

(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
2019年6月20日(20.06.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/116781 A1

(51) 国際特許分類:
B60H 1/08 (2006.01) B60H 1/22 (2006.01)
B60H 1/03 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/041080

(22) 国際出願日: 2018年11月6日(06.11.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

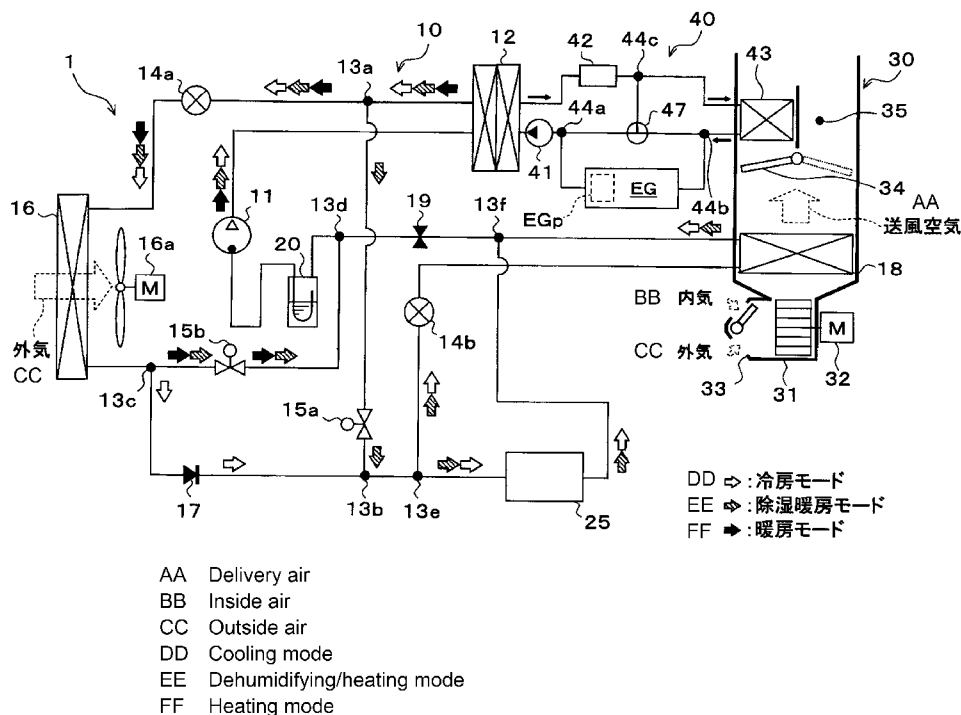
(30) 優先権データ:
特願 2017-238511 2017年12月13日(13.12.2017) JP

(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: 中沢 光宏 (NAKAZAWA Mitsuhiro); 〒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). 中畑 仁志 (NAKAHATA Hitoshi); 〒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). 武知 哲也 (TAKECHI Tetsuya); 〒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). 上杉 芳彦 (UESUGI Yoshihiko); 〒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). 川添 雄司 (KAWAZOE Yuji); 〒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).

(54) Title: HEATING DEVICE FOR VEHICLES

(54) 発明の名称: 車両用暖房装置



(57) Abstract: An air conditioning device (1) for vehicles has a refrigeration cycle device (10), an indoor air conditioning unit (30), a heating-side heat medium circuit (40), and a control device (50). The air conditioning device for vehicles heats a vehicle interior using a heater core (43) which radiates the heat of cooling water circulating through the heating-side heat medium circuit. The heating-side heat medium circuit has an engine (EG), a heat radiator (12) for the refrigeration cycle device, a heating-side water pump (41), a water heating heater (42), and a flow rate regulation valve (47). When

(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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

an HV traveling mode is used during a heating mode, the control device controls the operations of the heating-side water pump, the flow rate regulation valve, etc. so that a first connection flow passage (45)-side cooling water flow rate, the first connection flow passage (45) extending through the engine, is higher than a second connection flow passage (46)-side cooling water flow rate, the second connection flow passage (46) extending through the radiator, the water heating heater, etc. As a result, during the operation of the vehicle engine, waste heat from the vehicle engine is utilized, and also, a reduction in heating performance caused by an increase in water flow resistance can be suppressed.

(57) 要約: 車両用空調装置 (1) は、冷凍サイクル装置 (10) と、室内空調ユニット (30) と、加熱側熱媒体回路 (40) と、制御装置 (50) とを有している。車両用空調装置は、加熱側熱媒体回路を循環する冷却水の熱をヒータコア (43) で放熱させて車室内の暖房を行う。加熱側熱媒体回路は、エンジン (EG)、冷凍サイクル装置の放熱器 (12)、加熱側水ポンプ (41)、水加熱ヒータ (42)、流量調整弁 (47) を有している。暖房モード時にHV走行モードである場合、制御装置は、エンジンを經由する第1接続流路 (45) 側の冷却水流量が、放熱器や水加熱ヒータを經由する第2接続流路 (46) 側の冷却水流量より大きくなるように、加熱側水ポンプや流量調整弁の作動を制御する。これにより、車両エンジン作動時において、車両エンジンの排熱を利用しつつ、通水抵抗の増大に伴う暖房性能の低下を抑制できる。

明 細 書

発明の名称：車両用暖房装置

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、2017年12月13日に出願された日本特許出願2017-238511号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、車室内を暖房する為の車両用暖房装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、車両用暖房装置は、暖房対象空間へ供給される送風空気を加熱するように構成されている。このような車両用暖房装置の一つとして、車両に搭載された動力装置で発生する排熱を利用して送風空気を加熱するものがあり、例えば、特許文献1に記載された開示が知られている。

[0004] 特許文献1に記載された暖房システムは、車両エンジンと、ヒータコアと、加熱ヒータと、三方弁とを有する冷却水回路を有しており、ヒータコアにて冷却水の有する熱を送風空気に放熱することで、車室内の暖房を実現している。

[0005] 又、当該暖房システムにおける冷却水回路は、車両エンジンの作動状態と冷却液の温度に応じて三方弁を作動させ、複数の回路構成から一つの回路構成に切り替えるように構成されている。具体的には、車両エンジンが作動している場合には、車両エンジン及びヒータコアを循環する回路構成に切り替えられ、車両エンジンが作動していない場合には、車両エンジンを経由しない回路構成に切り替えられる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：米国特許出願公開第2009/0283604号明細書

発明の概要

- [0007] ここで、近年、ハイブリッド車等が開発されており、このようなハイブリッド車に対しても車両用暖房装置が搭載されている。ハイブリッド車では、車両エンジンを駆動源として走行するモードと、車両エンジンを停止して他の駆動源（例えば、モータ）にて走行するモードを有している。この為、特許文献１の暖房システムを適用することができる。
- [0008] しかしながら、特許文献１に記載された開示では、複数の回路構成の内、何れの回路構成においても、冷却水が加熱ヒータ等を通過する構成となっている。加熱ヒータ等は、車両エンジンが停止した状態における代替熱源として配置されている。
- [0009] 即ち、特許文献１の場合、車両エンジンが作動している場合の回路構成において、冷却水が加熱ヒータ等を通過することになる為、必要以上に通水抵抗が大きくなってしまう。これにより、特許文献１に記載された暖房システムでは、車両エンジン作動時における暖房性能が低下する要因となっていた。
- [0010] 本開示は、これらの点に鑑みてなされており、車両エンジン作動時において、車両エンジンの排熱を利用しつつ、通水抵抗の増大に伴う暖房性能の低下を抑制可能な車両用暖房装置を提供することを目的とする。
- [0011] 本開示の一態様によると、車両用暖房装置は、動力装置を有する車両に搭載される。車両用暖房装置は、暖房対象空間である車室の内部に送風空気を送風する送風機と、送風機によって送風される送風空気を熱媒体と熱交換させることで加熱するヒータコアが接続された熱媒体回路と、熱媒体回路にて熱媒体を循環させる循環装置と、を有する。熱媒体回路は、動力装置を經由しヒータコアに接続される第１流路と、第１流路と並列に配置されると共に、動力装置とは異なる熱源装置を經由してヒータコアに接続される第２流路と、を有している。車両用暖房装置は、第１流路に流入する熱媒体の第１流量と、第２流路に流入する熱媒体の第２流量とを調整する流量調整部を更に備える。流量調整部は、動力装置が作動している場合には、第１流量が第２流量よりも大きくなるように調整する。

- [0012] 当該車両用暖房装置は、第1流路を流れる熱媒体によって動力装置に生じた熱を回収して、ヒータコアにて送風空気を加熱でき、車室内の暖房を行うことができる。又、当該車両用暖房装置は、第2流路を流れる熱媒体によって熱源装置に生じた熱を回収して、ヒータコアにて送風空気を加熱でき、車室内の暖房を行うことができる。
- [0013] そして、当該車両用暖房装置によれば、動力装置が作動している場合には、第1流量が第2流量よりも大きくなるように、流量調整部によって調整される。これにより、当該車両用暖房装置は、動力装置の作動に伴って生じた排熱を回収して、車室内の暖房に活用することができる。
- [0014] 又、当該車両用暖房装置は、動力装置を介した熱媒体の第1流量を、熱源装置を介した熱媒体の第2流量よりも大きくしている。これにより、当該車両用暖房装置は、熱媒体の全量が動力装置及び熱源装置を通過する場合に比べて、その通水抵抗を小さくすることができる為、車両用暖房装置に係る暖房性能の低下を抑制することができる。
- [0015] 更に、当該車両用暖房装置は、熱源装置に対して第2流量にて熱媒体を流すことによって、停止状態にある熱源装置における熱媒体の温度低下を抑制することも可能となる。これにより、当該車両用暖房装置は、熱源装置を用いて車室内の暖房を再び行う際に、過度に冷却された熱媒体がヒータコアに流入することを防止し、ヒータコアにおけるヒートショック負荷を低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]第1実施形態に係る車両用空調装置の概略を示す構成図である。
- [図2]第1実施形態に係る車両用空調装置の制御系を示すブロック図である。
- [図3]第1実施形態に係る加熱側熱媒体回路のHV走行モード時の状態を示す説明図である。
- [図4]第1実施形態に係る加熱側熱媒体回路のEV走行モード時の状態を示す説明図である。
- [図5]第2実施形態に係る加熱側熱媒体回路のHV走行モード時の状態を示す

説明図である。

[図6]第2実施形態に係る加熱側熱媒体回路のE V走行モード時の状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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わせることも可能である。

[0018] (第1実施形態)

先ず、本開示の第1実施形態について、図1～図4を参照しつつ説明する。第1実施形態に係る車両用空調装置1は、内燃機関（即ち、エンジンEG）、及び、走行用電動モータから走行用の駆動力を得るハイブリッド車両に適用されている。

[0019] 当該ハイブリッド車両は、いわゆる、プラグインハイブリッド自動車として構成されている。従って、当該ハイブリッド車両は、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（即ち、バッテリー25）に充電可能に構成されている。この電池としては、例えば、リチウムイオン電池を用いることができる。

[0020] そして、当該ハイブリッド車両において、エンジンEGから出力される駆動力は、車両走行用として用いられるだけではなく、発電機を作動させるためにも用いられる。そして、当該ハイブリッド車両は、発電機にて発電された電力、及び外部電源から供給された電力を、バッテリー25に蓄えることができる、バッテリー25に蓄えられた電力は、走行用電動モータだけではなく、当該ハイブリッド車両に搭載された各種車載機器に供給される。

- [0021] 当該ハイブリッド車両は、走行開始時のようにバッテリー 25 の蓄電残量が予め定めた走行用基準残量以上になっているときには、EV 走行モードで走行する。当該 EV 走行モードは、バッテリー 25 の電力による走行用電動モータの駆動によって車両を走行させる走行モードを意味する。
- [0022] 一方、当該ハイブリッド車両は、車両走行中にバッテリー 25 の蓄電残量が走行用基準残量よりも低くなっているときには、HV 走行モードで走行する。HV 走行モードは、主にエンジン EG が出力する駆動力によって車両を走行させる走行モードであるが、車両走行負荷が高負荷となった際には、走行用電動モータを作動させてエンジン EG を補助する。
- [0023] 第 1 実施形態に係るハイブリッド車両は、このように EV 走行モードと HV 走行モードとを切り替えることで、車両走行用の駆動力をエンジン EG だけから得る通常の車両に対してエンジン EG の燃料消費量を抑制して、車両燃費を向上させている。
- [0024] 当該ハイブリッド車両において、EV 走行モードと HV 走行モードとの切り替えは、後述する車両制御装置 70 によって制御される。そして、ハイブリッド車両におけるエンジン EG は、本開示における動力装置に相当する。
- [0025] 当該車両用空調装置 1 は、ハイブリッド車両の車室内において、快適な空調を実現する為、暖房モード、冷房モード、除湿暖房モード等の複数の運転モードに切り替えることができる。従って、当該車両用空調装置 1 は、本開示に係る車両用暖房装置に相当する。
- [0026] 又、バッテリー 25 のような二次電池は、劣化を促進させることなく充放電容量を十分に活かすために、適正温度帯で使用されることが望ましい。この為、当該車両用空調装置 1 は、バッテリー 25 の温度を適正温度帯内に維持するように、バッテリー 25 を冷却する機能を有している。
- [0027] 図 1 に示すように、当該車両用空調装置 1 は、冷凍サイクル装置 10 と、室内空調ユニット 30 と、加熱側熱媒体回路 40 と、制御装置 50 等を有している。冷凍サイクル装置 10 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルにより送風空気の温度を調整する為の装置である。室内空調ユニット 30 は、ハイブリッ

ド車両の車室内へ送風空気を送風する。加熱側熱媒体回路40は、熱媒体である冷却水を介して、送風空気を加熱する為の熱媒体回路である。

[0028] 冷凍サイクル装置10は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを有しており、車室内の空調を行うために、送風空気を加熱或いは冷却する機能を果たす。更に、当該冷凍サイクル装置10は、冷凍サイクルの低圧冷媒によって、バッテリー25を冷却する機能を果たす。

[0029] 当該冷凍サイクル装置10は、車室内の空調を行うために、冷房モードの冷媒回路、除湿暖房モードの冷媒回路、及び暖房モードの冷媒回路を切り替え可能に構成されている。車両用空調装置1において、冷房モードは、送風空気を冷却して車室内へ吹き出すことによって車室内の冷房を行う運転モードである。

[0030] そして、除湿暖房モードは、冷却されて除湿された送風空気を再加熱して車室内へ吹き出すことによって車室内の除湿暖房を行う運転モードである。暖房モードは、送風空気を加熱して車室内へ吹き出すことによって車室内の暖房を行う運転モードである。

[0031] 図1では、冷房モードの冷媒回路における冷媒の流れを白抜き矢印で示している。又、除湿暖房モードの冷媒回路における冷媒の流れを斜線ハッチング付き矢印で示している。更に、暖房モードの冷媒回路における冷媒の流れを黒塗り矢印で示している。

[0032] 当該冷凍サイクル装置10では、冷媒としてHFC系冷媒（具体的には、R134a）が採用されており、圧縮機11から吐出された吐出冷媒の圧力が冷媒の臨界圧力を超えない蒸気圧縮式の亜臨界冷凍サイクルを構成している。冷媒には圧縮機11を潤滑するための冷凍機油が混入されており、冷凍機油の一部は冷媒とともにサイクルを循環している。

[0033] そして、当該冷凍サイクル装置10は、圧縮機11と、放熱器12と、第1膨張弁14aと、第2膨張弁14bと、室外熱交換器16と、逆止弁17と、室内蒸発器18と、蒸発圧力調整弁19と、アキュムレータ20とを有している。

- [0034] 圧縮機 11 は、冷凍サイクル装置 10 において冷媒を吸入し、圧縮して吐出するものである。当該圧縮機 11 は、吐出容量が固定された固定容量型の圧縮機構を電動モータにて回転駆動する電動圧縮機により構成されている。当該圧縮機 11 は、本開示における圧縮機として機能する。
- [0035] そして、圧縮機 11 における冷媒吐出能力（即ち、回転数）は、後述する制御装置 50 から出力される制御信号によって制御される。当該圧縮機 11 は、車両ボンネット内に配置されている。
- [0036] 圧縮機 11 の吐出口には、放熱器 12 の冷媒入口側が接続されている。当該放熱器 12 は、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒と、後述する加熱側熱媒体回路 40 を循環する熱媒体である冷却水とを熱交換させることによって高圧冷媒を凝縮させる。当該放熱器 12 は水-冷媒熱交換器によって構成されており、本開示における放熱器として機能する。
- [0037] 尚、車両用空調装置 1 を構成する加熱側熱媒体回路 40 については、後に図面を参照しつつ詳細に説明する。
- [0038] 放熱器 12 の冷媒出口側には、第 1 三方継手 13 a の流入口側が接続されている。第 1 三方継手 13 a は、互いに連通する 3 つの流入出口を有している。このような三方継手としては、複数の配管を接合して形成されたものや、金属ブロックや樹脂ブロックに複数の冷媒通路を設けることによって形成されたものを採用することができる。
- [0039] 尚、当該冷凍サイクル装置 10 は、後述するように、第 2 三方継手 13 b ～第 6 三方継手 13 f を有している。これらの第 2 三方継手 13 b ～第 6 三方継手 13 f の基本的構成は、第 1 三方継手 13 a と同様である。
- [0040] そして、第 1 三方継手 13 a の一方の流出口には、第 1 膨張弁 14 a の入口側が接続されている。第 1 三方継手 13 a の他方の流出口には、第 2 三方継手 13 b の一方の流入口側が接続されている。
- [0041] 第 1 三方継手 13 a の他方の流出口側と第 2 三方継手 13 b の一方の流入口側とを接続する冷媒通路には、第 1 開閉弁 15 a が配置されている。第 1 開閉弁 15 a は、第 1 三方継手 13 a の他方の流出口側と第 2 三方継手 13

bの一方の流入口側とを接続する冷媒通路を開閉する電磁弁である。

[0042] 図1に示すように、当該冷凍サイクル装置10は、後述するように、第2開閉弁15bを有している。当該第2開閉弁15bの基本的構成は、第1開閉弁15aと同様である。第1開閉弁15a、第2開閉弁15bは、冷媒通路を開閉することで、上述した各運転モードの冷媒回路を切り替えることができる。

[0043] 従って、第1開閉弁15a、第2開閉弁15bは、サイクルの冷媒回路を切り替える冷媒回路切替装置である。第1開閉弁15a、第2開閉弁15bは、制御装置50から出力される制御電圧によって、その作動が制御される。

[0044] 第1膨張弁14aは、少なくとも暖房モード時に、放熱器12から流出した高圧冷媒を減圧させる減圧装置である。当該第1膨張弁14aは、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の開度を変化させる電動アクチュエータとを有して構成される電気式の可変絞り機構である。第1膨張弁14aは、本開示における減圧部として機能する。

[0045] 更に、冷凍サイクル装置10は、後述するように、第2膨張弁14bを有している。第2膨張弁14bの基本的構成は、第1膨張弁14aと同様である。これらの第1膨張弁14a、第2膨張弁14bは、弁開度を全開にすることで流量調整作用および冷媒減圧作用を殆ど発揮することなく単なる冷媒通路として機能する全開機能、および弁開度を全閉にすることで冷媒通路を閉塞する全閉機能を有している。

[0046] そして、この全開機能および全閉機能によって、第1膨張弁14a、第2膨張弁14bは、上述した各運転モードの冷媒回路を切り替えることができる。従って、第1膨張弁14a、第2膨張弁14bは、冷媒回路切替装置としての機能を兼ね備えている。第1膨張弁14a、第2膨張弁14bは、制御装置50から出力される制御信号（制御パルス）によって、その作動が制御される。

[0047] 第1膨張弁14aの出口には、室外熱交換器16の冷媒入口側が接続され

ている。室外熱交換器 16 は、第 1 膨張弁 14 a から流出した冷媒と外気ファン 16 a により送風された外気とを熱交換させる熱交換器である。室外熱交換器 16 は、車両ボンネット内の前方側に配置されている。

[0048] 室外熱交換器 16 は、少なくとも冷房モード時には、高圧冷媒を放熱させる放熱器として機能し、少なくとも暖房モード時には、低圧冷媒を蒸発させる蒸発器として機能する。つまり、室外熱交換器 16 は本開示における蒸発器に相当する。

[0049] そして、外気ファン 16 a は、電動式の送風機によって構成されている。そして、当該外気ファン 16 a の送風能力（即ち、回転数）は、制御装置 50 から出力される制御電圧によって制御される。

[0050] 室外熱交換器 16 の冷媒出口には、第 3 三方継手 13 c の流入側が接続されている。第 3 三方継手 13 c の一方の流出口には、第 4 三方継手 13 d の一方の流入側が接続されている。

[0051] 第 3 三方継手 13 c の一方の流出口側と第 4 三方継手 13 d の一方の流入側とを接続する冷媒通路には、第 2 開閉弁 15 b が配置されている。第 2 開閉弁 15 b の開閉によって、この冷媒通路における冷媒流れの有無を切り替えることができる。

[0052] そして、第 3 三方継手 13 c の他方の流出口には、第 2 三方継手 13 b の他方の流入側が接続されている。第 3 三方継手 13 c の他方の流出口側と第 2 三方継手 13 b の他方の流入側とを接続する冷媒通路には、逆止弁 17 が配置されている。

[0053] 当該逆止弁 17 は、第 3 三方継手 13 c 側（即ち、室外熱交換器 16 側）から第 2 三方継手 13 b 側（即ち、第 2 膨張弁 14 b 及び放熱器 12）へ冷媒が流れることを許容し、第 2 三方継手 13 b 側から第 3 三方継手 13 c 側へ冷媒が流れることを禁止する機能を果たす。

[0054] 又、第 2 三方継手 13 b の流出口には、第 5 三方継手 13 e の流入側が接続されている。第 5 三方継手 13 e の一方の流出口には、第 2 膨張弁 14 b の入口側が接続されている。そして、第 5 三方継手 13 e の他方の流出口

には、バッテリー 25 のウォータージャケットにおける冷媒入口側が接続されている。

[0055] 当該バッテリー 25 のウォータージャケットは、バッテリー 25 の外表面を覆うように配置されており、その内部に冷媒流路を有している。従って、第 5 三方継手 13 e の他方の流出口から流出した低圧冷媒は、バッテリー 25 で生じた熱を吸熱して、当該バッテリー 25 を冷却する。バッテリー 25 のウォータージャケットにおける冷媒出口には、第 6 三方継手 13 f の一方の流入口側が接続されている。

[0056] 第 2 膨張弁 14 b は、少なくとも冷房モード時に、室外熱交換器 16 から流出した冷媒を減圧させる電気式の可変絞り機構である。そして、第 2 膨張弁 14 b の出口側には、室内蒸発器 18 の冷媒入口側が接続されている。

[0057] 室内蒸発器 18 は、後述する室内空調ユニット 30 の空調ケース 31 内に配置されている。室内蒸発器 18 は、少なくとも冷房モード時に、第 2 膨張弁 14 b にて減圧された低圧冷媒と送風機 32 から送風された送風空気とを熱交換させて低圧冷媒を蒸発させ、低圧冷媒に吸熱作用を発揮させることによって送風空気を冷却する冷却用熱交換器である。室内蒸発器 18 の冷媒出口には、第 6 三方継手 13 f の他方の流入口側が接続されている。

[0058] 第 6 三方継手 13 f の流出口には、蒸発圧力調整弁 19 の入口側が接続されている。蒸発圧力調整弁 19 は、室内蒸発器 18 出口側冷媒の圧力の上昇に伴って、弁開度を増加させる機械式の可変絞り機構で構成されている。

[0059] 当該蒸発圧力調整弁 19 は、室内蒸発器 18 の着霜を抑制する為に、室内蒸発器 18 における冷媒蒸発圧力を、予め定めた基準圧力以上に維持する機能を果たす。これにより、蒸発圧力調整弁 19 は、室内蒸発器 18 における冷媒蒸発温度を、室内蒸発器 18 の着霜を抑制可能な基準温度以上に維持することができる。

[0060] 蒸発圧力調整弁 19 の出口には、第 4 三方継手 13 d の他方の流入口側が接続されている。第 4 三方継手 13 d の流出口には、アキュムレータ 20 の入口側が接続されている。アキュムレータ 20 は、内部に流入した冷媒の気

液を分離して、サイクル内の余剰液相冷媒を蓄える気液分離器である。アキュムレータ 20 の気相冷媒出口には、圧縮機 11 の吸入口側が接続されている。

[0061] 次に、車両用空調装置 1 の室内空調ユニット 30 について説明する。室内空調ユニット 30 は、冷凍サイクル装置 10 によって温度調整された送風空気を車室内へ吹き出すためのものである。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。

[0062] 図 1 に示すように、室内空調ユニット 30 は、その外殻を形成する空調ケース 31 に、送風機 32、室内蒸発器 18、ヒータコア 43 等を収容して構成されている。即ち、室内空調ユニット 30 において、室内蒸発器 18、ヒータコア 43 等は、空調ケース 31 の内部に形成された空気通路に配置されている。

[0063] 空調ケース 31 は、車室内に送風される送風空気の空気通路を形成している。当該空調ケース 31 は、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）によって成形されている。

[0064] 空調ケース 31 における送風空気流れの最上流側には、内外気切替装置 33 が配置されている。内外気切替装置 33 は、空調ケース 31 内へ内気（車室内空気）と外気（車室外空気）とを切替導入する。

[0065] 内外気切替装置 33 は、空調ケース 31 内へ内気を導入させる内気導入口および外気を導入させる外気導入口の開口面積を、内外気切替ドアによって連続的に調整して、内気の導入風量と外気の導入風量との導入割合を変化させる。内外気切替ドアは、内外気切替ドア用の電動アクチュエータによって駆動される。この電動アクチュエータの作動は、制御装置 50 から出力される制御信号によって制御される。

[0066] 内外気切替装置 33 の送風空気流れ下流側には、送風機 32 が配置されている。送風機 32 は、遠心多翼ファンを電動モータにて駆動する電動送風機によって構成されている。送風機 32 は、内外気切替装置 33 を介して吸入した空気を車室内へ向けて送風する。そして、送風機 32 の送風能力（即ち

、回転数)は、制御装置50から出力される制御電圧によって制御される。

[0067] 送風機32の送風空気流れ下流側には、室内蒸発器18、ヒータコア43が、送風空気流れに対して、この順に配置されている。つまり、室内蒸発器18は、ヒータコア43よりも、送風空気流れ上流側に配置されている。

[0068] 尚、ヒータコア43は、加熱側熱媒体回路40の構成装置の一つであり、加熱側熱媒体回路40を循環する冷却水と室内蒸発器18を通過した送風空気とを熱交換させて、送風空気を加熱する加熱用熱交換器である。ヒータコア43を含む加熱側熱媒体回路40の詳細については、後に図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0069] そして、空調ケース31内部には、バイパス通路35が設けられている。当該バイパス通路35は、室内蒸発器18通過後の送風空気を、ヒータコア43を迂回して流す為の通路である。

[0070] 又、空調ケース31内の室内蒸発器18の送風空気流れ下流側であって、かつ、ヒータコア43の送風空気流れ上流側には、エアミックスドア34が配置されている。

[0071] エアミックスドア34は、室内蒸発器18通過後の送風空気のうち、ヒータコア43側を通過する送風空気の風量とバイパス通路35を通過させる送風空気の風量との風量割合を調整する風量割合調整部である。

[0072] エアミックスドア34は、エアミックスドア用の電動アクチュエータによって駆動される。この電動アクチュエータの作動は、制御装置50から出力される制御信号によって制御される。

[0073] ヒータコア43及びバイパス通路35の送風空気流れ下流側には、混合空間が設けられている。当該混合空間は、ヒータコア43にて冷却水と熱交換して加熱された送風空気とバイパス通路35を通過した加熱されていない送風空気とを混合させる為の空間である。

[0074] 更に、空調ケース31における送風空気流れの下流部には、混合空間にて混合された送風空気(即ち、空調風)を、空調対象空間である車室内へ吹き出すための開口穴が配置されている。

[0075] この開口穴としては、フェイス開口穴、フット開口穴、及びデフロスタ開口穴（いずれも図示せず）が設けられている。フェイス開口穴は、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。フット開口穴は、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。デフロスタ開口穴は、車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。

[0076] これらのフェイス開口穴、フット開口穴、及びデフロスタ開口穴は、それぞれ空気通路を形成するダクトを介して、車室内に設けられたフェイス吹出口、フット吹出口及びデフロスタ吹出口（いずれも図示せず）に接続されている。

[0077] 従って、エアミックスドア34が、ヒータコア43を通過させる風量とバイパス通路35を通過させる風量との風量割合を調整することによって、混合空間にて混合される空調風の温度が調整される。これにより、各吹出口から車室内へ吹き出される送風空気（空調風）の温度が調整されることになる。

[0078] そして、フェイス開口穴、フット開口穴、及びデフロスタ開口穴の送風空気流れ上流側には、それぞれ、フェイスドア、フットドア、及びデフロスタドアが配置されている。フェイスドアは、フェイス開口穴の開口面積を調整する。フットドアは、フット開口穴の開口面積を調整する。デフロスタドアは、デフロスタ開口穴の開口面積を調整する。

[0079] これらのフェイスドア、フットドア、デフロスタドアは、吹出口モードを切り替える吹出口モード切替装置を構成する。又、これらのドアは、リンク機構等を介して、吹出口モードドア駆動用の電動アクチュエータに連結されて連動して回転操作される。尚、この電動アクチュエータの作動も、制御装置50から出力される制御信号によって制御される。

[0080] 吹出口モード切替装置によって切り替えられる吹出口モードとしては、具体的に、フェイスモード、バイレベルモード、フットモード等がある。

[0081] フェイスモードは、フェイス吹出口を全開と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。フットモードは、フット吹出口を全開にすると共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。

[0082] 更に、乗員が操作パネル 60 に設けられた吹出モード切替スイッチをマニュアル操作することによって、デフロスタモードにすることもできる。デフロスタモードは、デフロスタ吹出口を全開としてデフロスタ吹出口から車両フロント窓ガラス内面に空気を吹き出す吹出口モードである。

[0083] 次に、車両用空調装置 1 の加熱側熱媒体回路 40 について説明する。当該加熱側熱媒体回路 40 は、冷凍サイクル装置 10 の放熱器 12 やハイブリッド車両の構成機器とヒータコア 43 との間で、熱媒体を循環させる熱媒体回路である。当該加熱側熱媒体回路 40 における熱媒体としては、冷却水が用いられている。この冷却水としては、例えば、水やエチレングリコール水溶液等を採用することができる。

[0084] 図 1、図 3 等に応示するように、当該加熱側熱媒体回路 40 は、冷凍サイクル装置 10 の放熱器 12 と、エンジン E G と、加熱側水ポンプ 41 と、水加熱ヒータ 42 と、ヒータコア 43 とを有している。当該加熱側熱媒体回路 40 では、冷却水流路によって、これらの構成機器を接続が接続されており、熱媒体が循環可能な閉回路を為している。

[0085] エンジン E G は、当該ハイブリッド車両の内燃機関であって、本開示における動力装置に相当する。そして、エンジン E G は、加熱側熱媒体回路 40 の冷却水流路に配置されており、冷却水と熱交換可能に構成されている。

[0086] 又、エンジン E G における冷却水流路の流出口側には、エンジンポンプ E G p が配置されている。当該エンジンポンプ E G p は、加熱側熱媒体回路 40 の冷却水を吸入して吐出する電動ポンプであり、本開示における循環装置の一部を構成する。

[0087] エンジンポンプ E G p の作動は、制御装置 50 によって制御される。エン

ジンポンプEGpは、エンジンEGの駆動力を、ベルトを介して動力伝達することによって駆動されるベルト駆動式ポンプであってもよい。

[0088] そして、エンジンポンプEGpの吐出口側には、第1接続部44aの流出入口が接続されている。第1接続部44aは、3本の冷却水流路を接続して構成されており、3つの流出入口を有している。当該第1接続部44aは、加熱側熱媒体回路40における冷却水流れの分岐部又は合流部として機能する。

[0089] 尚、図1等に示すように、当該加熱側熱媒体回路40は、第2接続部44b、第3接続部44cを有している。第2接続部44b、第3接続部44cの基本的構成は、第1接続部44aと同様であり、加熱側熱媒体回路40の分岐部及び合流部として機能する。

[0090] そして、第1接続部44aにおける流出入口の一つには、加熱側水ポンプ41の吸入口側が接続されている。又、当該第1接続部44aにおいて、残る一つの流出入口には、流量調整弁47における流出入口の一つが接続されている。

[0091] 加熱側水ポンプ41は、第1接続部44a側から冷却水を吸い込んで圧送する水ポンプであり、本開示における循環装置の一部を構成する。当該加熱側水ポンプ41の吐出口側には、水加熱ヒータ42の流入口側が接続されている。

[0092] 従って、加熱側水ポンプ41は、第1接続部44aから流出した冷却水を、水加熱ヒータ42へ圧送することができる。加熱側水ポンプ41の水圧送能力（即ち、回転数）は、制御装置50から出力される制御電圧によって制御される。

[0093] 水加熱ヒータ42は、加熱側水ポンプ41から流出した冷却水を加熱する加熱装置である。当該水加熱ヒータ42は、例えば、PTC素子やニクロム線等を有しており、制御装置50から出力される制御電力が供給されることによって発熱して冷却水を加熱する。

[0094] 従って、水加熱ヒータ42による冷却水に対する加熱能力は、制御装置50

0から出力される制御電力によって制御される。即ち、水加熱ヒータ42は、本開示における熱源装置として機能すると共に、本開示における加熱ヒータに相当する。

[0095] そして、水加熱ヒータ42における冷却水の流出口側には、放熱器12の冷却水流入口側が接続されている。当該放熱器12は、上述したように、冷凍サイクル装置10を構成しており、少なくとも暖房モードにおいて、圧縮機11で圧縮された高圧冷媒の熱を、加熱側熱媒体回路40を循環する冷却水に対して放熱する。

[0096] これにより、放熱器12では、高圧冷媒の熱を熱源として、加熱側熱媒体回路40の冷却水が加熱される。即ち、少なくとも暖房モードで作動している冷凍サイクル装置10の放熱器12は、本開示における熱源装置として機能する。

[0097] そして、放熱器12の冷却水流出口側には、第3接続部44cにおける一つの流出入口側が接続されている。当該第3接続部44cにおける他の流出口には、ヒータコア43の流入口側が接続されている。そして、当該第3接続部44cにおいて残る一つの流出口側には、流量調整弁47における流出入口の一つが接続されている。

[0098] 上述したように、ヒータコア43は、加熱用熱交換器であり、加熱側熱媒体回路40を循環する冷却水と室内蒸発器18を通過した送風空気とを熱交換させて、送風空気を加熱する。図1に示すように、ヒータコア43は、室内空調ユニット30の空調ケース31内に配置されており、本開示におけるヒータコアに相当する。

[0099] 当該流量調整弁47は、いわゆる電磁式三方弁によって構成されている。上述したように、当該流量調整弁47における一つの流出入口は、第1接続部44aに接続されており、他の流出入口は、第3接続部44cに接続されている。

[0100] そして、流量調整弁47における残る一つの流出入口には、第2接続部44bが接続されている。従って、当該流量調整弁47は、その内部に配置さ

れた弁体を作動させることで、各流出入口を通過する冷却水の流量を調整することができる。当該流量調整弁４７の作動は、制御装置５０から出力される制御信号によって制御される。

[0101] 即ち、流量調整弁４７は、当該制御装置５０の制御信号に応じて、第１接続部４４ａ、第２接続部４４ｂ、第３接続部４４ｃにおける冷却水の流量を調整することができる。換言すると、流量調整弁４７は、加熱側熱媒体回路４０において冷却水が流れる流路構成を切り替えることができる。

[0102] そして、ヒータコア４３における流出口側には、第２接続部４４ｂの一つの流出入口が接続されている。又、流量調整弁４７における残る一つの流出入口には、第２接続部４４ｂにおける他の流出入口が接続されている。

[0103] 第２接続部４４ｂの残る一つの流出入口側には、エンジンＥＧにおける冷却水流路の流入口側が接続されている。従って、当該加熱側熱媒体回路４０は、エンジンＥＧやヒータコア４３等を介した冷却水の循環回路を構成することができる。

[0104] 尚、第１実施形態に係る加熱側熱媒体回路４０は、第１接続流路４５を有している。第１接続流路４５は、エンジンＥＧにおける流出口側と第１接続部４４ａを接続する冷却水流路と、エンジンＥＧにおける流入口側と第２接続部４４ｂとを接続する冷却水流路を含んでいる。当該第１接続流路４５は、本開示における第１流路に相当する。

[0105] そして、当該加熱側熱媒体回路４０は、第２接続流路４６を有している。第２接続流路４６は、第１接続部４４ａと第３接続部４４ｃとを接続する冷却水流路のうち、水加熱ヒータ４２等が配置されている冷却水流路を意味する。第２接続流路４６は、本開示における第２流路に相当する。

[0106] 次に、第１実施形態に係る車両用空調装置１の制御系について説明する。図２に示すように、車両用空調装置１は、制御装置５０を有している。当該制御装置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から構成されている。

[0107] そして、制御装置５０は、そのＲＯＭ内に記憶された空調制御プログラム

に基づいて各種演算、処理を行い、その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。制御対象機器は、圧縮機 11、第 1 膨張弁 14 a、第 2 膨張弁 14 b、第 1 開閉弁 15 a、第 2 開閉弁 15 b、外気ファン 16 a、送風機 32、加熱側水ポンプ 41、水加熱ヒータ 42、流量調整弁 47、エンジンポンプ E G p 等を含んでいる。

[0108] 又、制御装置 50 の入力側には、車両用空調装置 1 による運転制御に用いられる各種空調センサ群が接続されている。そして、当該制御装置 50 には、これらの空調センサ群の検出信号が入力される。

[0109] 図 3 に示すように、空調センサ群は、内気温センサ 51、外気温センサ 52、日射センサ 53、第 1 水温センサ 54 a、第 2 水温センサ 54 b、第 1 冷媒温度センサ 55 a、第 2 冷媒温度センサ 55 b、第 3 冷媒温度センサ 55 c、吐出圧力センサ 56 a、室外器圧力センサ 56 b、蒸発器温度センサ 57、空調風温度センサ 58 等を含んでいる。

[0110] 内気温センサ 51 は、車室内温度（内気温） T_r を検出する内気温検出部である。外気温センサ 52 は、車室外温度（外気温） T_{am} を検出する外気温検出部である。日射センサ 53 は、車室内へ照射される日射量 A_s を検出する日射量検出部である。

[0111] 第 1 水温センサ 54 a は、加熱側熱媒体回路 40 において、放熱器 12 の冷却水流入口側における冷却水温度を検出する冷却水温度検出部である。そして、第 2 水温センサ 54 b は、加熱側熱媒体回路 40 において、放熱器 12 の冷却水流出口側における冷却水温度を検出する冷却水温度検出部である。

[0112] 尚、第 1 水温センサ 54 a は、放熱器 12 における流入口側の冷却水温度を検出しているが、第 1 水温センサ 54 a として、ヒータコア 43 から流出した冷却水温度を検出するものを採用してもよい。

[0113] 第 1 冷媒温度センサ 55 a は、圧縮機 11 から吐出された冷媒の吐出温度 T_{d1} を検出する第 1 冷媒温度検出部である。第 2 冷媒温度センサ 55 b は、放熱器 12 から流出した冷媒の出口側吐出温度 T_{d2} を検出する第 2 冷媒

温度検出部である。第3冷媒温度センサ55cは、室外熱交換器16から流出した冷媒の温度（室外熱交換器温度） T_{d3} を検出する第3冷媒温度検出部である。

[0114] 吐出圧力センサ56aは、圧縮機11の吐出口側から第1膨張弁14aの入口側へ至る冷媒通路の高圧側冷媒圧力 P_d を検出する吐出圧力検出部である。室外器圧力センサ56bは、室外熱交換器16から流出した冷媒の圧力（室外器冷媒圧力） P_s を検出する室外器圧力検出部である。

[0115] 蒸発器温度センサ57は、室内蒸発器18における冷媒蒸発温度（蒸発器温度） T_{efin} を検出する蒸発器温度検出部である。空調風温度センサ58は、混合空間から車室内へ送風される送風空気温度 T_{AV} を検出する空調風温度検出部である。

[0116] 図3に示すように、制御装置50の入力側には、操作パネル60が接続されている。操作パネル60は、車室内前部の計器盤付近に配置されており、各種操作スイッチを有している。従って、制御装置50には、各種操作スイッチからの操作信号が入力される。

[0117] 操作パネル60における各種操作スイッチは、オートスイッチ、冷房スイッチ、風量設定スイッチ、温度設定スイッチ、吹出モード切替スイッチ等を含んでいる。オートスイッチは、車両用空調装置1の自動制御運転を設定或いは解除する際に操作される。

[0118] 冷房スイッチは、車両用空調装置1により車室内の冷房を行うことを要求する際に操作される。風量設定スイッチは、送風機32の風量をマニュアル設定する際に操作される。温度設定スイッチは、車室内の目標温度 T_{set} を設定する際に操作される。吹出モード切替スイッチは、車両用空調装置1における吹出モードをマニュアル設定する際に操作される。

[0119] 更に、制御装置50の入力側には、車両制御装置70が接続されている。上述したように、当該ハイブリッド車両において、車両制御装置70がEV走行モードとHV走行モードとの切り替え制御を行う。従って、制御装置50には、ハイブリッド車両の走行モード（即ち、HV走行モード又はEV走

行モード)を示す走行モード信号が入力される。

[0120] 尚、第1実施形態に係る制御装置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(ハードウェア及びソフトウェア)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。

[0121] 例えば、制御装置50のうち、冷凍サイクル装置10で生じる熱量を制御する構成は、サイクル熱量制御部50aを構成している。当該サイクル熱量制御部50aは、圧縮機11、第1膨張弁14a、第2膨張弁14b、第1開閉弁15a、第2開閉弁15b、外気ファン16a、送風機32の作動を制御する構成とすることができる。

[0122] そして、制御装置50のうち、水加熱ヒータ42で生じる熱量を制御する構成は、ヒータ熱量制御部50bを構成する。当該ヒータ熱量制御部50bは、水加熱ヒータ42に供給する電力量を制御する構成とすることができる。

[0123] 又、制御装置50のうち、水加熱ヒータ42、エンジンポンプEGp、流量調整弁47の作動を制御する構成は、冷却水流量調整部50cを構成する。当該冷却水流量調整部50cは、エンジンEGを通過する冷却水流量と、熱源装置(即ち、水加熱ヒータ42や放熱器12)を通過する冷却水流量との流量バランスを調整する構成とすることができる。

[0124] 続いて、第1実施形態に係る車両用空調装置1の各運転モードについて説明する。上述したように、当該車両用空調装置1は、車室内の冷房、除湿暖房、及び暖房を行うことができる。車両用空調装置1における冷凍サイクル装置10は、車室内の空調の為に、冷房モード、除湿暖房モード、暖房モードの運転を切り替える。

[0125] 冷凍サイクル装置10の各運転モードの切り替えは、空調制御プログラムが実行されることによって行われる。空調制御プログラムは、操作パネル60のオートスイッチが投入(ON)されて、自動制御が設定された際に実行される。

[0126] より具体的には、空調制御プログラムのメインルーチンでは、上述の空調制御用のセンサ群の検出信号及び各種空調操作スイッチからの操作信号を読み込む。そして、読み込んだ検出信号および操作信号の値に基づいて、車室内へ吹き出す吹出空気の見目標温度である見目標吹出温度 T_{AO} を、以下数式 $F1$ に基づいて算出する。

$$T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times A_s + C \dots (F1)$$

尚、 T_{set} は温度設定スイッチによって設定された車室内の見目標温度（車室内設定温度）、 T_r は内気温度センサ 51 によって検出された内気温度、 T_{am} は外気温度センサ 52 によって検出された外気温度、 A_s は日射センサ 53 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。

[0127] そして、操作パネル 60 の冷房スイッチが投入された状態で、見目標吹出温度 T_{AO} が予め定めた冷房基準温度 α よりも低くなっている場合には、運転モードが冷房モードに切り替えられる。

[0128] 又、操作パネル 60 の冷房スイッチが投入された状態で、見目標吹出温度 T_{AO} が冷房基準温度 α 以上になっている場合には、運転モードが除湿暖房モードに切り替えられる。そして、操作パネル 60 の冷房スイッチが投入されていない場合には、運転モードが暖房モードに切り替えられる。

[0129] この為、冷房モードは、主に夏季のように比較的外気温度が高い場合に実行される。除湿暖房モードは、主に春季あるいは秋季に実行される。暖房モードは、主に冬季の低外気温度時に実行される。

[0130] (a) 冷房モード

先ず、冷凍サイクル装置 10 における冷房モードの作動について説明する。当該冷房モードでは、制御装置 50 は、第 1 膨張弁 14 a を全開状態とし、第 2 膨張弁 14 b については、減圧作用を発揮する絞り状態にする。

[0131] 又、制御装置 50 は、第 1 開閉弁 15 a を閉じ、第 2 開閉弁 15 b を閉じる。そして、制御装置 50 は、ヒータコア 43 側の通風路が全閉となり、バ

イパス通路 35 側が全開となるようにエアミックスドア 34 を変位させる。

[0132] これにより、冷房モードの冷凍サイクル装置 10 においては、図 1 の白抜き矢印に示すように、圧縮機 11 (→放熱器 12→第 1 膨張弁 14 a)→室外熱交換器 16→逆止弁 17→第 2 膨張弁 14 b→室内蒸発器 18→蒸発圧力調整弁 19→アキュムレータ 20→圧縮機 11 の順に冷媒が循環する蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。

[0133] このサイクル構成で、制御装置 50 は、圧縮機 11 の冷媒吐出能力 (即ち、圧縮機 11 の電動モータへ出力される制御信号) を決定する。具体的には、室内蒸発器 18 から吹き出される送風空気が目標蒸発器温度 T_{EO} となるように、圧縮機 11 の作動を制御する。

[0134] 目標蒸発器温度 T_{EO} は、目標吹出温度 T_{AO} に基づいて、予め制御装置 50 に記憶されている制御マップを参照して決定される。この制御マップでは、目標吹出温度 T_{AO} の低下に伴って、目標蒸発器温度 T_{EO} が低下するように決定される。更に、目標蒸発器温度 T_{EO} は、室内蒸発器 18 の着霜を抑制可能な範囲 (具体的には、 1°C 以上) で決定される。

[0135] 又、制御装置 50 は、第 2 膨張弁 14 b へ流入する冷媒の過冷却度が冷房用の目標過冷却度となるように、第 2 膨張弁 14 b の絞り開度を調整する。冷房用の目標過冷却度は、室外器冷媒圧力 P_s 、及び室外熱交換器温度 T_{d3} に基づいて、予め制御装置 50 に記憶されている制御マップを参照して決定される。この制御マップでは、サイクルの成績係数 COP_r が極大値に近づくように冷房用の目標過冷却度が決定される。

[0136] この為、冷房モードの冷凍サイクル装置では、室外熱交換器 16 を放熱器として機能させ、室内蒸発器 18 を蒸発器として機能させる冷凍サイクルが構成される。そして、室内蒸発器 18 にて冷媒が蒸発する際に空気から吸熱した熱を室外熱交換器 16 にて外気に放熱する。これにより、空気を冷却することができる。従って、冷房モードでは、室内蒸発器 18 にて冷却された空気を車室内に吹き出すことによって、車室内の冷房を行うことができる。

[0137] 尚、逆止弁 17 を通過した冷媒は、第 5 三方継手 13 e から第 2 膨張弁 1

4 b へ向かう流れと、バッテリー 2 5 へ向かう流れに分岐可能である。第 5 三方継手 1 3 e からバッテリー 2 5 へ冷媒経路上には、図示しない絞り機構が配置されている。この為、バッテリー 2 5 の周囲には、当該絞り機構で減圧された低压冷媒が供給される。これにより、バッテリー 2 5 に生じた熱を低压冷媒の蒸発潜熱で吸熱することができるので、冷房モードの冷凍サイクル装置 1 0 は、バッテリー 2 5 を冷却することができる。

[0138] (b) 除湿暖房モード

次に、冷凍サイクル装置 1 0 における除湿暖房モードの作動について説明する。除湿暖房モードでは、制御装置 5 0 は、第 1 膨張弁 1 4 a を絞り状態とし、第 2 膨張弁 1 4 b を絞り状態とする。

[0139] 又、制御装置 5 0 は、第 1 開閉弁 1 5 a 及び第 2 開閉弁 1 5 b を開く。そして、制御装置 5 0 は、ヒータコア 4 3 側の通風路が全開となり、バイパス通路 3 5 側が全閉となるようにエアミックスドア 3 4 を変位させる。

[0140] これにより、除湿暖房モードの冷凍サイクル装置 1 0 では、図 1 の斜線ハッチング付き矢印に示すように、圧縮機 1 1 → 放熱器 1 2 → 第 1 膨張弁 1 4 a → 室外熱交換器 1 6 → 第 2 開閉弁 1 5 b → アキュムレータ 2 0 → 圧縮機 1 1 の順に冷媒が循環するとともに、圧縮機 1 1 → 放熱器 1 2 → 第 1 開閉弁 1 5 a → 第 2 膨張弁 1 4 b → 室内蒸発器 1 8 → 蒸発圧力調整弁 1 9 → アキュムレータ 2 0 → 圧縮機 1 1 の順に冷媒が循環する蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。即ち、室外熱交換器 1 6 と室内蒸発器 1 8 が冷媒流れに対して並列的に接続される冷凍サイクルが構成される。

[0141] このサイクル構成で、制御装置 5 0 は、圧縮機 1 1 の冷媒吐出能力（即ち、圧縮機 1 1 の電動モータへ出力される制御信号）を決定する。具体的には、放熱器 1 2 へ流入する冷媒の圧力が目標凝縮圧力 P_{DO} となるように、圧縮機 1 1 の作動を制御する。

[0142] 目標凝縮圧力 P_{DO} は、目標吹出温度 T_{AO} に基づいて、予め制御装置 5 0 に記憶されている制御マップを参照して決定される。この制御マップでは、目標吹出温度 T_{AO} の上昇に伴って、目標凝縮圧力 P_{DO} が上昇するよう

に決定される。

[0143] 又、制御装置 50 は、目標吹出温度 T_{AO} 等に基づいて、予め制御装置 50 に記憶されている制御マップを参照して、サイクルの成績係数 COP_r が極大値に近づくように第 1 膨張弁 14 a 及び第 2 膨張弁 14 b の作動を制御する。具体的には、制御装置 50 は、目標吹出温度 T_{AO} の上昇に伴って、第 1 膨張弁 14 a の絞り開度を減少させる。

[0144] この為、除湿暖房モードの冷凍サイクル装置 10 では、放熱器 12 が放熱器として機能し、室外熱交換器 16 及び室内蒸発器 18 が蒸発器として機能する冷凍サイクルが構成される。

[0145] 当該車両用空調装置 1 は、室外熱交換器 16 及び室内蒸発器 18 にて冷媒が蒸発する際に吸熱した熱を、放熱器 12 及び加熱側熱媒体回路 40 を介して送風空気に放熱させることができる。これにより、室内蒸発器 18 にて冷却されて除湿された送風空気を、ヒータコア 43 にて再加熱することができる。

[0146] 従って、除湿暖房モードでは、室内蒸発器 18 にて冷却されて除湿された送風空気を、放熱器 12 及び加熱側熱媒体回路 40 を介して、ヒータコア 43 にて再加熱して車室内に吹き出すことによって、車室内の除湿暖房を行うことができる。尚、当該冷凍サイクル装置 10 は、除湿された送風空気を再加熱できる為、除湿暖房モード時における熱源装置の一つとして機能する。

[0147] (c) 暖房モード

続いて、冷凍サイクル装置 10 における暖房モードの作動について説明する。暖房モードでは、制御装置 50 は、第 1 膨張弁 14 a を絞り状態とし、第 2 膨張弁 14 b を全閉状態とする。

[0148] 又、制御装置 50 は、第 1 開閉弁 15 a を閉じ、第 2 開閉弁 15 b を開く。そして、制御装置 50 は、ヒータコア 43 側の通風路が全開となり、バイパス通路 35 側が全閉となるようにエアミックスドア 34 を変位させる。

[0149] これにより、暖房モードの冷凍サイクル装置 10 においては、図 1 の黒塗り矢印に示すように、圧縮機 11 → 放熱器 12 → 第 1 膨張弁 14 a → 室外熱

交換器 16 → 第 2 開閉弁 15b → アキュムレータ 20 → 圧縮機 11 の順に冷媒が循環する蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。

[0150] このサイクル構成で、制御装置 50 は、圧縮機 11 の冷媒吐出能力（即ち、圧縮機 11 の電動モータへ出力される制御信号）を決定する。具体的には、放熱器 12 へ流入する冷媒の圧力が目標凝縮圧力 P_{DO} となるように、圧縮機 11 の作動を制御する。

[0151] 目標凝縮圧力 P_{DO} は、目標吹出温度 T_{AO} に基づいて、予め制御装置 50 に記憶されている制御マップを参照して決定される。この制御マップでは、目標吹出温度 T_{AO} の上昇に伴って、目標凝縮圧力 P_{DO} が上昇するように決定される。

[0152] 又、制御装置 50 は、第 1 膨張弁 14a へ流入する冷媒の過冷却度が暖房用の目標過冷却度となるように、第 1 膨張弁 14a の絞り開度を調整する。暖房用の目標過冷却度は、吐出圧力センサ 56a によって検出された高圧側冷媒圧力 P_d に基づいて、予め制御装置 50 に記憶されている制御マップを参照して決定される。この制御マップでは、 COP_r が極大値に近づくように暖房用の目標過冷却度を決定する。

[0153] この為、暖房モードの冷凍サイクル装置 10 では、放熱器 12 が放熱器として機能し、室外熱交換器 16 が蒸発器として機能する冷凍サイクルが構成される。そして、室外熱交換器 16 にて冷媒が蒸発する際に外気から吸熱した熱を、放熱器 12 及び加熱側熱媒体回路 40 を介して、ヒータコア 43 にて送風空気に放熱させることができる。

[0154] これにより、当該冷凍サイクル装置 10 は、送風空気を加熱することができ、本開示における熱源装置の一つとして機能する。従って、暖房モードでは、車両用空調装置 1 は、ヒータコア 43 にて加熱された送風空気を、暖房対象空間である車室内に吹き出すことによって、車室内の暖房を行うことができる。

[0155] 上述したように、当該車両用空調装置 1 においては、空調対象空間である車室内の暖房を行う際に、加熱側熱媒体回路 40 を構成するヒータコア 43

で放熱することで、送風空気を加熱している。従って、暖房モード時における加熱側熱媒体回路 40 の作動について説明する。

[0156] ここで、車両用空調装置 1 が搭載されたハイブリッド車両は、HV 走行モードと EV 走行モードの 2 つの走行モードで走行可能に構成されている。暖房モードにおける有効な熱源も、ハイブリッド車両の走行モードに応じて相違する。

[0157] この為、当該車両用空調装置 1 において、制御装置 50 は、車両制御装置 70 から出力された走行モード信号に基づいて、加熱側熱媒体回路 40 における冷却水の流路や流量を変更する。

[0158] 先ず、暖房モード時において、ハイブリッド車両が HV 走行モードで走行する場合の加熱側熱媒体回路 40 の作動について、図 3 を参照しつつ説明する。尚、図 3 にて、破線矢印で示す冷却水の流れにおける流量は、実線矢印で示す冷却水の流れにおける流量よりも少ないものとする。破線矢印側における冷却水の温度が過度に低下しない程度の流量である。

[0159] 暖房モード時において、車両制御装置 70 から HV 走行モードを示す走行モード信号が出力された場合、制御装置 50 は、エンジンポンプ E G p、加熱側水ポンプ 41、流量調整弁 47 の作動を制御する。

[0160] 具体的には、第 1 接続流路 45 を含む経路を流れる冷却水の流量が、第 2 接続流路 46 を含む経路を流れる流量よりも多くなるように、加熱側水ポンプ 41 等の作動が調整される。

[0161] この HV 走行モードの場合、加熱側水ポンプ 41 の圧送能力が低い状態に制御される。又、流量調整弁 47 は、第 1 接続部 44 a 側の流出入口と第 3 接続部 44 c 側の流出入口とを接続し、第 2 接続部 44 b 側の流出入口を閉鎖するように、作動制御される。

[0162] これにより、図 3 に示すように、加熱側熱媒体回路 40 における冷却水の流れは、第 1 接続流路 45 を含む経路と、第 2 接続部 44 b を含む経路に調整される。ここで、第 1 接続流路 45 を含む経路とは、エンジン E G → エンジンポンプ E G p → 第 1 接続流路 45 → 第 1 接続部 44 a → 流量調整弁 47

→第3接続部44c→ヒータコア43→第2接続部44b→第1接続流路45→エンジンEGの順で冷却水が循環する経路を意味する。

[0163] 一方、第2接続流路46を含む経路とは、第1接続部44aで分岐した後、第1接続部44a→第2接続流路46→加熱側水ポンプ41→水加熱ヒータ42→放熱器12→第3接続部44cと流れ、第3接続部44cにて合流する経路を意味する。

[0164] 尚、第1接続流路45を含む経路を流れる冷却水の流量は、本開示における第1流量に相当する。そして、第2接続流路46を含む経路を流れる冷却水の流量は、本開示における第2流量に相当する。

[0165] これにより、第2接続流路46を介して、第1接続部44aから第3接続部44cへ流れる冷却水の流量は、加熱側水ポンプ41、水加熱ヒータ42、放熱器12のヒートショック負荷を抑える為に必要な最小流量に調整される。換言すると、流量調整弁47を介して、第1接続部44aから第3接続部44cへ流れる冷却水の流量は、加熱側熱媒体回路40を循環する冷却水の大部分を占めることになる。

[0166] そして、ヒータコア43を通過する冷却水は、上述したようにエンジンEGの排熱を有している為、当該加熱側熱媒体回路40は、主にエンジンEGの排熱を熱源として、ヒータコア43にて送風空気を加熱することができる。

[0167] 従って、当該車両用空調装置1によれば、HV走行モード時における暖房を、エンジンEGの排熱を熱源として、有効に活用して実現することができる。換言すると、当該車両用空調装置1によれば、第2接続流路46に配置された水加熱ヒータ42や放熱器12による冷却水の加熱は、必ずしも車室内の暖房に必要とするものではない。

[0168] つまり、当該車両用空調装置1は、水加熱ヒータ42による加熱や、冷凍サイクル装置10の暖房モードでの作動を停止した状態でも、エンジンEGの排熱を用いて、車室内の暖房を行うことができる。

[0169] 又、第2接続流路46側における冷却水の流量を小さくすることで、第2

接続流路４６側における冷却水の通水抵抗の増大を抑制することができる。

即ち、当該車両用空調装置１は、ＨＶ走行モード時における加熱側熱媒体回路４０全体における通水抵抗の増大を抑え、この場合の第２接続流路４６側に冷却水を必要以上に流すことによる暖房性能の低下を抑制することができる。

[0170] ここで、水加熱ヒータ４２の加熱や冷凍サイクル装置１０の暖房モードでの作動を停止し、第２接続流路４６に対する冷却水の流入を遮断した場合について考察する。この状態では、第２接続流路４６における冷却水の流れが生じない為、水加熱ヒータ４２や放熱器１２内部における冷却水の温度は時間の経過とともに低下していく。

[0171] 水加熱ヒータ４２や放熱器１２における冷却水が冷え切ってしまうと、水加熱ヒータ４２の加熱や冷凍サイクル装置１０の暖房モードでの作動を再開した際に、ヒータコア４３に対して、冷え切った状態の冷却水がヒータコア４３に流入することになる。この流入する冷却水の温度差によって、ヒータコア４３に大きなヒートショック負荷がかかってしまい、ヒータコア４３の劣化や破損を引き起こすことが想定される。

[0172] この点、当該車両用空調装置１におけるＨＶ走行モードでは、図３に示すように、エンジンＥＧの排熱で温められた冷却水を、第２接続流路４６を介して、水加熱ヒータ４２や放熱器１２を通過させている。

[0173] これにより、水加熱ヒータ４２や放熱器１２内部の冷却水の温度が過度に下がることはない。つまり、第２接続流路４６側の冷却水の流量を大きくした場合であっても、ヒータコア４３に対するヒートショック負荷を低く抑えることができ、ヒータコア４３の劣化や破損を抑制することができる。

[0174] 次に、暖房モード時において、ハイブリッド車両がＥＶ走行モードで走行する場合の加熱側熱媒体回路４０の作動について、図４を参照しつつ説明する。尚、図４にて、破線矢印で示す冷却水の流れにおける流量は、実線矢印で示す冷却水の流れにおける流量よりも少ないものとする。破線矢印側における冷却水の温度が過度に低下しない程度の流量である。

- [0175] 上述したように、E V走行モードでは、バッテリー25の電力による走行用電動モータの駆動によって、ハイブリッド車両が走行する。つまり、E V走行モードにおいては、加熱側熱媒体回路40の冷却水を加熱する熱源として、エンジンE Gの排熱を利用することが難しい。
- [0176] 従って、当該車両用空調装置1の加熱側熱媒体回路40では、E V走行モードにおける車室内暖房を行う際には、水加熱ヒータ42にて生じる熱や、冷凍サイクル装置10の放熱器12で放熱される熱を用いて、加熱側熱媒体回路40の冷却水を温めるように構成されている。
- [0177] 暖房モード時において、車両制御装置70からE V走行モードを示す走行モード信号が出力された場合、制御装置50は、エンジンポンプE G p、加熱側水ポンプ41、流量調整弁47の作動を制御して、第2接続流路46を含む経路を流れる冷却水の流量が、第1接続流路45を含む経路を流れる流量よりも多くなるように調整する。
- [0178] E V走行モードでは、走行用駆動源としてエンジンE Gが利用されていないので、エンジンポンプE G pによる冷却水の圧送能力はごく小さな状態となる。当該E V走行モードに際して、加熱側水ポンプ41の圧送能力が、H V走行モード時よりも高い状態で制御される。又、流量調整弁47は、第1接続部44 a側の流出入口と第2接続部44 b側の流出入口とを接続し、第3接続部44 c側の流出入口を閉鎖するように作動制御される。
- [0179] この結果、E V走行モードにおける加熱側熱媒体回路40では、第1接続流路45を含む経路と、第2接続流路46を含む経路が構成される。図4に示すように、E V走行モードにおける第1接続流路45を含む経路は、第2接続部44 bにて分岐した後、第2接続部44 b→第1接続流路45→エンジンE G→エンジンポンプE G p→第1接続流路45→第1接続部44 aと流れ、第1接続部44 aにて合流する経路を意味する。
- [0180] 一方、E V走行モードにおける第2接続流路46を含む経路とは、第1接続部44 aで分岐した後、第1接続部44 a→第2接続流路46→加熱側水ポンプ41→水加熱ヒータ42→放熱器12→第3接続部44 c→ヒータコ

ア 4 3 → 第 2 接続部 4 4 b → 流量調整弁 4 7 → 第 1 接続部 4 4 a の順で冷却水が循環する経路を意味する。

[0181] これにより、E V 走行モードでは、水加熱ヒータ 4 2 の作動や放熱器 1 2 を通過する高圧冷媒によって加熱された冷却水の熱を、ヒータコア 4 3 にて送風空気に放熱することができる。即ち、当該車両用空調装置 1 は、E V 走行モード時における車室内の暖房に際して、水加熱ヒータ 4 2 や、冷凍サイクル装置 1 0 の放熱器 1 2 を熱源装置として利用することができる。

[0182] 又、第 2 接続流路 4 6 側における冷却水の流量を大きくすることで、水加熱ヒータ 4 2 や放熱器 1 2 を暖房熱源として有効に活用することができ、車両用空調装置 1 の暖房性能を高めることができる。

[0183] そして、エンジン E G を経由する第 1 接続流路 4 5 側に関して、冷却水流量を少なくすることで、第 1 接続流路 4 5 における冷却水の通水抵抗の増大を抑制することができる。即ち、当該車両用空調装置 1 は、E V 走行モード時における加熱側熱媒体回路 4 0 全体における通水抵抗の増大を抑え、この場合の第 1 接続流路 4 5 側に冷却水を必要以上に流すことによる暖房性能の低下を抑制することができる。

[0184] 以上説明したように、第 1 実施形態に係る車両用空調装置 1 は、ハイブリッド車両の駆動源として配置されたエンジン E G と、ヒータコア 4 3 と、加熱側水ポンプ 4 1 を含む加熱側熱媒体回路 4 0 を有している。

[0185] 当該車両用空調装置 1 は、加熱側熱媒体回路 4 0 のヒータコア 4 3 にて冷却水の有する熱を、送風機 3 2 によって送風される送風空気に対して放熱することで、送風空気を加熱し車室内を暖房することができる。

[0186] 図 3、図 4 に示すように、第 1 実施形態における加熱側熱媒体回路 4 0 において、エンジン E G は、第 1 接続流路 4 5 を介して、ヒータコア 4 3 に接続されている。そして、当該加熱側熱媒体回路 4 0 では、水加熱ヒータ 4 2 及び冷凍サイクル装置 1 0 の放熱器 1 2 は、第 2 接続流路 4 6 を介して、ヒータコア 4 3 に接続されており、エンジン E G に対して並列に配置されている。

- [0187] エンジン E G の駆動力を利用する H V 走行モードにおいては、冷却水流量調整部 5 0 c は、エンジン E G 及び第 1 接続流路 4 5 の冷却水の流量が、第 2 接続流路 4 6 側の冷却水の流量よりも多くなるように、加熱側水ポンプ 4 1 等の作動を制御する。これにより、当該車両用空調装置 1 は、エンジン E G の排熱を有効に活用して、車室内の暖房を行うことができる。
- [0188] 又、この H V 走行モードでは、エンジン E G の排熱を利用することができるので、放熱器 1 2 や水加熱ヒータ 4 2 の暖房熱源としての必要性は、E V 走行モードに比べて低い。このような場合において、水加熱ヒータ 4 2 や放熱器 1 2 を経由する第 2 接続流路 4 6 側の冷却水の流量を少なくすることができる為、当該車両用空調装置 1 は、加熱側熱媒体回路 4 0 全体としての通水抵抗を低く抑えることができ、H V 走行モードにおける暖房性能の低下を抑制することができる。
- [0189] そして、第 2 接続流路 4 6 側における冷却水の流量は、水加熱ヒータ 4 2 や放熱器 1 2 内部の冷却水温度を維持可能であって、少ない流量に定められる。この為、第 2 接続流路 4 6 側の冷却水の流量を増大させた場合であっても、ヒータコア 4 3 に冷え切った冷却水が流入することはない。
- [0190] 即ち、当該車両用空調装置 1 によれば、ヒータコア 4 3 に対するヒートショック負荷を低減することができ、低温の冷却水の流入に伴うヒータコア 4 3 の劣化や破損を抑制することができる。
- [0191] 図 1、図 3 等に示すように、当該車両用空調装置 1 の加熱側熱媒体回路 4 0 は、水加熱ヒータ 4 2 を有しており、第 2 接続流路 4 6 を流れる冷却水を加熱することができる。これにより、当該車両用空調装置 1 は、エンジン E G の排熱が利用できない E V 走行モードにおいて、水加熱ヒータ 4 2 を熱源装置として、車室内の暖房を行うことができる。
- [0192] 更に、車両用空調装置 1 に係る加熱側熱媒体回路 4 0 は、冷凍サイクル装置 1 0 の放熱器 1 2 を有しており、第 2 接続流路 4 6 を流れる冷却水に対して、冷凍サイクル装置 1 0 の高圧冷媒の有する熱を放熱することができる。これにより、当該車両用空調装置 1 は、エンジン E G の排熱が利用できない

ＥＶ走行モードにおいて、冷凍サイクル装置１０の放熱器１２を熱源装置として、車室内の暖房を行うことができる。

[0193] 又、当該車両用空調装置１は、冷凍サイクル装置１０を有することで、車室内の暖房だけでなく、車室内の冷房や除湿暖房を行うことができる。

[0194] (第２実施形態)

続いて、上述した第１実施形態とは異なる第２実施形態について、図６を参照しつつ説明する。第２実施形態に係る車両用空調装置１は、第１実施形態と同様に、ハイブリッド車両に搭載されている。第２実施形態におけるハイブリッド車両は、車両制御装置７０の制御により、ＨＶ走行モードとＥＶ走行モードとを切り替えることができる。

[0195] そして、第２実施形態に係る車両用空調装置１は、第１実施形態と同様に、冷凍サイクル装置１０と、室内空調ユニット３０と、加熱側熱媒体回路４０と、制御装置５０等を有している。

[0196] 第２実施形態に係る車両用空調装置１は、加熱側熱媒体回路４０の具体的な構成を除き、第１実施形態と同様の構成である。従って、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１０、室内空調ユニット３０、制御装置５０等に関する説明は、既に説明済みである為、省略する。

[0197] 第２実施形態に係る加熱側熱媒体回路４０は、第１実施形態と同様に、冷凍サイクル装置１０の放熱器１２やハイブリッド車両の構成機器とヒータコア４３との間で、冷却水を循環させる熱媒体回路である。当該加熱側熱媒体回路４０は、冷凍サイクル装置１０の放熱器１２と、エンジンＥＧと、加熱側水ポンプ４１と、水加熱ヒータ４２と、ヒータコア４３とを有している。

[0198] 図５、図６に示すように、エンジンＥＧにおける冷却水流路の流出口側には、エンジンポンプＥＧｐが配置されている。そして、第２実施形態においても、エンジンポンプＥＧｐの吐出口側には、第１接続部４４ａの流出入口が接続されている。

[0199] 第２実施形態に係る第１接続部４４ａにおける流出入口の一つには、水加熱ヒータ４２における流入口側が接続されている。水加熱ヒータ４２は、冷

却水流路を流れる冷却水を加熱する。そして、当該第1接続部44aにおいて、残る一つの流出入口には、流量調整弁47における流出入口の一つが接続されている。

[0200] 水加熱ヒータ42における冷却水の流出口側には、ヒータコア43の流入口側が接続されている。当該ヒータコア43は、加熱用熱交換器であり、加熱側熱媒体回路40を循環する冷却水と室内蒸発器18を通過した送風空気とを熱交換させて、送風空気を加熱できる。

[0201] 第2実施形態において、ヒータコア43の流出口側には、第3接続部44cにおける一つの流出入口側が接続されている。当該第3接続部44cにおける他の流出入口には、開閉弁48の流入口側が接続されている。そして、当該第3接続部44cにおいて残る一つの流出口側には、第2接続部44bにおける一つの流出入口側が接続されている。

[0202] 第2実施形態に係る加熱側熱媒体回路40において、開閉弁48は、第3接続部44cにおける冷却水の流れを調整する為に配置されている。当該加熱側熱媒体回路40において、開閉弁48を閉状態にすれば、第3接続部44cに流入した冷却水は、全て第2接続部44bに向かって流れる。開閉弁48を開状態にすれば、第3接続部44cに流入した冷却水について、開閉弁48側への流入が許容される。

[0203] 従って、当該開閉弁48は、冷却水流量調整部50cによる制御対象機器の一つを構成する。開閉弁48の開閉状態は、制御装置50からの制御信号に従って切り替えられる。即ち、当該開閉弁48は、本開示における流量調整部の一部を構成する。

[0204] そして、当該開閉弁48の流出口側には、加熱側水ポンプ41の吸入口側が接続されている。第2実施形態に係る加熱側水ポンプ41は、第3接続部44c側から冷却水を吸い込んで圧送する水ポンプである。

[0205] 当該加熱側水ポンプ41の吐出口側には、冷凍サイクル装置10における放熱器12の冷却水流入口側が接続されている。当該放熱器12は、少なくとも暖房モードにおいて、圧縮機11で圧縮された高圧冷媒の熱を、加熱側

熱媒体回路 40 を循環する冷却水に対して放熱する。

[0206] そして、放熱器 12 の冷却水流出口側には、流量調整弁 47 が接続されている。上述したように、当該流量調整弁 47 における一つの流出入口は、第 1 接続部 44 a に接続されており、他の流出入口は、放熱器 12 の冷却水流出口側に接続されている。

[0207] 当該流量調整弁 47 における残る一つの流出入口には、第 2 接続部 44 b が接続されている。従って、当該流量調整弁 47 は、その内部に配置された弁体を作動させることで、各流出入口を通過する冷却水の流量を調整することができる。

[0208] 図 5 等に示すように、第 2 接続部 44 b の一つの流出口側には、第 3 接続部 44 c が接続されており、他の一つの流出口側には、流量調整弁 47 が接続されている。そして、第 2 接続部 44 b における残る一つの流出入口側には、エンジン E G における冷却水流路の流入口側が接続されている。従って、第 2 実施形態に係る加熱側熱媒体回路 40 は、エンジン E G やヒータコア 43 等を介した冷却水の循環回路を構成することができる。

[0209] 尚、第 2 実施形態に係る加熱側熱媒体回路 40 は、第 1 接続流路 45 を有している。第 1 接続流路 45 は、エンジン E G における流出口側と第 1 接続部 44 a を接続する冷却水流路と、エンジン E G における流入口側と第 2 接続部 44 b とを接続する冷却水流路を含んでいる。当該第 1 接続流路 45 は、本開示における第 1 流路に相当する。

[0210] 又、当該加熱側熱媒体回路 40 は、第 2 接続流路 46 を有している。第 2 接続流路 46 は、第 1 接続部 44 a と第 3 接続部 44 c とを接続する冷却水流路のうち、放熱器 12 等が配置され、流量調整弁 47 を経由する冷却水流路を意味する。第 2 接続流路 46 は、本開示における第 2 流路に相当する。

[0211] 第 2 実施形態に係る車両用空調装置 1 は、第 1 実施形態と同様に、暖房モード時における走行モードに応じて、加熱側熱媒体回路 40 を制御する。この点について、図面を参照しつつ説明する。

[0212] 先ず、第 2 実施形態に係る加熱側熱媒体回路 40 について、暖房モード時

においてHV走行モードで走行する場合の作動を、図5を参照しつつ説明する。第2実施形態では、制御装置50は、暖房モード時において、車両制御装置70からHV走行モードを示す走行モード信号が出力されると、エンジンポンプEGp、加熱側水ポンプ41、流量調整弁47、開閉弁48の作動を制御する。

[0213] 具体的には、エンジンポンプEGpの圧送能力が所定の状態に調整される。又、加熱側水ポンプ41の作動を停止すると共に、開閉弁48が閉状態に制御される。この時、流量調整弁47についても、第1接続部44aと第2接続部44bの間の流れを遮断するように制御しても良い。

[0214] これにより、図5に示すように、加熱側熱媒体回路40における冷却水の流れは、第1接続流路45を含む経路となり、放熱器12等が配置された第2接続流路46を冷却水が通過することはない。

[0215] つまり、第2実施形態に係る第1接続流路45を含む経路とは、エンジンEG→エンジンポンプEGp→第1接続流路45→第1接続部44a→水加熱ヒータ42→ヒータコア43→第3接続部44c→第2接続部44b→第1接続流路45→エンジンEGの順で冷却水が循環する経路を意味する。

[0216] 図5からもわかるように、開閉弁48が閉状態である為、第3接続部44cに流入した冷却水は、開閉弁48を通過して、加熱側水ポンプ41や放熱器12が配置された第2接続流路46に流入することはない。即ち、第3接続部44cに流入した冷却水の全てが、そのまま第2接続部44bを経由して、エンジンEGに流入する。

[0217] 従って、第2実施形態においても、車両用空調装置1は、エンジンEGの排熱を有効に活用して、車室内の暖房を行うことができる。又、HV走行モードにおいて、放熱器12や加熱側水ポンプ41が配置された第2接続流路46へ冷却水を流すことがない為、当該車両用空調装置1は、HV走行モード時における加熱側熱媒体回路40全体における通水抵抗の増大を抑え、この場合の第2接続流路46側に冷却水を必要以上に流すことによる暖房性能の低下を抑制することができる。

[0218] 次に、第2実施形態に係る加熱側熱媒体回路40について、暖房モード時においてEV走行モードで走行する場合の作動を、図6を参照しつつ説明する。第2実施形態では、制御装置50は、暖房モード時において、車両制御装置70からEV走行モードを示す走行モード信号が出力されると、エンジンポンプEGp、加熱側水ポンプ41、流量調整弁47、開閉弁48の作動を制御する。

[0219] 具体的には、加熱側水ポンプ41の圧送能力が所定の状態に調整されると共に、開閉弁48が開状態に制御される。そして、流量調整弁47は、第1接続部44a側の流出入口と第3接続部44c側の流出入口が接続され、第2接続部44b側の流出入口が閉鎖されるように制御される。更に、エンジンポンプEGpの作動が停止される。

[0220] これにより、図6に示すように、加熱側熱媒体回路40における冷却水の流れは、放熱器12等が配置された第2接続流路46を含む経路となり、第1接続流路45及びエンジンEGを冷却水が通過することはない。

[0221] つまり、第2実施形態に係る第2接続流路46を含む経路とは、第1接続部44a→水加熱ヒータ42→ヒータコア43→第3接続部44c→第2接続流路46→開閉弁48→加熱側水ポンプ41→放熱器12→流量調整弁47→第2接続流路46→第1接続部44aの順で冷却水が循環する経路を意味する。

[0222] これにより、EV走行モードでは、水加熱ヒータ42の作動や放熱器12を通過する高圧冷媒によって加熱された冷却水の熱を、ヒータコア43にて送風空気に放熱することができる。即ち、当該車両用空調装置1は、EV走行モード時における車室内の暖房に際して、水加熱ヒータ42や、冷凍サイクル装置10の放熱器12を熱源装置として利用することができる。

[0223] 又、第2接続流路46側にて冷却水を循環することができるので、水加熱ヒータ42や放熱器12を暖房熱源として有効に活用することができ、車両用空調装置1の暖房性能を高めることができる。

[0224] そして、エンジンEGを経由する第1接続流路45側に関して、冷却水を

流すことがない為、第1接続流路45側における冷却水の通水抵抗の影響を受けることはない。即ち、当該車両用空調装置1は、EV走行モード時における加熱側熱媒体回路40全体における通水抵抗の増大を抑え、この場合の第1接続流路45側に冷却水を流すことによる暖房性能の低下を抑制できる。

[0225] 以上説明したように、第2実施形態に係る車両用空調装置1によれば、第1実施形態と共通の構成及び作動から奏される作用効果を、第1実施形態と同様に得ることができる。

[0226] そして、第2実施形態に係る車両用空調装置1においては、暖房モード時にてHV走行モードで走行している場合には、第2接続流路46側へ冷却水を流入させることなく、エンジンEGを介して冷却水を循環させる。

[0227] これにより、当該車両用空調装置1は、HV走行モードにおいて、エンジンEGの排熱を最大限活用して、車室内の暖房を行うことができる。そして、第2接続流路46側へ冷却水を流入させることはない。

[0228] この為、この場合の加熱側熱媒体回路40における冷却水の流れに、放熱器12等を通過する際の通水抵抗が作用することはない。即ち、当該車両用空調装置1は、この場合の第2接続流路46側に冷却水を流すことによる暖房性能の低下を抑制できる。

[0229] 又、暖房モード時にEV走行モードで走行している場合には、車両用空調装置1は、第1接続流路45側へ冷却水を流入させ、エンジンEGを経由させることなく、第2接続流路46側にて冷却水を循環させることができる。

[0230] これにより、当該車両用空調装置1は、EV走行モードにおいて、放熱器12や水加熱ヒータ42等の熱源装置の熱を最大限活用して、車室内の暖房を行うことができる。そして、第1接続流路45側へ冷却水を流入させることはない。

[0231] この為、この場合の加熱側熱媒体回路40における冷却水の流れに、エンジンEGを通過する際の通水抵抗が作用することはない。つまり、当該車両用空調装置1は、この場合の第1接続流路45側に冷却水を流すことによる

暖房性能の低下を抑制できる。

[0232] (他の実施形態)

以上、実施形態に基づき本開示を説明したが、本開示は上述した実施形態に何ら限定されるものではない。即ち、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変更が可能である。例えば、上述した各実施形態を適宜組み合わせても良いし、上述した実施形態を種々変形することも可能である。

[0233] (1) 上述した実施形態においては、車両用空調装置 1 を、暖房運転だけでなく、冷房運転や除湿暖房運転を実行可能に構成していたが、この態様に限定されるものではない。本開示は、少なくとも暖房が可能であればよく、暖房専用の車両用暖房装置として構成しても良いことはいうまでもない。

[0234] (2) 又、上述した実施形態においては、暖房モード時における走行モードの切替に応じて、加熱側熱媒体回路 40 における冷却水の流量を調整していたが、この態様に限定されるものではない。

[0235] 加熱側熱媒体回路 40 における冷却水流量の調整に関しては、熱媒体である冷却水を介して送風空気を加熱する運転モードであれば、走行モードの切替に応じて冷却水流量を調整しても良い。例えば、除湿暖房モードにおいて、除湿された送風空気を加熱する場合に適用しても良い。

[0236] (3) そして、上述した実施形態においては、本開示における熱源装置として、冷凍サイクル装置 10 の放熱器 12 と、水加熱ヒータ 42 を有する構成であったが、この態様に限定されるものではない。

[0237] 例えば、上述した実施形態に係る加熱側熱媒体回路 40 において、冷凍サイクル装置 10 の放熱器 12 だけが熱源装置として配置されている構成としても良いし、水加熱ヒータ 42 だけが熱源装置として配置されている構成としても良い。

[0238] 又、本開示における熱源装置としては、熱媒体回路を循環する熱媒体を加熱することができればよく、冷凍サイクル装置 10 の放熱器 12 や水加熱ヒータ 42 とは異なる種々の装置を適用することができる。

[0239] (4) 又、熱媒体回路における熱源装置（例えば、放熱器 12 や水加熱ヒ

ータ４２）等の配置は、図３～図６に示す配置に限定されるものではない。熱媒体回路における各構成機器の配置は、ＨＶ走行モードのように、動力装置の作動を前提とするモードでは、動力装置を介して、ヒータコアを循環する経路とし、ＥＶ走行モードのように、動力装置の作動を必要としないモードでは、熱源装置を介してヒータコアを循環する経路とするように構成されていれば、適宜変更することができる。

[0240] 例えば、加熱側熱媒体回路４０において、放熱器１２や水加熱ヒータ４２等の熱源装置を、冷却水流れに関してヒータコア４３の下流側に配置することも可能である。

[0241] （５）そして、上述した実施形態においては、本開示に係る流量調整部を、三方弁からなる流量調整弁４７を含む構成としていたが、この構成に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態における流量調整弁４７を、複数の弁（例えば、逆止弁や開閉弁）によって構成することも可能である。

[0242] 本開示は実施例を参照して記載されているが、本開示は開示された上記実施例や構造に限定されるものではないと理解される。寧ろ、本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形を包含する。加えて、本開示の様々な要素が、様々な組み合わせや形態によって示されているが、それら要素よりも多くの要素、あるいは少ない要素、またはそのうちの１つだけの要素を含む他の組み合わせや形態も、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

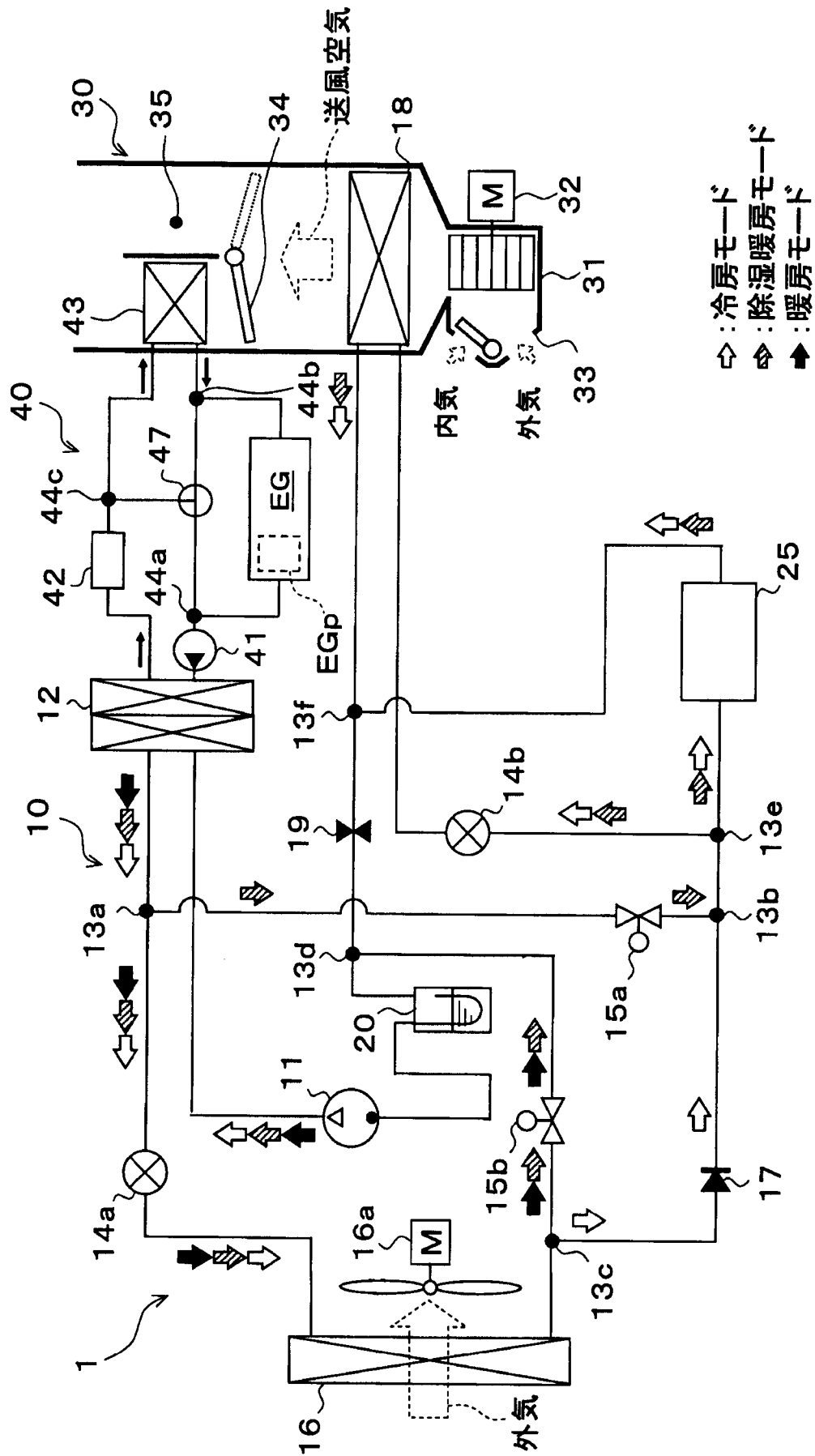
- [請求項1] 動力装置（E G）を有する車両に搭載される車両用暖房装置であって、
- 暖房対象空間である車室の内部に送風空気を送風する送風機（3 2）と、
- 前記送風機によって送風される送風空気を熱媒体と熱交換させることで加熱するヒータコア（4 3）が接続された熱媒体回路（4 0）と、
- 前記熱媒体回路にて前記熱媒体を循環させる循環装置（4 1、E G p）と、を有し、
- 前記熱媒体回路は、
- 前記動力装置を経由して前記ヒータコアに接続される第1 流路（4 5）と、
- 前記第1 流路と並列に配置されると共に、前記動力装置とは異なる熱源装置（1 2、4 2）を経由して前記ヒータコアに接続される第2 流路（4 6）と、を有しており、
- 前記第1 流路に流入する前記熱媒体の第1 流量と、前記第2 流路に流入する前記熱媒体の第2 流量とを調整する流量調整部（5 0 c）を更に備え、
- 前記流量調整部は、前記動力装置が作動している場合には、前記第1 流量が前記第2 流量よりも大きくなるように調整する車両用暖房装置。
- [請求項2] 前記流量調整部は、前記動力装置が作動している場合には、前記第2 流路に対する前記熱媒体の流入を遮断して、前記第1 流路に対して前記熱媒体の全てを流入させるように調整する請求項1 に記載の車両用暖房装置。
- [請求項3] 前記熱源装置は、前記第2 流路に配置され、当該第2 流路を流れる熱媒体を加熱する加熱ヒータ（4 2）を有している請求項1 又は2 に

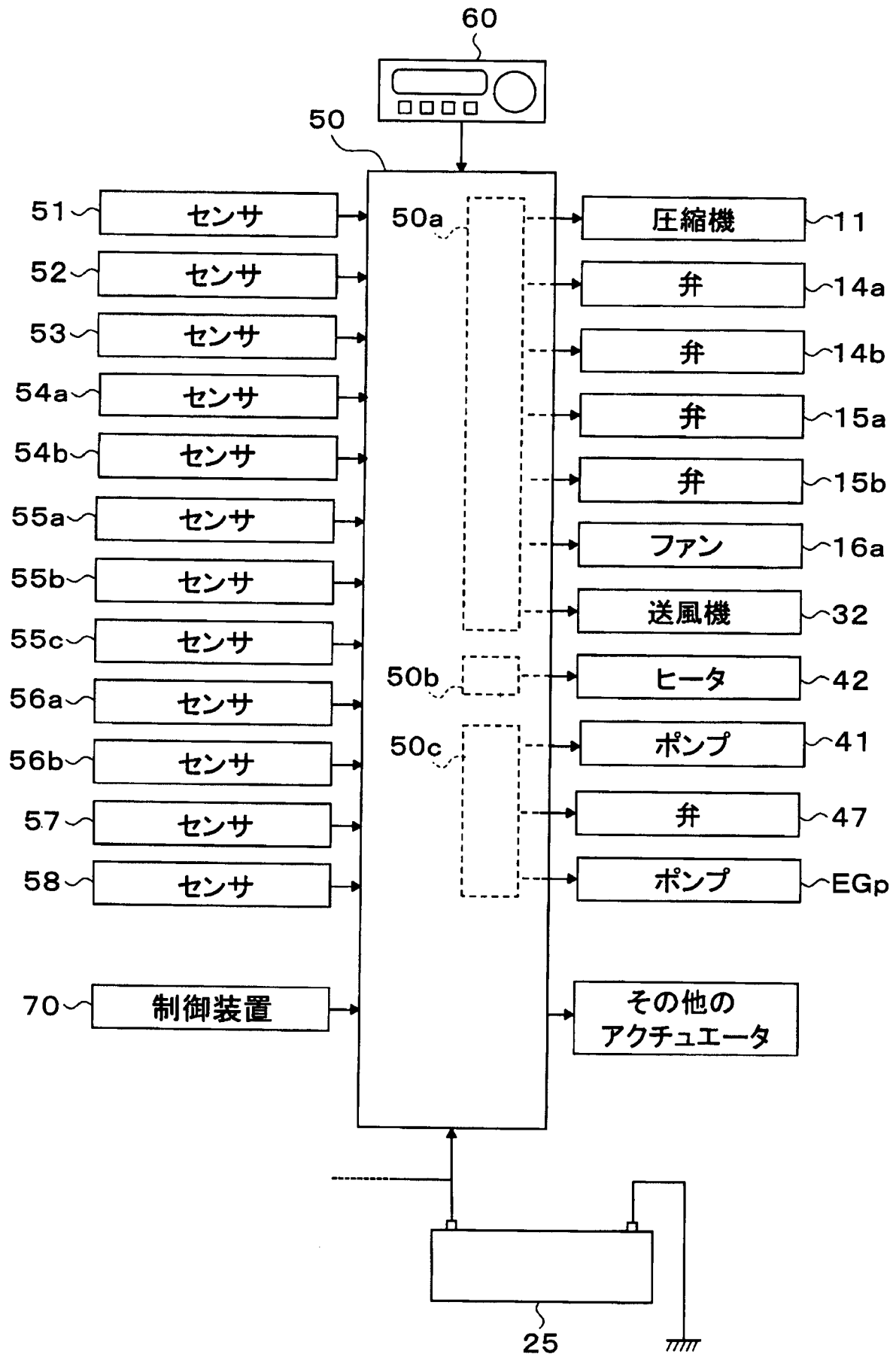
記載の車両用暖房装置。

[請求項4] 冷媒を圧縮する圧縮機（１１）と、前記圧縮機により圧縮された高圧冷媒の熱を前記熱媒体に放熱する放熱器（１２）と、前記放熱器から流出した冷媒を減圧する減圧部（１４ a）と、前記減圧部で減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器（１６）と、を有する冷凍サイクル装置（１０）を有し、

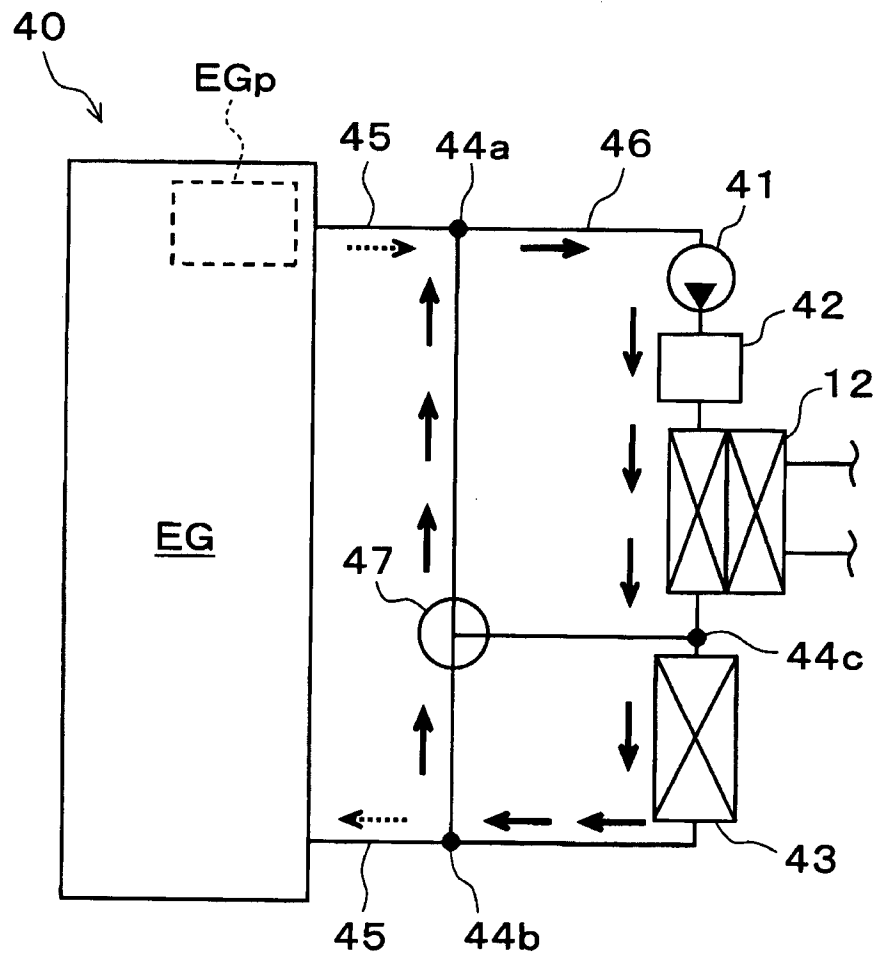
前記熱源装置は、前記冷凍サイクル装置の放熱器を有している請求項１ないし３の何れか１つに記載の車両用暖房装置。

[図1]

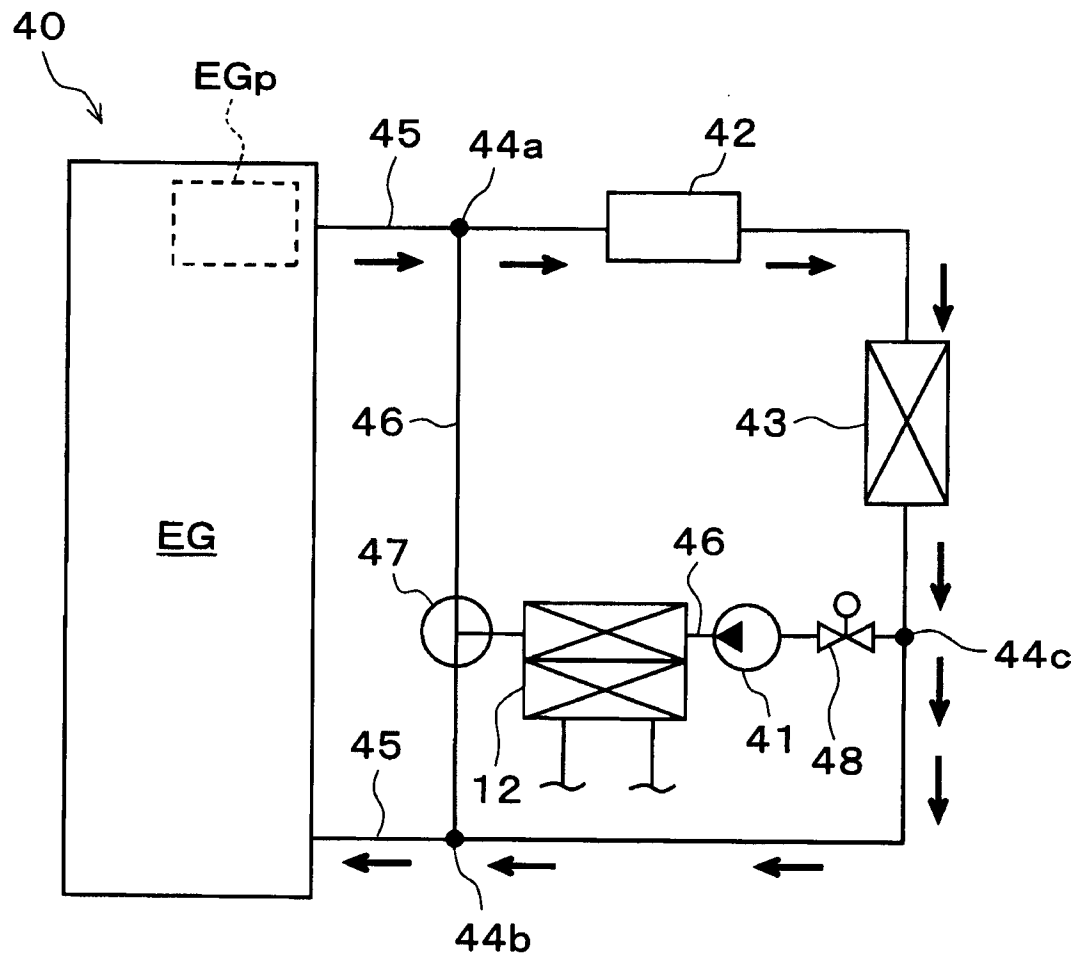




[図4]



[図5]



The schematic diagram illustrates a power supply system. A large rectangular block on the left is labeled **EG** (Electron Gun) and contains a dashed rectangle labeled **EGp** (Electron Gun Power supply). Two main power lines, labeled **45**, extend from the EG block to the right. The upper line is connected to a point labeled **44a**, which then leads to a rectangular component labeled **42**. The lower line is connected to a point labeled **44b**. After component **42**, the circuit continues through a vertical section containing a valve labeled **43** and a pump labeled **41**. The pump **41** is connected to a ground symbol labeled **12**. The circuit then passes through another valve labeled **48** and a point labeled **44c** before returning to the lower power line **45**. Arrows indicate the direction of current flow: from **44a** through **42** and **43**, and from **44c** back to the lower line **45**. A vertical line segment labeled **46** is also shown, with arrows indicating flow between the upper and lower lines.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60H1/08 (2006.01) i, B60H1/03 (2006.01) i, B60H1/22 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60H1/08, B60H1/03, B60H1/22

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2001-260640 A (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 26 September 2001, paragraphs [0017]-[0029], fig. 1, 2, 5 (Family: none)	1-3 4
Y	JP 2012-176658 A (SANDEN CORPORATION) 13 September 2012, paragraphs [0020]-[0023], fig. 1, 2 & US 2013/0291577 A1, paragraphs [0073]-[0076], fig. 1, 2 & WO 2012/098966 A1 & CN 103328238 A & CN 105034748 A	4



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
26.12.2018

Date of mailing of the international search report
15.01.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041080

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 2017/159455 A1 (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 21 September 2017, paragraphs [0010]-[0022], fig. 1, 2 (Family: none)	4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 153028/1977 (Laid-open No. 79336/1979) (MIKUNI CORP.) 05 June 1979, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2002-364362 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 18 December 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2008-230422 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 02 October 2008, paragraphs [0094]-[0101], fig. 10-12 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/08(2006.01)i, B60H1/03(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/08, B60H1/03, B60H1/22

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2001-260640 A（カルソニックカンセイ株式会社）2001.09.26, 段落0017-0029, 図1-2, 5（ファミリーなし）	1-3 4
Y	JP 2012-176658 A（サンデン株式会社）2012.09.13, 段落0020-0023, 図1-2 & US 2013/0291577 A1, 段落0073-0076, FIG. 1-2 & WO 2012/098966 A1 & CN 103328238 A & CN 105034748 A	4

☒ 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

26.12.2018

国際調査報告の発送日

15.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田中 一正

3M

3532

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 2017/159455 A1 (カルソニックカンセイ株式会社) 2017. 09. 21, 段落 0010-0022, 図 1-2 (ファミリーなし)	4
A	日本国実用新案登録出願 52-153028 号 (日本国実用新案登録出願公開 54-79336 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三国工業株式会社) 1979. 06. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2002-364362 A (トヨタ自動車株式会社) 2002. 12. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-230422 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 10. 02, 段落 0094-0101, 図 10-12 (ファミリーなし)	1-4