

(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
2017年6月15日(15.06.2017)



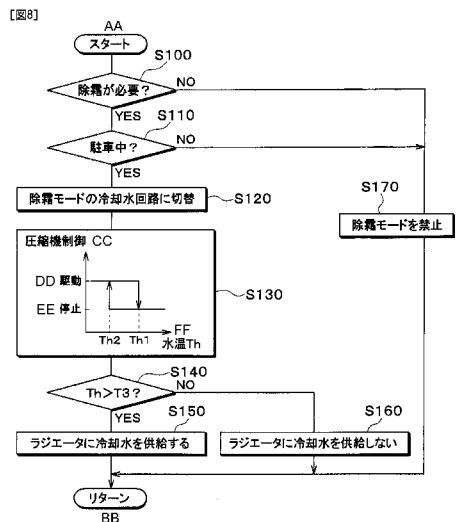
(10) 国際公開番号
WO 2017/098796 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01) *B60H 1/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/079724
- (22) 国際出願日: 2016年10月6日(06.10.2016)
- (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 2015-242302 2015年12月11日(11.12.2015) 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: 三浦 功嗣(MIURA Koji); 〒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(KATO 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). 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(JIN Shunji); 〒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, DJ, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置



AA... START
S100... DEFROSTING REQUIRED?
S110... IS VEHICLE PARKED?
S120... SWITCH TO COOLING WATER CIRCUIT FOR DEFROSTING MODE
S130... COMPRESSOR CONTROL
S140... DRIVE
S150... STOP
S160... WATER TEMPERATURE
S170... RETURN
BB... RETURN
CC... COMPRESSOR CONTROL
DD... DRIVE
EE... STOP
FF... WATER TEMPERATURE

(57) Abstract: This refrigeration cycle device is equipped with: a high-pressure-side heat exchanger (15) which heat exchanges the high-pressure refrigerant discharged from a compressor (22) and a heat carrier; a low-pressure-side heat exchanger (14) which heat exchanges the decompressed low-pressure refrigerant and the heat carrier; vehicle-mounted equipment (81A, 81B, 81C) which circulates the heat carrier therethrough and supplies heat to the heat carrier; a heat carrier-to-air heat exchanger (13) which heat exchanges the heat carrier and the air; switching units (8, 9) which switch between the circulation state of the heat carrier between the high-pressure-side heat exchanger and each of the vehicle-mounted equipment and the heat carrier-to-air heat exchanger and the circulation state of the heat carrier between the low-pressure-side heat exchanger and each of the vehicle-mounted equipment and the heat carrier-to-air heat exchanger; and a control unit (60) which drives the compressor while controlling the operation of the switching units into a defrosting mode in which the heat carrier circulates between the low-pressure-side heat exchanger and the vehicle-mounted equipment and between the high-pressure-side heat exchanger and the heat carrier-to-air heat exchanger if it is determined that defrosting is required of the heat carrier-to-air heat exchanger.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/098796 A1



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))

冷凍サイクル装置は、圧縮機（２２）から吐出された高圧の冷媒と熱媒体とを熱交換させる高圧側熱交換器（１５）と、減圧された低圧の冷媒と熱媒体とを熱交換させる低圧側熱交換器（１４）と、熱媒体が循環し、熱媒体に熱を供給する車載機器（８１Ａ、８１Ｂ、８１Ｃ）と、熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器（１３）と、車載機器および熱媒体空気熱交換器のそれぞれに対して高圧側熱交換器との間で熱媒体が循環する状態と低圧側熱交換器との間で熱媒体が循環する状態とを切り替える切替部（１８、１９）と、熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行う必要があると判定された場合、低圧側熱交換器と車載機器との間で熱媒体が循環し且つ高圧側熱交換器と熱媒体空気熱交換器との間で熱媒体が循環する除霜モードになるように切替部の作動を制御するとともに、圧縮機を駆動させる制御部（６０）とを備える。

明 細 書

発明の名称： 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、2015年12月11日に出願された日本特許出願2015-242302号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、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、ホットガス加温サイクルを有する冷凍装置が記載されている。ホットガス加温サイクルとは、ホットガスを利用して蒸発器を加温するサイクルのことである。ホットガスとは、圧縮機で圧縮された冷媒のことである。

[0004] この従来技術では、ホットガス加温サイクルがデフロストサイクルに利用されている。デフロストサイクルとは、蒸発器に着霜した霜を加熱して溶かす除霜サイクルのことである。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-163564号公報

発明の概要

[0006] 上記従来技術のデフロストサイクルでは、圧縮機の動力以上の除霜能力を得ることができない。そのため、除霜のために圧縮機で消費される動力が大きくなるので、例えば駐車中のように使用可能な動力に制限がある状況下では除霜することが困難である。

[0007] 本開示は上記点に鑑みて、消費動力を抑えつつ除霜を行うことのできる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

[0008] 本開示の一つの特徴例による冷凍サイクル装置は、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高圧の冷媒と熱媒体とを熱交換させ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部と、減圧部で減圧された低圧の冷媒と熱媒体とを熱交換させる低圧側熱交換器と、低圧側熱交換器を循環する熱媒体を吸入して吐出する第1ポンプと、高圧側熱交換器を循環する熱媒体を吸入して吐出する第2ポンプと、熱媒体が循環し、熱媒体に熱を供給する車載機器と、熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器と、車載機器および熱媒体空気熱交換器のそれぞれに対して、高圧側熱交換器との間で熱媒体が循環する状態と、低圧側熱交換器との間で熱媒体が循環する状態とを切り替える切替部と、熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行う必要があると判定された場合、低圧側熱交換器と車載機器との間で熱媒体が循環し且つ高圧側熱交換器と熱媒体空気熱交換器との間で熱媒体が循環する除霜モードになるように切替部の作動を制御するとともに、圧縮機を駆動させる制御部とを備える。

[0009] これによると、車載機器の熱を熱媒体を介して低圧側熱交換器側から高圧側熱交換器側に汲み上げ、さらに熱媒体を介して熱媒体空気熱交換器に放熱させることができるので、車載機器の熱を利用して熱媒体空気熱交換器を除霜できる。したがって、圧縮機で消費される動力を抑えつつ熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]一実施形態における車両用熱管理システムの全体構成図である。

[図2]一実施形態の車両用熱管理システムにおける電気制御部を示すブロック図である。

[図3]一実施形態における車両用熱管理システムの外気吸熱ヒートポンプモードを示す概略構成図である。

[図4]一実施形態における車両用熱管理システムのエンジン吸熱ヒートポンプモードを示す概略構成図である。

[図5]一実施形態における車両用熱管理システムのアシストヒートポンプモード等を示す概略構成図である。

[図6]一実施形態における車両用熱管理システムのエンジン廃熱直接利用モードを示す概略構成図である。

[図7]一実施形態における車両用熱管理システムの熱マス利用冷房モードを示す概略構成図である。

[図8]一実施形態の車両用熱管理システムにおける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9]一実施形態における車両用熱管理システムの除霜モードの例を示す全体構成図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、冷凍サイクル装置の実施形態について図に基づいて説明する。図1に示す車両用熱管理システム10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、熱管理システム10を、エンジン（例えば、内燃機関）および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド自動車に適用している。

[0012] 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（例えば、商用電源）から供給された電力を、車両に搭載された電池（例えば、車載バッテリー）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。

[0013] 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わえることができ、電池に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、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。

[0014] 図1に示すように、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、クーラコア16、ヒータコア17、第1切替弁18および第2切替弁19を備えている。

[0015] 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電動

ポンプである。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。

[0016] ラジエータ 13 は、冷却水と車室外の空気（以下、外気と言う。）とを熱交換させる冷却水外気熱交換器である。ラジエータ 13 では、冷却水と外気とが顕熱交換する。ラジエータ 13 に外気温以上の温度の冷却水を流すことにより、冷却水から外気に放熱させることが可能である。ラジエータ 13 に外気温以下の冷却水を流すことにより、外気から冷却水に吸熱させることが可能である。例えば、ラジエータ 13 は、冷却水から外気に放熱させる放熱器としての機能、および外気から冷却水に吸熱させる吸熱器としての機能を発揮できる。

[0017] ラジエータ 13 は、冷却水が流通する流路を有し、冷却水冷却器 14 や冷却水加熱器 15 で温度調整された冷却水との間で熱授受が行われる熱授受機器である。

[0018] 室外送風機 20 は、ラジエータ 13 へ外気を送風する電動送風機である。ラジエータ 13 および室外送風機 20 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。

[0019] 冷却水冷却器 14 および冷却水加熱器 15 は、冷却水を熱交換させて冷却水の温度を調整する冷却水温度調整用熱交換器である。冷却水冷却器 14 は、冷却水を冷却する冷却水冷却用熱交換器である。冷却水加熱器 15 は、冷却水を加熱する冷却水加熱用熱交換器である。

[0020] 冷却水冷却器 14 は、冷凍サイクル 21 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から低圧側冷媒に吸熱させる低圧側熱交換器である。冷却水加熱器 15 は、冷凍サイクル 21 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から冷却水に放熱させる高圧側熱交換器である。

[0021] 冷凍サイクル 21 は、圧縮機 22、冷却水加熱器 15、図示しないレシーバ、膨張弁 24、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。

。本実施形態の冷凍サイクル 21 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。

[0022] 圧縮機 22 は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であり、冷凍サイクル 21 の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。冷却水加熱器 15 は、圧縮機 22 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。すなわち、冷却水加熱器 15 では、高圧側冷媒が潜熱変化する。

[0023] 図示しないレシーバは、冷却水加熱器 15 から流出した気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して、分離された液相冷媒を膨張弁 24 側に流出させる気液分離器である。膨張弁 24 は、レシーバ 23 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧部である。

[0024] 膨張弁 24 は、感温部 24 a を有している。感温部 24 a は、冷却水冷却器 14 出口側冷媒の温度および圧力に基づいて冷却水冷却器 14 出口側冷媒の過熱度を検出する。膨張弁 24 は、温度式膨張弁である。温度式膨張弁は、冷却水冷却器 14 出口側冷媒の過熱度が予め定めた所定範囲となるように機械的機構によって絞り通路面積を調整する。

[0025] 感温部 24 a をサーミスタで構成し、冷却水冷却器 14 出口側冷媒の過熱度が予め定めた所定範囲となるように電氣的機構によって絞り通路面積を調整する電気式膨張弁を用いてもよい。

[0026] 冷却水冷却器 14 は、膨張弁 24 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。すなわち、冷却水冷却器 14 では、低圧冷媒が潜熱変化する。冷却水冷却器 14 で蒸発した気相冷媒は圧縮機 22 に吸入されて圧縮される。

[0027] ラジエータ 13 では外気によって冷却水を冷却するのに対し、冷却水冷却器 14 では冷凍サイクル 21 の低圧冷媒によって冷却水を冷却する。このため、冷却水冷却器 14 で冷却された冷却水の温度を、ラジエータ 13 で冷却された冷却水の温度に比べて低くできる。具体的には、ラジエータ 13 では

冷却水を外気の温度よりも低い温度まで冷却できないのに対し、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できる。

[0028] クーラコア 16 およびヒータコア 17 は、冷却水冷却器 14 および冷却水加熱器 15 で温度調整された冷却水と車室内への送風空気とを熱交換させて送風空気の温度を調整する熱媒体空気熱交換器である。クーラコア 16 およびヒータコア 17 は、熱媒体が流通する熱媒体流通機器である。

[0029] クーラコア 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冷却する空気冷却用熱交換器である。クーラコア 16 では、冷却水と車室内への送風空気とが顕熱交換する。ヒータコア 17 は、車室内への送風空気と冷却水とを熱交換（顕熱交換）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である。ヒータコア 17 では、車室内への送風空気と冷却水とが顕熱交換する。

[0030] 第 1 ポンプ 11 は、第 1 ポンプ用流路 31 に配置されている。第 1 ポンプ用流路 31 において第 1 ポンプ 11 の吐出側には、冷却水冷却器 14 が配置されている。

[0031] 第 2 ポンプ 12 は、第 2 ポンプ用流路 32 に配置されている。第 2 ポンプ用流路 32 において第 2 ポンプ 12 の吐出側には、冷却水加熱器 15 が配置されている。

[0032] ラジエータ 13 は、ラジエータ用流路 33 に配置されている。クーラコア 16 は、クーラコア用流路 36 に配置されている。ヒータコア 17 は、ヒータコア用流路 37 に配置されている。

[0033] 第 1 ポンプ用流路 31、第 2 ポンプ用流路 32 およびラジエータ用流路 33 は、第 1 切替弁 18 および第 2 切替弁 19 に接続されている。第 1 切替弁 18 および第 2 切替弁 19 は、冷却水の流れを切り替える切替部である。

[0034] 第 1 切替弁 18 は、冷却水の入口として第 1 入口 18a および第 2 入口 18b を有している。第 1 切替弁 18 は、冷却水の出口として第 1 出口 18c を有している。第 2 切替弁 19 は、冷却水の出口として第 1 出口 19a および第 2 出口 19b を有している。第 2 切替弁 19 は、冷却水の入口として第

1 入口 1 9 c を有している。

[0035] 第 1 切替弁 1 8 の第 1 入口 1 8 a には、第 1 ポンプ用流路 3 1 の一端が接続されている。例えば、第 1 切替弁 1 8 の第 1 入口 1 8 a には、冷却水冷却器 1 4 の冷却水出口側が接続されている。

[0036] 第 1 切替弁 1 8 の第 2 入口 1 8 b には、第 2 ポンプ用流路 3 2 の一端が接続されている。例えば、第 1 切替弁 1 8 の第 2 入口 1 8 b には、冷却水加熱器 1 5 の冷却水出口側が接続されている。

[0037] 第 1 切替弁 1 8 の第 1 出口 1 8 c には、ラジエータ用流路 3 3 の一端が接続されている。例えば、第 1 切替弁 1 8 の第 1 出口 1 8 c にはラジエータ 1 3 の冷却水入口側が接続されている。

[0038] 第 2 切替弁 1 9 の第 1 出口 1 9 a には、第 1 ポンプ用流路 3 1 の他端が接続されている。例えば、第 2 切替弁 1 9 の第 1 出口 1 9 a には、第 1 ポンプ 1 1 の冷却水吸入側が接続されている。

[0039] 第 2 切替弁 1 9 の第 2 出口 1 9 b には、第 2 ポンプ用流路 3 2 の他端が接続されている。例えば、第 2 切替弁 1 9 の第 2 出口 1 9 b には、第 2 ポンプ 1 2 の冷却水吸入側が接続されている。

[0040] 第 2 切替弁 1 9 の第 1 入口 1 9 c には、ラジエータ用流路 3 3 の他端が接続されている。例えば、第 2 切替弁 1 9 の第 1 入口 1 9 c にはラジエータ 1 3 の冷却水出口側が接続されている。

[0041] 第 1 切替弁 1 8 および第 2 切替弁 1 9 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。

[0042] クーラコア 1 6 およびヒータコア 1 7 は、車両用空調装置の室内空調ユニット 5 0 のケース 5 1 に収容されている。

[0043] ケース 5 1 は、車室内に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。ケース 5 1 内の空気流れ最上流側には、内外気切替箱 5 2 が配置されている。内外気切替箱 5 2 は、車室内の空気（以下、内気と言う。）と外気とを切替導入する内外気導入部である。

- [0044] 内外気切替箱 5 2 には、ケース 5 1 内に内気を導入させる内気吸込口 5 2 a および外気を導入させる外気吸込口 5 2 b が形成されている。内外気切替箱 5 2 の内部には、内外気切替ドア 5 3 が配置されている。
- [0045] 内外気切替ドア 5 3 は、ケース 5 1 内に導入される内気の風量と外気の風量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 5 3 は、内気吸込口 5 2 a および外気吸込口 5 2 b 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 5 3 は、図示しない電動アクチュエータによって駆動される。
- [0046] 内外気切替箱 5 2 の空気流れ下流側には、室内送風機 5 4（例えば、ブロワ）が配置されている。室内送風機 5 4 は、内外気切替箱 5 2 を介して吸入した空気（すなわち内気および外気）を車室内へ向けて送風する送風機である。室内送風機 5 4 は、遠心多翼ファン（例えばシロッコファン）を電動モータにて駆動する電動送風機である。
- [0047] ケース 5 1 内において室内送風機 5 4 の空気流れ下流側には、クーラコア 1 6 およびヒータコア 1 7 が配置されている。
- [0048] ケース 5 1 の内部においてクーラコア 1 6 の空気流れ下流側部位には、ヒータコアバイパス通路 5 1 a が形成されている。ヒータコアバイパス通路 5 1 a は、クーラコア 1 6 を通過した空気を、ヒータコア 1 7 を通過させずに流す空気通路である。
- [0049] ケース 5 1 の内部においてクーラコア 1 6 とヒータコア 1 7 との間には、エアミックスドア 5 5 が配置されている。
- [0050] エアミックスドア 5 5 は、ヒータコア 1 7 へ流入させる空気と、ヒータコアバイパス通路 5 1 a 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 5 5 は、回動可能な板状ドアや、スライド可能なドア等であり、図示しない電動アクチュエータによって駆動される。
- [0051] ヒータコア 1 7 を通過する空気とヒータコアバイパス通路 5 1 a 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 55 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。

[0052] ケース 51 の空気流れ最下流部には、空調対象空間である車室内へ送風空気を吹き出す吹出口 51b が配置されている。この吹出口 51b 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。

[0053] 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。

[0054] 吹出口 51b の空気流れ上流側には、図示しない吹出口モードドアが配置されている。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、図示しない電動アクチュエータによって駆動される。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 熱管理システム 10 は、さらに車載機器 81A、81B、81C を備えている。車載機器 81A、81B、81C は、電池温調用熱交換器 81A、インバータ 81B およびエンジン冷却用熱交換器 81C である。電池温調用熱

交換器 8 1 A、インバータ 8 1 B およびエンジン冷却用熱交換器 8 1 C 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である。電池温調用熱交換器 8 1 A、インバータ 8 1 B およびエンジン冷却用熱交換器 8 1 C は、作動に伴って発熱する発熱機器である。

[0059] 電池温調用熱交換器 8 1 A は、電池への送風経路に配置され、送風空気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 8 1 A は、電池熱交換用流路 8 0 A に配置されている。

[0060] 電池熱交換用流路 8 0 A の一端は、第 1 切替弁 1 8 の電池熱交換用出口 1 8 f に接続されている。電池熱交換用流路 8 0 A の他端は、第 2 切替弁 1 9 の電池熱交換用入口 1 9 f に接続されている。

[0061] インバータ 8 1 B 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 8 1 B は、インバータ用流路 8 0 B に配置されている。

[0062] インバータ用流路 8 0 B の一端は、第 1 切替弁 1 8 のインバータ用出口 1 8 g に接続されている。インバータ用流路 8 0 B の他端は、第 2 切替弁 1 9 のインバータ用入口 1 9 g に接続されている。

[0063] エンジン冷却用熱交換器 8 1 C は、熱管理システム 1 0 の冷却水（すなわち第 1 ポンプ 1 1 または第 2 ポンプ 1 2 によって循環される冷却水）と、エンジン冷却回路 9 0 の冷却水（例えば、エンジン用熱媒体）とを熱交換する熱交換器（例えば、熱媒体熱媒体熱交換器）である。エンジン冷却用熱交換器 8 1 C は、熱交換器用流路 8 0 C に配置されている。

[0064] 熱交換器用流路 8 0 C の一端は、第 1 切替弁 1 8 の熱交換器用出口 1 8 h に接続されている。熱交換器用流路 8 0 C の他端は、第 2 切替弁 1 9 の熱交換器用入口 1 9 h に接続されている。

[0065] 本実施形態では、クーラコア用流路 3 6 の一端は、第 1 切替弁 1 8 のクーラコア用出口 1 8 i に接続されている。クーラコア用流路 3 6 の他端は、第 2 切替弁 1 9 のクーラコア用入口 1 9 i に接続されている。

[0066] ヒータコア用流路 3 7 の一端は、第 1 切替弁 1 8 のヒータコア用出口 1 8

jに接続されている。ヒータコア用流路37の他端は、第2切替弁19のヒータコア用入口19jに接続されている。

[0067] 第1切替弁18は、その出口側に接続された機器13、16、17、81A、81B、81C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。

[0068] 第2切替弁19は、その入口側に接続された機器13、16、17、81A、81B、81C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。

[0069] 第1切替弁18および第2切替弁19は、弁開度を調整可能になっている。これにより、各機器13、16、17、81A、81B、81Cを流れる冷却水の流量を調整できる。

[0070] 第1切替弁18および第2切替弁19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各機器13、16、17、81A、81B、81Cに流入させることが可能になっている。

[0071] エンジン冷却回路90は、エンジン91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90は、冷却水が循環する循環流路92を有している。循環流路92には、エンジン91、第3ポンプ93、エンジン用ラジエータ94およびエンジン冷却用熱交換器81Cが配置されている。

[0072] 第3ポンプ93は、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93は、エンジン91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。

[0073] エンジン用ラジエータ94は、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である。

[0074] 循環流路92には、ラジエータバイパス流路95が接続されている。ラジ

エータバイパス流路 9 5 は、冷却水がエンジン用ラジエータ 9 4 をバイパスして流れる流路である。

[0075] ラジエータバイパス流路 9 5 と循環流路 9 2 との接続部にはサーモスタット 9 6 が配置されている。サーモスタット 9 6 は、温度によって体積変化するサーモワックス（例えば、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。

[0076] 具体的には、サーモスタット 9 6 は、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 9 5 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 9 5 を開ける。

[0077] 循環流路 9 2 には、エンジン補機用流路 9 7 が接続されている。エンジン補機用流路 9 7 は、冷却水がエンジン冷却用熱交換器 8 1 C と並列に流れる流路である。エンジン補機用流路 9 7 にはエンジン補機 9 8 が配置されている。エンジン補機 9 8 は、オイル熱交換器、EGRクーラ、スロットルクーラ、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。

[0078] 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低減させるEGR装置（すなわち排気ガス再循環装置）を構成する熱交換器であって、還流ガスと冷却水とを熱交換させて還流ガスの温度を調整する熱交換器である。

[0079] スロットルクーラは、スロットルバルブを冷却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。

[0080] ターボクーラはターボチャージャで発生する熱と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。

[0081] 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り、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の駆動力が無い状態でも作動させたり、エンジン

の始動時に利用される。

[0082] エンジン用ラジエータ 94 には第 1 リザーブタンク 99 が接続されている。第 1 リザーブタンク 99 は、冷却水を貯留する大気開放式の容器である。したがって、第 1 リザーブタンク 99 に蓄えている冷却水の液面における圧力は大気圧になる。第 1 リザーブタンク 99 は、第 1 リザーブタンク 99 に蓄えている冷却水の液面における圧力が、大気圧とは異なる所定圧力になるように構成されていてもよい。

[0083] 第 1 リザーブタンク 99 に余剰冷却水を貯留しておくことによって、各流路を循環する冷却水の液量の低下を抑制することができる。第 1 リザーブタンク 99 は、冷却水中に混入した気泡を気液分離する機能を有している。

[0084] ラジエータ用流路 33 には第 2 リザーブタンク 100 が接続されている。第 2 リザーブタンク 100 の構造および機能は第 1 リザーブタンク 99 と同様である。

[0085] 車両用空調装置の室内空調ユニット 50 のケース 51 の内部においてヒータコア 17 の空気流れ下流側部位には、補助ヒータ 101 が配置されている。補助ヒータ 101 は、PTC 素子（例えば、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（例えば、電気ヒータ）である。補助ヒータ 101 の作動（例えば、発熱量）は、制御装置 60 によって制御される。

[0086] 冷凍サイクル 21 は、内部熱交換器 102 を有している。内部熱交換器 102 は、冷却水加熱器 15 から流出した冷媒と、冷却水冷却器 14 から流出した冷媒とを熱交換させる熱交換器である。

[0087] 次に、熱管理システム 10 の電気制御部を図 2 に基づいて説明する。制御装置 60 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、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各種制御対象機器の作動を制御する制御部である。

[0088] 制御装置 60 によって制御される制御対象機器は、第 1 ポンプ 11、第 2

ポンプ 12、第 1 切替弁 18、第 2 切替弁 19、室外送風機 20、圧縮機 22、室内送風機 54、ケース 51 の内部に配置された各種ドア（例えば内外気切替ドア 53、エアミックスドア 55、吹出口モードドア等）を駆動する電動アクチュエータ等である。

[0089] 制御装置 60 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化されたものである。制御装置 60 のうち、それぞれの制御対象機器の作動を制御する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。

[0090] 制御装置 60 のうち第 1 ポンプ 11 および第 2 ポンプ 12 の作動を制御するハードウェアおよびソフトウェアは、ポンプ制御部 60a である。ポンプ制御部 60a は、ラジエータ 13 を流れる冷却水の流量を制御する流量制御部である。ポンプ制御部 60a は、制御装置 60 に対して別体で構成されていてもよい。

[0091] 制御装置 60 のうち第 1 切替弁 18 および第 2 切替弁 19 の作動を制御するハードウェアおよびソフトウェアは、切替弁制御部 60b である。切替弁制御部 60b は、ラジエータ 13 を流れる冷却水の流量を調整する流量制御部である。切替弁制御部 60b は、制御装置 60 に対して別体で構成されていてもよい。

[0092] 制御装置 60 のうち圧縮機 22 の作動を制御するハードウェアおよびソフトウェアは、圧縮機制御部 60c である。圧縮機制御部 60c は、圧縮機 22 から吐出される冷媒の流量を制御する冷媒流量調整部である。圧縮機制御部 60c は、制御装置 60 に対して別体で構成されていてもよい。

[0093] 制御装置 60 の入力側には、内気センサ 61、外気センサ 62、日射センサ 63、第 1 水温センサ 64、第 2 水温センサ 65、クーラコア温度センサ 66、冷媒温度センサ 67、ラジエータ水温センサ 111、電池温度センサ 112、インバータ温度センサ 113、エンジン水温センサ 114、冷媒圧力センサ 115 等のセンサ群の検出信号が入力される。

[0094] 内気センサ 61 は、内気の温度を検出する内気温度検出部である。外気セ

ンサ 62 は、外気の温度を検出する外気温度検出部である。日射センサ 63 は、車室内の日射量を検出する日射量検出部である。

[0095] 第 1 水温センサ 64 は、第 1 ポンプ用流路 31 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）を検出する第 1 水温検出部である。

[0096] 第 2 水温センサ 65 は、第 2 ポンプ用流路 32 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）を検出する第 2 水温検出部である。第 2 水温センサ 65 は、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度 T_h に関連する物理量を検出する検出部である。

[0097] クーラコア温度センサ 66 は、クーラコア 16 の表面温度を検出するクーラコア温度検出部である。クーラコア温度センサ 66 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。

[0098] 冷媒温度センサ 67 は、吐出側冷媒温度センサ 67A および吸入側冷媒温度センサ 67B である。吐出側冷媒温度センサ 67A は、圧縮機 22 から吐出された冷媒の温度を検出する冷媒温度検出部である。吸入側冷媒温度センサ 67B は、圧縮機 22 に吸入される冷媒の温度を検出する冷媒温度検出部である。

[0099] ラジエータ水温センサ 111 は、ラジエータ用流路 33 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）を検出する水温検出部である。

[0100] 電池温度センサ 112 は、電池熱交換用流路 80A を流れる冷却水の温度（例えば電池温調用熱交換器 81A に流入する冷却水の温度）を検出する電池温度検出部である。

[0101] インバータ温度センサ 113 は、インバータ用流路 80B を流れる冷却水の温度（例えばインバータ 81B から流出した冷却水の温度）を検出するインバータ温度検出部である。

[0102] エンジン水温センサ 114 は、エンジン冷却回路 90 を循環する冷却水の

温度（例えばエンジン 9 1 の内部を流れる冷却水の温度）を検出する水温検出部である。

[0103] 冷媒圧力センサ 1 1 5 B は、吐出側冷媒圧力センサ 1 1 5 A および吸入側冷媒温度センサ 1 1 5 B である。吐出側冷媒圧力センサ 1 1 5 A は、圧縮機 2 2 から吐出された冷媒の圧力を検出する冷媒圧力検出部である。吸入側冷媒温度センサ 1 1 5 B は、圧縮機 2 2 に吸入される冷媒の圧力を検出する冷媒圧力検出部である。

[0104] 制御装置 6 0 の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された操作パネル 6 9 に設けられた各種空調操作スイッチからの操作信号が入力される。操作パネル 6 9 に設けられた各種空調操作スイッチとしては、エアコンスイッチ、オートスイッチ、室内送風機 5 4 の風量設定スイッチ、車室内温度設定スイッチ等が設けられている。

[0105] エアコンスイッチは、空調（すなわち冷房または暖房）の作動・停止（換言すればオン・オフ）を切り替えるスイッチである。オートスイッチは、空調の自動制御を設定または解除するスイッチである。車室内温度設定スイッチは、乗員の操作によって車室内目標温度を設定する目標温度設定部である。

[0106] 次に、上記構成における作動を説明する。制御装置 6 0 は、第 1 切替弁 1 8 および第 2 切替弁 1 9 を操作して、冷却水流れのモードを、図 3 ～図 7 に示す各種モードに切り替える。理解を容易にするために、図 3 ～図 7 では熱管理システム 1 0 を簡略化して図示している。

[0107] 図 3 に示す外気吸熱ヒートポンプモードでは、ラジエータ 1 3 を冷却水冷却器 1 4 に接続し、ヒータコア 1 7 を冷却水加熱器 1 5 に接続し、エンジン冷却用熱交換器 8 1 C を冷却水冷却器 1 4 および冷却水加熱器 1 5 のいずれにも接続しない。

[0108] これにより、冷却水冷却器 1 4 で冷却されて外気温度よりも低温になった冷却水がラジエータ 1 3 を流れるので、ラジエータ 1 3 で外気から冷却水に吸熱され、冷却水加熱器 1 5 で加熱された冷却水がヒータコア 1 7 を流れる

ので、ヒータコア 17 で車室内への送風空気が加熱される。

[0109] すなわち、外気吸熱ヒートポンプモードでは、冷凍サイクル 21 の冷媒は、ラジエータ 13 にて外気から吸熱して、冷却水加熱器 15 にて冷却水に放熱する。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。

[0110] 図 4 に示すエンジン吸熱ヒートポンプモードでは、エンジン冷却用熱交換器 81C を冷却水冷却器 14 に接続し、ヒータコア 17 を冷却水加熱器 15 に接続し、ラジエータ 13 を冷却水冷却器 14 および冷却水加熱器 15 のいずれにも接続しない。

[0111] これにより、エンジン冷却用熱交換器 81C で加熱された冷却水が冷却水冷却器 14 を流れるので、冷却水冷却器 14 で冷却水が冷媒に吸熱され、冷却水加熱器 15 で加熱された冷却水がヒータコア 17 を流れるので、ヒータコア 17 で車室内への送風空気が加熱される。

[0112] すなわち、エンジン吸熱ヒートポンプモードでは、冷凍サイクル 21 の冷媒は、エンジン冷却用熱交換器 81C で加熱された冷却水から吸熱して、冷却水加熱器 15 にて冷却水に放熱する。したがって、エンジン 91 の熱を汲み上げるヒートポンプ運転を実現できる。

[0113] エンジン吸熱ヒートポンプモードにおいて、他の車載機器 81A、81B を冷却水冷却器 14 に接続すれば、他の車載機器の 81A、81B の熱を汲み上げることができる。したがって、エンジン吸熱ヒートポンプモードを機器吸熱ヒートポンプモードと表現できる。

[0114] 図 5 に示すアシストヒートポンプモード、エンジン加熱ヒートポンプモード、機器加熱モード、および熱マス利用暖房モードでは、エンジン冷却用熱交換器 81C およびヒータコア 17 を冷却水加熱器 15 に接続し、ラジエータ 13 を冷却水冷却器 14 に接続する。

[0115] これにより、エンジン冷却用熱交換器 81C で加熱された冷却水がヒータコア 17 を流れるので、ヒータコア 17 で車室内への送風空気が加熱される。

- [0116] さらに、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 で外気から冷却水に吸熱され、冷却水加熱器 15 で加熱された冷却水がヒータコア 17 を流れるので、ヒータコア 17 で車室内への送風空気が加熱される。
- [0117] すなわち、アシストヒートポンプモード、エンジン加熱ヒートポンプモード、機器加熱モード、および熱マス利用暖房モードでは、冷凍サイクル 21 の冷媒は、ラジエータ 13 にて外気から吸熱して、冷却水加熱器 15 にて冷却水に放熱する。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。
- [0118] したがって、エンジン 91 の廃熱が暖房熱源として不足する場合、アシストヒートポンプモードを実行することによって、ヒートポンプ運転で暖房熱源を補うことができる。
- [0119] また、エンジン 91 暖機時は、エンジン加熱ヒートポンプモードを実行することによって、冷却水加熱器 15 で加熱された冷却水がエンジン冷却用熱交換器 81C を流れるので、冷却水加熱器 15 で加熱された冷却水でエンジン 91 を加熱できる。
- [0120] エンジン加熱ヒートポンプモードにおいて、他の車載機器 81A、81B を冷却水加熱器 15 に接続すれば、冷却水加熱器 15 で加熱された冷却水で他の車載機器 81A、81B を加熱できる。したがって、エンジン加熱ヒートポンプモードを機器加熱ヒートポンプモードと表現できる。
- [0121] また、機器加熱モードでは、エンジン 91 の熱で、冷却水加熱器 15 に接続された他の車載機器 81A、81B を加熱できる。
- [0122] また、熱マス利用暖房モードを実行することによって、冷却水加熱器 15 で加熱された冷却水がエンジン冷却用熱交換器 81C を流れるので、エンジン 91 の熱マス（例えば、熱容量）を利用して冷却水温度の変動を抑えることができる。
- [0123] 図 6 に示すエンジン廃熱直接利用モードでは、エンジン冷却用熱交換器 81C およびヒータコア 17 を互いに接続し、冷却水冷却器 14 および冷却水

加熱器 15 のいずれにも接続しない。

- [0124] 図示を省略しているが、エンジン冷却用熱交換器 81C とヒータコア 17 との間の冷却水流路には、冷却水を吸入して吐出する冷却水ポンプが配置されている。これにより、エンジン冷却用熱交換器 81C で加熱された冷却水がヒータコア 17 を流れるので、ヒータコア 17 で車室内への送風空気が加熱される。
- [0125] ヒータコア 17 を流れる冷却水の温度が、車室内の暖房に必要な温度を超えている場合、エンジン冷却用熱交換器 81C をヒータコア 17 およびラジエータ 13 に接続すれば、エンジン 91 の余剰熱を外気に放熱できる。
- [0126] エンジン廃熱直接利用モードにおいて、他の発熱機器（電池温調用熱交換器 81A、インバータ 81B）をヒータコア 17 に接続すれば、他の発熱機器の 81A、81B で加熱された冷却水がヒータコア 17 を流れるので、ヒータコア 17 で車室内への送風空気を加熱できる。したがって、エンジン廃熱直接利用モードを機器廃熱直接利用モードと表現できる。
- [0127] 図 7 に示す熱マス利用冷房モードでは、エンジン冷却用熱交換器 81C およびラジエータ 13 を冷却水加熱器 15 に接続し、クーラコア 16 を冷却水冷却器 14 に接続する。
- [0128] これにより、冷却水冷却器 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 で車室内への送風空気が冷却され、冷却水加熱器 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 で冷却水から外気に放熱される。
- [0129] また、冷却水加熱器 15 で加熱された冷却水がエンジン 91 を流れるので、エンジン 91 の熱マスを利用して冷却水温度の変動を抑えることや、水温上昇を抑制して冷媒の高圧上昇を抑止することができるので、高効率な冷房を実現できる。
- [0130] 図示を省略しているが、制御装置 60 は、第 1 切替弁 18 および第 2 切替弁 19 を操作して、冷却水流れのモードをエンジン独立モードにも切り替える。

[0131] エンジン独立モードでは、エンジン冷却用熱交換器 8 1 C を冷却水冷却器 1 4 および冷却水加熱器 1 5 のいずれにも接続しない。これにより、エンジン 9 1 の廃熱が冷却水冷却器 1 4 および冷却水加熱器 1 5 に伝熱されなくなる。

[0132] 例えば、エンジン独立モードは冷房運転時、エンジン水温センサ 1 1 4 が検出した温度、すなわちエンジン冷却回路 9 0 を循環する冷却水の温度が予め設定された基準温度を超えている場合に実行される。これにより、エンジン 9 1 の廃熱の影響で冷房性能が低下することを防止できる。

[0133] 上述の各種モードにおいて、ラジエータ 1 3 に供給される冷却水の温度が露点温度を下回ると、ラジエータ 1 3 の凝縮水が凍結して着霜が生じる。ラジエータ 1 3 に着霜が生じるとラジエータ 1 3 における熱交換量が減少してしまうため、ラジエータ 1 3 に対して除霜を行う必要がある。

[0134] そこで、制御装置 6 0 は、図 8 のフローチャートに示す制御処理を実行する。図 8 のフローチャートに示す制御処理は、熱管理システム 1 0 のメインルーチンに対するサブルーチンとして実行される。

[0135] ステップ S 1 0 0 では、ラジエータ 1 3 に除霜が必要であるか否かを判定する。換言すれば、ラジエータ 1 3 に霜が付着しているか否かを判定する。

[0136] 例えば、ラジエータ 1 3 に霜が付着しているか否かの判定は、車両の走行速度、冷却水冷却器 1 4 で熱交換された冷却水の温度、冷凍サイクル 2 1 の低圧側冷媒の圧力、車室内送風空気の数値目標吹出温度 T_{AO} と車室内送風空気の実際の吹出温度 T_{AV} との乖離時間、冷却水加熱器 1 5 で熱交換された冷却水の温度、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。

[0137] 車室内送風空気の数値目標吹出温度 T_{AO} は、例えば以下の数式を用いて算出される。

$$T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times A_s + C$$

なお、 T_{set} 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、 T_r は内気センサによって検出された車室内温度（内気温）、 T_{am} は外気センサによって検出された外気温、 A_s は日射センサによって検出された日射量である。 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

[0138] 車室内送風空気の実際の吹出温度 T_{AV} は、例えば、ヒータコア17から流出した空気の温度や、エアミックスドア55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 T_{AV} を検出する温度センサが設けられていてもよい。

[0139] ステップS100にてラジエータ13に除霜が必要であると判定した場合、ステップS110へ進み、車両が駐車中であるか否かを判定する。具体的には、車速センサやイグニッションスイッチに基づいて、車両が駐車中であるか否かを判定する。

[0140] ステップS110にて車両が駐車中であると判定した場合、ステップS120へ進み、図9に示す除霜モードの冷却水回路に切り替える。具体的には、図9の太実線に示すように冷却水加熱器15とラジエータ13との間で冷却水が循環し、図9の太一点鎖線に示すように冷却水冷却器14と少なくとも1つの車載機器81A、81B、81Cとの間で冷却水が循環するように、第1切替弁18および第2切替弁19の作動を制御する。

[0141] 以下では、冷却水加熱器15とラジエータ13との間で冷却水が循環する冷却水回路を高水温回路と言う。以下では冷却水冷却器14と少なくとも1つの車載機器81A、81B、81Cとの間で冷却水が循環する冷却水回路を低水温回路と言う。

[0142] 続くステップS130では、高水温回路の冷却水温度 T_h に基づいて圧縮機22の作動を制御する。例えば、制御装置60は、第2水温センサ65が検出した冷却水の温度を、高水温回路の冷却水温度 T_h として用いる。

[0143] 具体的には、図8のステップS130の制御マップに示すように、冷却水温度 T_h の高温域では圧縮機22を駆動させ、冷却水温度 T_h の低温域では圧縮機22を停止させる。図8のステップS130の制御マップでは、制御

ハンチング防止のためのヒステリシス幅が設定されている。

[0144] より具体的には、冷却水温度 T_h が低温域から高温域へ上昇している場合、冷却水温度 T_h が第 1 閾値 T_{h1} を上回ると圧縮機 22 を駆動させる。冷却水温度 T_h が高温域から低温域へ低下している場合、冷却水温度 T_h が第 2 閾値 T_{h2} を下回ると圧縮機 22 を停止させる。第 1 閾値 T_{h1} および第 2 閾値 T_{h2} は、予め制御装置 60 に記憶されている。第 2 閾値 T_{h2} は、第 1 閾値 T_{h1} よりも小さい値である。本例では、第 1 閾値 T_{h1} は、純水の凝固点（すなわち 0°C ）以上の値である。

[0145] これにより、冷却水温度 T_h が低い場合、圧縮機 22 を駆動させて冷却水温度 T_h を上昇させることができる。すなわち、少なくとも 1 つの車載機器 81A、81B、81C の熱を低水温回路の冷却水を介して冷却水冷却器 14 側から冷却水加熱器 15 側に汲み上げて高水温回路の冷却水を介してラジエータ 13 に放熱させることができるので、高水温回路の冷却水温度 T_h を上昇させることができる。

[0146] また、冷却水温度 T_h が高い場合、圧縮機 22 を停止させるので、圧縮機 22 を過剰に駆動させることを防止でき、ひいては圧縮機 22 の消費動力を低減できる。

[0147] 続くステップ S140 では、高水温回路の冷却水温度 T_h が第 3 閾値 T_{h3} を上回っているか否かを判定する。第 3 閾値 T_{h3} は、予め制御装置 60 に記憶されている。本例では、第 3 閾値 T_{h3} は、純水の凝固点（すなわち 0°C ）以上の値である。

[0148] ステップ S140 にて冷却水温度 T_h が第 3 閾値 T_{h3} を上回っていると判定した場合、ステップ S150 へ進み、ラジエータ 13 に冷却水が供給されるように第 1 切替弁 18 および第 2 切替弁 19 ならびに第 2 ポンプ 12 のうち少なくとも 1 つの作動を制御する。

[0149] これにより、高水温回路の冷却水をラジエータ 13 に供給してラジエータ 13 を除霜できる。ステップ S130 にて圧縮機 22 を停止させている場合、圧縮機 22 で動力を消費することなくラジエータ 13 を除霜できる。ステ

ップS 130にて圧縮機22を駆動させている場合、少なくとも1つの車載機器81A、81B、81Cの熱を利用してラジエータ13を除霜できるので、圧縮機22で消費される動力を抑制できる。

[0150] 一方、ステップS 140にて冷却水温度 T_h が第3閾値 T_{h3} を上回っていないと判定した場合、ステップS 160へ進み、ラジエータ13に冷却水が供給されないように第1切替弁18および第2切替弁19ならびに第2ポンプ12のうち少なくとも1つの作動を制御する。

[0151] したがって、冷却水温度 T_h が第3閾値 T_{h3} を下回っている場合、冷却水温度 T_h が第3閾値 T_{h3} を上回っている場合よりも冷却水加熱器15からラジエータ13へ供給される冷却水の流量が少なくなる。

[0152] これにより、冷却水温度 T_h が低い場合、冷却水温度 T_h がある程度上昇するまでラジエータ13への冷却水の供給が抑制されるので、冷却水温度 T_h を速やかに上昇させて除霜能力を速やかに高めることができる。

[0153] 一方、ステップS 100にてラジエータ13に除霜が必要でないと判定した場合、またはステップS 110にて車両が駐車中でないと判定した場合、ステップS 170へ進み、除霜モードの冷却水回路に切り替えることを禁止する。換言すれば、除霜モード以外の冷却水流れのモードに切り替える。したがって、ラジエータ13に除霜が必要でない場合や車両走行中には、ラジエータ13の除霜が行われない。

[0154] 本実施形態では、ステップS 100、S 120、S 130で説明したように、制御装置60は、ラジエータ13に対して除霜を行う必要があると判定された場合、冷却水冷却器14と車載機器81A、81B、81Cとの間で冷却水が循環し且つ冷却水加熱器15とラジエータ13との間で冷却水が循環する除霜モードになるように第1切替弁18および第2切替弁19の作動を制御するとともに、圧縮機22を駆動させる。

[0155] これによると、車載機器81A、81B、81Cの熱を冷却水を介して冷却水冷却器14側から冷却水加熱器15側に汲み上げ、さらに冷却水を介してラジエータ13に放熱させることができるので、車載機器81A、81B

、81Cの熱を利用してラジエータ13を除霜できる。したがって、圧縮機22で消費される動力を抑えつつラジエータ13に対して除霜を行うことができる。

[0156] 本実施形態では、ステップS120で説明したように、制御装置60は、ラジエータ13に対して除霜を行う必要があると判定された場合、冷却水冷却器14とクーラコア16との間で冷却水が循環するように第1切替弁18および第2切替弁19の作動を制御する。

[0157] これにより、ラジエータ13に対して除霜を行う熱源として車室内の余熱を用いることができる。また、除霜モードにおいて、車室内への送風空気を冷却して車室内を除湿できる。

[0158] 本実施形態では、ステップS120で説明したように、制御装置60は、ラジエータ13に対して除霜を行う必要があると判定された場合、冷却水加熱器15とヒータコア17との間で冷却水が循環するように第1切替弁18および第2切替弁19の作動を制御する。

[0159] これにより、ラジエータ13に対して除霜を行いつつ、冷却水加熱器15で熱交換された冷却水によってヒータコア17の温度を調整することができる。すなわち、ラジエータ13に対して除霜を行いつつ、車室内を暖房できる。

[0160] 本実施形態では、ステップS130で説明したように、制御装置60は、ラジエータ13に対して除霜を行う必要があると判定された場合、第2水温センサ65が検出した冷却水温度に基づいて圧縮機22の作動を制御する。

[0161] これにより、ラジエータ13に供給される冷却水の温度に応じて圧縮機22の作動を制御できるので、圧縮機22で消費される動力を抑えつつラジエータ13に対して除霜を行うことができる。

[0162] 本実施形態では、ステップS130で説明したように、制御装置60は、ラジエータ13の除霜が必要であると判定された場合において、第2水温センサ65が検出した冷却水温度に基づいて、冷却水加熱器15を循環する冷却水の温度が第1閾値 T_{h1} を上回っていると判定した場合、圧縮機22を

停止させる。

[0163] これによると、圧縮機 22 を駆動させることなく、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水が持つ熱量を利用してラジエータ 13 を除霜するので、圧縮機 22 で消費される動力を一層抑えることができる。

[0164] 本実施形態では、第 1 閾値 T_{h1} は、純水の凝固点以上の値である。これによると、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水が持つ熱量を利用してラジエータ 13 を確実に除霜できる。

[0165] 本実施形態では、ステップ S 130 で説明したように、制御装置 60 は、第 2 水温センサ 65 が検出した冷却水温度に基づいて、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度が上昇して第 1 閾値 T_{h1} を上回ったと判定した場合、圧縮機 22 を停止させる。制御装置 60 は、第 2 水温センサ 65 が検出した冷却水温度に基づいて、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度が低下して第 2 閾値 T_{h2} を下回ったと判定した場合、圧縮機 22 を駆動させる。

[0166] これによると、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度が高い場合、圧縮機 22 を駆動させることなく、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水が持つ熱量を利用してラジエータ 13 を除霜できる。冷却水加熱器 15 を循環する冷却水が持つ熱量が少なくなった場合、圧縮機 22 を駆動して、車載機器 81A、81B、81C の熱を利用してラジエータ 13 を除霜できる。

[0167] 本実施形態では、ステップ S 140～S 160 で説明したように、制御装置 60 は、ラジエータ 13 の除霜が必要であると判定された場合において、第 2 水温センサ 65 が検出した冷却水温度に基づいて、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度が第 3 閾値 T_{h3} を下回っていると判定した場合、第 2 水温センサ 65 が検出した冷却水温度に基づいて、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度が第 3 閾値 T_{h3} を上回っていると判定した場合と比較して、冷却水加熱器 15 からラジエータ 13 に供給される冷却水の流量が少なくなるように第 1 切替弁 18、第 2 切替弁 19 および第 2 ポンプ 12 のうち少なくとも 1 つの作動を制御する。

[0168] これによると、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度 T_h が低いため

に除霜能力が低い場合にラジエータ 13 での放熱を抑制するので、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度 T_h を極力早期に高めて除霜能力を高めることができる。

[0169] 本実施形態では、第 3 閾値 T_{h3} は第 1 閾値以下の値である。これにより、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度 T_h が高くなって除霜能力が高くなった後に圧縮機 22 を停止させることができるので、圧縮機 22 で消費される動力を抑えつつラジエータ 13 に対して除霜を行うことが確実に実現できる。

[0170] 第 3 閾値 T_{h3} は第 1 閾値 T_{h1} と等しい値であるのが好ましい。冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度 T_h が高くなって除霜能力が高くなると直ちに圧縮機 22 を停止させることができるので、圧縮機 22 で消費される動力を極力抑えつつラジエータ 13 に対して除霜を行うことができるからである。

[0171] 本実施形態では、ステップ S 140 ~ S 160 で説明したように、制御装置 60 は、ラジエータ 13 の除霜が必要であると判定された場合において、第 2 水温センサ 65 が検出した冷却水温度に基づいて、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度が第 3 閾値 T_{h3} を下回っていると判定した場合、冷却水加熱器 15 からラジエータ 13 への冷却水の供給が停止されるように第 1 切替弁 18、第 2 切替弁 19 および第 2 ポンプのうち少なくとも 1 つの作動を制御する。制御装置 60 は、第 2 水温センサ 65 が検出した冷却水温度に基づいて、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度が第 3 閾値 T_{h3} を上回っていると判定した場合、冷却水加熱器 15 からラジエータ 13 への冷却水の供給が行われるように第 1 切替弁 18、第 2 切替弁 19 および第 2 ポンプのうち少なくとも 1 つの作動を制御する。

[0172] これによると、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度 T_h が低いために除霜能力が低い場合にラジエータ 13 での放熱を一層抑制するので、冷却水加熱器 15 を循環する冷却水の温度 T_h を一層極力早期に高めて除霜能力を高めることができる。

- [0173] 本実施形態では、第3閾値 T_h3 は、純水の凝固点以上の値である。これにより、除霜が不可能な場合にラジエータ13での放熱を抑制できる。
- [0174] 本実施形態では、車載機器81A、81B、81Cは、作動に伴って発熱する機器である。これによると、車載機器81A、81B、81Cの廃熱を有効利用してラジエータ13を除霜できるので、圧縮機22で消費される動力を抑えつつラジエータ13に対する除霜能力を高めることができる。
- [0175] 本実施形態では、ステップS110、S170で説明したように、制御装置60は、ラジエータ13に対して除霜を行う必要があると判定された場合であっても、車両が走行中である場合は除霜モードの実行が禁止されるように第1切替弁18および第2切替弁19の作動を制御する。
- [0176] これによると、走行中に除霜を行わないので、冷却水加熱器15で生成された熱が、ラジエータ13で走行風によって外部に放熱されてしまい、除霜性能が低下してしまうことを抑制できる。
- [0177] (他の実施形態)
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。
- [0178] (1) 上記実施形態では、制御装置60は、第2水温センサ65が検出した冷却水の温度を、高水温回路の冷却水温度 T_h として用いるが、制御装置60は、冷却水加熱器15を循環する冷却水の温度に関連する物理量に基づいて、高水温回路の冷却水温度 T_h を推定してもよい。
- [0179] (2) 上記実施形態では、制御装置60は、ステップS150にてラジエータ13に冷却水を供給し、ステップS160にてラジエータ13に冷却水を供給しないようにするが、制御装置60は、ステップS150にてラジエータ13に供給される冷却水の流量を高流量にし、ステップS160にてラジエータ13に供給される冷却水の流量を低流量にしてもよい。
- [0180] (3) 上記実施形態では、熱媒体流通機器としてクーラコア16およびヒータコア17が設けられているが、熱媒体流通機器として他の種々の車載機器が設けられていてもよい。この構成による除霜モードでは、ラジエータ13に対して除霜を行いつつ、他の種々の車載機器の温度を管理できる。

- [0181] (4) 上記各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。
- [0182] 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のように凝固点を低下させて不凍液にす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。
- [0183] 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。
- [0184] 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。
- [0185] 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。
- [0186] また、熱媒体の熱容量を増加させることができるので、熱媒体自体の顕熱による蓄冷熱量を増加させることができる。
- [0187] 蓄冷熱量を増加させることにより、圧縮機 22 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、車両用熱管理装置の省動力化が可能になる。
- [0188] 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。
- [0189] 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、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子、および Au ナノ粒子含有 CNT などを用いることができる。

[0190] CNTはカーボンナノチューブである。グラファイトコアシェル型ナノ粒子は、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である。

[0191] (5) 上記各実施形態の冷凍サイクル21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。

[0192] また、上記各実施形態の冷凍サイクル21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。

請求の範囲

[請求項1]

冷媒を吸入して吐出する圧縮機（22）と、
前記圧縮機から吐出された高压の前記冷媒と熱媒体とを熱交換させる高压側熱交換器（15）と、
前記高压側熱交換器で熱交換された前記冷媒を減圧させる減圧部（24）と、
前記減圧部で減圧された低压の前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させる低压側熱交換器（14）と、
前記低压側熱交換器を循環する前記熱媒体を吸入して吐出する第1ポンプ（11）と、
前記高压側熱交換器を循環する前記熱媒体を吸入して吐出する第2ポンプ（12）と、
前記熱媒体が循環し、前記熱媒体に熱を供給する車載機器（81A、81B、81C）と、
前記熱媒体と空気とを熱交換させる熱媒体空気熱交換器（13）と、
前記車載機器および前記熱媒体空気熱交換器のそれぞれに対して、前記高压側熱交換器との間で前記熱媒体が循環する状態と、前記低压側熱交換器との間で前記熱媒体が循環する状態とを切り替える切替部（18、19）と、
前記熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行う必要があると判定された場合、前記低压側熱交換器と前記車載機器との間で前記熱媒体が循環し且つ前記高压側熱交換器と前記熱媒体空気熱交換器との間で前記熱媒体が循環する除霜モードになるように前記切替部の作動を制御するとともに、前記圧縮機を駆動させる制御部（60）とを備える冷凍サイクル装置。

[請求項2]

前記高压側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度（ T_h ）に関連する物理量を検出する検出部（65）を備え、

前記制御部は、前記熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行う必要があると判定された場合、前記検出部が検出した前記物理量に基づいて前記圧縮機の作動を制御する請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記熱媒体空気熱交換器の除霜が必要であると判定された場合において、前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が第 1 閾値（ T_{h1} ）を上回っていると判定した場合、前記圧縮機を停止させる請求項 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記第 1 閾値は、純水の凝固点以上の値である請求項 3 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記制御部は、
前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が上昇して前記第 1 閾値を上回ったと判定した場合、前記圧縮機を停止させ、
前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が低下して第 2 閾値（ T_{h2} ）を下回ったと判定した場合、前記圧縮機を駆動させる請求項 3 または 4 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記熱媒体空気熱交換器の除霜が必要であると判定された場合において、前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が第 3 閾値（ T_{h3} ）を下回っていると判定した場合、前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が前記第 3 閾値を上回っていると判定した場合と比較して、前記高圧側熱交換器から前記熱媒体空気熱交換器に供給される前記熱媒体の流量が少なくなるように前記切替部および前記第 2 ポンプのうち少なくとも 1 つの作動を制御する請求項 2 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記熱媒体空気熱交換器の除霜が必要であると判定された場合において、前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が第3閾値（ T_{h3} ）を下回っていると判定した場合、前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が前記第3閾値を上回っていると判定した場合と比較して、前記高圧側熱交換器から前記熱媒体空気熱交換器に供給される前記熱媒体の流量が少なくなるように前記切替部および前記第2ポンプのうち少なくとも1つの作動を制御し、

前記第3閾値は前記第1閾値以下の値である請求項3ないし5のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項8] 前記第3閾値は前記第1閾値と等しい値である請求項7に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項9] 前記制御部は、
前記熱媒体空気熱交換器の除霜が必要であると判定された場合において、前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が前記第3閾値を下回っていると判定した場合、前記高圧側熱交換器から前記熱媒体空気熱交換器への前記熱媒体の供給が停止されるように前記切替部および前記第2ポンプのうち少なくとも1つの作動を制御し、

前記検出部が検出した前記物理量に基づいて、前記高圧側熱交換器を循環する前記熱媒体の温度が前記第3閾値を上回っていると判定した場合、前記高圧側熱交換器から前記熱媒体空気熱交換器への前記熱媒体の供給が行われるように前記切替部および前記第2ポンプのうち少なくとも1つの作動を制御する請求項6ないし8のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。

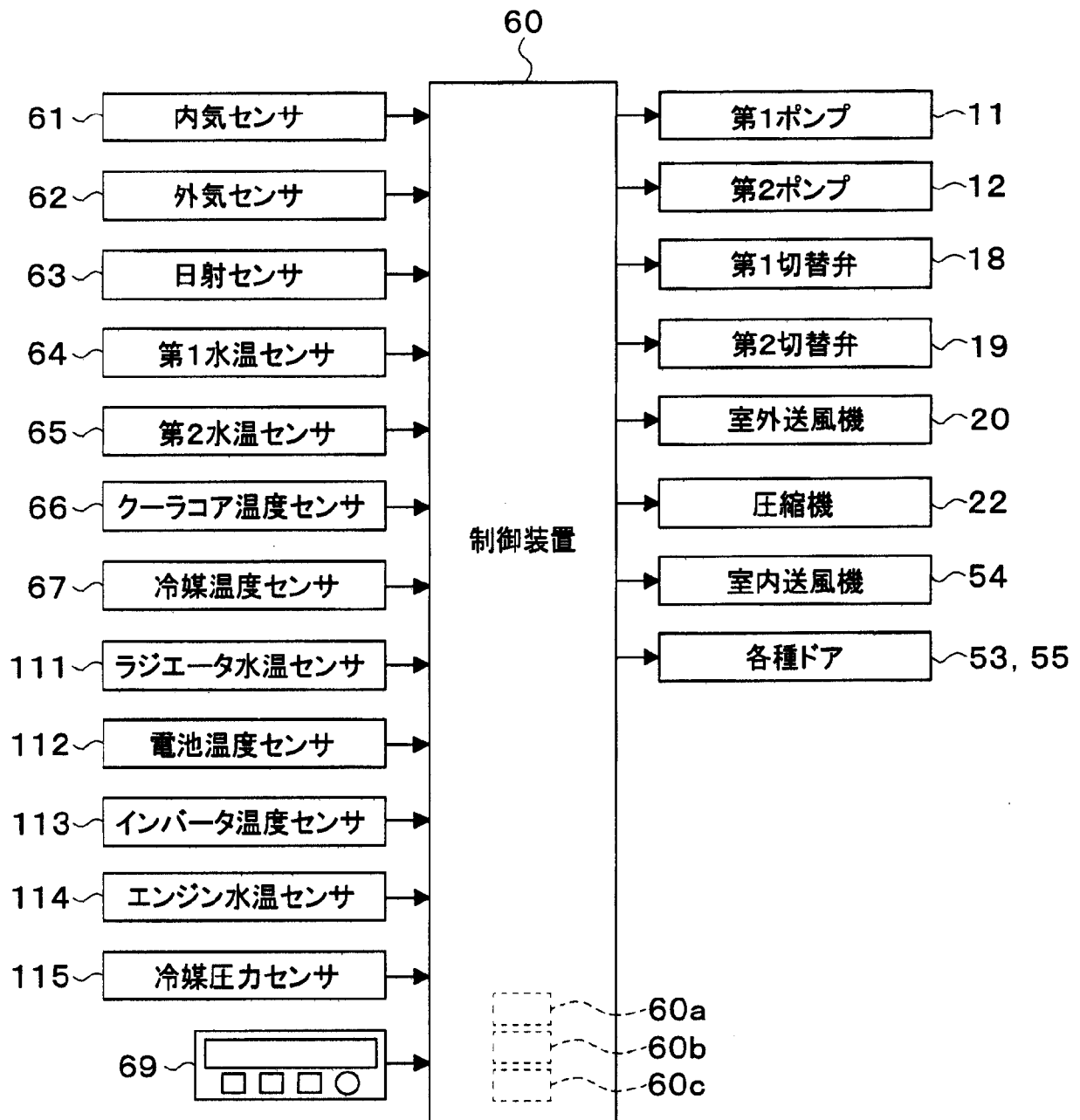
[請求項10] 前記第3閾値は、純水の凝固点以上の値である請求項6ないし9のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。

- [請求項11] 前記車載機器は、作動に伴って発熱する機器である請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項12] 車両に適用される冷凍サイクル装置であって、
前記制御部は、前記熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行う必要があると判定された場合であっても、車両が走行中である場合は前記除霜モードの実行が禁止されるように前記切替部の作動を制御する請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項13] 前記熱媒体が循環する少なくとも 1 つの熱媒体流通機器（16）を備え、
前記切替部は、前記少なくとも 1 つの熱媒体流通機器に対して、前記低圧側熱交換器との間で前記熱媒体が循環する状態と、前記低圧側熱交換器との間で前記熱媒体が循環しない状態とを切り替えるようになり、
前記制御部は、前記熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行う必要があると判定された場合、前記低圧側熱交換器と前記少なくとも 1 つの熱媒体流通機器との間で前記熱媒体が循環するように前記切替部の作動を制御する請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項14] 前記熱媒体が循環する少なくとも 1 つの熱媒体流通機器（17）を備え、
前記切替部は、前記少なくとも 1 つの熱媒体流通機器に対して、前記高圧側熱交換器との間で前記熱媒体が循環する状態と、前記高圧側熱交換器との間で前記熱媒体が循環しない状態とを切り替えるようになり、
前記制御部は、前記熱媒体空気熱交換器に対して除霜を行う必要があると判定された場合、前記高圧側熱交換器と前記少なくとも 1 つの熱媒体流通機器との間で前記熱媒体が循環するように前記切替部の作動を制御する請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイク

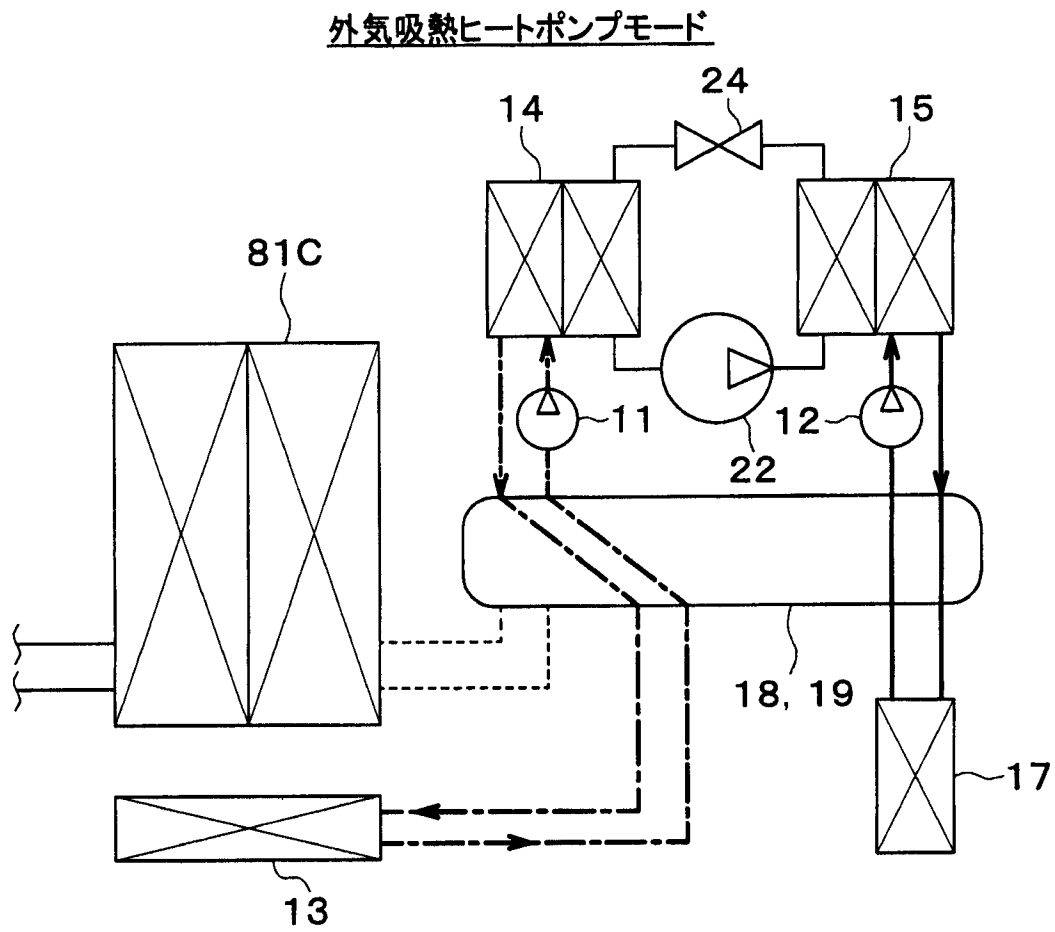
ル装置。

[請求項15] 前記少なくとも 1 つの熱媒体流通機器は、空調対象空間へ送風される空気と前記熱媒体とを熱交換させる熱交換器である請求項 13 または 14 に記載の冷凍サイクル装置。

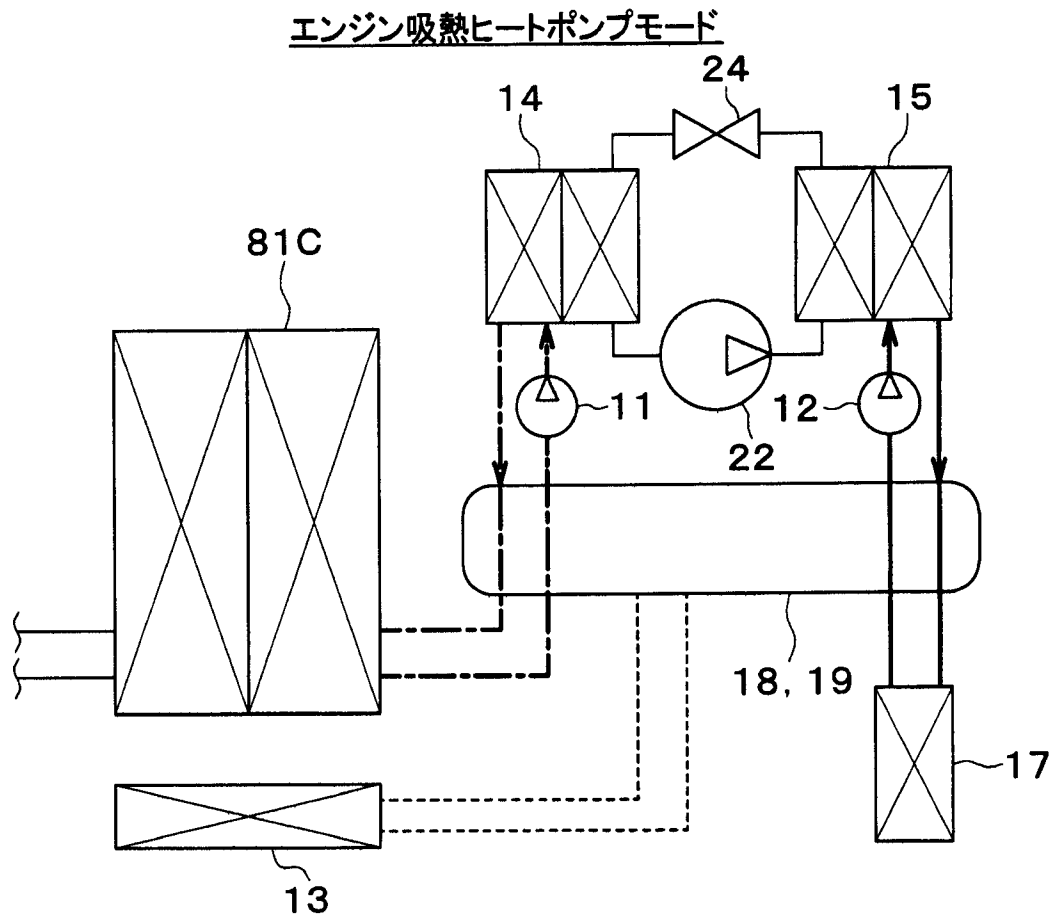
[図2]



[図3]

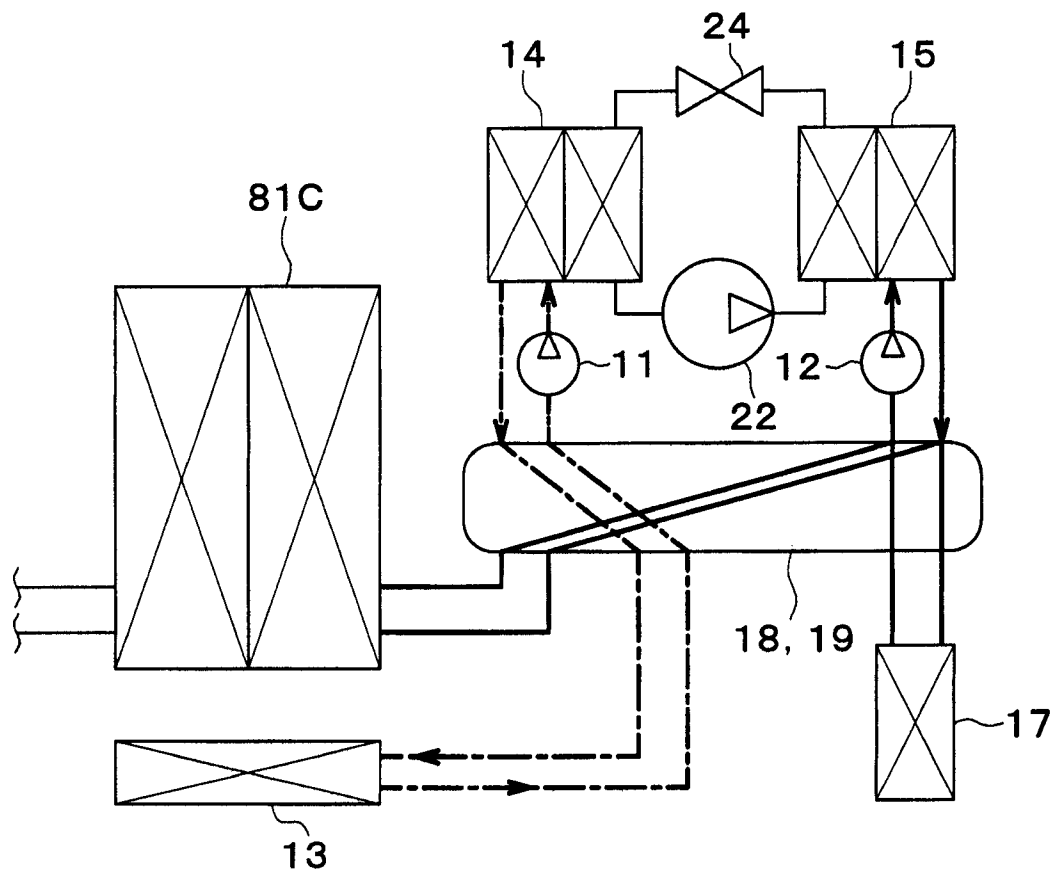


[図4]

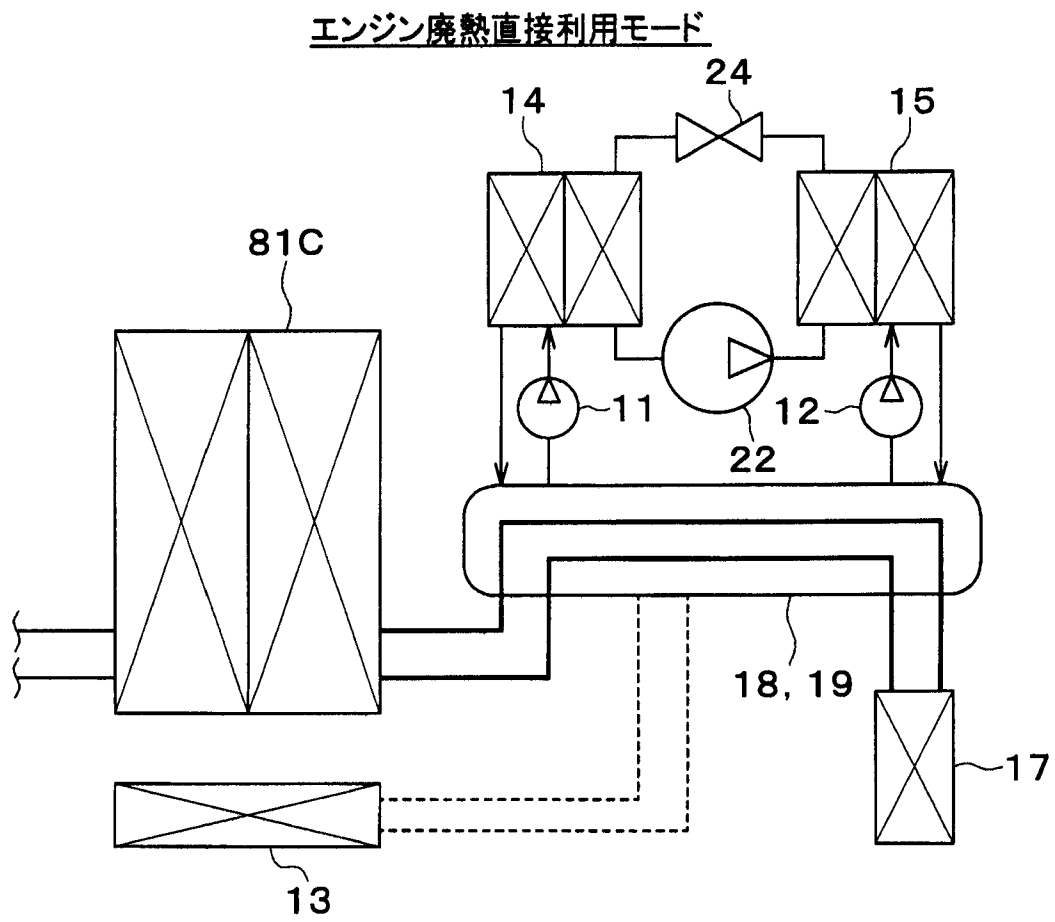


[図5]

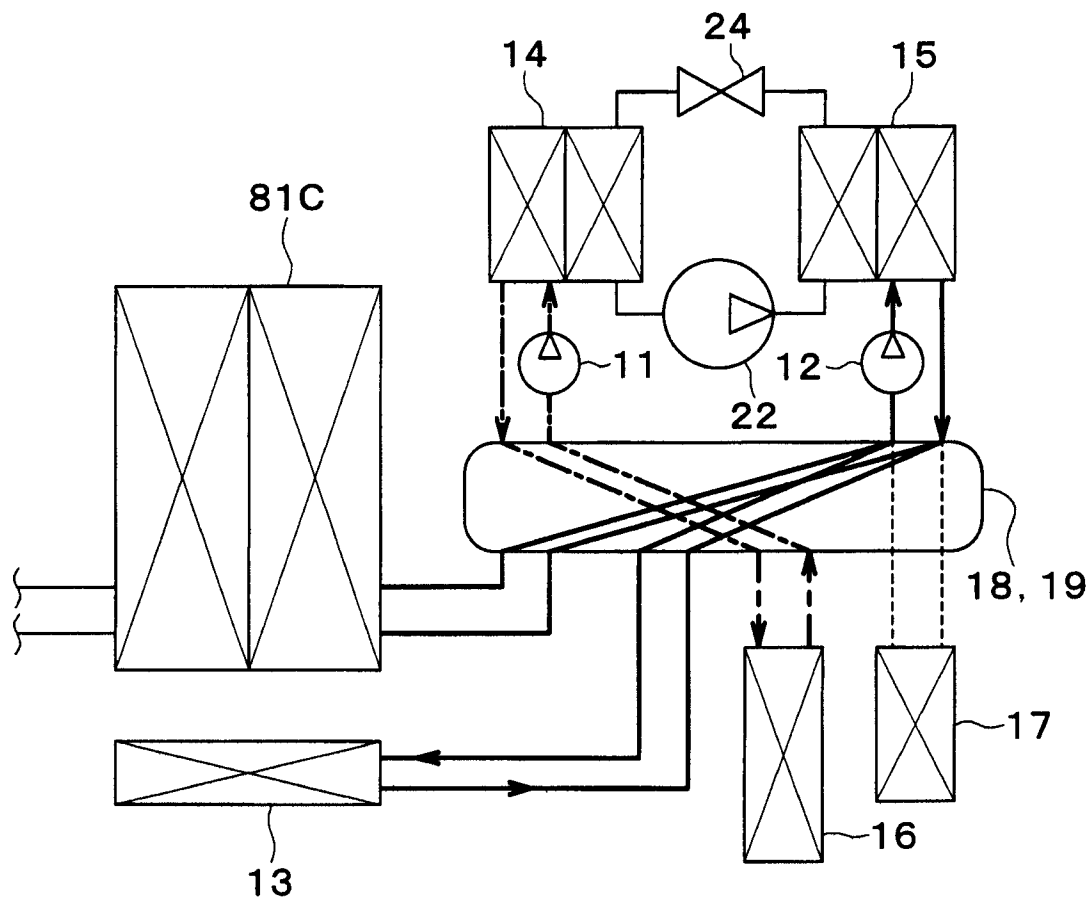
アシストヒートポンプモード、エンジン加熱ヒートポンプモード、
機器加熱モード、熱マス利用暖房モード



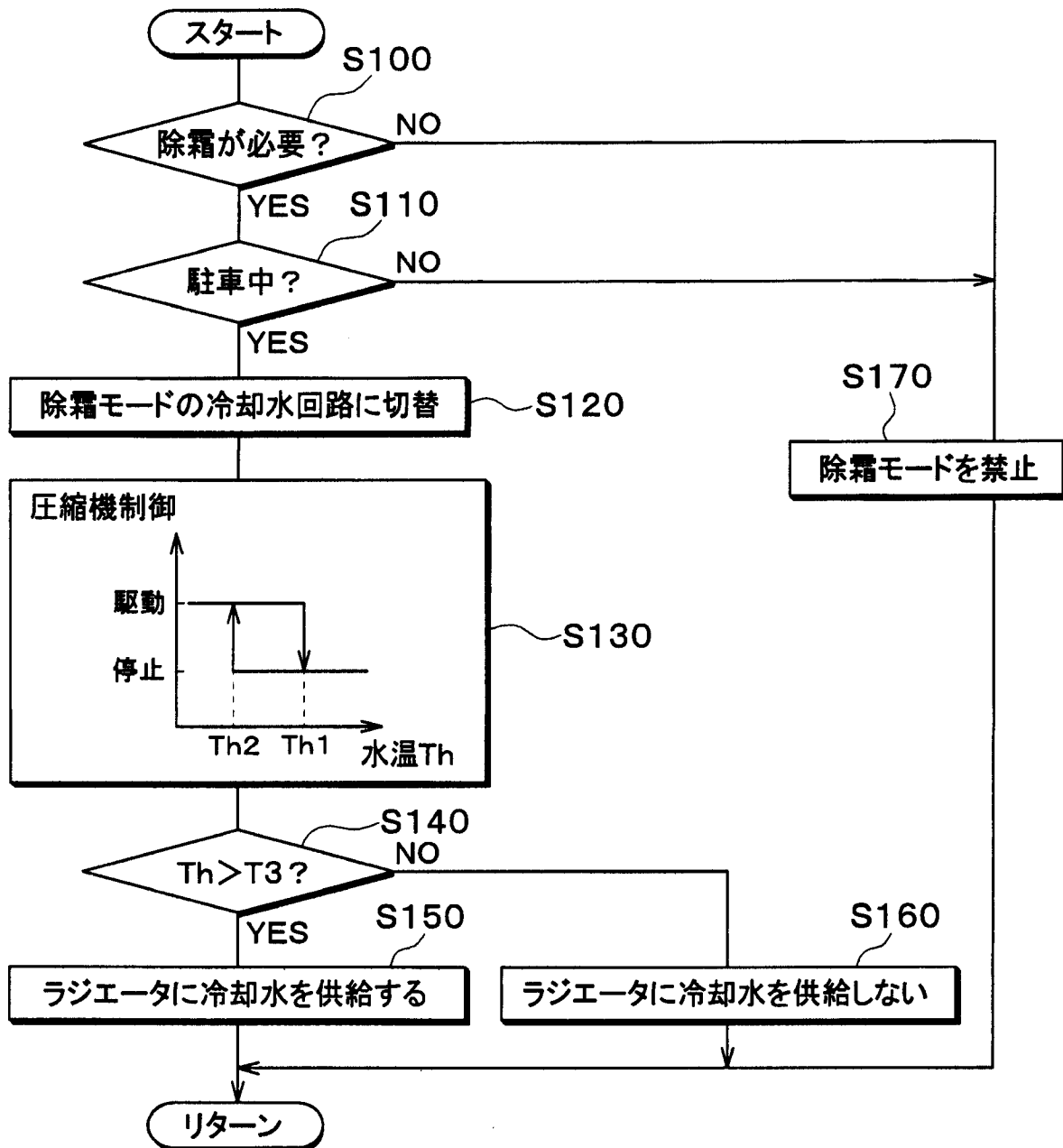
[図6]



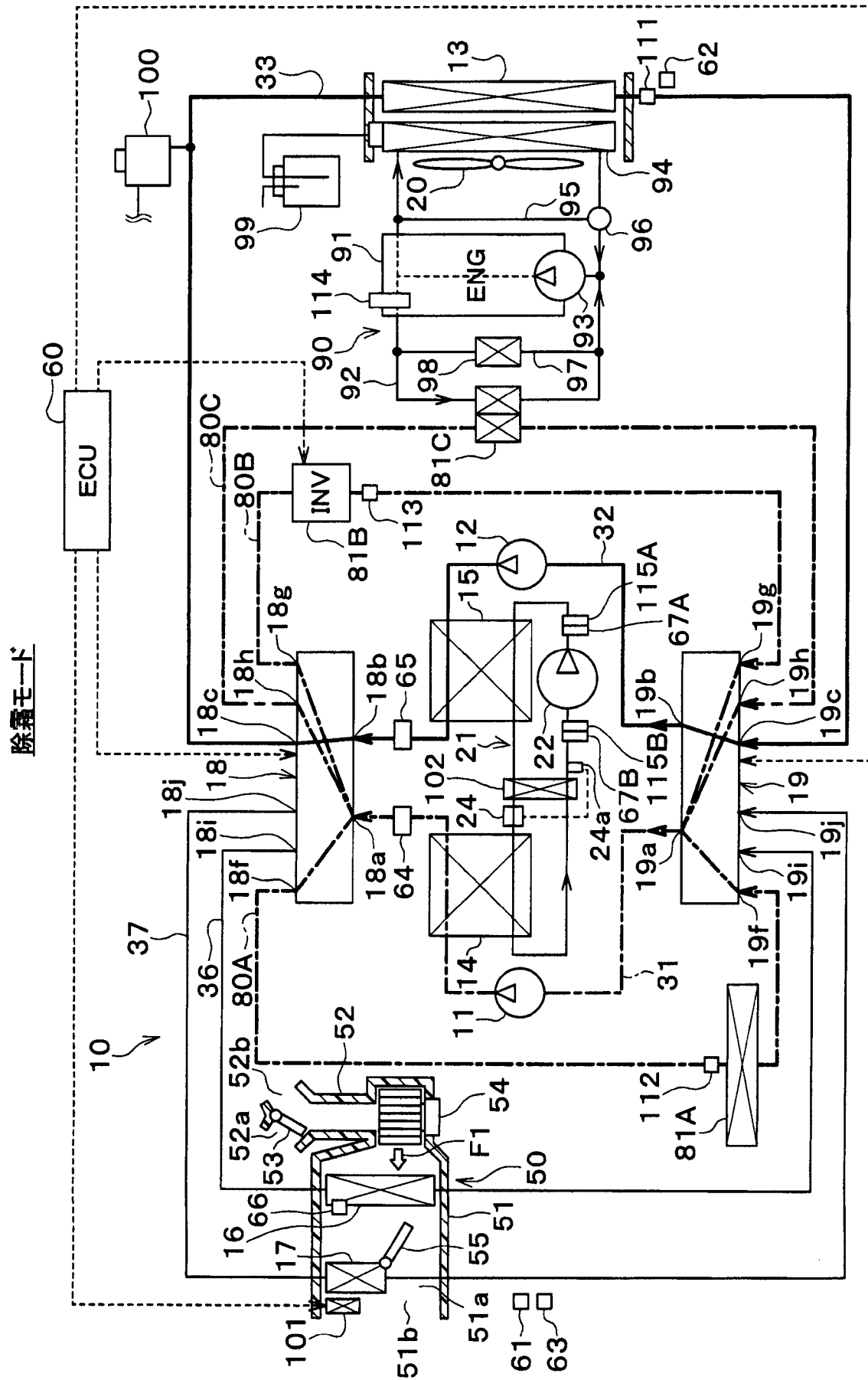
[図7]

熱マス利用冷房モード

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B47/02(2006.01)i, 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)

F25B47/02, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2015/107582 A1 (Denso Corp.), 23 July 2015 (23.07.2015), paragraphs [0023] to [0150], [0289] to [0327], [0355] to [0362]; fig. 1 to 3, 21 to 26 & US 2016/0332505 A1 paragraphs [0051] to [0178], [0317] to [0355], [0383] to [0390]; fig. 1 to 3, 21 to 26 & DE 112014006161 T & CN 105916711 A & JP 2015-131563 A	1-5 6-15
Y	WO 2014/196138 A1 (Denso Corp.), 11 December 2014 (11.12.2014), paragraphs [0027] to [0124]; fig. 1 to 4 & US 2016/0101666 A1 paragraphs [0040] to [0139]; fig. 1 to 4 & DE 112014002672 T & CN 105307883 A & JP 2015-7491 A	6-15

☒ 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
16 December 2016 (16.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079724

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/122137 A1 (Denso Corp.), 20 August 2015 (20.08.2015), paragraphs [0212] to [0219]; fig. 13 & JP 2015-154521 A	12-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B47/02(2006.01)i, 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（I P C））

Int.Cl. F25B47/02, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	W0 2015/107582 A1（株式会社デンソー）2015.07.23, 段落 [0023]-[0150], [0289]-[0327], [0355]-[0362], [図1]-[図3], [図 21]-[図26] & US 2016/0332505 A1, 段落[0051]-[0178], [0317]-[0355], [0383]-[0390], 第1-3, 21-26図 & DE 112014006161 T & CN 105916711 A & JP 2015-131563 A	1-5 6-15

☑ 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

16.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

安島 智也

3M

9741

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
Y	WO 2014/196138 A1 (株式会社デンソー) 2014.12.11, 段落 [0027]-[0124], [図 1]-[図 4] & US 2016/0101666 A1, 段落 [0040]-[0139], 第 1-4 図 & DE 112014002672 T & CN 105307883 A & JP 2015-7491 A	6 - 1 5
Y	WO 2015/122137 A1 (株式会社デンソー) 2015.08.20, 段落 [0212]-[0219], [図 13] & JP 2015-154521 A	1 2 - 1 5