(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/196138 A1

(51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) *B60K 6/22* (2007.10)
B60H 1/03 (2006.01) *B60L 11/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002679

(22) 国際出願日: 2014 年 5 月 22 日(22.05.2014)

(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 2013-117550 2013 年 6 月 4 日(04.06.2013) JP
特願 2013-132276 2013 年 6 月 25 日(25.06.2013) 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: 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). 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). 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). 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). 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).

(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).

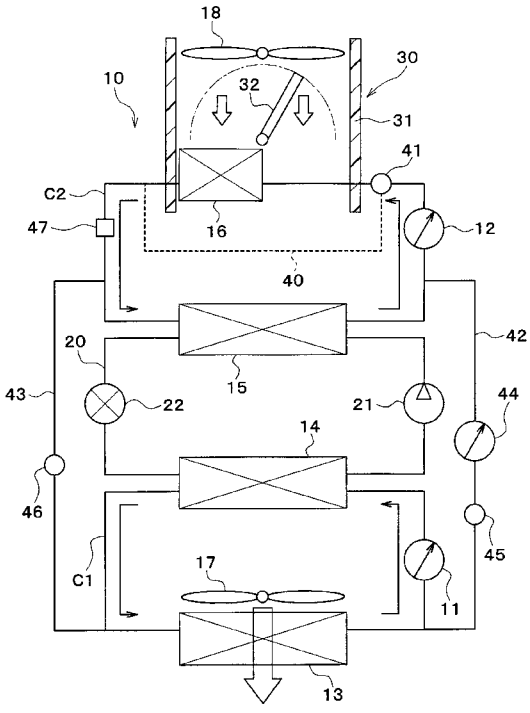
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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

[続葉有]

(54) **Title**: VEHICULAR HEAT MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称 : 車両用熱管理システム



(57) **Abstract**: A vehicular heat management system is provided with: a refrigerant circuit (20); a first heat medium circuit (C1) in which a heat medium for exchanging heat with low-pressure side refrigerant of the refrigerant circuit is circulated; a second heat medium circuit (C2) in which a heat medium for exchanging heat with high-pressure side refrigerant of the refrigerant circuit is circulated; and a switch device (35, 36, 37, 38, 45, 46, 50i, 61, 62) that, on the basis of the temperature of the heat medium of the first heat medium circuit, switches between a link mode in which the first heat medium circuit and the second heat medium circuit are linked, and a non-link mode in which the first heat medium circuit and the second heat medium circuit are not linked. When it is determined that a heat-absorbing heat exchanger (13) for causing the heat medium of the first heat medium circuit to absorb heat is frosted, a heat medium temperature adjustment device (50) increases the temperature of the heat medium of the second heat medium circuit. Thus, the heat medium temperature can be prevented from being decreased more than necessary, whereby the heat for melting the frost attached to the heat-absorbing heat exchanger can be reliably obtained.

(57) 要約: 車両用熱管理システムは、冷媒回路（２０）と、冷媒回路の低圧側冷媒と熱交換する熱媒体が循環する第１熱媒体回路（Ｃ１）と、冷媒回路の高圧側冷媒と熱交換する熱媒体が循環する第２熱媒体回路（Ｃ２）と、第１熱媒体回路の熱媒体の温度に基づいて、第１熱媒体回路と第２熱媒体回路とが連結された連結モードと、第１熱媒体回路と第２熱媒体回路とが連結されていない非連結モードとを切り替える切替装置（３５、３６、３７、３８、４５、４６、５０ｉ、６１、６２）と、を備える。さらに第１熱媒体回路の熱媒体に吸熱させる吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合に、第２熱媒体回路の熱媒体の温度を上昇させる熱媒体温度調整装置（５０）が設けられる。これにより、熱媒体温度が必要以上に低下することを抑制し、吸熱用熱交換器に付着した霜を融かすための熱を確実に得ることができる。

WO 2014/196138 A1

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 ： 車両用熱管理システム

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６月４日に出願された日本特許出願２０１３－１１７５５０および、２０１３年６月２５日に出願された日本特許出願２０１３－１３２２７６を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、車両に用いられる熱管理システムに関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献１には、冷凍サイクルの圧縮機から吐出された高温高圧の冷媒と車室内への送風空気とを熱交換させる高圧側熱交換器（室内凝縮器）と、冷凍サイクルの膨張弁で減圧膨張された低温低圧の冷媒と外気とを熱交換させる低圧側熱交換器（室外熱交換器）とを備える車両用空調装置が記載されている。

[0004] この従来技術では、低圧側熱交換器において冷媒が外気から吸熱し、高圧側熱交換器において冷媒が車室内への送風空気に放熱する。これにより、外気の熱を汲み上げて車室内への送風空気を加熱することができる。すなわち、ヒートポンプサイクルによって暖房を行うことができる。

[0005] 上記従来技術では、室内凝縮器において冷凍サイクルの高圧側冷媒と車室内への送風空気とを熱交換させる。したがって、室内凝縮器で冷媒が漏れると車室内にも冷媒が漏れてしまうおそれがある。

[0006] また、上記従来技術では、室外熱交換器に外気を導入する必要があるため、室外熱交換器が車両最前部に配置されている。そのため、車両が軽度な衝突事故でも室外熱交換器が破壊されて冷媒が大気に放出されてしまうことがある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２０１３－０５２８７７号公報

発明の概要

[0008] 上記点に鑑みて、本開示の目的は、冷媒が大気に放出されることを防止できる車両用熱管理システムを提供することである。

[0009] 本開示の他の目的は、冷媒が車室内に漏れてしまうことを防止できる車両用熱管理システムを提供することである。

[0010] 本開示のさらに他の目的は、低圧側熱交換器で冷却された熱媒体と空気とを吸熱用熱交換器で熱交換させる車両用熱管理システムにおいて、吸熱用熱交換器に付着した霜を融かすための熱を確実に得ることである。

[0011] 本開示のさらに他の目的は、熱媒体の温度が必要以上に低下することを抑制することができる車両用熱管理システムを提供することである。

[0012] 本開示の第１態様によると、熱管理システムは、冷凍サイクルの低圧側冷媒と熱媒体との熱交換によって熱媒体を冷却する低圧側熱交換器と、低圧側熱交換器で冷却された熱媒体が循環する第１熱媒体回路と、冷凍サイクルの高圧側冷媒と熱媒体との熱交換によって熱媒体を加熱する高圧側熱交換器と、高圧側熱交換器で加熱された熱媒体が循環する第２熱媒体回路と、第１熱媒体回路と第２熱媒体回路とが連結される連結モードと、第１熱媒体回路と第２熱媒体回路とが連結されていない非連結モードとを切り替える切替装置とを備える。切替装置は、第１熱媒体回路を流れる熱媒体の温度が第１所定温度を下回っている場合、連結モードを選択する。切替装置は、第１熱媒体回路を流れる熱媒体の温度が第２所定温度以上である場合、非連結モードを選択する。

[0013] このため、第１熱媒体回路を流れる熱媒体の温度を第１所定温度以上に保つことができるので、熱媒体の温度が必要以上に低下することを抑制できる。

[0014] 本開示の第２態様によると、車両用熱管理システムは、冷媒を吸入して吐出する圧縮機と、圧縮機から吐出された冷媒と第１熱媒体との熱交換によっ

て第１熱媒体を加熱する高圧側熱交換器と、高圧側熱交換器で熱交換された冷媒を減圧させる減圧装置と、減圧装置で減圧された冷媒と第２熱媒体との熱交換によって第２熱媒体を冷却する低圧側熱交換器と、低圧側熱交換器で冷却された第２熱媒体と空気との熱交換によって第２熱媒体に吸熱させる吸熱用熱交換器と、高圧側熱交換器で加熱された第１熱媒体の熱量を吸熱用熱交換器に導入させる導入部と、吸熱用熱交換器に霜が付着しているか否かを判定し、吸熱用熱交換器に霜が付着していると判定した場合、高圧側熱交換器で加熱された第１熱媒体の温度を上昇させる熱媒体温度調整装置と、を備える。

[0015] 吸熱用熱交換器において第２熱媒体と空気とが熱交換している。したがって、車両の衝突事故等によって吸熱用熱交換器が破壊されても、冷媒が大気に放出されることを防止できる。また、吸熱用熱交換器に霜が付着していると判定した場合、第１熱媒体の温度を上昇させるので、第１熱媒体の熱量を吸熱用熱交換器に確実に導入させることができる。そのため、吸熱用熱交換器に付着した霜を融かすための熱を確実に得ることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本開示の第１実施形態における車両用熱管理システムの非連通モードを示す概略図である。

[図2]第１実施形態における車両用熱管理システムの連通モードを示す概略図である。

[図3]第１実施形態における車両用熱管理システムの電子制御部を示す図である。

[図4]第１実施形態における車両用熱管理システムの制御処理を示すフローチャートである。

[図5]本開示の第２実施形態における車両用熱管理システムの制御処理を示すフローチャートである。

[図6]第２実施形態における車両用熱管理システムの制御処理で用いられる制御特性図である。

[図7]冷却水の温度と冷却水の粘度との関係を示す図である。

[図8]冷却水の温度と冷却水ポンプの最大効率との関係を示す図である。

[図9]本開示の第３実施形態における車両用熱管理システムの概略図である。

[図10]本開示の第４実施形態における車両用熱管理システムの一部を示す概略図である。

[図11]第４実施形態の変形例における車両用熱管理システムの一部を示す概略図である。

[図12]本開示の変形例における車両用熱管理システムの非連結モードを示す概略図である。

[図13]本開示の変形例における車両用熱管理システムの連結モードを示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明者は、冷凍サイクルの低圧側冷媒と冷却水とを熱交換させて冷却水を冷却する室外蒸発器（低圧側熱交換器）と、室外蒸発器で冷却された冷却水が循環する第１冷却水回路と、冷凍サイクルの高圧側冷媒と冷却水とを熱交換させて冷却水を加熱する室外凝縮器（高圧側熱交換器）と、室外凝縮器で加熱された冷却水が循環する第２冷却水回路と、第１冷却水回路を循環する冷却水と外気とを熱交換させて外気から冷却水に吸熱させる室外熱交換器（吸熱用熱交換器）と、第２冷却水回路を循環する冷却水と車室内への送風空気とを熱交換させて車室内への送風空気を加熱するヒータコア（空気加熱用熱交換器）とを備える車両用熱管理システム（以下、検討例と言う。）を検討している。

[0018] この検討例では、冷却水として、エチレングリコール系の不凍液（ＬＬＣ）が用いられている。

[0019] この検討例によると、冷凍サイクルの高圧側冷媒は、室外凝縮器において冷却水と熱交換するので、室外凝縮器で冷媒が漏れた場合、車室内に冷媒が漏れることを防止できる。また、室外熱交換器では冷凍サイクルの冷却水と外気とが熱交換するので、車両の衝突事故等によって室外熱交換器が破壊さ

れた場合、冷媒が大気に放出されることを防止できる。

[0020] この検討例では、低圧側熱交換器で冷却される冷却水の温度が氷点未満になると、吸熱用熱交換器の表面で外気中の水分が凝固して着霜（フロスト）が生じる。その結果、吸熱用熱交換器の外気通路が塞がれて外気の流量が低下し、吸熱量が低下してしまう場合がある。

[0021] これに対する対策として、圧縮機から吐出された高温高圧の冷媒が持つ熱を吸熱用熱交換器に導入して霜を融かすことが考えられる。しかしながら、吸熱用熱交換器に付着した霜を融かすために必要な熱量は、外気温度や付着した霜の量等によって変化する。そのため、吸熱用熱交換器に付着した霜を融かすための熱を確実に得ることが困難となるおそれがある。

[0022] また、この検討例では、室外蒸発器で冷却される冷却水が外気の温度以下になることがある。冷却水が外気の温度以下になると冷却水の粘度が顕著に上昇するので、冷却水の圧力損失が増大し、ひいては冷却水の流量が減少する。

[0023] 冷却水の流量が減少すると、冷却水の温度のさらなる低下を招いてしまう（詳細は後述）。このとき、冷却水の流量を維持しようとすれば、冷却水を循環させるための動力の増大を招く。

[0024] また、室外蒸発器で冷却される冷却水の温度が氷点未満になると、室外熱交換器で外気中の水分が凝固して着霜（フロスト）が生じる。本発明者が実験を通じて見出した知見によると、室外熱交換器において着霜が進行すると、冷却水の温度のさらなる低下を招くことがわかった。

[0025] 冷却水の温度のさらなる低下を招くと、冷却水の温度が凝固点を下回って冷却水が凝固してしまうおそれがある。

[0026] これは、冷却水の代わりに種々の熱媒体を用いる場合にも同様に起こり得る。

[0027] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成

の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合せることも可能である。

（第１実施形態）

図１に示す車両用熱管理システム１０（冷凍サイクル装置）は、車両が備える各種機器や車室内を適切な温度に調整するために用いられる。本実施形態では、車両用熱管理システム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。

[0028] 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。

[0029] 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、車両用熱管理システム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。

[0030] 図１に示すように、車両用熱管理システム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およびヒータコア１６を備えている。

[0031] 第１ポンプ１１および第２ポンプ１２は、冷却水（熱媒体）を吸入して吐出する冷却水ポンプであり、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。

[0032] ラジエータ１３、冷却水冷却器１４、冷却水加熱器１５およびヒータコア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。

[0033] 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。室外送風機１７は、ラジエータ１３に外気を送風する送風装置である。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。

[0034] 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。

[0035] 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の一例として用いられてもよい。ラジエータ１３を流れる冷却水が外気よりも高温になっている場合、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。

[0036] 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）の一例として用いられても良い。冷却水冷却器１４では冷却水を外気の温度よりも低温まで冷却することができる。

[0037] 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）の一例として用いられても良い。言い換えれば、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高圧側冷媒を冷却する高圧側熱交換器（冷媒冷却器）の一例として用いられても良い。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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装置の一例として用いられても良い。

[0041] 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。

[0042] ヒータコア１６は、冷却水と車室内への送風空気とを熱交換させて車室内への送風空気を加熱する空気加熱用熱交換器（空気加熱器、冷却水空気熱交換器）の一例として用いられても良い。換言すれば、ヒータコア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加熱する空気加熱用熱交換器の一例として用いられても良い。このように、冷媒回路２０の冷媒は、車室内への送風空気と直接熱交換することなく、冷却水を介して送風空気と熱交換しているので、冷媒が車室内へ漏れることを防止できる。

[0043] ヒータコア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、車室内へ向けて空気を送風する送風装置である。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、ヒータコア１６を通過する空気の流量を調整する空気流量調整装置の一例として用いられても良い。

[0045] ヒータコア１６および室内送風機１８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。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送風空気の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の内部には、エアミックスドア３２が配置されている。エアミックスドア３２は、ヒータコア１６を流れる空気の流量と、ヒータコア１６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装置（空気割合調整装置）の一例として用いられても良い。エアミックスドア３２は、ヒータコア１６を通過する空気の流量を調整する上記空気流量調整装置の一例として用いられても良い。

[0048] エアミックスドア３２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。

[0049] ケーシング３１の内部において、エアミックスドア３２およびヒータコア１６よりも空気流れ上流側に、車室内への送風空気を冷却するクーラコア（空気冷却器）が配置されていてもよい。

[0050] 第１ポンプ１１、ラジエータ１３および冷却水冷却器１４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（第２熱媒体）が第１ポンプ１１→冷却水冷却器１４→ラジエータ１３→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、冷却水加熱器１５およびヒータコア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（第１熱媒体）が第２ポンプ１２→ヒータコア１６→冷却水加熱器１５→第２ポンプ１２の順に循環するように構成されている。

[0052] 第２冷却水回路Ｃ２には、バイパス流路４０が接続されている。バイパス流路４０は、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水を、ヒータコア１６をバイパスして流すバイパス部材である。

[0053] 第２冷却水回路Ｃ２に対するバイパス流路４０の接続部には三方弁４１が

配置されている。三方弁４１は、ヒータコア１６を流れる冷却水の流量とバイパス流路４０を流れる冷却水の流量との割合を調整する冷却水割合調整装置（熱媒体割合調整装置）であり、例えば電磁弁で構成されている。

[0054] 第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２には、第１連通流路４２および第２連通流路４３が接続されている。第１連通流路４２および第２連通流路４３は、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水流路と第２冷却水回路Ｃ２の冷却水流路とを連通させる連通部材である。

[0055] 第１連通流路４２の一端は、第１冷却水回路Ｃ１のうちラジエータ１３の冷却水出口側かつ第１ポンプ１１の冷却水吸入側の部位に接続されている。第１連通流路４２の他端は、第２冷却水回路Ｃ２のうち冷却水加熱器１５の冷却水出口側かつ第２ポンプ１２の冷却水吸入側の部位に接続されている。

[0056] 第２連通流路４３の一端は、第１冷却水回路Ｃ１のうち冷却水冷却器１４の冷却水出口側かつラジエータ１３の冷却水入口側の部位に接続されている。第２連通流路４３の他端は、第２冷却水回路Ｃ２のうちヒータコア１６の冷却水出口側かつ冷却水加熱器１５の冷却水入口側の部位に接続されている。

[0057] 第１連通流路４２には第３ポンプ４４が配置されている。第３ポンプ４４は、第１連通流路４２の冷却水（熱媒体）を吸入して吐出する冷却水ポンプであり、電動ポンプで構成されている。

[0058] 第１連通流路４２には第１開閉弁４５が配置されている。第２連通流路４３には第２開閉弁４６が配置されている。

[0059] 第１開閉弁４５は、第１連通流路４２を開閉する開閉装置であり、例えば電磁弁で構成されている。第２開閉弁４６は、第２連通流路４３を開閉する開閉装置であり、例えば電磁弁で構成されている。第１開閉弁４５および第２開閉弁４６は、図１に示す非連通モードと、図２に示す連通モードとを切り替える切替装置の一例として用いられても良い。

[0060] 非連通モードでは、第１開閉弁４５および第２開閉弁４６は、第１連通流路４２および第２連通流路４３を閉じる。これにより、第１冷却水回路Ｃ１

の冷却水流路と第２冷却水回路Ｃ２の冷却水流路とが連通されない。

[0061] 連通モードでは、第１開閉弁４５および第２開閉弁４６は、第１連通流路４２および第２連通流路４３を開ける。これにより、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水流路と第２冷却水回路Ｃ２の冷却水流路とが連通される。さらに、連通モードでは第３ポンプ４４を作動させる。

[0062] これにより、冷却水は、第３ポンプ４４→冷却水加熱器１５およびヒータコア１６（並列流れ）→ラジエータ１３および冷却水冷却器１４（並列流れ）→第３ポンプ４４の順に循環する。なお、連通モードでは、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２を停止させてもよい。

[0063] 連通モードでは、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水加熱器１５で加熱された冷却水が第１冷却水回路Ｃ１のラジエータ１３に導入される。したがって、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水を利用して、ラジエータ１３に付着した霜を融かす（除霜する）ことができる。

[0064] 第１冷却水回路Ｃ１には電気ヒータ４７が配置されている。電気ヒータ４７は、冷却水に熱を供給する熱供給機器の一例として用いられても良く、電力を供給されることによって発熱する発熱装置である。電気ヒータ４７の発熱量（換言すれば、電気ヒータ４７に供給される電力量）は制御装置５０によって制御される。

[0065] 非連通モードでは、電気ヒータ４７が発生した熱量によって加熱された冷却水がヒータコア１６に導入されて暖房に利用される。連通モードでは、電気ヒータ４７が発生した熱量によって加熱された冷却水が第１冷却水回路Ｃ１のラジエータ１３に導入されて除霜に利用される。

[0066] 図３に示す制御装置５０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を備え、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、処理を行う。制御装置５０は、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、エアミックスドア３２、三方弁４１、第３ポンプ４４、第１開閉弁４５、第２開閉弁４６、電気ヒータ４７等の作動を制御する

。

[0067] 制御装置５０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が、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。

[0068] 制御装置５０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５０ａ（第１熱媒体流量制御部）を構成している。

[0069] 制御装置５０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５０ｂ（第２熱媒体流量制御部）を構成している。

[0070] 制御装置５０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５０ｃを構成している。

[0071] 制御装置５０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５０ｄを構成している。

[0072] 制御装置５０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５０ｅを構成している。

[0073] 制御装置５０のうちエアミックスドア３２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、エアミックスドア制御部５０ｆ（空気流量割合制御部）を構成している。

[0074] 制御装置５０のうち三方弁４１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、バイパス切替制御部５０ｇを構成している。

[0075] 制御装置５０のうち第３ポンプ４４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３冷却水流量制御部５０ｈ（第３熱媒体流量制御部）を構成している。

[0076] 制御装置５０のうち第１開閉弁４５および第２開閉弁４６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、開閉弁制御部５０ｉを構成している。開閉弁制御部５０ｉは、非連通モードと連通モードとを切り替え

る上記切替装置の一例として用いられても良い。

[0077] 制御装置５０のうち電気ヒータ４７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、電気ヒータ制御部５０ｊを構成している。開電気ヒータ制御部５０ｊは、電気ヒータ４７が発生する熱量を増加させる熱量増加部を構成している。

[0078] 第１冷却水流量制御部５０ａ、第２冷却水流量制御部５０ｂ、室外送風機制御部５０ｃ、室内送風機制御部５０ｄ、冷媒流量制御部５０ｅ、エアミックスドア制御部５０ｆ、バイパス切替制御部５０ｇ、第３冷却水流量制御部５０ｈ、開閉弁制御部５０ｉおよび電気ヒータ制御部５０ｊは、制御装置５０に対して別体で構成されていてもよい。

[0079] 制御装置５０の入力側には、内気センサ５１、外気センサ５２、日射センサ５３、第１水温センサ５４、第２水温センサ５５、冷媒温度センサ５６、冷媒圧力センサ５７等のセンサ群の検出信号が入力される。

[0080] 内気センサ５１は、内気温（車室内温度）を検出する検出装置（内気温度検出装置）である。外気センサ５２は、外気温（車室外温度）を検出する検出装置（外気温度検出装置）である。日射センサ５３は、車室内の日射量を検出する検出装置（日射量検出装置）である。

[0081] 第１水温センサ５４は、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を検出する検出装置（第１熱媒体温度検出装置）である。第１水温センサ５４が検出する第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１は、例えば冷却水冷却器１４から流出した冷却水の温度、第１ポンプ１１に吸入される冷却水の温度等である。

[0082] 第２水温センサ５５は、第２冷却水回路Ｃ２を流れる冷却水の温度ＴＷ２を検出する検出装置（第２熱媒体温度検出装置）である。第２水温センサ５５が検出する第２冷却水回路Ｃ２を流れる冷却水の温度ＴＷ２は、例えば冷却水加熱器１５から流出した冷却水の温度、第２ポンプ１２に吸入される冷却水の温度等である。

[0083] 冷媒温度センサ５６は、冷媒回路２０の冷媒温度を検出する検出装置（冷

媒温度検出装置）の一例として用いられても良い。冷媒温度センサ５６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側冷媒の温度、圧縮機２１に吸入される低圧側冷媒の温度、膨張弁２２で減圧膨張された低圧側冷媒の温度、冷却水冷却器１４で熱交換された低圧側冷媒の温度等である。

[0084] 冷媒圧力センサ５７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側冷媒の圧力や圧縮機２１に吸入される低圧側冷媒の圧力）を検出する検出装置（冷媒圧力検出装置）の一例として用いられても良い。

[0085] 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。

[0086] 例えば、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度ＴＷ１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、暖房運転稼動時間等のうち少なくとも１つに基づいて算出してもよい。

[0087] 例えば、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２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等のうち少なくとも１つに基づいて算出してもよい。

[0088] 制御装置５０の入力側には、操作パネル５８からの操作信号が入力される。操作パネル５８は車室内の計器盤付近に配置されており、操作パネル５８には各種操作スイッチが設けられている。操作パネル５８に設けられた各種操作スイッチとしては、車室内空調を行うことを要求する空調作動スイッチ、車室内温度を設定する車室内温度設定スイッチ、エアコンのオン・オフ（換言すれば冷房のオン・オフ）を切り替えるスイッチ等が設けられている。

[0089] 次に、上記構成における作動を説明する。車両用熱管理システム１０を起動すると、制御装置５０は、図１に示す非連通モードになるように第１開閉弁４５および第２開閉弁４６の作動を制御するとともに、第１ポンプ１１、第２ポンプ１２および圧縮機２１を作動させる。これにより、冷媒回路２０

に冷媒が循環し、第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２冷却水が循環する。非連通モードでは、第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２は互いに独立している。

[0090] 冷却水冷却器１４では、冷媒回路２０の冷媒が第１冷却水回路Ｃ１の冷却水から吸熱するので、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水が冷却される。冷却水冷却器１４で第１冷却水回路Ｃ１の冷却水から吸熱した冷媒回路２０の冷媒は、冷却水加熱器１５で第２冷却水回路Ｃ２の冷却水へ放熱する。これにより、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水が加熱される。

[0091] 冷却水加熱器１５で加熱された第２冷却水回路Ｃ２の冷却水は、ヒータコア１６において、室内送風機１８によって送風された送風空気に放熱する。したがって、車室内への送風空気が加熱される。

[0092] 冷却水冷却器１４で冷却された第１冷却水回路Ｃ１の冷却水は、ラジエータ１３において、室外送風機１７によって送風された外気から吸熱する。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。

[0093] このように車両用熱管理システム１０が非連通モードに切り替えられている状態において、制御装置５０は図４のフローチャートに示す制御処理を実施する。

[0094] ステップＳ１００では、ラジエータ１３に霜が付着しているか否かを判定する。ラジエータ１３に霜が付着しているか否かの判定（以下、着霜判定と言う。）は、車両の走行速度、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度ＴＷ１、冷媒回路２０の低圧側冷媒の圧力、車室内送風空気の目標吹出温度ＴＡＯと車室内送風空気の実際の吹出温度ＴＡＶとの乖離時間、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２、車両のイグニッションスイッチのオン・オフ状態等のうち少なくとも１つに基づいて行われる。

[0095] 車室内送風空気の目標吹出温度ＴＡＯは、例えば以下の数式を用いて算出される。

ＴＡＯ＝Ｋｓｅｔ×Ｔｓｅｔ－Ｋｒ×Ｔｒ－Ｋａｍ×Ｔａｍ－Ｋｓ×Ａｓ＋Ｃ

なお、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は内気センサによって検出された車室内温度（内気温）、Ｔａｍは外気センサによって検出された外気温、Ａｓは日射センサ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。

[0096] 車室内送風空気の実際の吹出温度ＴＡＶは、例えば、ヒータコア１６から流出した空気の温度や、エアミックスドア３２の開度等から算出される。車室内送風空気の実際の吹出温度ＴＡＶを検出する温度センサが設けられていてもよい。

[0097] ステップＳ１００においてラジエータ１３に霜が付着していないと判定した場合、ステップＳ１００へ戻り、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、ステップＳ１１０へ進み、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２（温水温度）が必要冷却水温度（必要温度）よりも低いか否かを判定する。必要冷却水温度は、ラジエータ１３の霜の除去（除霜）に必要な冷却水の温度（必要熱媒体温度）である。

[0098] 必要冷却水温度は、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度ＴＷ１、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の低圧側冷媒の温度、暖房運転時間等のうち少なくとも１つに基づいて算出される。

[0099] ステップＳ１１０において第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２が必要冷却水温度よりも低いと判定した場合、ステップＳ１２０へ進み、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２（高温温度）を上昇させる。具体的には、圧縮機２１の冷媒吐出能力Ｎｃ（回転数）を上昇させることによって、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２を上昇させる。

[0100] ヒータコア１６を通過する送風空気の流量を低減させることによって、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２を上昇させてもよい。例えば、室内送風機１８の送風能力（ファン回転数）を低下させることによって、ヒータコア１６を通過する送風空気の流量を低減させるようにすればよい。

[0101] エアミックスドア３２の開度を調整することによって、ヒータコア１６を通過する送風空気の流量を低減させるようにしてもよい。この場合、ヒータコア１６をバイパスして流れる空気の流量が増加して、車室内吹出空気の全体の流量を維持できるので、空調感を極力維持できるとともに窓ガラスの曇りを極力防止できる。

[0102] ヒータコア１６を流れる冷却水の流量を低減させることによって、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２を上昇させてもよい。この場合、バイパス流路４０を流れる冷却水割合が増加するように三方弁４１を作動させれば、冷却水加熱器１５を流れる冷却水の流量を低減させることなくヒータコア１６を流れる冷却水の流量を低減させることができる。

[0103] ステップＳ１２０において、必要冷却水温度から第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度ＴＷ１を減じた温度差が大きいほど、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２を高くするのが好ましい。ステップＳ１２０において、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度ＴＷ１が低いほど、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２を高くするようにしてもよい。

[0104] ステップＳ１３０では、除霜を開始するか否かの判定（以下、除霜開始判定と言う。）を行う。例えば、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２が必要冷却水温度よりも高くなった場合、除霜開始を判定し、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水の温度ＴＷ２が必要冷却水温度よりも高くなっていない場合、除霜開始を判定しない。

[0105] 除霜開始の判定がなされなかった場合、ステップＳ１００へ戻り、除霜開始の判定がなされた場合、ステップＳ１４０へ進み、除霜を開始する。すなわち、非連通モードから連通モードに切り替える。

[0106] これにより、冷却水加熱器１５で必要冷却水温度以上に加熱された第２冷却水回路Ｃ２の冷却水が第１冷却水回路Ｃ１に導入されてラジエータ１３を流れるので、ラジエータ１３の霜が融かされる。

[0107] ステップＳ１００にてラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、判定前と比較して電気ヒータ４７の発熱量を増加させるようにしてもよい

。

[0108] 本実施形態では、第１連通流路４２および第２連通流路４３は、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水（第１熱媒体）の熱量をラジエータ１３に導入させる導入部の一例として用いられてもよい。制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着しているか否かを判定し、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、判定前よりも、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を上昇させる冷却水温度調整装置（熱媒体温度調整装置）の一例として用いられても良い。

[0109] これによると、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の熱量をラジエータ１３に確実に導入させることができる。そのため、ラジエータ１３に付着した霜を融かすためにラジエータ１３に導入させる熱量を確実に確保できる。

[0110] 本実施形態では、制御装置５０は、ヒータコア１６を通過する空気の流量が減少するように室内送風機１８およびエアミックスドア３２のうち少なくとも一方を制御することによって、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を上昇させる。

[0111] これによると、ヒータコア１６における冷却水から空気への放熱量を調整できるので、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を調整できる。

[0112] 特に、ヒータコア１６を通過する空気の流量をエアミックスドア３２で調整する場合、車室内吹出空気の全体の流量を維持しつつヒータコア１６を通過する空気の流量を調整できるので、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を調整しても、空調感を極力維持できるとともに窓ガラスの曇りを極力防止できる。

[0113] 本実施形態では、制御装置５０は、ヒータコア１６を流れる冷却水の流量の割合が減少し、ヒータコア１６をバイパスして流れる冷却水の流量の割合が増加するように三方弁４１を制御することによって、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を上昇させる。

[0114] これによると、冷却水加熱器１５を流れる冷却水の流量を維持しつつ、ヒ

ータコア１６を流れる冷却水の流量を低減させて冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を上昇させることができる。

[0115] 本実施形態では、制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、冷却水冷却器１４で冷却された冷却水（第２熱媒体）の温度が低いほど、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を高くする。

[0116] これにより、ラジエータ１３に霜が付着しやすくなるにつれて、ラジエータ１３に導入させる熱量を増加させることができるので、ラジエータ１３に付着した霜を確実に融かすことができる。

[0117] 本実施形態では、制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着しているか否かを、第１水温センサ５４が検出した冷却水の温度ＴＷ１に基づいて判定する。これにより、ラジエータ１３に霜が付着しているか否かを適切に判定できる。

[0118] 本実施形態では、制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、ラジエータ１３に付着した霜を融かすのに必要な冷却水の温度である必要冷却水温度を、第１水温センサ５４が検出した冷却水の温度ＴＷ１に基づいて算出し、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を必要冷却水温度に近づける。これにより、ラジエータ１３に付着した霜を確実に融かすことができる。

[0119] 本実施形態では、制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着しているか否かを、冷媒圧力センサ５７が検出した冷媒の圧力に基づいて判定するようにしてもよい。

[0120] 制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、必要冷却水温度を、冷媒圧力センサ５７が検出した冷媒の圧力に基づいて算出し、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を必要冷却水温度に近づけるようにしてもよい。

[0121] 本実施形態では、制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着しているか否かを、冷媒温度センサ５６が検出した低圧側冷媒の温度に基づいて判定するようにしてもよい。

[0122] 制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、必要冷却水温度を、冷媒温度センサ５６が検出した低圧側冷媒の温度に基づいて算出し、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水の温度を必要冷却水温度に近づけるようにしてもよい。

[0123] 本実施形態では、制御装置５０は、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した場合、ラジエータ１３に霜が付着していると判定した時点よりも前と比較して、電気ヒータ４７が冷却水に供給する熱量を増加させるようにしてもよい。

[0124] これにより、ラジエータ１３に付着した霜を融かすためにラジエータ１３に導入させる熱量を一層確実に確保できる。

（第２実施形態）

本開示の第２実施形態では、上記第１実施形態と異なる点について説明する。第２実施形態は制御装置５０が行う制御処理について、第１実施形態と異なる。制御装置５０は、車両用熱管理システム１０が非連通モードに切り替えられている状態において、図５のフローチャートに示す制御処理を実行する。

[0125] ステップＳ２００では、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が第１所定温度Ｔｉを下回っているか否かを検出する。第１所定温度Ｔｉは、予め制御装置５０に記憶された値である。

[0126] ステップＳ２００において、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が第１所定温度Ｔｉを下回っていないと判定された場合、ステップＳ２００を繰り返す。したがって、非連結モードが維持される。

[0127] ステップＳ２００において、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が、第１所定温度Ｔｉを下回っていると判定された場合、ステップＳ２１０へ進み、連結モードに切り替えてステップＳ２２０へ進む。連結モードでは、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２を停止させ、第３ポンプ４４を作動させる。

[0128] これにより、第１冷却水回路Ｃ１と第２冷却水回路Ｃ２とが連結されて、

第２冷却水回路Ｃ２の高温冷却水が第１冷却水回路Ｃ１に流入するので、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が上昇する。

[0129] このとき、制御装置５０は、第２冷却水回路Ｃ２から第１冷却水回路Ｃ１に流入する冷却水の流量ＧＷを、図６に示す制御マップに基づいて制御する。

[0130] すなわち、第２冷却水回路Ｃ２を流れる冷却水の温度ＴＷ２から第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を減じた温度差ΔＴ＝ＴＷ２－ＴＷ１が大きいほど、第２冷却水回路Ｃ２から第１冷却水回路Ｃ１に流入する冷却水の流量ＧＷが小さく設定される。

[0131] これにより、非連結モードから連結モードに切り替えたときに第１冷却水回路Ｃ１に急に熱量負荷がかかって第１冷却水回路Ｃ１の構成機器に熱歪みが発生してしまうことを抑制できる。

[0132] 冷却水流量ＧＷの制御は、例えば、第３ポンプ４４の回転数（冷却水吐出能力）の制御や、第１開閉弁４５および第２開閉弁４６の開度制御によって行うことができる。第３冷却水流量制御部５０ｈ、開閉弁制御部５０ｉ、第３ポンプ４４、第１開閉弁４５および第２開閉弁４６は、第２冷却水回路Ｃ２から第１冷却水回路Ｃ１に流入する冷却水の流量ＧＷを小さくする回路間流量制御装置の一例として用いられても良い。

[0133] なお、ステップＳ２１０において、第１ポンプ１１および第２ポンプ１２は、必ずしも停止させる必要はない。

[0134] ステップＳ２２０では、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が第２所定温度Ｔｉｉ以上であるか否かを検出する。第２所定温度Ｔｉｉは、予め制御装置５０に記憶された値であって、第１所定温度Ｔｉよりも大きな値である。

[0135] ステップＳ２２０において、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が第２所定温度Ｔｉｉ以上でないと判定された場合、ステップＳ２２０を繰り返す。したがって、連結モードが維持される。

[0136] ステップＳ２２０において、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度Ｔ

Ｗ１が第２所定温度Ｔｉｉ以上であると判定された場合、ステップＳ２３０へ進み、車両用熱管理システム１０を非連結モードに切り替える。これにより、第１冷却水回路Ｃ１と第２冷却水回路Ｃ２とが切り離されて、第２冷却水回路Ｃ２の高温冷却水が第１冷却水回路Ｃ１に流入しなくなるので、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が低下する。

[0137] このように、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１に応じて非連結モードと連結モードとを切り替えることによって、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を第１所定温度Ｔｉ以上、第２所定温度Ｔｉｉ以下の範囲に保つことができる。

[0138] ここで、冷却水の温度が必要以上に低下することによって発生し得る事態を説明する。図７は、冷却水がエチレングリコール系の不凍液（ＬＬＣ）である場合における冷却水の温度と冷却水の粘度との関係を示すグラフである。図７に示すように、冷却水の粘度は、冷却水の温度が低くなると顕著に上昇する。冷却水の粘度が上昇すると、冷却水の圧力損失が増大し、ひいては冷却水の流量が減少する。このとき、冷却水の流量を維持しようとすれば、冷却水を循環させるための動力の増大を招くおそれがある。

[0139] 冷却水の流量が減少した場合、冷却水冷却器１４は以下のような挙動を示す。冷却水冷却器１４における熱交換能力を維持するため、冷却水冷却器１４の入口冷却水温度Ｔｉｎと出口冷却水温度Ｔｏｕｔとの温度差が増加し、冷却水の流量の減少とバランスをとると考えられる。つまり、冷却水冷却器１４の出口冷却水温度Ｔｏｕｔが低くなると考えられる。このことは、次の数式から明らかである。

Ｑ＝ｃｐｗ・Ｇｗ・（Ｔｉｎ－Ｔｏｕｔ）

但し、Ｑは熱交換能力、ｃｐｗは冷却水の比熱、Ｇｗは冷却水の質量流量である。

[0140] 冷却水冷却器１４の出口冷却水温度Ｔｏｕｔが低くなると、冷却水の温度のさらなる低下を招いてしまう。

[0141] ラジエータ１３を流れる冷却水の温度が氷点未満になると、ラジエータ１

３で外気中の水分が凝固して着霜（フロスト）が生じる。本発明者が実験を通じて見出した知見によると、ラジエータ１３において着霜が進行するにつれて冷却水の温度のさらなる低下を招くことがわかった。

[0142] 冷却水の温度のさらなる低下を招くと、冷却水の温度が凝固点を下回って冷却水が凝固するおそれがある。特に冷却水ポンプを停止すると、冷却水に圧力がかからなくなるため冷却水が凝固しやすくなる。そのため、冷却水ポンプの再始動時に冷却水が流動しないという事態が起こり得る。

[0143] また、図７、図８に示すように、冷却水の温度が低くなると、冷却水の粘度が上昇することによって、冷却水ポンプの効率悪化を招くおそれがある。

[0144] 特に、冷却水がエチレングリコール系の不凍液（ＬＬＣ）である場合、着霜の影響で冷却水温度が容易に−２０℃以下となり、この温度帯では図７から明らかなように冷却水の
粘度が顕著に高くなる。その結果、上述の事態が顕著になってしまうおそれがある。

[0145] 本実施形態によると、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を第１所定温度Ｔｉ以上に保つことができるので、冷却水の温度が必要以上に低下することを防止できる。そのため、上述の事態が発生することを抑制できる。

[0146] 本実施形態では、第１、第２開閉弁４５、４６および制御装置５０（切替装置５０ｉ）は、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が所定温度Ｔｉ以下である場合、第１冷却水回路Ｃ１と第２冷却水回路Ｃ２とが連結される連結モードに切り替え、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が所定温度Ｔｉ以上である場合、第１冷却水回路Ｃ１と第２冷却水回路Ｃ２とが連結されていない非連結モードに切り替える。

[0147] これによると、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１が所定温度Ｔｉ以下である場合、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水（冷却水加熱器１５で加熱された冷却水）を第１冷却水回路Ｃ１に流入させて第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を上昇させることができる。

[0148] このため、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を所定温度Ｔｉ以上に保つことができるので、冷却水の温度が必要以上に低下することを抑制できる。

[0149] 本実施形態では、連結モードの場合、第２冷却水回路Ｃ２から冷却水冷却器１４に冷却水が流れる。これによると、冷却水冷却器１４を流れる冷却水の温度を上昇させることができるので、冷却水冷却器１４で冷却された冷却水の粘度が上昇したり、冷却水冷却器１４で冷却水が凝固したりすることを抑制できる。

[0150] 本実施形態では、連結モードの場合、第２冷却水回路Ｃ２からラジエータ１３に冷却水が流れる。これによると、ラジエータ１３を流れる冷却水の温度を上昇させることができるので、ラジエータ１３を流れる冷却水の粘度が上昇して第１冷却水回路Ｃ１における冷却水の圧力損失が増大することを抑制できる。

[0151] 本実施形態では、連結モードの場合、冷却水加熱器１５から第１冷却水回路Ｃ１に冷却水が流れる。これによると、冷却水加熱器１５で加熱された高温の冷却水が第１冷却水回路Ｃ１を流れるので、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度を効果的に上昇させることができる。

[0152] 本実施形態では、連結モードの場合、ヒータコア１６から第１冷却水回路Ｃ１に冷却水が流れる。これによると、第２冷却水回路Ｃ２の高温の冷却水が第１冷却水回路Ｃ１を流れるので、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度を上昇させることができる。

[0153] 本実施形態では、第２冷却水回路Ｃ２を流れる冷却水の温度ＴＷ２から第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を減じた温度差ΔＴが大きいほど、第２冷却水回路Ｃ２から第１冷却水回路Ｃ１に流入する冷却水の流量が小さく設定される。

[0154] これにより、第１冷却水回路Ｃ１に急に熱量負荷がかかって第１冷却水回路Ｃ１の構成機器に熱歪みが発生してしまうことを抑制できる。

[0155] 冷却水がエチレングリコール系の不凍液である場合、上述の作用効果は顕

著になる。

（第３実施形態）

上記実施形態では、第１、第２開閉弁４５、４６によって連結モードと非連結モードとを切り替えるが、本実施形態では、図９に示すように、第１切替弁６１および第２切替弁６２によって連結モードと非連結モードとを切り替える。

[0156] 本実施形態では、車両用熱管理システム１０は発熱機器６３を備えている。発熱機器６３は、作動に伴って発熱する発熱機器である。発熱機器６３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機器（温度調整対象機器）である。

[0157] 発熱機器６３の例としては、インバータ、電池、走行用電動モータ、エンジン、燃料電池などが挙げられる。インバータは、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。

[0158] 第１切替弁６１および第２切替弁６２は、冷却水の流れを切り替える上記切替装置（熱媒体流れ切替装置）の一例として用いられても良い。また、本実施形態では、第１切替弁６１および第２切替弁６２は、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水（第１熱媒体）の熱量をラジエータ１３に導入させる上記導入部の例として用いられても良い。

[0159] 第１切替弁６１は、冷却水の入口または出口を構成する多数個のポート（第１切替弁ポート）を有する多方弁である。具体的には、第１切替弁６１は、冷却水の入口として第１入口６１ａおよび第２入口６１ｂを有し、冷却水の出口として第１～第４出口６１ｃ～６１ｆを有している。

[0160] 第２切替弁６２は、冷却水の入口または出口を構成する多数個のポート（第２切替弁ポート）を有する多方弁である。具体的には、第２切替弁６２は、冷却水の出口として第１出口６２ａおよび第２出口６２ｂを有し、冷却水の入口として第１～第４入口６２ｃ～６２ｆを有している。

[0161] 第１切替弁６１の第１入口６１ａには、第１流路６４の一端が接続されて

いる。第１流路６４の他端は、第２切替弁６２の第１出口６２ａに接続されている。第１流路６４には、第１ポンプ１１およびラジエータ１３が配置されている。

[0162] 第１切替弁６１の第２入口６１ｂには、第２流路６５の一端が接続されている。第２流路６５の他端は、第２切替弁６２の第２出口６２ｂに接続されている。第２流路６５には、第２ポンプ１２が配置されている。

[0163] 第１切替弁６１の第１出口６１ｃには、第３流路６６の一端が接続されている。第３流路６６の他端は、第２切替弁６２の第１入口６２ｃに接続されている。第３流路６６には、冷却水冷却器１４が配置されている。

[0164] 第１切替弁６１の第２出口６１ｄには、第４流路６７の一端が接続されている。第４流路６７の他端は、第２切替弁６２の第２入口６２ｄに接続されている。第４流路６７には、冷却水加熱器１５が配置されている。

[0165] 第１切替弁６１の第３出口６１ｅには、第５流路６８の一端が接続されている。第５流路６８の他端は、第２切替弁６２の第３入口６２ｅに接続されている。第５流路６８には、ヒータコア１６が配置されている。

[0166] 第１切替弁６１の第４出口６１ｆには、第６流路６９の一端が接続されている。第６流路６９の他端は、第２切替弁６２の第４入口６２ｆに接続されている。第６流路６９には、発熱機器６３が配置されている。

[0167] 第１切替弁６１は、各入口６１ａ、６１ｂと各出口６１ｃ～６１ｆ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を有している。第２切替弁６２も、各出口６２ａ、６２ｂと各入口６２ｃ～６２ｆ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を有している。

[0168] 具体的には、第１切替弁６１は、冷却水冷却器１４、冷却水加熱器１５、ヒータコア１６および発熱機器６３を別々に、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。

[0169] 第２切替弁６２は、冷却水冷却器１４、冷却水加熱器１５ヒータコア１６

および発熱機器６３を別々に、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。

[0170] 第１切替弁６１および第２切替弁６２の構造例を簡単に説明すると、第１切替弁６１および第２切替弁６２は、外殻をなすケースと、ケースに収容された弁体とを備え、ケースの所定の位置に冷却水の入口および出口が形成され、弁体が回転操作されることによって冷却水の入口と出口との連通状態が変化するようになっている。

[0171] 第１切替弁６１の弁体および第２切替弁６２の弁体は、別個の電動モータによって独立して回転駆動される。第１切替弁６１用の電動モータおよび第２切替弁６２用の電動モータの作動は、制御装置５０によって制御される。第１切替弁６１の弁体および第２切替弁６２の弁体は、共通の電動モータによって連動して回転駆動されるようになっていてもよい。

[0172] 制御装置５０が第１切替弁６１用の電動モータおよび第２切替弁６２用の電動モータ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。

[0173] 例えば、非連結モードでは、第１流路６４と第３～第６流路６６～６９のうち少なくとも１つの流路とで第１冷却水回路Ｃ１（第１熱媒体回路）が構成され、第２流路６５と第３～第６流路６６～６９のうち少なくとも他の１つの流路とで第２冷却水回路Ｃ２（第２熱媒体回路）が構成される。

[0174] 第３～第６流路６６～６９それぞれを、第１冷却水回路Ｃ１に接続される場合と、第２冷却水回路Ｃ２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、冷却水冷却器１４、冷却水加熱器１５、ヒータコア１６および発熱機器６３を状況に応じて適切な温度に調整できる。

[0175] 図９に示すように、冷却水冷却器１４とラジエータ１３とが第１冷却水回路Ｃ１に接続され、冷却水加熱器１５とヒータコア１６とが第２冷却水回路Ｃ２に接続されている場合、冷媒回路２０のヒートポンプ運転によって車室内を暖房できる。

[0176] すなわち、第１冷却水回路Ｃ１では、冷却水冷却器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。そして、ラジエータ１３にて外気から吸熱した冷却水は、冷却水冷却器１４で冷媒回路２０の冷媒と熱交換して放熱する。したがって、冷却水冷却器１４では、冷媒回路２０の冷媒が冷却水を介して外気から吸熱する。

[0177] 冷却水冷却器１４にて外気から吸熱した冷媒は、冷却水加熱器１５にて第２冷却水回路Ｃ２の冷却水と熱交換して放熱する。したがって、冷却水加熱器１５では冷却水が加熱される。冷却水加熱器１５で加熱された冷却水は、ヒータコア１６にて車室内への送風空気と熱交換して放熱する。したがって、ヒータコア１６では車室内への送風空気が加熱される。

[0178] したがって、外気の熱を汲み上げて車室内への送風空気を加熱するヒートポンプ運転を実現できる。

[0179] 連結モードでは、第１切替弁６１および第２切替弁６２は、第１冷却水回路Ｃ１と第２冷却水回路Ｃ２とを連結する。これにより、第２冷却水回路Ｃ２の高温冷却水が第１冷却水回路Ｃ１に流入するので、第１冷却水回路Ｃ１を流れる冷却水の温度ＴＷ１を上昇させることができる。

[0180] すなわち、非連結モードの場合、第１切替弁６１は、第２冷却水回路Ｃ２から第１冷却水回路Ｃ１に冷却水を流入させないように冷却水の流れを切り替え、第２切替弁６２は、第１冷却水回路Ｃ１から第２冷却水回路Ｃ２に冷却水を流入させないように冷却水の流れを切り替える。

[0181] 一方、連結モードの場合、第１切替弁６１は、第２冷却水回路Ｃ２から第１冷却水回路Ｃ１に冷却水を流入させるように冷却水の流れを切り替え、第２切替弁６２は、第１冷却水回路Ｃ１から第２冷却水回路Ｃ２に冷却水を流入させるように冷却水の流れを切り替える。

[0182] これにより、第１切替弁６１および第２切替弁６２によって連結モードと非連結モードとを切り替えることができる。

[0183] 図９に示す作動モードでは、発熱機器６３が第１冷却水回路Ｃ１に接続されている。これによると、第１冷却水回路Ｃ１を循環する冷却水が発熱機器

６３の廃熱によって加熱される。そのため、第１冷却水回路Ｃ１を循環する冷却水の温度が必要以上に低下することを抑制できるとともに、第１冷却水回路Ｃ１を循環する冷却水で発熱機器６３を冷却できる。

（第４実施形態）

本実施形態では、図１０に示すように、ラジエータ１３の外気流れ下流側に室外凝縮器７０が配置されている。室外凝縮器７０は、冷媒回路２０の高圧側冷媒と外気とを熱交換させることによって高圧側冷媒を冷却して凝縮させる空気－冷媒熱交換器（冷媒冷却器）の一例として用いられても良い。これによると、外気流れ上流側のラジエータ１３に熱量を導入して除霜できる。

[0184] 図１１に示すように、室外凝縮器７０とラジエータ１３とが一体化されて１つの熱交換器を構成していてもよい。室外凝縮器７０とラジエータ１３とが熱的に結合されていれば、室外凝縮器７０を流れる高圧側冷媒が持つ熱をラジエータ１３に伝えて霜を融かすことができる。

[0185] 例えば、室外凝縮器７０とラジエータ１３とがチューブとフィンとの積層構造になっている場合、フィンにて室外凝縮器７０とラジエータ１３とを熱的に結合させることができる。フィンは、チューブの外面側に接合されて空気側伝熱面積を拡大する部材である。フィン以外の部材を用いて、室外凝縮器７０とラジエータ１３とを熱的に結合させてもよい。

[0186] 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。

[0187] 上記実施形態において、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。

[0188] 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れ、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ようにしてもよい。

[0189] 上記第１、第２実施形態において、図１２、１３に示すように、第１開閉弁４５および第２開閉弁４６の代わりに、４つの開閉弁３５～３８が配置されていてもよい。具体的には、第１連通流路４２と第１冷却水回路Ｃ１との接続部には、第１開閉弁３５が配置されてもよい。第１連通流路４２と第２冷却水回路Ｃ２との接続部には、第２開閉弁３６が配置されてもよい。第２連通流路４３と第１冷却水回路Ｃ１との接続部には、第３開閉弁３７が配置されてもよい。第２連通流路４３と第２冷却水回路Ｃ２との接続部には、第４開閉弁３８が配置されてもよい。

[0190] 第１～第４開閉弁３５～３８は、第１連通流路４２および第２連通流路４３を開閉する開閉装置であり、例えば電磁弁で構成されている。第１～第４開閉弁３５～３８は、図１２に示す非連結モードと、図１３に示す連結モードとを切り替える上記切替装置の一例として用いられても良い。また、第１～第４開閉弁３５～３８は、第２冷却水回路Ｃ２から第１冷却水回路Ｃ１に流入する冷却水の流量ＧＷを小さくする上記回路間流量制御装置の一例として用いられても良い。

[0191] また、４つの開閉弁３５～３８の代わりに４つの三方弁が配置されていてもよい。各三方弁は、３つのポート（冷却水の出入口）を有しており、３つのポートのうち２つのポートを連通させ、残余の１つのポートを閉じる。

[0192] ４つの開閉弁３５～３８の代わりに４つの三方弁が配置されている場合、連結モードでは、冷却水は、第３ポンプ４４→冷却水加熱器１５またはヒータコア１６→ラジエータ１３または冷却水冷却器１４→第３ポンプ４４の順に循環する。

[0193] すなわち、４つの開閉弁３５～３８の代わりに４つの三方弁を配置すれば、連結モードにおいて、冷却水加熱器１５およびヒータコア１６のうちいずれか一方に冷却水が循環せず、ラジエータ１３および冷却水冷却器１４のうちいずれか一方に冷却水が循環しないようにすることができる。

[0194] 連結モードにおいて、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水が第１冷却水

回路Ｃ１を流れないようにすれば、冷却水加熱器１５に冷却水の熱量を残すことができるので、その後、非連結モードに切り替えたときに冷媒回路２０が性能を速やかに発揮できる。

[0195] 上記第１、２実施形態において、三方弁４１を用いて、連結モード時に冷却水がバイパス流路４０を流れてヒータコア１６を流れないようにしてもよい。

[0196] これによると、連結モード時に、ヒータコア１６に残った冷却水の熱で車室内への送風空気を加熱しながら、冷却水加熱器１５で加熱された冷却水を第１冷却水回路Ｃ１に流すことができる。したがって、車室内の暖房を止めることなく第１冷却水回路Ｃ１の冷却水の温度が必要以上に低下することを抑制できる。

[0197] 上記第２実施形態において、第１切替弁６１のポートの個数、第２切替弁６２のポートの個数、および第１、第２切替弁６１、６２に接続される流路の個数を適宜増減可能である。

[0198] 上記実施形態において、第２冷却水回路Ｃ２に蓄熱器が設けられていてもよい。蓄熱器は、第２冷却水回路Ｃ２を流れる冷却水の熱を蓄える蓄熱部である。蓄熱器としては、例えば高温冷却水を貯める断熱容器や、熱容量の大きい部材等を用いることができる。

[0199] 蓄熱器は、第２冷却水回路Ｃ２とは別個の冷却水回路（以下、蓄熱回路と言う。）に設けられていて、蓄熱回路と第２冷却水回路Ｃ２とが連結する連結状態に切り替える連結弁が設けられていてもよい。この構成において、例えば、連結状態において第２冷却水回路Ｃ２から蓄熱回路に流入する冷却水の流量を徐々に増加させて蓄熱回路に熱を徐々に蓄え、蓄熱回路に十分に熱が蓄えられたと判断された場合、蓄熱回路と第２冷却水回路Ｃ２とが連結しない非連結状態に切り替えてポンプ出力を抑えるようにしてもよい。

[0200] 上記実施形態では、ヒータコア１６を流れる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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] また、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。

[0206] 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、車両用熱管理システム１０の省動力化が可能になる。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 上記実施形態では、車両用熱管理システム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車両用熱管理システム１０を適用してもよい。

[0212] また、図１２および図１３に示すように、図１および図２に示したバイパス流路４０、三方弁４１、エアミックスドア３２および電気ヒータ４７は、必ずしも設けなくともよい。

請求の範囲

[請求項1] 冷凍サイクル（２０）の低圧側冷媒と熱媒体との熱交換によって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）で冷却された前記熱媒体が循環する第１熱媒体回路（Ｃ１）と、

前記冷凍サイクル（２０）の高圧側冷媒と前記熱媒体との熱交換によって熱媒体を加熱する高圧側熱交換器（１５）と、

前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記熱媒体が循環する第２熱媒体回路（Ｃ２）と、

前記第１熱媒体回路（Ｃ１）と前記第２熱媒体回路（Ｃ２）とが連結される連結モードと、前記第１熱媒体回路（Ｃ１）と前記第２熱媒体回路（Ｃ２）とが連結されていない非連結モードとを切り替える切替装置（３５、３６、３７、３８、４５、４６、５０ｉ、６１、６２）とを備え、

前記切替装置は、前記第１熱媒体回路（Ｃ１）を流れる前記熱媒体の温度（ＴＷ１）が第１所定温度（Ｔｉ）を下回っている場合、前記連結モードを選択し、

前記切替装置は、前記第１熱媒体回路（Ｃ１）を流れる前記熱媒体の温度（ＴＷ１）が第２所定温度（Ｔｉｉ）以上である場合、前記非連結モードを選択する車両用熱管理システム。

[請求項2] 前記切替装置は、

前記連結モードの場合、前記第２熱媒体回路（Ｃ２）から前記第１熱媒体回路（Ｃ１）に前記熱媒体を流入させ、前記非連結モードの場合、前記第２熱媒体回路（Ｃ２）から前記第１熱媒体回路（Ｃ１）に前記熱媒体を流入させないように前記熱媒体の流れを切り替える第１切替弁（６１）と、

前記連結モードの場合、前記第１熱媒体回路（Ｃ１）から前記第２熱媒体回路（Ｃ２）に前記熱媒体を流入させ、前記非連結モードの場

合、前記第１熱媒体回路（Ｃ１）から前記第２熱媒体回路（Ｃ２）に前記熱媒体を流入させないように前記熱媒体の流れを切り替える第２切替弁（６２）と、を有している請求項１に記載の車両用熱管理システム。

[請求項3] 前記切替装置は、前記連結モードの場合、前記第２熱媒体回路（Ｃ２）から前記低圧側熱交換器（１４）に前記熱媒体が流れるように前記第１熱媒体回路（Ｃ１）と前記第２熱媒体回路（Ｃ２）とを連結する請求項１または２に記載の車両用熱管理システム。

[請求項4] 前記第１熱媒体回路（Ｃ１）に配置され、前記低圧側熱交換器（１４）で冷却された前記熱媒体と外気とを熱交換させて前記熱媒体に吸熱させる吸熱用熱交換器（１３）を備え、

前記切替装置は、前記連結モードの場合、前記第２熱媒体回路（Ｃ２）から前記吸熱用熱交換器（１３）に前記熱媒体が流れるように前記第１熱媒体回路（Ｃ１）と前記第２熱媒体回路（Ｃ２）とを連結する請求項１ないし３のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

[請求項5] 前記切替装置は、前記連結モードの場合、前記高圧側熱交換器（１５）から前記第１熱媒体回路（Ｃ１）に前記熱媒体が流れるように前記第１熱媒体回路（Ｃ１）と前記第２熱媒体回路（Ｃ２）とを連結する請求項１ないし４のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

[請求項6] 前記第２熱媒体回路（Ｃ２）に配置され、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記熱媒体と車室内への送風空気とを熱交換させて前記送風空気を加熱する空気加熱用熱交換器（１６）を備え、

前記切替装置は、前記連結モードの場合、前記空気加熱用熱交換器（１６）から前記第１熱媒体回路（Ｃ１）に前記熱媒体が流れるように前記第１熱媒体回路（Ｃ１）と前記第２熱媒体回路（Ｃ２）とを連結する請求項１ないし５のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

[請求項7] 前記第２熱媒体回路（Ｃ２）を流れる前記熱媒体の温度（ＴＷ２）

から前記第１熱媒体回路（Ｃ１）を流れる前記熱媒体の温度（ＴＷ１）を減じた温度差（ΔＴ）が大きいほど、前記第２熱媒体回路（Ｃ２）から前記第１熱媒体回路（Ｃ１）に流入する前記熱媒体の流量を小さくする回路間流量制御装置（４４、３５、３６、３７、３８、４５、４６、５０ｈ、５０ｉ）をさらに備える請求項１ないし６のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

[請求項8] 前記熱媒体は、エチレングリコール系の不凍液である請求項１ないし７のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

[請求項9] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（２１）と、

前記圧縮機（２１）から吐出された前記冷媒と第１熱媒体との熱交換によって前記第１熱媒体を加熱する高圧側熱交換器（１５）と、

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

前記減圧装置（２２）で減圧された前記冷媒と第２熱媒体との熱交換によって前記第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熱媒体と空気との熱交換によって前記第２熱媒体に吸熱させる吸熱用熱交換器（１３）と、

前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の熱量を前記吸熱用熱交換器（１３）に導入させる導入部（４２、４３、６１、６２）と、

前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着しているか否かを判定し、前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を上昇させる熱媒体温度調整装置（５０）とを備える車両用熱管理システム。

[請求項10] 前記圧縮機（２１）から吐出された前記冷媒の熱量の少なくとも一部を用いて空気を加熱する空気加熱用熱交換器（１６）を備える請求

項９に記載の車両用熱管理システム。

[請求項11] 前記空気加熱用熱交換器（１６）を通過する空気の流量を調整する空気流量調整装置（１８、３２）を備え、

前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記空気加熱用熱交換器（１６）を通過する空気の流量が減少するように前記空気流量調整装置（１８、３２）を制御することによって、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を上昇させる請求項１０に記載の車両用熱管理システム。

[請求項12] 前記空気流量調整装置は、前記空気加熱用熱交換器（１６）を流れる空気の流量と、前記空気加熱用熱交換器（１６）をバイパスして流れる空気の流量との割合を調整する空気割合調整装置（３２）である請求項１１に記載の車両用熱管理システム。

[請求項13] 前記空気加熱用熱交換器（１６）を流れる前記第１熱媒体の流量と、前記空気加熱用熱交換器（１６）をバイパスして流れる前記第１熱媒体の流量との割合を調整する熱媒体割合調整装置（４１）を備え、

前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記空気加熱用熱交換器（１６）を流れる前記第１熱媒体の流量の割合が減少し、前記空気加熱用熱交換器（１６）をバイパスして流れる前記第１熱媒体の流量の割合が増加するように前記熱媒体割合調整装置（４１）を制御することによって、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を上昇させる請求項１０に記載の車両用熱管理システム。

[請求項14] 前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合、前記低圧側熱交換器（１４）で冷却された前記第２熱媒体の温度が低いほど、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を高くする請求項９ないし１３のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

[請求項15] 前記第２熱媒体の温度を検出する熱媒体温度検出装置（５４）を備える請求項９ないし１４のいずれか１つに記載の車両用熱管理システ

ム。

[請求項16] 前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着しているか否かを、前記熱媒体温度検出装置（５４）が検出した前記第２熱媒体の温度に基づいて判定する請求項１５に記載の車両用熱管理システム。

[請求項17] 前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記熱媒体温度調整装置（５０）が前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合、前記吸熱用熱交換器（１３）に付着した霜を融かすのに必要な前記第１熱媒体の温度である必要熱媒体温度を、前記熱媒体温度検出装置（５４）が検出した前記第２熱媒体の温度に基づいて算出し、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を前記必要熱媒体温度に近づける請求項１５または１６に記載の車両用熱管理システム。

[請求項18] 前記低圧側熱交換器（１４）で熱交換された前記冷媒の圧力を検出する冷媒圧力検出装置（５７）を備える請求項９ないし１４のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

[請求項19] 前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着しているか否かを、前記冷媒圧力検出装置（５７）が検出した前記冷媒の圧力に基づいて判定する請求項１８に記載の車両用熱管理システム。

[請求項20] 前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記熱媒体温度調整装置（５０）が前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合、前記吸熱用熱交換器（１３）に付着した霜を融かすのに必要な前記第１熱媒体の温度である必要熱媒体温度を、前記冷媒圧力検出装置（５７）が検出した前記冷媒の圧力に基づいて算出し、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を前記必要熱媒体温度に近づける請求項１８または１９に記載の車両用熱管理システム。

[請求項21] 前記減圧装置（２２）で減圧された前記冷媒の温度、前記低圧側熱交換器（１４）で熱交換された前記冷媒の温度、または前記圧縮機（２１）に吸入される前記冷媒の温度を検出する冷媒温度検出装置（５６）を備える請求項９ないし１４のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

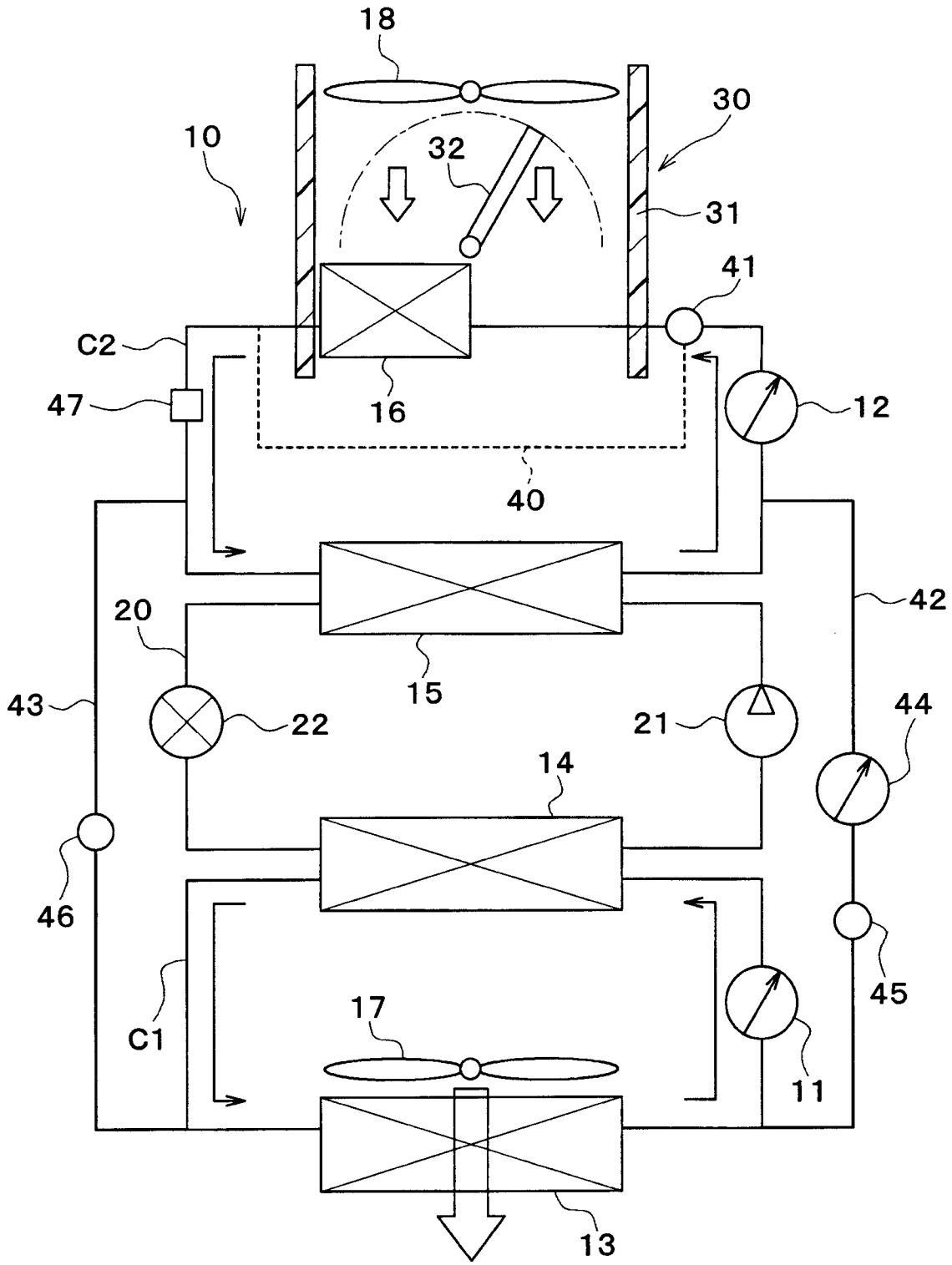
[請求項22] 前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着しているか否かを、前記冷媒温度検出装置（５６）が検出した前記冷媒の温度に基づいて判定する請求項２１に記載の車両用熱管理システム。

[請求項23] 前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記熱媒体温度調整装置（５０）が前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合、前記吸熱用熱交換器（１３）に付着した霜を融かすのに必要な前記第１熱媒体の温度である必要熱媒体温度を、前記冷媒温度検出装置（５６）が検出した前記冷媒の温度に基づいて算出し、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を前記必要熱媒体温度に近づける請求項２１または２２に記載の車両用熱管理システム。

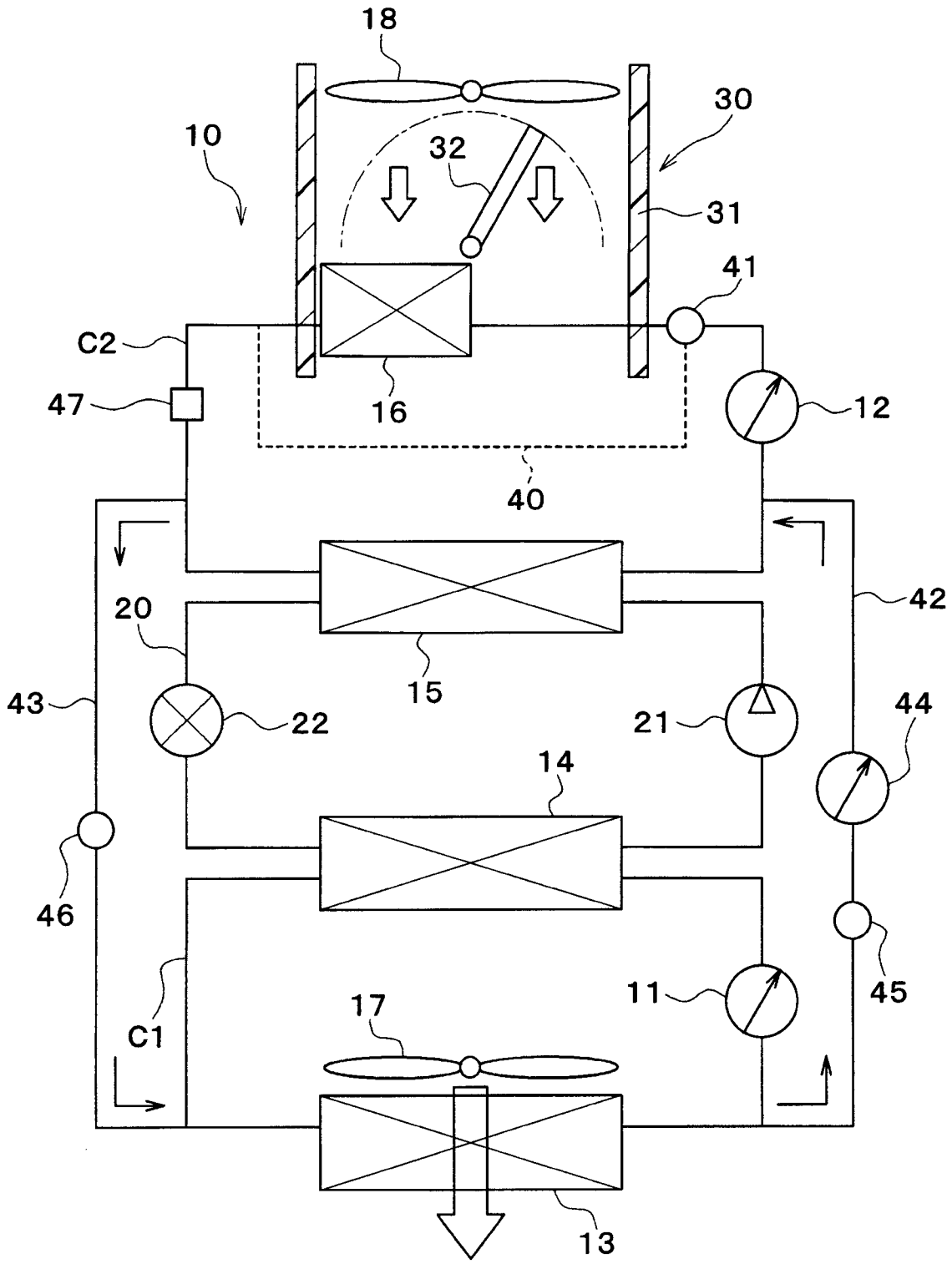
[請求項24] 前記第１熱媒体に熱を供給する熱供給機器（４７）を備え、

前記熱媒体温度調整装置（５０）は、前記熱媒体温度調整装置（５０）が前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合、前記吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した時点よりも前と比較して、前記第１熱媒体に供給される熱量が増加するように前記熱供給機器（４７）を制御することによって、前記高圧側熱交換器（１５）で加熱された前記第１熱媒体の温度を上昇させる請求項９ないし２３のいずれか１つに記載の車両用熱管理システム。

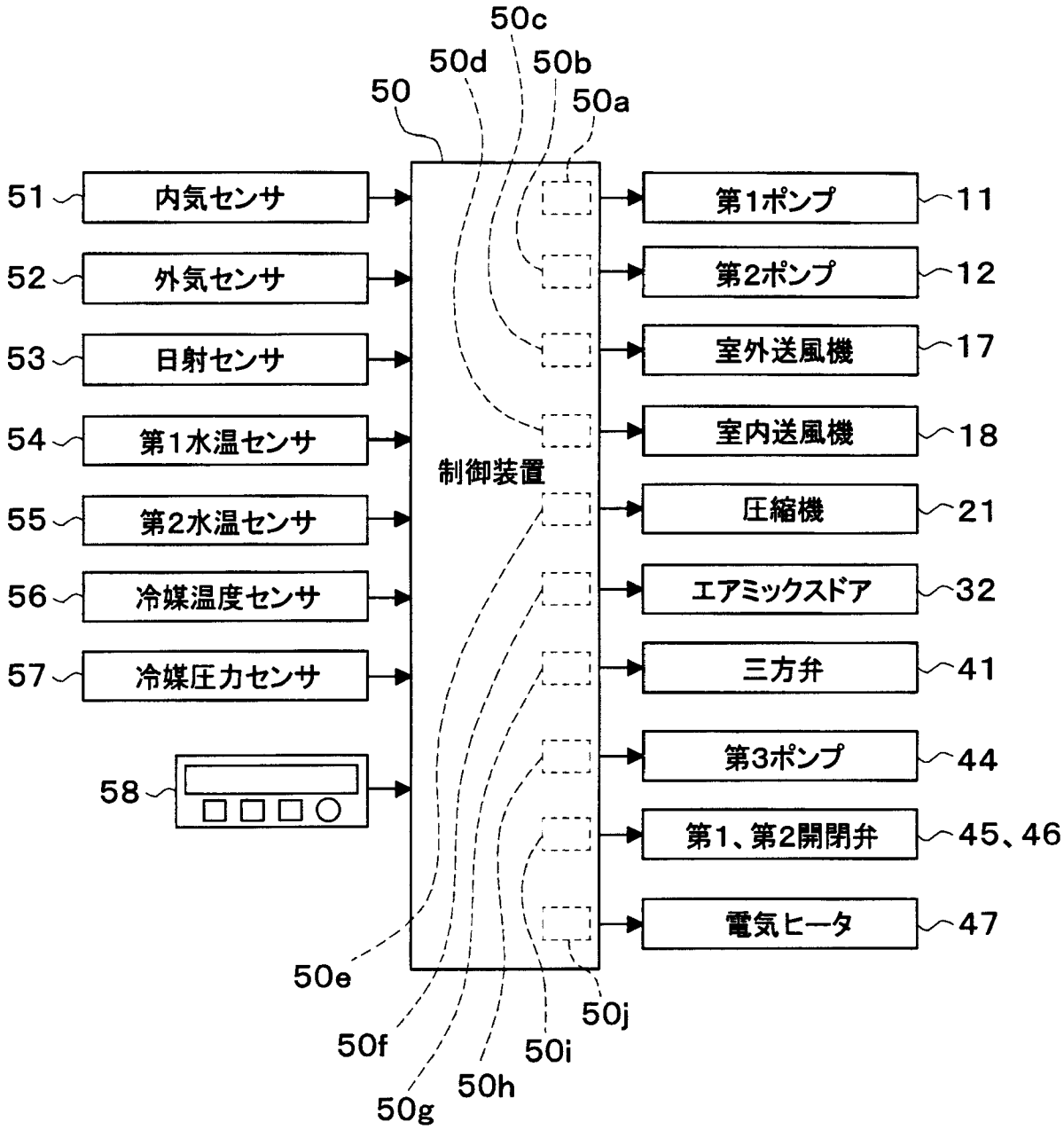
[図1]


18
10
30
32
31
41
C2
47
16
12
40
42
20
15
43
22
21
44
14
46
45
C1
17
11
13

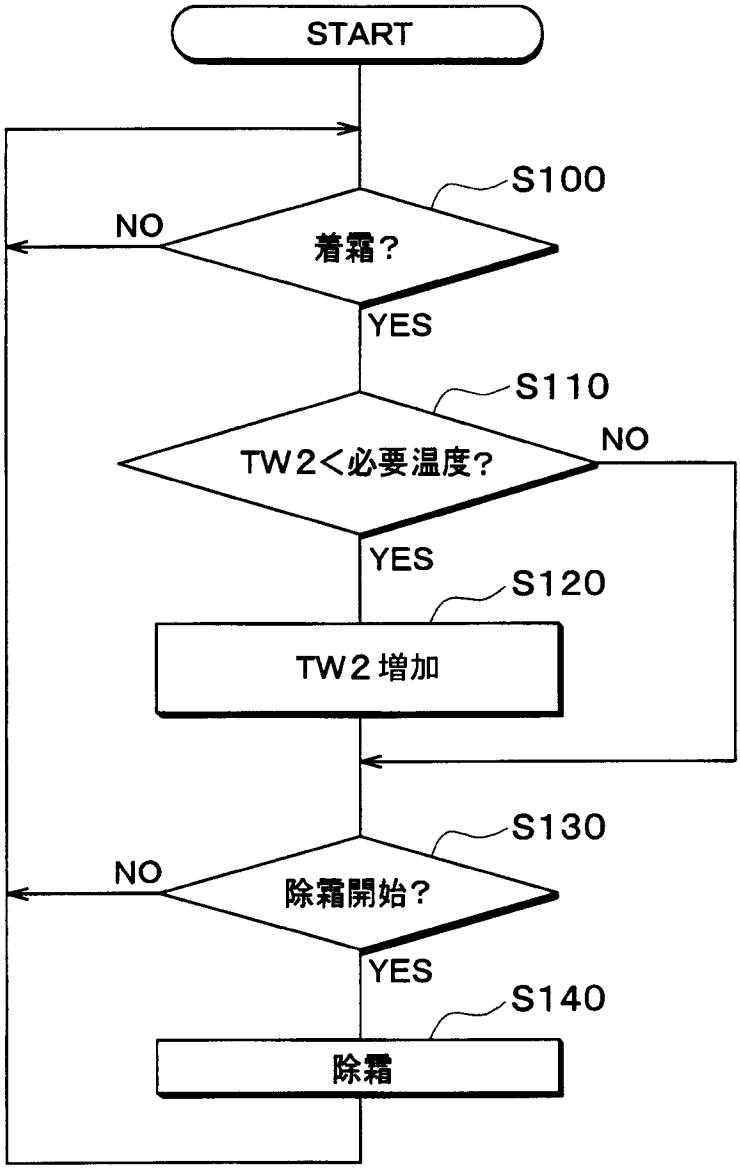
[図2]


18
10
30
32
31
41
C2
47
16
12
40
42
20
15
43
22
21
44
14
46
45
11
17
C1
13

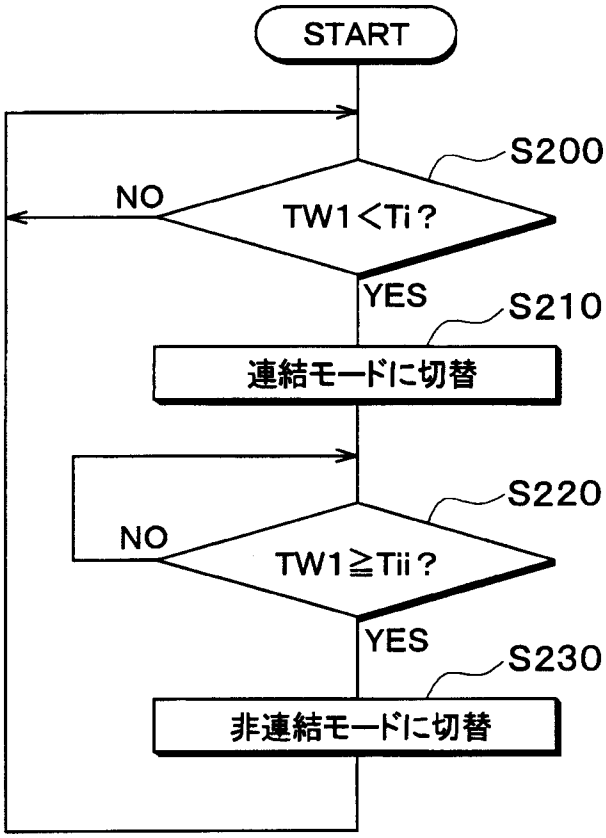
[図3]


50c
50d
50b
50
50a
51
内気センサ
52
外気センサ
53
日射センサ
54
第1水温センサ
55
第2水温センサ
56
冷媒温度センサ
57
冷媒圧力センサ
58
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
エアミックスドア
32
三方弁
41
第3ポンプ
44
第1、第2開閉弁
45、46
電気ヒータ
47
50e
50f
50g
50h
50i
50j

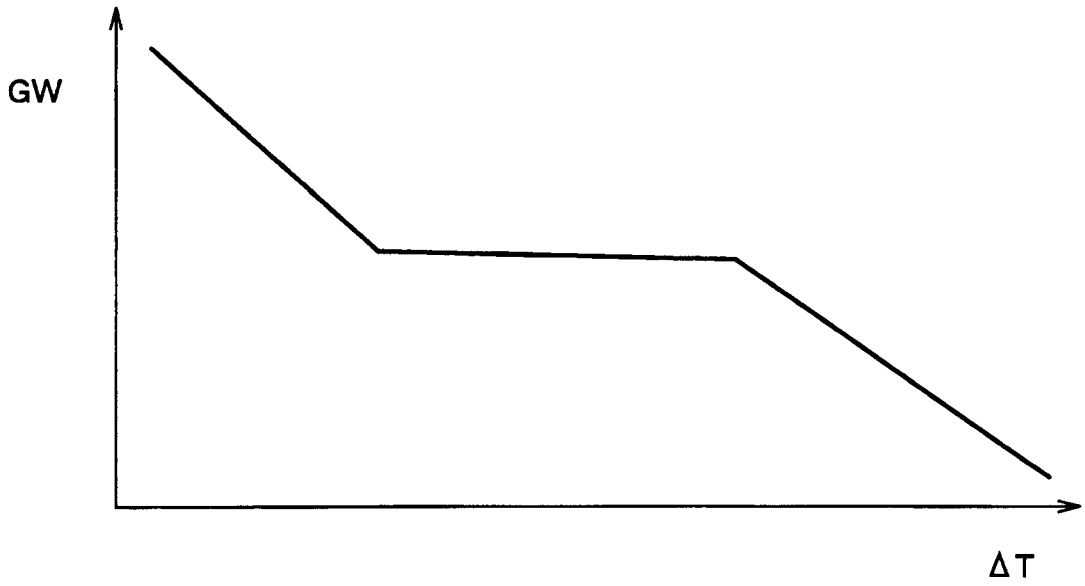
[図4]


START
S100
着霜?
NO
YES
S110
TW2<必要温度?
NO
YES
S120
TW2増加
S130
除霜開始?
NO
YES
S140
除霜

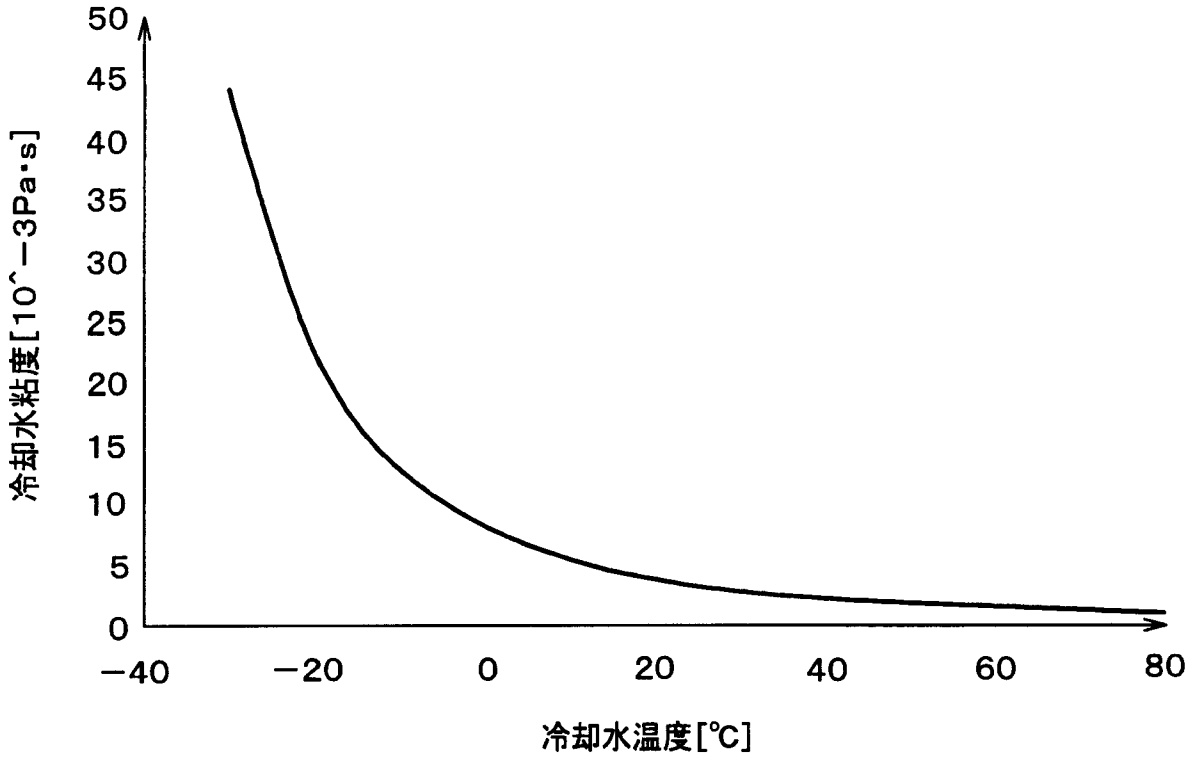
[図5]


START
S200
NO
TW1＜Ti？
YES
S210
連結モードに切替
S220
NO
TW1≧Tii？
YES
S230
非連結モードに切替

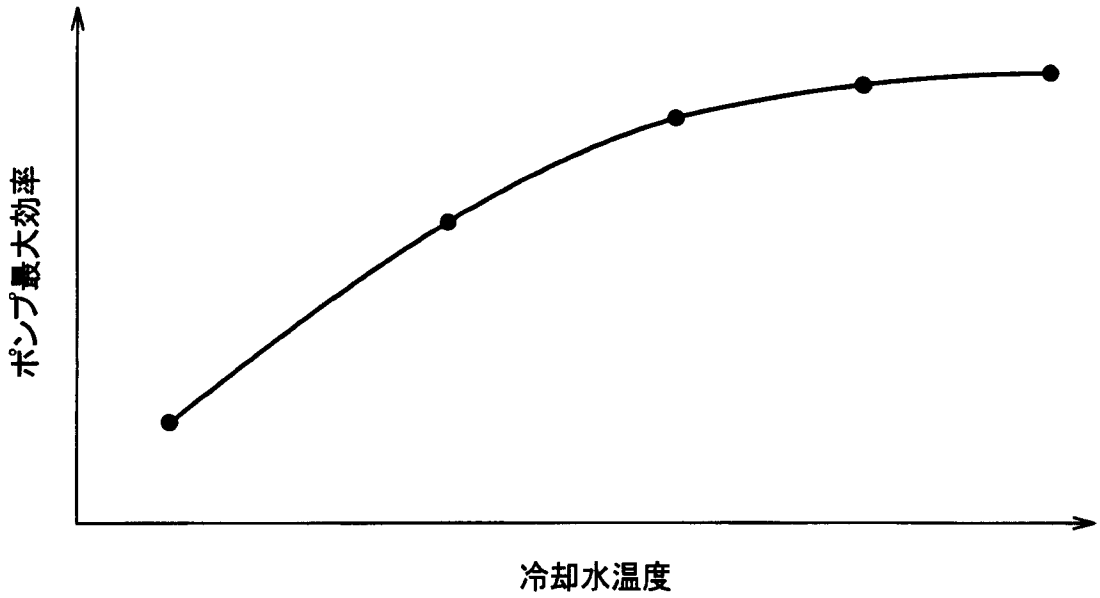
[図6]


GW
ΔT

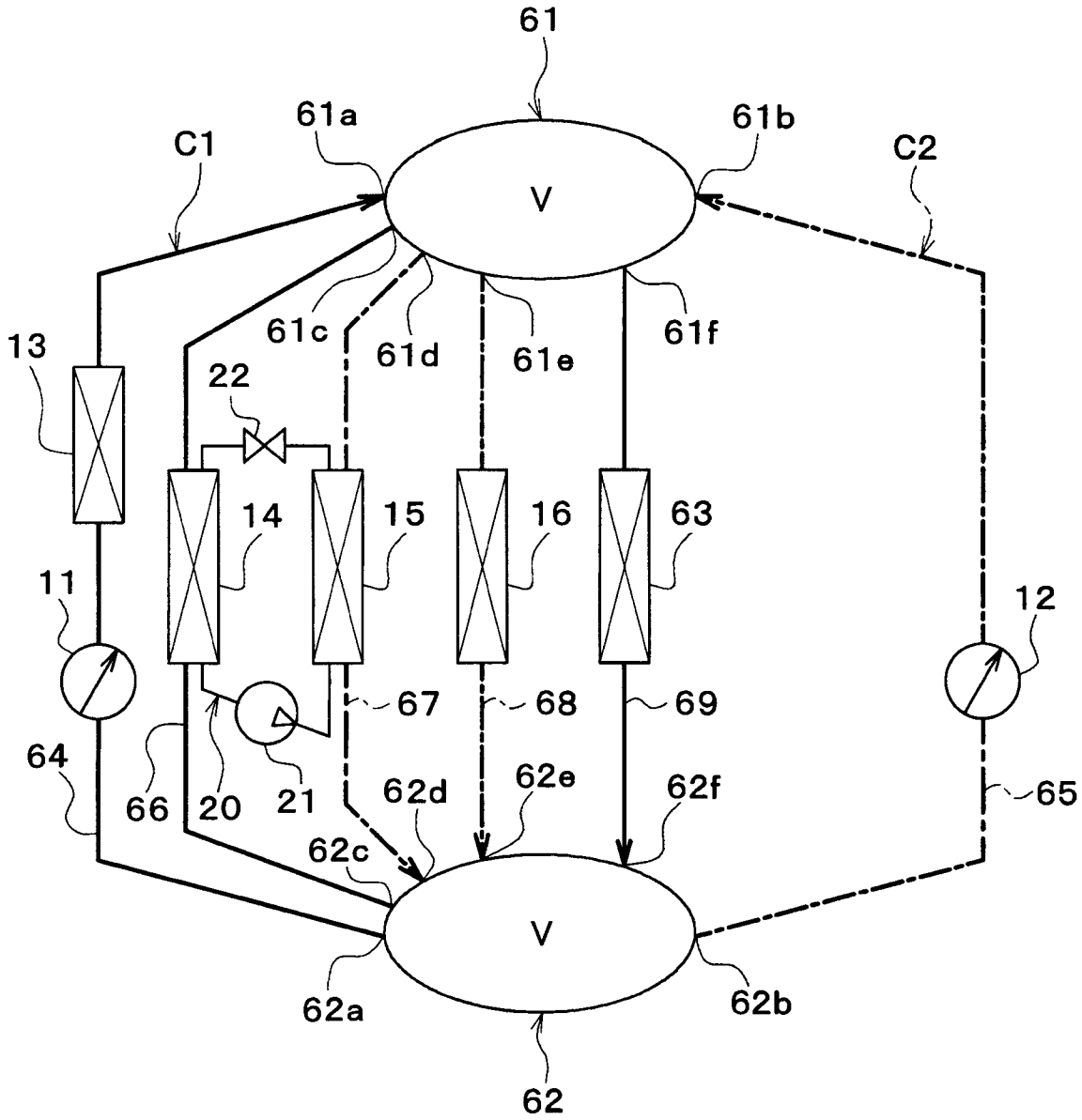
[図7]


50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
冷却水粘度[10^-3Pa・s]
−40
−20
0
20
40
60
80
冷却水温度[℃]

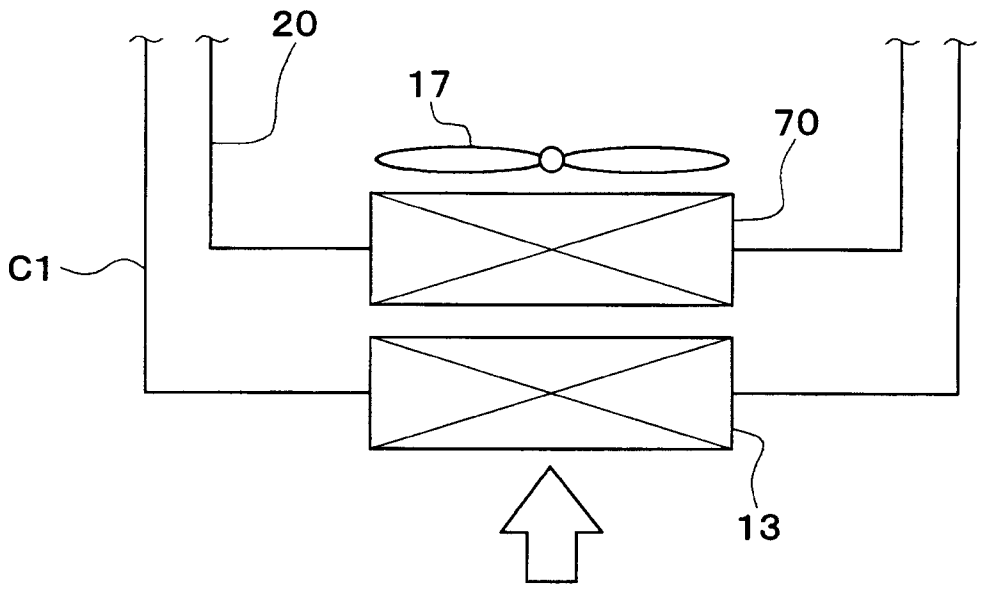
[図8]


ポンプ最大効率
冷却水温度

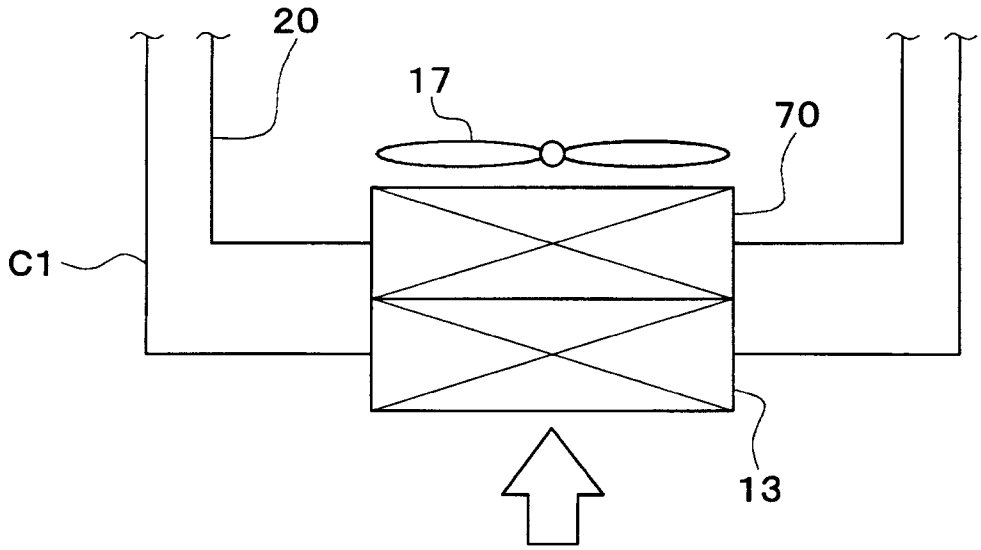
[図9]


61
61a
61b
C1
C2
V
61c
61d
61e
61f
13
22
14
15
16
63
11
12
67
68
69
64
66
20
21
62d
62e
62f
65
62c
V
62a
62b
62

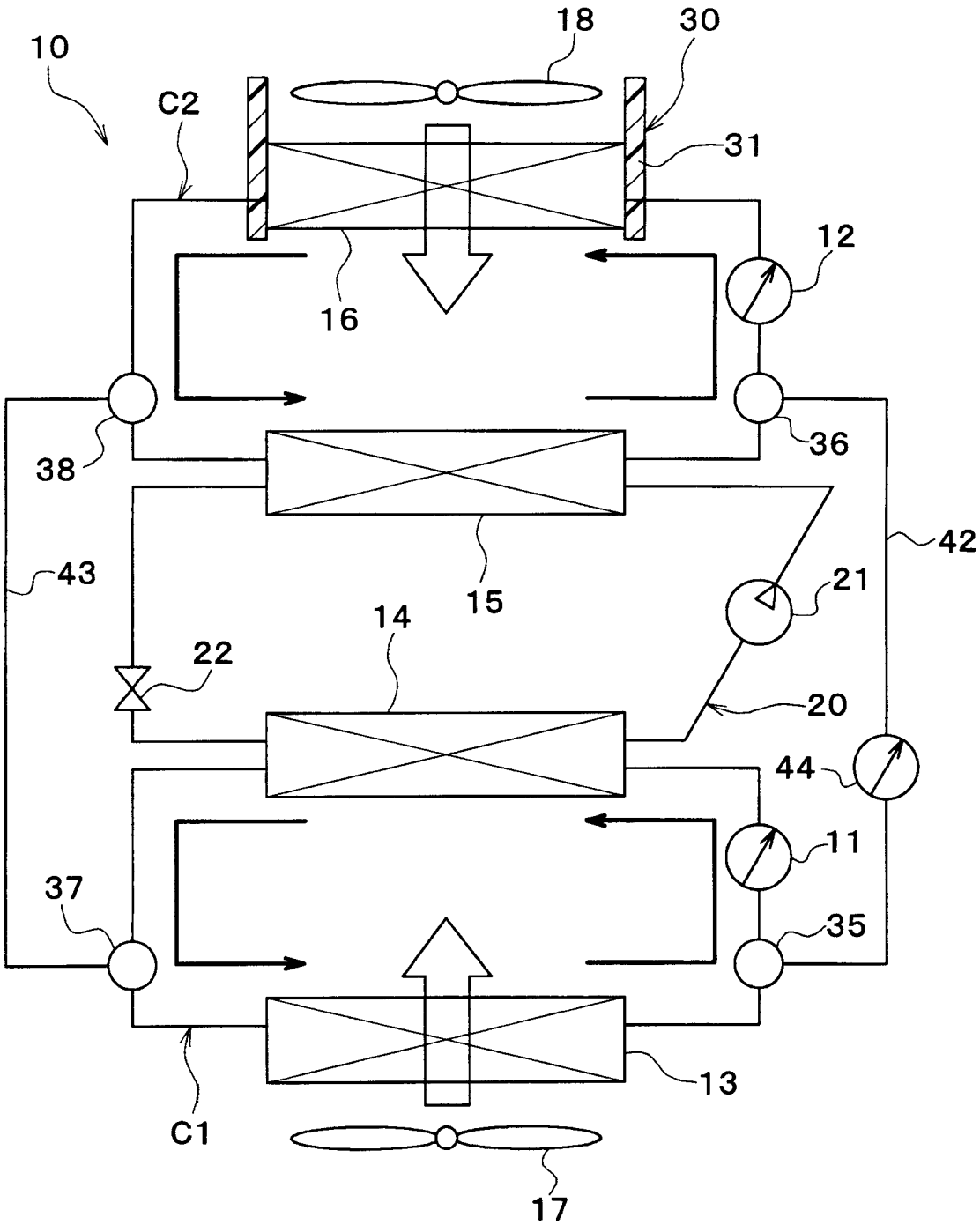
[図10]



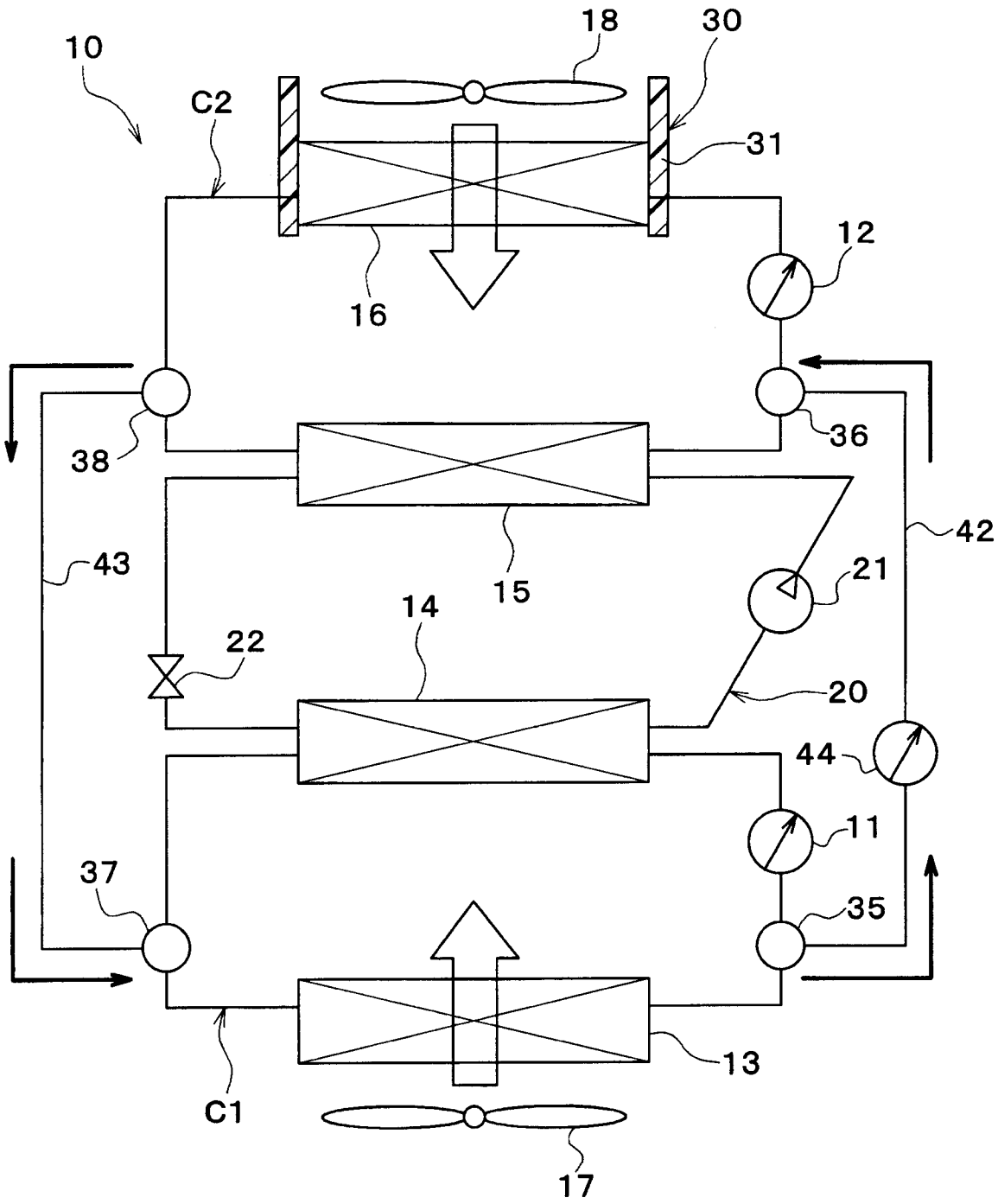
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60H1/22(2006.01)i, *B60H1/03*(2006.01)i, *B60K6/22*(2007.10)i, *B60L11/14*(2006.01)n

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)
B60H1/22, B60H1/03, B60K6/22, B60L11/14

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.
A	JP 2012-505796 A (Scania CV AB. (publ)), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0021] to [0031]; fig. 1 to 2 & US 2011/0197611 A1 & WO 2010/047649 A1	1-24
A	JP 11-301254 A (TGK Co., Ltd.), 02 November 1999 (02.11.1999), paragraphs [0006], [0013] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-24
A	JP 6-219150 A (Valeo Thermique Habitacle), 09 August 1994 (09.08.1994), fig. 1 to 2 & US 5421169 A & EP 595714 A1	1-24

☒ 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
04 August, 2014 (04.08.14)	12 August, 2014 (12.08.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002679

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-533396 A (Peugeot Citroen Automobiles S.A.), 11 November 2003 (11.11.2003), fig. 1 to 2 & WO 2001/087652 A1	1-24
A	JP 2010-260449 A (Nippon Soken, Inc.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0024] to [0053]; fig. 1 to 3 & US 2010/0281901 A1	1-24
A	EP 2174810 A2 (Scania CV AB(publ)), 14 April 2010 (14.04.2010), fig. 1 & SE 850030 A	1-24
A	US 4061186 A (AB Svenska Flaktfabriken), 06 December 1977 (06.12.1977), column 2, lines 12 to 48; fig. 1 & GB 1547229 A & SE 397218 B	1-24
A	JP 2012-225638 A (Denso Corp.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraph [0152] & WO 2012/137487 A1	1,9
A	JP 2004-189213 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraph [0049] & WO 2004/051157 A1	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002679

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The technical feature common to the invention in claim 1 and the invention in claim 9 is "a vehicle heat management system provided with: a low-pressure-side heat exchanger which cools a heat medium by heat exchange between a low-pressure-side refrigerant in a refrigeration cycle and the heat medium; and a high-pressure-side heat exchanger which heats the heat medium by heat exchange between a high-pressure-side refrigerant in the refrigeration cycle and the heat medium".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (JP 2012-505796 A (Scania CV AB. (publ)), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0021] to [0031]; fig. 1 to 2 & US 2011/0197611 A1 & WO 2010/047649 A1).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Accordingly, claims are classified into two inventions each of which has a special technical feature indicated below.

(Invention 1) the inventions of claims 1-8

A vehicle heat management system, wherein a switching device selects a connected mode when the temperature (TW1) of a heat medium flowing through a first heat medium circuit (C1) is lower than a first predetermined temperature (Ti), and the switching device selects an unconnected mode when the temperature (TW1) of the heat medium flowing through the first heat medium circuit (C1) is higher than or equal to a second predetermined temperature (Tii).

(Invention 2) the inventions of claims 9-24

A vehicle heat management system provided with a heat medium temperature adjustment device (50) which determines whether or not frost forms on a heat absorption heat exchanger (13), and when determining that the frost forms on the heat absorption heat exchanger (13), increases the temperature of a first heat medium heated by a high-pressure-side heat exchanger (15).

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００２６７９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60H1/22(2006.01)i, B60H1/03(2006.01)i, B60K6/22(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)n

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.　B60H1/22, B60H1/03, B60K6/22, B60L11/14

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
A	JP 2012-505796 A (スカニア　シーブイ　アクチボラグ　(パブル)) 2012.03.08, 【0021】-【0031】, 図 1-2 & US 2011/0197611 A1 & WO 2010/047649 A1	1-24
A	JP 11-301254 A (株式会社テージーケー) 1999.11.02, 【0006】, 【0013】-【0016】, 図１(ファミリーなし)	1-24
A	JP 6-219150 A (ヴァレオ　テルミク　アビタクル) 1994.08.09, 図 1-2 & US 5421169 A & EP 595714 A1	1-24

☑　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	国際調査報告の発送日
０４．０８．２０１４	１２．０８．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｍ　３６２８
久保田　信也
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	JP 2003-533396 A (プジョー・シトロエン・オートモビル・エス・アー) 2003.11.11, 図 1-2 & WO 2001/087652 A1	1-24
A	JP 2010-260449 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2010.11.18, 【0024】-【0053】, 図 1-3 & US 2010/0281901 A1	1-24
A	EP 2174810 A2 (Scania CV AB(publ)) 2010.04.14, Fig.1 & SE 850030 A	1-24
A	US 4061186 A (AB Svenska Flaktfabriken) 1977.12.06, 第2欄第12-48行, Fig.1 & GB 1547229 A & SE 397218 B	1-24
A	JP 2012-225638 A (株式会社デンソー) 2012.11.15, 【0152】 & WO 2012/137487 A1	1,9
A	JP 2004-189213 A (松下電器産業株式会社) 2004.07.08, 【0049】 & WO 2004/051157 A1	1,9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００２６７９

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。
特別ページを参照されたい。

１．☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項１に係る発明、請求項９に係る発明は、「冷凍サイクルの低圧側冷媒と熱媒体との熱交換によって熱媒体を冷却する低圧側熱交換器と、冷凍サイクルの高圧側冷媒と熱媒体との熱交換によって熱媒体を加熱する高圧側熱交換器を備える車両用熱管理システム」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献１（JP 2012-505796 A（スカニア　シーブイ　アクチボラグ　（パブル））2012.03.08, 【0021】-【0031】, 図 1-2 & US 2011/0197611 A1 & WO 2010/047649 A1）の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する２の発明に区分される。

（発明１）請求項１－８に係る発明

切替装置は、第１熱媒体回路（Ｃ１）を流れる熱媒体の温度（ＴＷ１）が第１所定温度（Ｔｉ）を下回っている場合、連結モードを選択し、切替装置は、第１熱媒体回路（Ｃ１）を流れる熱媒体の温度（ＴＷ１）が第２所定温度（Ｔｉｉ）以上である場合、非連結モードを選択する車両用熱管理システム

（発明２）請求項９－２４に係る発明

吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着しているか否かを判定し、吸熱用熱交換器（１３）に霜が付着していると判定した場合、高圧側熱交換器（１５）で加熱された第１熱媒体の温度を上昇させる熱媒体温度調整装置（５０）とを備える車両用熱管理システム