷却水の液面における圧力は大気圧になる。

[0184] エンジン用リザーブタンク７９は、エンジン用リザーブタンク７９に蓄えているエンジン冷却水の液面における圧力が所定圧力（大気圧とは異なる圧

力）になるように構成されていてもよい。

[0185] エンジン用リザーブタンク７９に余剰冷却水を貯留しておくことによって、各流路を循環するエンジン冷却水の液量の低下を抑制することができる。エンジン用リザーブタンク７９は、エンジン冷却水に混入した気泡を気液分離する機能を有している。

[0186] 室外熱交換器用流路６３にはリザーブタンク８０が接続されている。リザーブタンク８０の構造および機能はエンジン用リザーブタンク７９と同様である。

[0187] 室内空調ユニット３０のケーシング３１の内部においてヒータコア５１の空気流れ下流側部位には、補助ヒータ８１が配置されている。補助ヒータ８１は、空気を加熱する空気加熱器である。補助ヒータ８１は、ＰＴＣ素子（正特性サーミスタ）を有し、このＰＴＣ素子に電力が供給されることによって発熱して空気を加熱するＰＴＣヒータ（電気ヒータ）である。補助ヒータ８１は、ニクロム線などの電熱線を有し、電熱線に電力が供給されることによって空気を加熱する方式の電熱ヒータでもよい。

[0188] 次に、熱管理システム１０の電気制御部を図８に基づいて説明する。制御装置４０のうち第１切替弁５５および第２切替弁５６の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、切替弁制御部４０ｇ（流量調整弁制御部）を構成している。切替弁制御部４０ｇを制御装置４０に対して別体で構成してもよい。

[0189] 切替弁制御部４０ｇは、第１切替弁５５および第２切替弁５６とともに、各冷却水流通機器１３、１６、５１、５２、５３、５４およびバイパス流路２６を流れる冷却水の流量を制御する冷却水流量制御部（熱媒体流量制御部）を構成している。

[0190] 制御装置４０のうち、ケーシング３１の内部に配置された各種ドア（内外気切替ドア３３、エアミックスドア３５、吹出口モードドア等）の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、空調切替制御部４０ｈを構成している。空調切替制御部４０ｈを制御装置４０に対して別体で構成

してもよい。

[0191] エアミックスドア３５および空調切替制御部４０ｈは、クーラコア１６で冷却された空気のうちヒータコア５１を流れる空気とヒータコア５１を迂回して流れる空気との風量割合を調整する風量割合調整部である。

[0192] 内外気切替ドア３３および空調切替制御部４０ｈは、車室内へ吹き出される空気のうち内気と外気との割合を調整する内外気割合調整部である。

[0193] 制御装置４０のうち補助ヒータ８１（具体的には補助ヒータ用リレー８３）の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、補助ヒータ制御部４０ｉ（電気ヒータ制御部）を構成している。補助ヒータ制御部４０ｉは、補助ヒータ８１による空気の加熱を制御する空気加熱制御部である。

[0194] 制御装置４０のうちインバータ５２の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）は、インバータ制御部４０ｊを構成している。

[0195] 制御装置４０の入力側には、内気温度センサ４１、内気湿度センサ８５、外気温度センサ４２、日射センサ４３、第１水温センサ４４、第２水温センサ４５、ラジエータ水温センサ８７、クーラコア温度センサ８８、ヒータコア温度センサ８９、エンジン水温センサ９０、インバータ温度センサ９１、電池温度センサ９２、冷媒温度センサ９３、９４および冷媒圧力センサ９５、９６等のセンサ群の検出信号が入力される。

[0196] 内気温度センサ４１は、内気の温度（車室内温度）を検出する検出器（内気温度検出器）である。内気湿度センサ８５は、内気の湿度を検出する検出器（内気湿度検出器）である。

[0197] 外気温度センサ４２は、外気の温度（車室外温度）を検出する検出器（外気温度検出器）である。日射センサ４３は、車室内の日射量を検出する検出器(日射量検出器）である。

[0198] 第１水温センサ４４は、第１ポンプ用流路６１を流れる冷却水の温度（例えば第１ポンプ１１に吸入される冷却水の温度）を検出する検出器（第１熱媒体温度検出器）である。

[0199] 第２水温センサ４５は、第２ポンプ用流路６２を流れる冷却水の温度（例えば第２ポンプ１２に吸入される冷却水の温度）を検出する検出器（第２熱媒体温度検出器）である。

[0200] ラジエータ水温センサ８７は、ラジエータ用流路６３を流れる冷却水の温度（例えばラジエータ１３から流出した冷却水の温度）を検出する検出器（機器側熱媒体温度検出器）である。

[0201] クーラコア温度センサ８８は、クーラコア１６の表面温度を検出する検出器（クーラコア温度検出器）である。クーラコア温度センサ８８は、例えば、クーラコア１６の熱交換フィンの温度を検出するフィンサーミスタや、クーラコア１６を流れる冷却水の温度を検出する水温センサ等である。

[0202] ヒータコア温度センサ８９は、ヒータコア５１の表面温度を検出する検出器（ヒータコア温度検出器）である。ヒータコア温度センサ８９は、例えば、ヒータコア５１の熱交換フィンの温度を検出するフィンサーミスタや、ヒータコア５１を流れる冷却水の温度を検出する水温センサ等である。

[0203] エンジン水温センサ９０は、エンジン冷却回路７０を循環する冷却水の温度（例えばエンジン７１の内部を流れる冷却水の温度）を検出する検出器（エンジン熱媒体温度検出器）である。

[0204] インバータ温度センサ９１は、インバータ用流路６６を流れる冷却水の温度（例えばインバータ５２から流出した冷却水の温度）を検出する検出器（機器側熱媒体温度検出器）である。

[0205] 電池温度センサ９２は、電池熱交換用流路６７を流れる冷却水の温度（例えば電池温調用熱交換器５３に流入する冷却水の温度）を検出する検出器（機器側熱媒体温度検出器）である。

[0206] 冷媒温度センサ９３、９４は、圧縮機２１から吐出された冷媒の温度を検出する吐出側冷媒温度センサ９３、および圧縮機２１に吸入される冷媒の温度を検出する吸入側冷媒温度センサ９４である。

[0207] 冷媒圧力センサ９５、９６は、圧縮機２１から吐出された冷媒の圧力を検出する吐出側冷媒圧力センサ９５、および圧縮機２１に吸入される冷媒の圧

力を検出する吸入側冷媒温度センサ９６である。

[0208] 次に、上記構成における作動を説明する。制御装置４０が第１ポンプ１１、第２ポンプ１２、圧縮機２１、第１切替弁５５および第２切替弁５６等の作動を制御することによって、種々の作動モードに切り替えられる。

[0209] 例えば、第１ポンプ１１によって吸入されて吐出された冷却水が、冷却水冷却用熱交換器１４と、ラジエータ１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３および冷却水冷却水熱交換器５４のうち少なくとも１つの機器との間で循環する低温側冷却水回路（低温側熱媒体回路）が形成される。さらに、第２ポンプ１２によって吸入されて吐出された冷却水が、冷却水加熱用熱交換器１５と、ラジエータ１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３および冷却水冷却水熱交換器５４のうち少なくとも１つの機器との間で循環する高温側冷却水回路（高温側熱媒体回路）が形成される。

[0210] ラジエータ１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３および冷却水冷却水熱交換器５４のそれぞれについて、低温側冷却水回路に接続される場合と、高温側冷却水回路に接続される場合とを状況に応じて切り替えることによって、ラジエータ１３、クーラコア１６、ヒータコア５１、インバータ５２、電池温調用熱交換器５３および冷却水冷却水熱交換器５４を状況に応じて適切な温度に調整できる。

[0211] ラジエータ１３が低温側冷却水回路に接続された場合、冷凍サイクル３１のヒートポンプ運転を行うことができる。すなわち、低温側冷却水回路では、冷却水冷却用熱交換器１４で冷却された冷却水がラジエータ１３を流れるので、ラジエータ１３で冷却水が外気から吸熱する。

[0212] そして、ラジエータ１３にて外気から吸熱した冷却水は、冷却水冷却用熱交換器１４で冷凍サイクル３１の冷媒と熱交換して放熱する。したがって、冷却水冷却用熱交換器１４では、冷凍サイクル３１の冷媒が冷却水を介して外気から吸熱する。

[0213] 冷却水冷却用熱交換器１４にて外気から吸熱した冷媒は、冷却水加熱用熱

交換器１５にて高温側冷却水回路の冷却水と熱交換して放熱する。したがって、外気の熱を汲み上げるヒートポンプ運転を実現できる。

[0214] ラジエータ１３が高温側冷却水回路に接続された場合、冷却水加熱用熱交換器１５で加熱された冷却水がラジエータ１３を流れるので、ラジエータ１３で冷却水の熱を外気に放熱できる。

[0215] クーラコア１６が低温側冷却水回路に接続された場合、冷却水冷却用熱交換器１４で冷却された冷却水がクーラコア１６を流れるので、クーラコア１６で車室内へ送風される空気を冷却できる。すなわち車室内を冷房できる。

[0216] ヒータコア５１が高温側冷却水回路に接続された場合、冷却水加熱用熱交換器１５で加熱された冷却水がヒータコア５１を流れるので、ヒータコア５１で車室内へ送風される空気を加熱できる。すなわち車室内を暖房できる。

[0217] インバータ５２が低温側冷却水回路に接続された場合、冷却水冷却用熱交換器１４で冷却された冷却水がインバータ５２を流れるのでインバータ５２を冷却できる。換言すれば、インバータ５２の廃熱を汲み上げるヒートポンプ運転を実現できる。

[0218] インバータ５２が高温側冷却水回路に接続された場合、冷却水加熱用熱交換器１５で加熱された冷却水がインバータ５２を流れるのでインバータ５２を加熱(暖機)できる。

[0219] 電池温調用熱交換器５３が低温側冷却水回路に接続された場合、冷却水冷却用熱交換器１４で冷却された冷却水が電池温調用熱交換器５３を流れるので電池を冷却できる。換言すれば、電池の廃熱を汲み上げるヒートポンプ運転を実現できる。

[0220] 電池温調用熱交換器５３が高温側冷却水回路に接続された場合、冷却水加熱用熱交換器１５で加熱された冷却水が電池温調用熱交換器５３を流れるので電池を加熱（暖機）できる。

[0221] 冷却水冷却水熱交換器５４が低温側冷却水回路に接続された場合、冷却水冷却用熱交換器１４で冷却された冷却水が冷却水冷却水熱交換器５４を流れるのでエンジン冷却水を冷却できる。換言すれば、冷却水冷却水熱交換器５

４で低温側冷却水回路の冷却水がエンジン冷却水から吸熱できるので、エンジン７１の廃熱を汲み上げるヒートポンプ運転を実現できる。

[0222] 冷却水冷却水熱交換器５４が高温側冷却水回路に接続された場合、冷却水加熱用熱交換器１５で加熱された冷却水が冷却水冷却水熱交換器５４を流れるのでエンジン冷却水を加熱できる。したがって、エンジン７１を加熱（暖機）できる。

[0223] 制御装置４０は、図３のフローチャートと同様の制御処理を実行する。ただし、本実施形態では、図３のＳ１１０において、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうちラジエータ１３に接続されたポンプ、および室外送風機１７を起動する。

[0224] 本実施形態では、図３のＳ１２０において、高温側冷却水回路を流れる冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であるか否かを判定する。本実施形態では、図３のＳ１３０において、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうちラジエータ１３に接続されていないポンプ、および圧縮機２１を起動する。

[0225] すなわち、本実施形態では、制御装置４０は、圧縮機２１の起動要求があった場合、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうちラジエータ１３に接続されているポンプを起動する。制御装置４０は、ラジエータ１３に接続されている前記ポンプを起動した後、高温側冷却水回路を流れる冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であると判定または推定した場合、圧縮機２１を起動する。

[0226] これにより、ラジエータ１３で冷却水を冷却してから圧縮機２１を起動することができる。したがって、上記第１実施形態と同様に、圧縮機２１を起動した際に冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

[0227] 本実施形態では、制御装置４０は、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうちラジエータ１３に接続されているポンプを起動させる際、外気送風機１７も起動させる。これにより、上記第１実施形態と同様に、冷却水を早期に冷却することができる。

[0228] 本実施形態では、図３のＳ１４０において、低温側冷却水回路の冷却水温度Ｔ２が第２所定値α２以下であるか否かを判定する。

[0229] すなわち、本実施形態では、制御装置４０は、圧縮機２１を起動した後、低温側冷却水回路の冷却水温度Ｔ２（換言すれば、低圧冷媒の温度ＴＲ２または圧力ＰＲ２）が第２所定値α２以下であると判定または推定した場合、室内送風機１８を起動する。

[0230] これによると、低圧冷媒がある程度低温になってから室内送風機１８を起動する。したがって、上記第１実施形態と同様に、ほとんど冷却されていない暖かい空気が車室内に吹き出されて乗員が不快になることを抑制できる。

[0231] 制御装置４０は、図４のフローチャートと同様の制御処理を実行する。ただし、本実施形態では、図４のＳ２１０において、高温側冷却水回路の冷却水温度Ｔ１が第３所定値α３以上であるか否かを判定する。本実施形態では、図４のＳ２２０において、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうち少なくとも１つのポンプ（冷却水冷却器１４または冷却水加熱器１５に接続されたポンプ）、および室外送風機１７を起動する。

[0232] 本実施形態では、図４のＳ２３０において、高温側冷却水回路の冷却水温度Ｔ１が第４所定値α４以下であるか否かを判定する。本実施形態では、図４のＳ２４０において、Ｓ２２０で起動されたポンプ、および室外送風機１７を停止する。

[0233] すなわち、本実施形態では、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態である場合において、制御装置４０は、第１ポンプ１１によって循環される冷却水の温度Ｔ１、第２ポンプ１２によって循環される冷却水の温度Ｔ２、冷媒の温度、および冷媒の圧力のうち１つの物理量が第３所定値α３以上であると判定または推定した場合、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうち少なくとも１つのポンプを起動する。制御装置４０は、前記ポンプを起動した後、前記１つの物理量が、第３所定値α３よりも小さい第４所定値α４以下であると判定または推定した場合、前記少なくとも１つのポンプ

を停止する。

[0234] これによると、高温環境下において、車両のイグニッションスイッチがオフされている状態や、車両のエンジンが停止している状態であっても、ラジエータ１３で冷却水を冷却できる。したがって、車両のイグニッションスイッチがオンされた後や、車両のエンジンが起動された後に、速やかに圧縮機２１を起動して空調を開始できる。

[0235] 制御装置４０は、図６のフローチャートと同様の制御処理を実行する。ただし、本実施形態では、図６のＳ３２０において、高温側冷却水回路の冷却水温度Ｔ１が第５所定値α５以上であるか否かを判定する。本実施形態では、図６のＳ３３０において、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうちラジエータ１３に接続されたポンプ、および室外送風機１７を起動する。

[0236] すなわち、本実施形態では、制御装置４０は、車両のイグニッションスイッチがオンされており、車両のエンジンが作動しており、かつ圧縮機２１が停止している状態において、第１ポンプ１１によって循環される冷却水の温度Ｔ１、第２ポンプ１２によって循環される冷却水の温度Ｔ２、冷媒の温度、および冷媒の圧力のうち１つの物理量が第５所定値α５以上であると判定または推定した場合、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２のうちラジエータ１３に接続されているポンプを起動する。

[0237] これによると、上記第４実施形態と同様に、車両が走行しており且つ圧縮機２１が停止している状態においても、ラジエータ１３で冷却水を冷却できる。したがって、圧縮機２１の起動要求があった場合に速やかに圧縮機２１を起動して空調を開始できる。

[0238] 図９は、制御装置４０が実行する制御処理の概要を示すフローチャートである。Ｓ４００では、低温側冷却水（第２冷却水回路Ｃ２の冷却水）の温度Ｔ２が第２所定値α２未満であるか否かを判定する。

[0239] 低温側冷却水（第２冷却水回路Ｃ２の冷却水）の温度Ｔ２が第２所定値α２未満であると判定した場合、処理がＳ４１０へ進み、クーラコア１６をバイパスしてバイパス流路２６を流れる低温側冷却水の流量割合を増加させる

。具体的には、第１切替弁５５および第２切替弁５６の弁開度を調整する。

[0240] 第１切替弁５５および第２切替弁５６は、クーラコア１６を流れる低温側冷却水と、クーラコア１６をバイパスしてバイパス流路２６を流れる低温側冷却水との流量割合を調整する冷却水流量割合調整部（熱媒体流量割合調整部）である。

[0241] すなわち、本実施形態では、制御装置４０は、圧縮機２１を起動した後、低温側冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２未満であると判定または推定した場合でのバイパス流路２６を流れる低温側冷却水の流量割合が、低温側冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２以上であると判定または推定した場合でのバイパス流路２６を流れる低温側冷却水の流量割合よりも増加するように、第１切替弁５５および第２切替弁５６の作動を制御する。

[0242] これにより、クーラコア１６を流れる冷却水の温度が低いときに、クーラコア１６を流れる冷却水の流量を低下させることができる。したがって、クーラコア１６のフロスト（着霜）を防止でき、クーラコア１６表面での冷熱ロスを抑制得きる。

（第６実施形態）

本実施形態では、図１０に示すように、上記第１実施形態における図３のフローチャートに、Ｓ１０２、Ｓ１０４、Ｓ１０６、Ｓ１０８を追加している。

[0243] 具体的には、Ｓ１００においてＡ／Ｃスイッチがオンされていると判定した場合、処理がＳ１０２へ進み、圧縮機２１を起動する。

[0244] 続くＳ１０４では、第１冷却水回路Ｃ１（第１回路）の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以上であるか否かを判定する。第１冷却水回路Ｃ１（第１回路）の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以上であると判定した場合、処理がＳ１０６へ進み、圧縮機２１を停止した後、Ｓ１１０へ進む。

[0245] 一方、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下でないと判定した場合、処理がＳ１０８へ進み、第１ポンプ１１、第２ポンプ１２および室外送風機１７を起動した後、Ｓ１４０へ進む。

[0246] すなわち、本実施形態では、制御装置４０は、圧縮機２１の起動要求があった場合、圧縮機２１を起動する。圧縮機２１を起動した後、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以上であると判定または推定した場合、圧縮機２１を停止させるとともに第１ポンプ１１を起動する。制御装置４０は、圧縮機２１を停止させるとともに第１ポンプ１１を起動した後、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であると判定または推定した場合、再び圧縮機２１を起動する。

[0247] これによると、圧縮機２１の起動要求があった場合に直ちに圧縮機２１を起動しても、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が高ければ圧縮機２１を停止させるとともに第１ポンプ１１を起動して第１冷却水回路Ｃ１の冷却水を冷却する。

[0248] 制御装置４０は、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度Ｔ１が第１所定値α１以下であると判定または推定した場合、圧縮機２１を起動する。したがって、上記第１実施形態と同様に、圧縮機２１を起動した際に冷媒の温度および圧力が過度に上昇することを抑制できる。

（他の実施形態）

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。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。

[0249] （１）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。

[0250] 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。ナノ粒子を熱媒体に混入させることで、エチレングリコールを用いた冷却水（いわゆる不凍液）のように凝固点を低下させる作用効果に加えて、次のような作用効果を得ることができる。

[0251] すなわち、特定の温度帯での熱伝導率を向上させる作用効果、熱媒体の熱容量を増加させる作用効果、金属配管の防食効果やゴム配管の劣化を防止する作用効果、および極低温での熱媒体の流動性を高める作用効果を得ること

ができる。

[0252] このような作用効果は、ナノ粒子の粒子構成、粒子形状、配合比率、付加物質によって様々に変化する。

[0253] これによると、熱伝導率を向上させることができるので、エチレングリコールを用いた冷却水と比較して少ない量の熱媒体であっても同等の冷却効率を得ることが可能になる。

[0254] さらに、熱媒体の熱容量を増加させることができるので、熱媒体自体の蓄冷熱量（顕熱による蓄冷熱）を増加させることができる。

[0255] 蓄冷熱量を増加させることにより、圧縮機２１を作動させない状態であっても、ある程度の時間は蓄冷熱を利用した機器の冷却、加熱の温調が実施できるため、冷凍サイクル装置１０の省動力化が可能になる。

[0256] ナノ粒子のアスペクト比は５０以上であるのが好ましい。十分な熱伝導率を得ることができるからである。なお、アスペクト比は、ナノ粒子の縦×横の比率を表す形状指標である。

[0257] ナノ粒子としては、Ａｕ、Ａｇ、ＣｕおよびＣのいずれかを含むものを用いることができる。具体的には、ナノ粒子の構成原子として、Ａｕナノ粒子、Ａｇナノワイヤー、ＣＮＴ（カーボンナノチューブ）、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子（上記原子を囲むようにカーボンナノチューブ等の構造体があるような粒子体）、およびＡｕナノ粒子含有ＣＮＴなどを用いることができる。

[0258] （２）上記実施形態の冷媒回路２０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。

[0259] また、上記実施形態の冷媒回路２０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。

[0260] （３）上記実施形態では、冷凍サイクル装置１０をハイブリッド自動車に適用した例を示したが、エンジンを備えず走行用電動モータから車両走行用

の駆動力を得る電気自動車等に冷凍サイクル装置１０を適用してもよい。

[0261] （４）上記第５実施形態では、第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２が切替弁５５、５６を介して接続されている構成において、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であると判定した場合、バイパス流路２６を流れる冷却水の流量割合を増加させる。しかしながら、上記第１実施形態のように第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２が互いに独立している構成においても、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であると判定した場合、バイパス流路を流れる冷却水の流量割合を増加させるようにしてもよい。

[0262] 例えば、上記第１実施形態に対して、バイパス流路とバイパス流路開閉弁とが追加されてもよい。この場合、制御装置４０は、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度Ｔ２が第２所定値α２以下であると判定した場合に、バイパス流路を流れる側冷却水の流量割合を増加させるようにすればよい。

[0263] この構成において、バイパス流路は、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水がクーラコア１６をバイパスして流れる流路である。バイパス流路開閉弁は、第２冷却水回路Ｃ２においてクーラコア１６を流れる第２冷却水回路Ｃ２の冷却水と、バイパス流路を流れる第２冷却水回路Ｃ２の冷却水との流量割合を調整する冷却水流量割合調整部（熱媒体流量割合調整部）である。

# 請求の範囲

[請求項1] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２１）と、

第１熱媒体を吸入して吐出する第１ポンプ（１１）と、

前記圧縮機（２１）から吐出された高圧冷媒と前記第１熱媒体とを熱交換させて前記第１熱媒体を加熱する高圧側熱交換器（１５）と、

前記第１熱媒体と外気とを熱交換する熱媒体外気熱交換器（１３）と、

前記圧縮機（２１）および前記第１ポンプ（１１）の作動を制御する制御装置（４０）とを備え、

前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）の起動要求があった場合、前記第１ポンプ（１１）を起動し、

前記制御装置（４０）は、前記第１ポンプ（１１）を起動した後、前記第１熱媒体の温度（Ｔ１）が第１所定値（α１）以下であると判定または推定した場合、前記圧縮機（２１）を起動する車両用冷凍サイクル装置。

[請求項2] 車室内へ向かって流れる空気を発生する送風機（１８）と、

前記高圧側熱交換器（１５）で熱交換された前記高圧冷媒を減圧させる減圧器（２２）と、

前記減圧器（２２）で減圧された低圧冷媒の冷熱を利用して前記空気を冷却する空気冷却器（１４、１６、４０）とをさらに備え、

前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）を起動した後、前記低圧冷媒の温度（ＴＲ２）が第２所定値（α２）以下であると判定または推定した場合、前記送風機（１８）を起動する請求項１に記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項3] 車室内へ向かって流れる空気を発生する送風機（１８）と、

前記高圧側熱交換器（１５）で熱交換された前記高圧冷媒を減圧させる減圧器（２２）と、

第２熱媒体を吸入して吐出する第２ポンプ（１２）と、

前記減圧器（２２）で減圧された低圧冷媒と前記第２熱媒体とを熱交換させて前記第２熱媒体を冷却する低圧側熱交換器（１４）と、

前記低圧側熱交換器（１４）で冷却された前記第２熱媒体と前記空気とを熱交換させて前記空気を冷却する空気冷却用熱交換器（１６）とをさらに備える請求項１に記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）を起動した後、前記第２熱媒体の温度（Ｔ２）が第２所定値（α２）以下であると判定または推定した場合、前記送風機（１８）を起動する請求項３に記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記第２熱媒体が前記空気冷却用熱交換器（１６）をバイパスして流れるバイパス流路（２６）と、

前記空気冷却用熱交換器（１６）を流れる前記第２熱媒体と、前記バイパス流路（２６）を流れる前記第２熱媒体との流量割合を調整する熱媒体流量割合調整部（５５、５６）とをさらに備え、

前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）を起動した後、前記第２熱媒体の温度（Ｔ２）が第２所定値（α２）未満であると判定または推定した場合での前記バイパス流路（２６）を流れる前記第２熱媒体の流量割合が、前記第２熱媒体の温度（Ｔ２）が前記第２所定値（α２）以上であると判定または推定した場合での前記バイパス流路（２６）を流れる前記第２熱媒体の流量割合よりも増加するように、前記熱媒体流量割合調整部（５５、５６）の作動を制御する請求項３または４に記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項6] 車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態において、前記制御装置（４０）は、前記第１熱媒体の温度（Ｔ１）が第３所定値（α３）以上であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）を起動し、前記第１ポンプ（１１）を起動した後、前記第１熱媒体の温度（Ｔ１）が、前記第３所定値（α３）よりも小さい第４

所定値（α４）以下であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）を停止する請求項１ないし５のいずれか１つに記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項7] 前記制御装置（４０）は、車両のイグニッションスイッチがオンされ、車両のエンジンが作動し、かつ前記圧縮機（２１）が停止している状態において、前記第１熱媒体の温度（Ｔ１）が第５所定値（α５）以上であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）を起動する請求項１ないし６のいずれか１つに記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項8] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２１）と、

第１熱媒体を吸入して吐出する第１ポンプ（１１）と、

前記圧縮機（２１）から吐出された高圧冷媒と前記第１熱媒体とを熱交換させて前記第１熱媒体を加熱する高圧側熱交換器（１５）と、

前記第１熱媒体と外気とを熱交換する熱媒体外気熱交換器（１３）と、

前記圧縮機（２１）および前記第１ポンプ（１１）の作動を制御する制御装置（４０）とを備え、

車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態において、前記制御装置（４０）は、前記第１熱媒体の温度（Ｔ１）が第３所定値（α３）以上であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）を起動し、前記第１ポンプ（１１）を起動した後、前記第１熱媒体の温度（Ｔ１）が前記第３所定値（α３）よりも小さい第４所定値（α４）以下であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）を停止する車両用冷凍サイクル装置。

[請求項9] 前記熱媒体外気熱交換器（１３）に外気を送風する外気送風機（１７）をさらに備え、

前記制御装置（４０）は、前記第１ポンプ（１１）を起動させる際

、前記外気送風機（１７）も起動させる請求項１ないし８のいずれか１つに記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項10] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２１）と、

前記圧縮機（２１）から吐出された高圧冷媒を熱交換させる高圧側熱交換器（１５）と、

熱媒体を吸入して吐出するポンプ（１２）と、

前記高圧側熱交換器（１５）で熱交換された前記高圧冷媒を減圧させる減圧器（２２）と、

前記減圧器（２２）で減圧された低圧冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を冷却する低圧側熱交換器（１４）と、

車室内へ向かって流れる空気を発生する送風機（１８）と、

前記低圧側熱交換器（１４）で冷却された前記熱媒体と前記空気とを熱交換させて前記空気を冷却する空気冷却用熱交換器（１６）と、

前記圧縮機（２１）および前記ポンプ（１２）の作動を制御する制御装置（４０）とを備え、

前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）の起動要求があった場合、前記圧縮機（２１）を起動し、

前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）を起動した後、前記熱媒体の温度（Ｔ２）が所定値（α２）以下であると判定または推定した場合、前記送風機（１８）を起動する車両用冷凍サイクル装置。

[請求項11] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２１）と、

熱媒体を吸入して吐出する第１ポンプ（１１）および第２ポンプ（１２）と、

前記圧縮機（２１）から吐出された高圧冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する高圧側熱交換器（１５）と、

前記熱媒体と外気とを熱交換する熱媒体外気熱交換器（１３）と、

前記熱媒体外気熱交換器（１３）を前記第１ポンプ（１１）と前記第２ポンプ（１２）とに切替接続する切替部（５５、５６）と、

前記圧縮機（２１）、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）の作動を制御する制御装置（４０）とを備え、

前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）の起動要求があった場合、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）のうち前記熱媒体外気熱交換器（１３）に接続されているポンプを起動し、

前記制御装置（４０）は、前記熱媒体外気熱交換器（１３）に接続されている前記ポンプを起動した後、前記熱媒体の温度（Ｔ１）が第１所定値（α１）以下であると判定または推定した場合、前記圧縮機（２１）を起動する車両用冷凍サイクル装置。

[請求項12] 車室内へ向かって流れる空気を発生する送風機（１８）と、

前記高圧側熱交換器（１５）で熱交換された前記高圧冷媒を減圧させる減圧器（２２）と、

前記減圧器（２２）で減圧された低圧冷媒の冷熱を利用して前記空気を冷却する空気冷却器（１４、１６、４０）とをさらに備え、

前記制御装置（４０）は、前記圧縮機（２１）を起動した後、前記低圧冷媒の温度（ＴＲ２）が第２所定値（α２）以下であると判定または推定した場合、前記送風機（１８）を起動する請求項１１に記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項13] 車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態において、

前記制御装置（４０）は、前記第１ポンプ（１１）によって循環される前記熱媒体の温度（Ｔ１）、前記第２ポンプ（１２）によって循環される前記熱媒体の温度（Ｔ２）、前記冷媒の温度、および前記冷媒の圧力のうち１つの物理量が第３所定値（α３）以上であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）のうち少なくとも１つのポンプを起動し、

前記制御装置（４０）は、前記少なくとも１つのポンプを起動し

た後、前記１つの物理量が、前記第３所定値（α３）よりも小さい第４所定値（α４）以下であると判定または推定した場合、前記少なくとも１つのポンプを停止する請求項１１または１２に記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項14] 前記制御装置（４０）は、車両のイグニッションスイッチがオンされており、車両のエンジンが作動しており、かつ前記圧縮機（２１）が停止している状態において、前記第１ポンプ（１１）によって循環される前記熱媒体の温度（Ｔ１）、前記第２ポンプ（１２）によって循環される前記熱媒体の温度（Ｔ２）、前記冷媒の温度、および前記冷媒の圧力のうち１つの物理量が第５所定値（α５）以上であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）のうち前記熱媒体外気熱交換器（１３）に接続されているポンプを起動する請求項１１ないし１３のいずれか１つに記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項15] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２１）と、

熱媒体を吸入して吐出する第１ポンプ（１１）および第２ポンプ（１２）と、

前記圧縮機（２１）から吐出された高圧冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する高圧側熱交換器（１５）と、

前記熱媒体と外気とを熱交換する熱媒体外気熱交換器（１３）と、

前記熱媒体外気熱交換器（１３）を前記第１ポンプ（１１）と前記第２ポンプ（１２）とに切替接続する切替部（５５、５６）と、

前記圧縮機（２１）、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）の作動を制御する制御装置（４０）とを備え、

車両のイグニッションスイッチがオフされている状態、および車両のエンジンが停止している状態のうち少なくとも一方の状態において、

前記制御装置（４０）は、前記熱媒体の温度（Ｔ１）が第３所定

値（α３）以上であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）のうち前記熱媒体外気熱交換器（１３）に接続されているポンプを起動し、

前記制御装置（４０）は、前記熱媒体外気熱交換器（１３）に接続されている前記ポンプを起動した後、前記熱媒体の温度（Ｔ１）が前記第３所定値（α３）よりも小さい第４所定値（α４）以下であると判定または推定した場合、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）のうち前記熱媒体外気熱交換器（１３）に接続されているポンプを停止する車両用冷凍サイクル装置。

[請求項16] 前記熱媒体外気熱交換器（１３）に外気を送風する外気送風機（１７）をさらに備え、

前記制御装置（４０）は、前記第１ポンプ（１１）および前記第２ポンプ（１２）のうち前記熱媒体外気熱交換器（１３）に接続されているポンプを起動させる際、前記外気送風機（１７）も起動させる請求項１１ないし１５のいずれか１つに記載の車両用冷凍サイクル装置。

[請求項17] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２１）と、

熱媒体を吸入して吐出するポンプ（１１、１２）と、

前記圧縮機（２１）から吐出された高圧冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を加熱する高圧側熱交換器（１５）と、

前記熱媒体と外気とを熱交換する熱媒体外気熱交換器（１３）と、

前記圧縮機（２１）および前記ポンプ（１１、１２）の作動を制御する制御装置（４０）とを備え、

前記制御装置（４０）は、

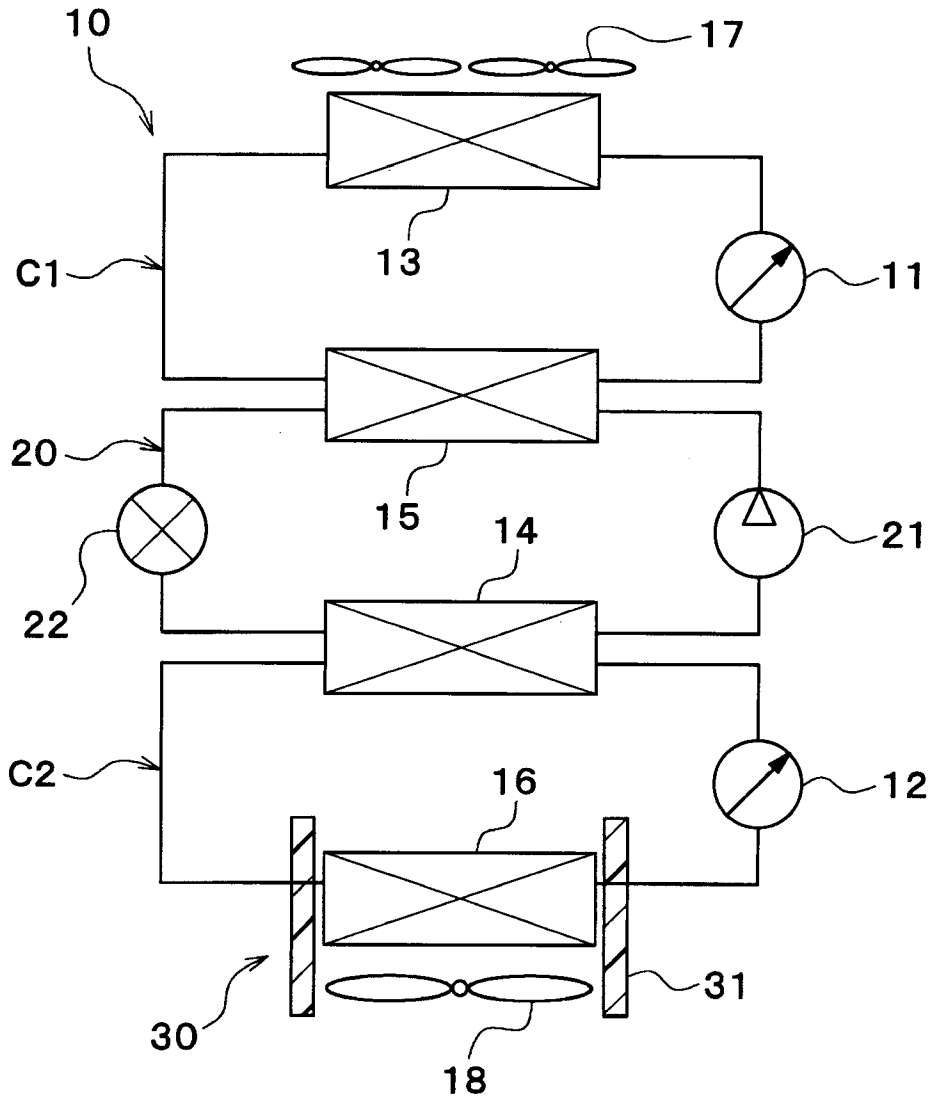
前記圧縮機（２１）の起動要求があった場合、前記圧縮機（２１）を起動し、

前記圧縮機（２１）を起動した後、前記熱媒体の温度（Ｔ１）が第１所定値（α１）以上であると判定または推定した場合、前記圧縮

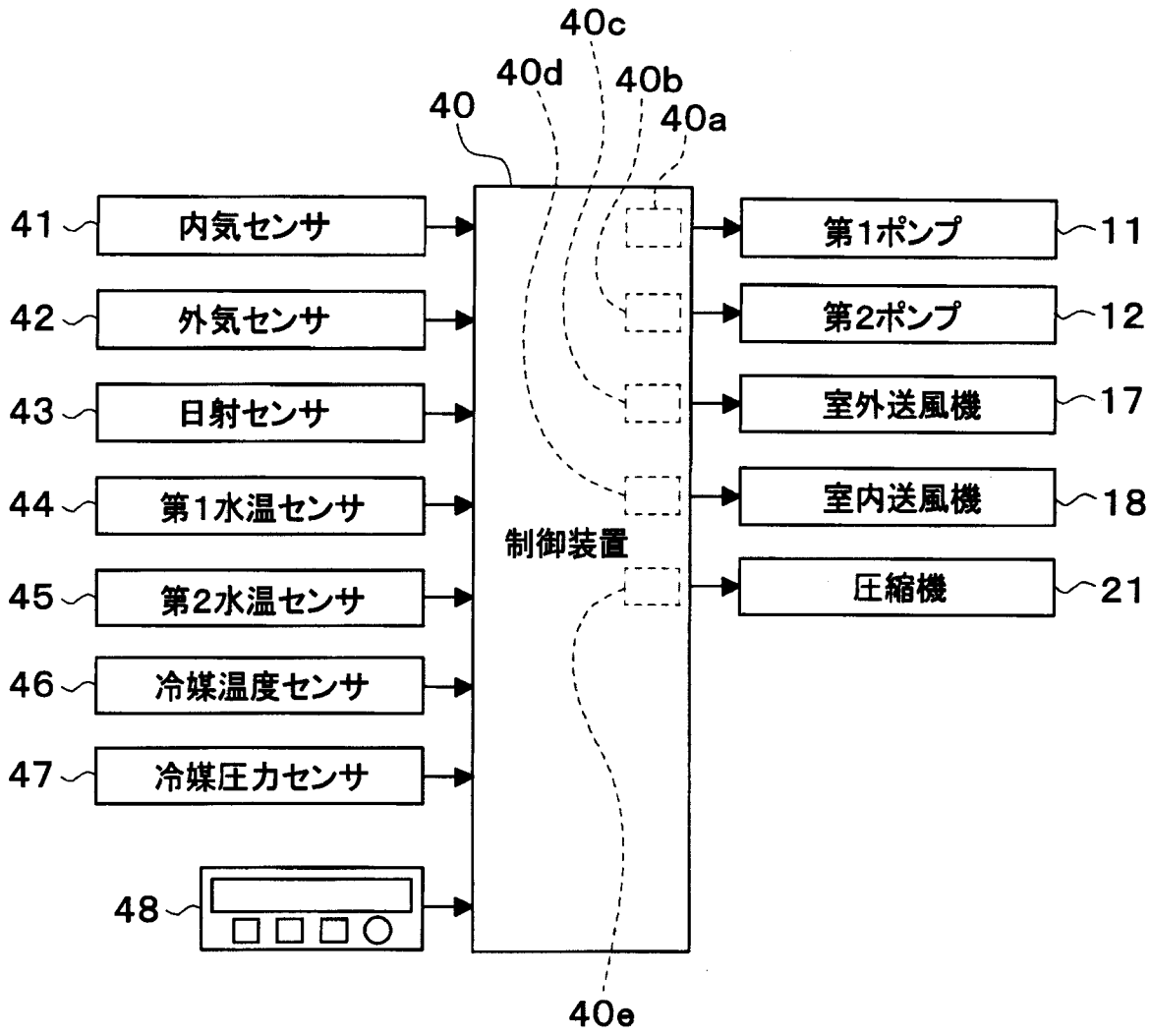
機（２１）を停止させるとともに前記ポンプ（１１、１２）を起動し、

前記圧縮機（２１）を停止させるとともに前記ポンプ（１１、１２）を起動した後、前記熱媒体の温度（Ｔ１）が前記第１所定値（α１）以下であると判定または推定した場合、再び前記圧縮機（２１）を起動する車両用冷凍サイクル装置。

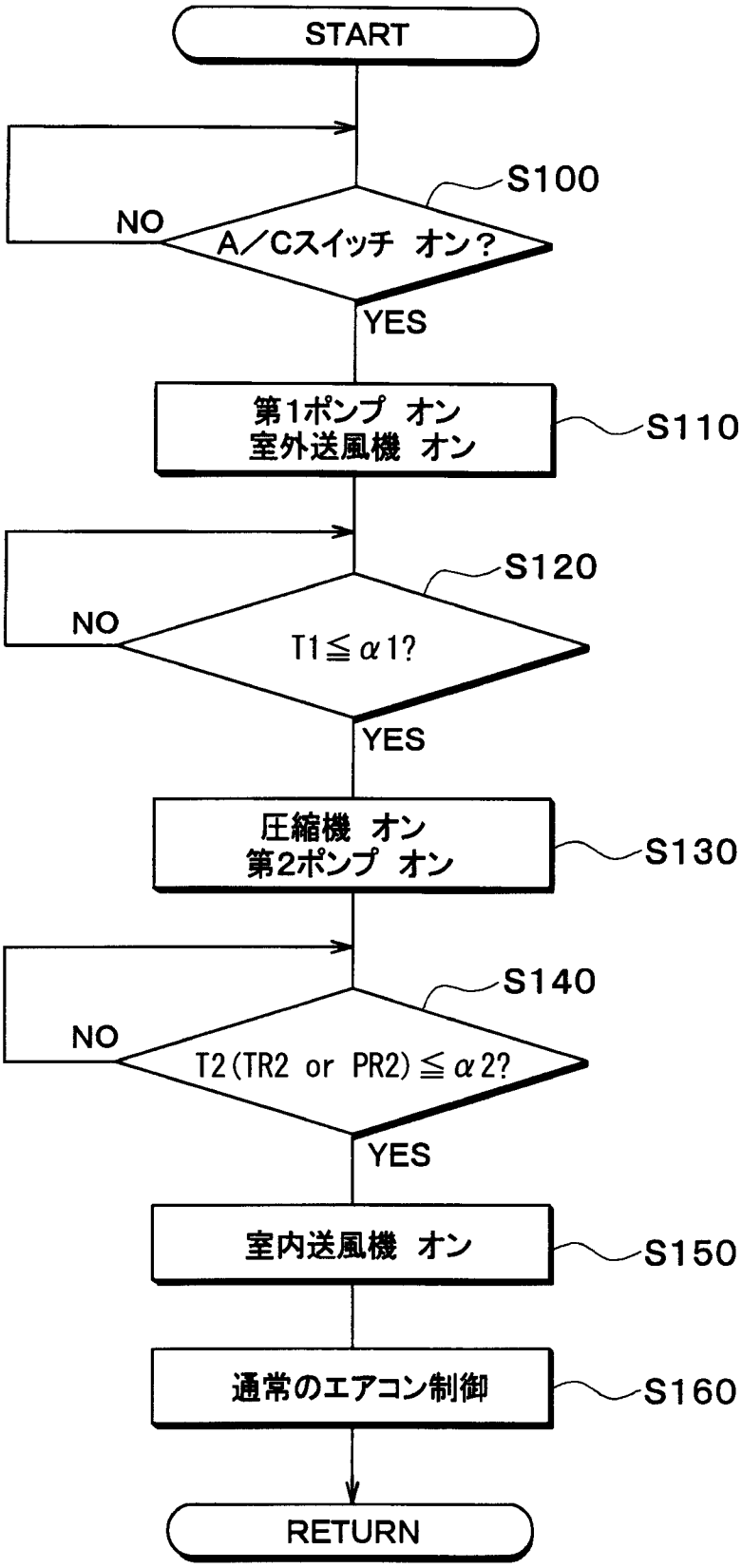
[図1]



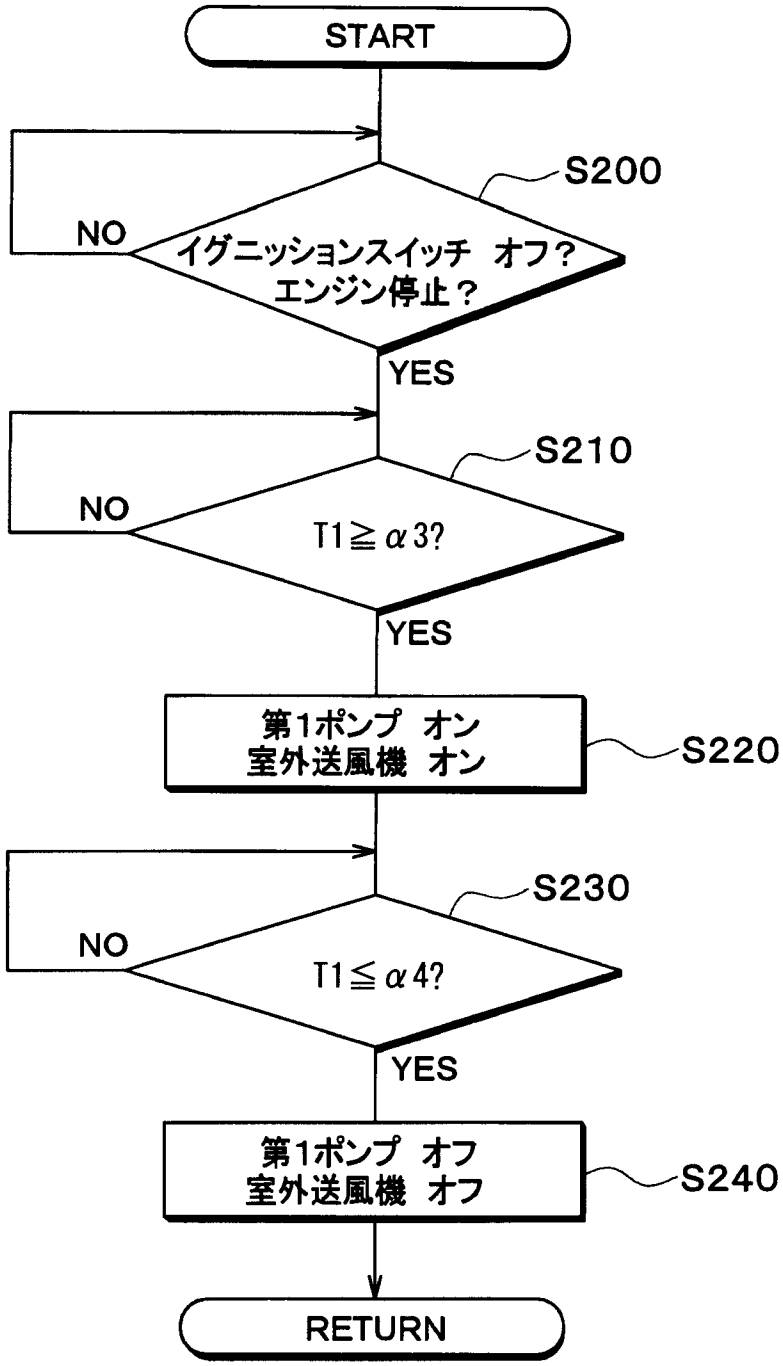
[図2]


40c
40d
40b
40a
40
41
内気センサ
42
外気センサ
43
日射センサ
44
第1水温センサ
45
第2水温センサ
46
冷媒温度センサ
47
冷媒圧力センサ
48
制御装置
第1ポンプ
11
第2ポンプ
12
室外送風機
17
室内送風機
18
圧縮機
21
40e

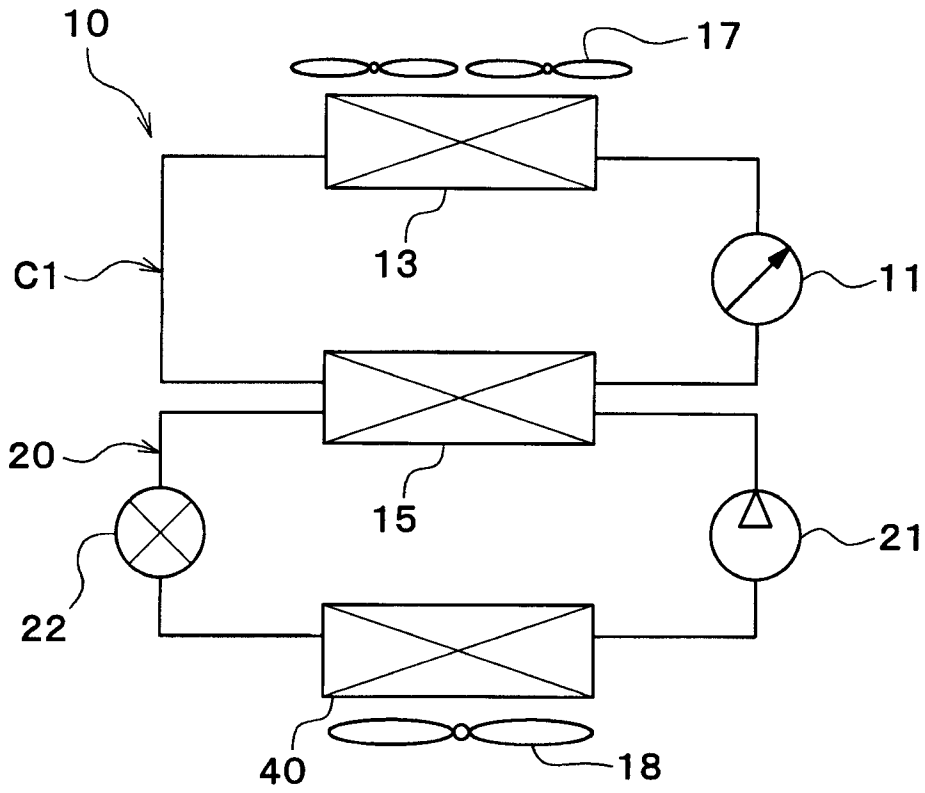
[図3]


START
S100
NO
A／Cスイッチ オン？
YES
第1ポンプ オン
室外送風機 オン
S110
S120
NO
T1≦α1?
YES
圧縮機 オン
第2ポンプ オン
S130
S140
NO
T2(TR2 or PR2)≦α2?
YES
室内送風機 オン
S150
通常のエアコン制御
S160
RETURN

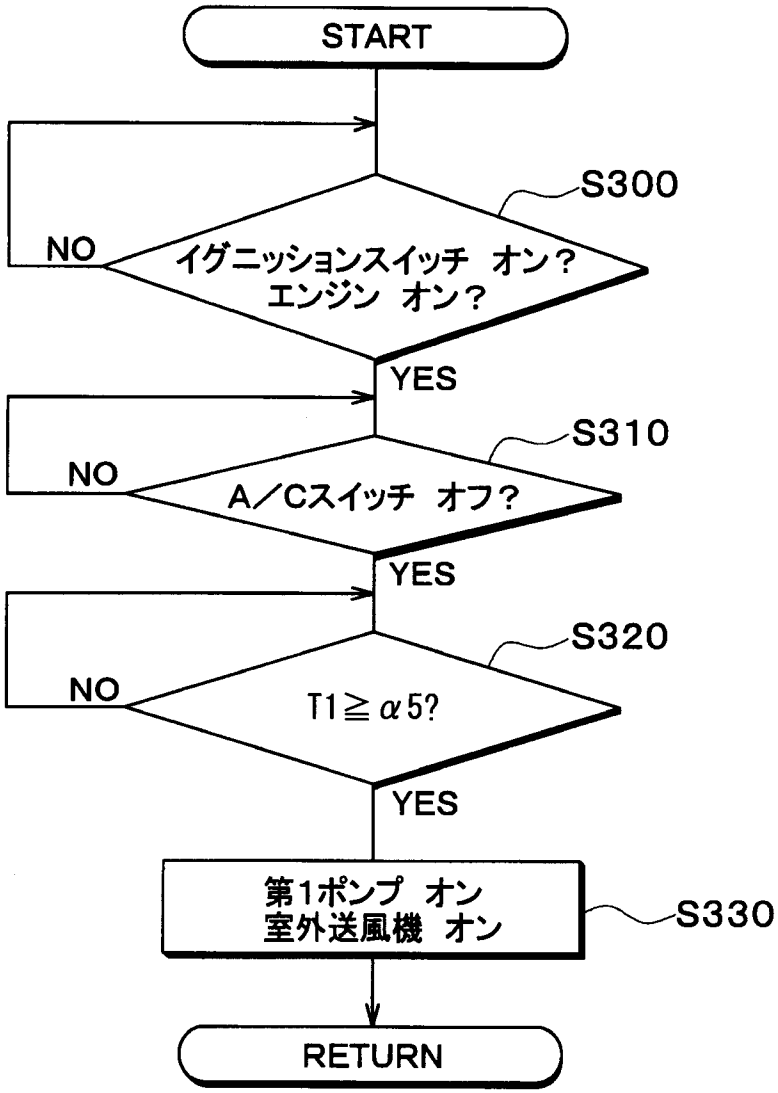
[図4]


START
S200
NO
イグニッションスイッチ オフ？
エンジン停止？
YES
S210
NO
T1≧α3?
YES
第1ポンプ オン
室外送風機 オン
S220
S230
NO
T1≦α4?
YES
第1ポンプ オフ
室外送風機 オフ
S240
RETURN

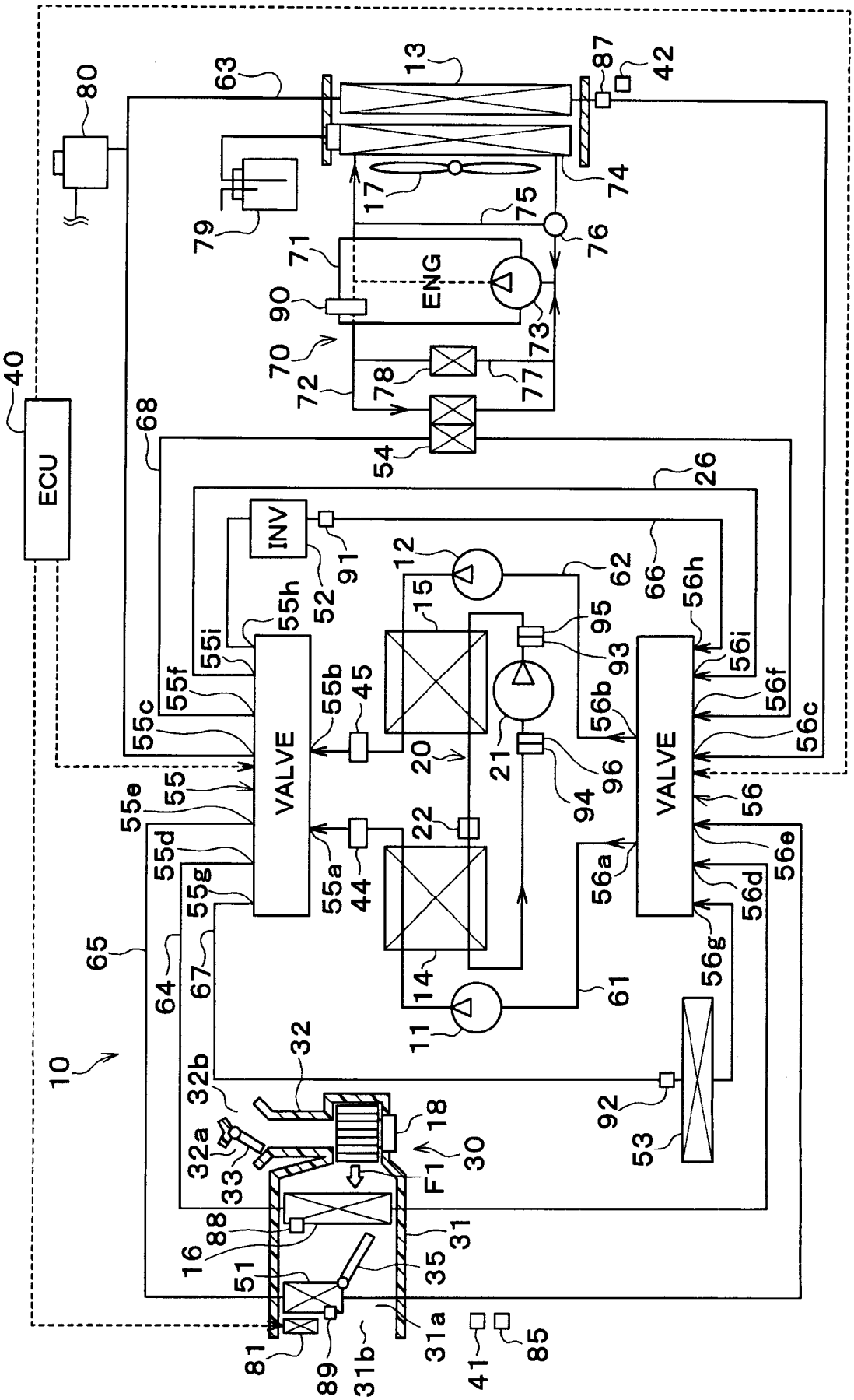
[図5]



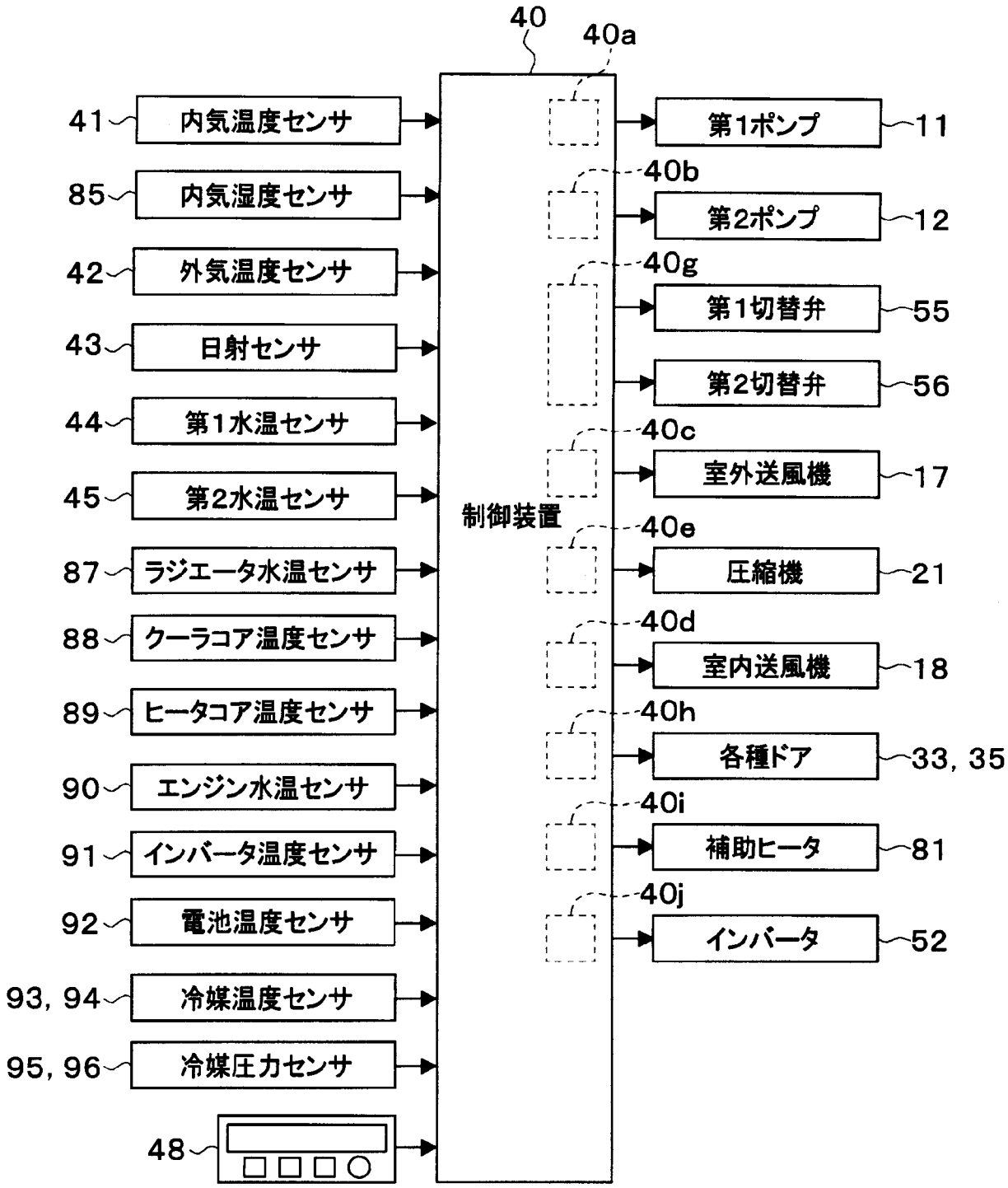
[図6]


START
S300
NO
イグニッションスイッチ オン？
エンジン オン？
YES
S310
NO
A／Cスイッチ オフ？
YES
S320
NO
T1≧α5?
YES
第1ポンプ オン
室外送風機 オン
S330
RETURN

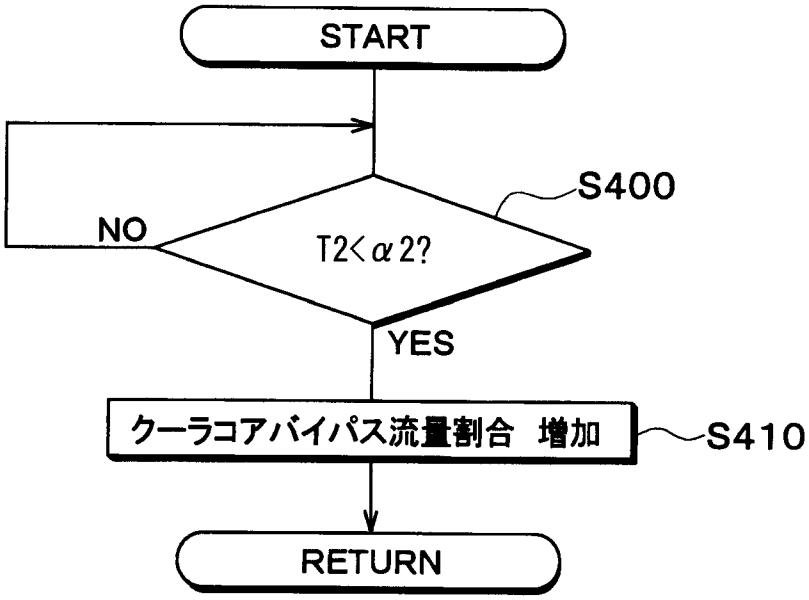
[図7]



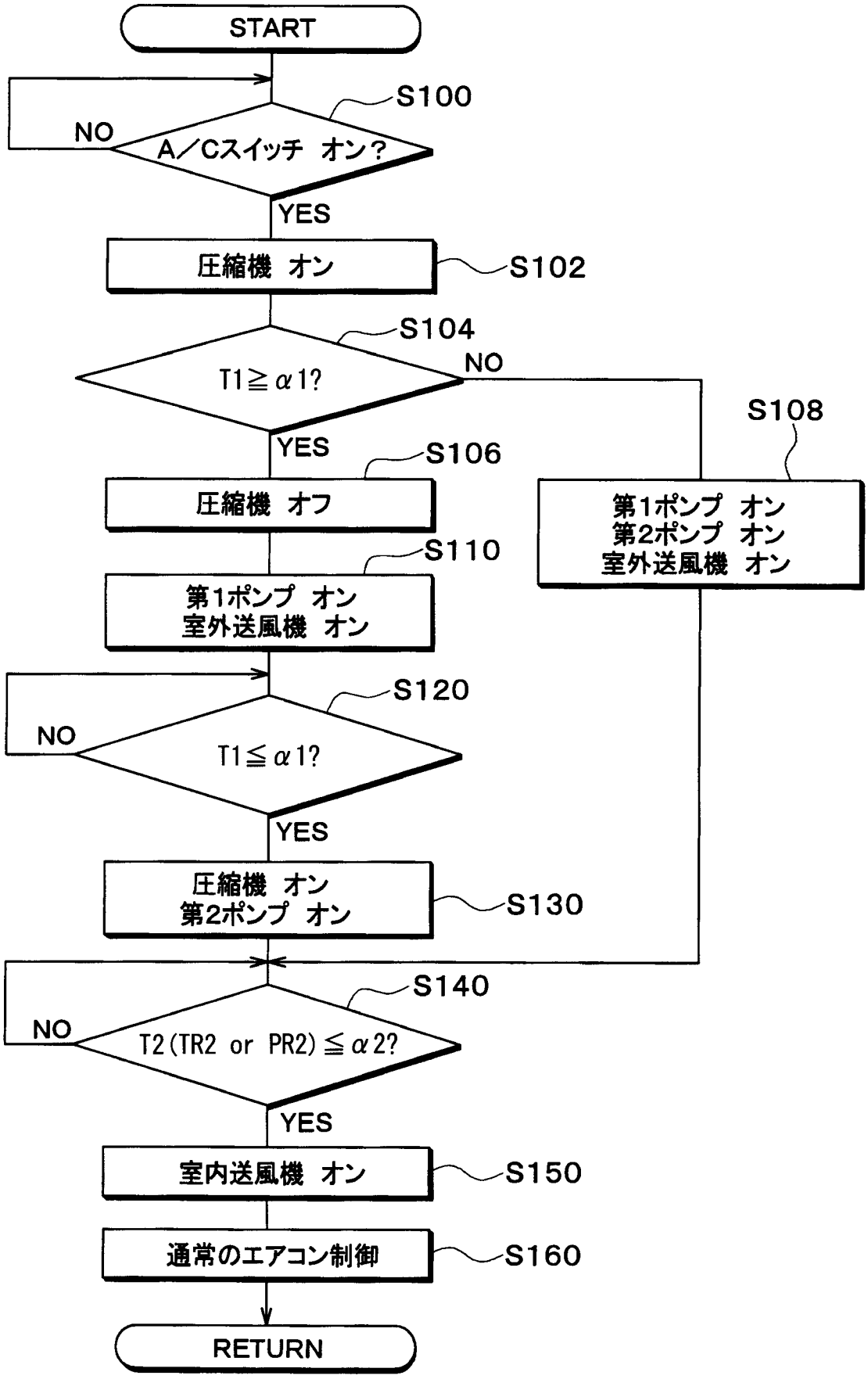
[図8]


40
40a
41
内気温度センサ
85
内気湿度センサ
42
外気温度センサ
43
日射センサ
44
第1水温センサ
45
第2水温センサ
87
ラジエータ水温センサ
88
クーラコア温度センサ
89
ヒータコア温度センサ
90
エンジン水温センサ
91
インバータ温度センサ
92
電池温度センサ
93, 94
冷媒温度センサ
95, 96
冷媒圧力センサ
48
制御装置
第1ポンプ
11
40b
第2ポンプ
12
40g
第1切替弁
55
第2切替弁
56
40c
室外送風機
17
40e
圧縮機
21
40d
室内送風機
18
40h
各種ドア
33, 35
40i
補助ヒータ
81
40j
インバータ
52

[図9]



[図10]


START
S100
NO
A／Cスイッチ オン?
YES
圧縮機 オン
S102
S104
T1≧α1?
NO
YES
S106
圧縮機 オフ
S108
第1ポンプ オン
第2ポンプ オン
室外送風機 オン
S110
第1ポンプ オン
室外送風機 オン
S120
NO
T1≦α1?
YES
圧縮機 オン
第2ポンプ オン
S130
S140
NO
T2(TR2 or PR2)≦α2?
YES
室内送風機 オン
S150
通常のエアコン制御
S160
RETURN

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/003840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*B60H1/32*(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)
B60H1/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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. |
|---|---|---|
| Y<br>A | JP 11-301254 A (TGK Co., Ltd.),<br>02 November 1999 (02.11.1999),<br>paragraphs [0013] to [0016]; fig. 1<br>(Family: none) | 10<br>1-9,11-17 |
| Y | JP 2005-262948 A (Calsonic Kansei Corp.),<br>29 September 2005 (29.09.2005),<br>paragraphs [0002], [0042] to [0043]<br>& US 2008/0229768 A1 & EP 1726461 A1<br>& WO 2005/087524 A1 | 10 |
| A | JP 2005-265284 A (Denso Corp.),<br>29 September 2005 (29.09.2005),<br>paragraphs [0075] to [0083]; fig. 1<br>(Family: none) | 1-17 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 15 October, 2014 (15.10.14) | 28 October, 2014 (28.10.14) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2014/003840

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US 2011/0197611 A1 (Ola Hall),<br>18 August 2011 (18.08.2011),<br>fig. 1 to 3<br>& JP 2012-505796 A & EP 2349757 A<br>& WO 2010/047649 A1 | 1-17 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００３８４０

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

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

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 | １９７１－２０１４年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１４年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１４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 |
|---|---|---|
| Y<br>A | JP 11-301254 A（株式会社テージーケー）1999.11.02, 【0013】-【0016】, 図１（ファミリーなし） | 10<br>1-9,11-17 |
| Y | JP 2005-262948 A（カルソニックカンセイ株式会社）2005.09.29, 【0002】, 【0042】-【0043】 & US 2008/0229768 A1 & EP 1726461 A1 & WO 2005/087524 A1 | 10 |
| A | JP 2005-265284 A（株式会社デンソー）2005.09.29, 【0075】-【0083】, 図１（ファミリーなし） | 1-17 |

☑　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<br>１５．１０．２０１４ | 国際調査報告の発送日<br>２８．１０．２０１４ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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）　３Ｍ　３６２８<br>久保田　信也<br>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 | US 2011/0197611 A1 (Ola Hall) 2011.08.18, Fig.1-3 & JP 2012-505796 A & EP 2349757 A & WO 2010/047649 A1 | 1-17 |