

(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22日(22.06.2017)



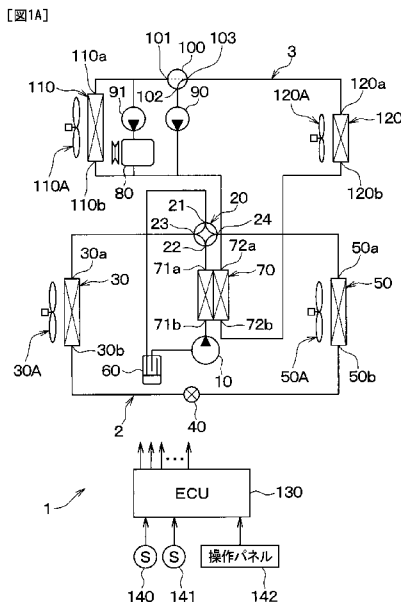
(10) 国際公開番号  
WO 2017/104254 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60H 1/22 (2006.01) B60H 1/32 (2006.01)  
B60H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081100
- (22) 国際出願日: 2016年10月20日(20.10.2016)
- (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 2015-244321 2015年12月15日(15.12.2015) 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: 家田 恒(IEDA Hisashi); 〒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: 特許業務法人ゆうあい特許事務所(YOUI PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦シティビル4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, JP, 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), 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),

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用空調装置



142 Operating panel

(57) Abstract: Provided is a vehicle air conditioning device used in a vehicle comprising a first outlet port (8) disposed in the ceiling of the vehicle interior, and a second outlet port (9) disposed in the floor of the vehicle interior. The vehicle air conditioning device is provided with a first blower (50A) and a second blower (120A) that send air flows. The vehicle air conditioning device is provided with a first vehicle interior heat exchanger (50), a for-heating heat exchanger (70), a second vehicle interior heat exchanger (120), and switching control units (S131-S133). The first outlet port sends an air flow heated by the first vehicle interior heat exchanger to the vehicle interior, and the second outlet port sends an air flow heated by the second vehicle interior heat exchanger to the vehicle interior, thereby heating the vehicle interior. When heating the vehicle interior, the switching control units switch between: a first heating mode in which the air flow is heated only by the first vehicle interior heat exchanger of the first and second vehicle interior heat exchangers, and the air flow is sent through the first outlet port; and a second heating mode in which the air flow is heated only by the second vehicle interior heat exchanger of the first and second vehicle interior heat exchangers, and the air flow is sent through the second outlet port.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/104254 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))

車両用空調装置は、車室内の天井側に配置される第 1 吹出口 (8) と床側に配置される第 2 吹出口 (9) とを備える車両に適用される。車両用空調装置は、空気流を送風する第 1 送風機 (50A)、第 2 送風機 (120A) を備える。車両用空調装置は、第 1 室内熱交換器 (50) と、加熱用熱交換器 (70) と、第 2 室内熱交換器 (120) と、切替制御部 (S131~S133) とを備える。第 1 吹出口が第 1 室内熱交換器により加熱された空気流を車室内に吹き出し、第 2 吹出口が第 2 室内熱交換器により加熱された空気流を車室内に吹き出すことにより、車室内が暖房される。切替制御部は、車室内を暖房する際に、第 1、第 2 室内熱交換器のうち第 1 室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第 1 吹出口から吹き出す第 1 暖房モードと、第 1、第 2 室内熱交換器のうち第 2 室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第 2 吹出口から吹き出す第 2 暖房モードとを切り替える。

## 明 細 書

**発明の名称：車両用空調装置**

### 関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2015年12月15日に出願された日本特許出願番号2015-244321号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

### 技術分野

[0002] 本開示は、車室内を暖房する車両用空調装置に関するものである。

### 背景技術

[0003] 従来、エンジン冷却水が流れる温水回路に室内熱交換器と水冷媒熱交換器とを設けたヒートポンプシステムを用いた車両用空調装置が、例えば、特許文献1に開示されている。

[0004] 水冷媒熱交換器は、圧縮機から吐出される高温高圧の冷媒によりエンジン冷却水を加熱する。室内熱交換器は、高温高圧の冷媒により加熱されたエンジン冷却水により車室内の空気を加熱する。これにより、高温高圧の冷媒を用いてエンジン冷却水の温度を急速に上昇させることができる。これに伴って、車室内の空気温度を急速に上昇させることができる。

[0005] 以下、説明の便宜上、温水回路に室内熱交換器と水冷媒熱交換器とを設けたヒートポンプシステムを水加熱式ヒートポンプシステムという。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開平6-183249号公報

### 発明の概要

[0007] 上記特許文献1の水加熱式ヒートポンプシステムでは、上述の如く、車室内の空気温度を急速に上昇させることができるものの、空気を加熱するために水冷媒熱交換器および室内熱交換器が必要となる。このため、圧縮機から冷媒に出力される熱エネルギーをエンジン冷却水を通して空気に伝達すること

が必要になる。

[0008] この場合、冷媒とエンジン冷却水の間で熱交換され、かつエンジン冷却水と空気の間で熱交換される。したがって、圧縮機から冷媒に出力される熱エネルギーのうち一部の熱エネルギーが、空気に伝わることなく、冷媒やエンジン冷却水に残留する。以下、このように、圧縮機から冷媒に出力された熱エネルギーのうち、冷媒やエンジン冷却水に残留する熱エネルギーを残留熱エネルギーという。

[0009] また、圧縮機から吐出される冷媒によって直接空気を加熱する室内熱交換器を備えるヒートポンプシステムが考えられる。以下、このようなヒートポンプシステムを空気加熱式ヒートポンプシステムという。この空気加熱式ヒートポンプシステムでは、冷媒と空気の間で熱交換されて、冷媒に熱エネルギーが残留するものの、水加熱式ヒートポンプシステムに比べて、残留熱エネルギーが少ない。

[0010] つまり、水加熱式ヒートポンプシステムは、空気加熱式ヒートポンプシステムに比べて、残留熱エネルギーが多く、効率が低くなる。このため、効率を考えると、空気加熱式ヒートポンプシステムが良い。効率とは、圧縮機を駆動するために圧縮機に与えるエネルギーをエネルギー  $E_a$  とし、室内熱交換器から車室内の空気へ出力される熱エネルギーを熱エネルギー  $E_n$  としたときに、エネルギー  $E_a$  に対する熱エネルギー  $E_n$  の比率  $E_n / E_a$  である。

[0011] ここで、バス等の車室内の空調に用いる空気加熱式ヒートポンプシステムとしては、四方弁等により冷媒流れを切り替えて室内熱交換器を冷房と暖房とで共用する冷凍サイクルを採用するものがある。このような空気加熱式ヒートポンプシステムでは、室内熱交換器を車室内の天井側に配置することが一般的である。

[0012] しかし、空気加熱式ヒートポンプシステムにおいて、室内熱交換器を車室内の天井側に配置して暖房を行うと、効率が良くなるが、乗員に与えるフィーリングが悪くなる。

[0013] 一般的に、頭部を冷たくして、足部を暖かくする空調を実施して、暖房時

に乗員に与えるフィーリングを良好にすることが知られている。このため、上述の如く、室内熱交換器を車室内の天井側に配置して乗員の頭上から単に温風を吹き出すだけでは、乗員に与えるフィーリングが悪くなる。

[0014] 本開示は上記点に鑑みて、効率とフィーリングとを両立させるようにした車両用空調装置を提供することを目的とする。

[0015] 本開示の1つの観点によれば、車両用空調装置は、車室内の天井側に配置されている第1吹出口と、車室内の床側に配置されている第2吹出口とを備える車両に適用される。車両用空調装置は、

空気流を送風する第1送風機と、

空気流を送風する第2送風機と、

冷媒を吸入して圧縮して吐出する圧縮機とともに、冷媒を循環させるヒートポンプサイクルを構成し、第1送風機から送風される空気流を圧縮機から吐出される冷媒により加熱する第1室内熱交換器と、

上記ヒートポンプサイクルを構成し、熱媒体を冷媒により加熱する加熱用熱交換器と、

加熱された熱媒体により第2送風機から送風される空気流を加熱する第2室内熱交換器と、

切替制御部と、を備える。

[0016] 第1吹出口が第1室内熱交換器により加熱された空気流を車室内に吹き出し、第2吹出口が第2室内熱交換器により加熱された空気流を車室内に吹き出すことにより、車室内が暖房される。

[0017] 前記切替制御部は、車室内を暖房する際に、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器のうち第1室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第1吹出口から吹き出す第1暖房モードと、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器のうち第2室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第2吹出口から吹き出す第2暖房モードとを切り替えて実施する。

[0018] これによれば、第1暖房モードは、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器のうち第1室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第1吹出口から

吹き出すため、フィーリングよりも効率を優先させることができる。一方、第2暖房モードは、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器のうち第2室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第2吹出口から吹き出すため、効率よりもフィーリングを優先させることができる。このため、切替制御部が第1暖房モードおよび第2暖房モードを切り替えて実施することにより、フィーリングよりも効率を優先させる期間と、効率よりもフィーリングを優先させる期間とを切り替えることができる。したがって、車両用空調装置において、効率とフィーリングとを両立させることができる。

[0019] ここで、熱媒体とは、熱を移動させるために用いられる流体である。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1A]第1実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図である。

[図1B]第1実施形態における自動車内の室内熱交換器等の配置図である。

[図2A]第1実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図であって、冷房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される冷風や冷媒の流れを示す図である。

[図2B]第1実施形態における自動車内の室内熱交換器の配置図であって、冷房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される冷風を示す図である。

[図3A]第1実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図であって、第1暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風Hbや冷媒の流れを示す図である。

[図3B]第1実施形態における自動車内の室内熱交換器の配置図であって、第1暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風を示す図である。

[図4A]第1実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図であって、第2暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風や冷媒の流れを示す図である。

[図4B]第1実施形態における自動車内の室内熱交換器の配置図であって、第2暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風を示す図である。

[図5A]第1実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図であって、

第3暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風や冷媒の流れを示す図である。

[図5B]第1実施形態における自動車内の室内熱交換器の配置図であって、第3暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風を示す図である。

[図6A]第1実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図であって、第4暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風を示す図である。

。

[図6B]第1実施形態における自動車内の室内熱交換器の配置図であって、第4暖房モードにおいて室内熱交換器から吹き出される温風を示す図である。

[図7]第1実施形態において、室内熱交換器、室外熱交換器、水冷媒コンデンサ、四方弁のそれぞれの作動状態、および、実際に冷風や温風を吹出する吹出口を、空調モード毎に、示す図表である。

[図8]第1実施形態の電子制御装置における選択処理を示すフローチャートである。

[図9]図8中の通常制御処理の詳細を示すフローチャートである。

[図10]第2実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図である。

[図11]第3実施形態における車両用空調装置の構成を示す構成図である。

[図12]第4実施形態における自動車の電氣的構成を示す図である。

[図13]図12の電子制御装置のプレ空調制御処理を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0021] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

[0022] (第1実施形態)

図1Aは、第1実施形態における車両用空調装置1の構成を示す構成図である。図1Bは、第1実施形態における自動車5内の室内熱交換器50、120等の配置図である。

- [0023] 車両用空調装置 1 は、例えばバス車両等の自動車 5 に搭載される。車両用空調装置 1 は、車室内の空調を行うものであって、冷凍サイクル装置 2、および温水回路 3 から構成されている。
- [0024] 冷凍サイクル装置 2 は、冷媒を循環させて吸熱と放熱とを繰り返すヒートポンプサイクルを構成するものであって、四方弁 20 によって冷媒の流れを切り替えて冷房と暖房とを切り替える。このヒートポンプサイクルは、蒸気圧縮式の冷凍サイクルである。
- [0025] 具体的には、冷凍サイクル装置 2 は、冷媒配管によって閉回路を構成する。冷凍サイクル装置 2 は、電動圧縮機 10、四方弁 20、室外熱交換器 30、電動膨張弁 40、室内熱交換器 50、気液分離器 60、水冷媒コンデンサ 70、および電動ファン 30A、50A を備える。
- [0026] 電動圧縮機 10 は、冷媒を吸入して圧縮して吐出する圧縮機構と、この圧縮機構を駆動する電動モータとから構成されている。
- [0027] 四方弁 20 は、出口 21、入口 22、および出入口 23、24 を有する弁機構を備え、不図示の電動アクチュエータにより弁機構を駆動して出入口 23、24 のうちいずれか一方の出入口に入口 22 を接続し、他方の出入口に出口 21 を接続する。
- [0028] 出口 21 は、気液分離器 60 を介して電動圧縮機 10 の冷媒吸入口に接続されている弁出口である。入口 22 は、水冷媒コンデンサ 70 を介して電動圧縮機 10 の冷媒吐出口に接続されている弁入口である。出入口 23 は、室外熱交換器 30 の出入口 30a に接続されて冷媒の入口と出口とを兼ねる第 1 弁出入口である。出入口 24 は、室内熱交換器 50 の冷媒出入口 50a に接続されて冷媒の入口と出口とを兼ねる第 2 弁出入口である。
- [0029] 室外熱交換器 30 は、電動ファン 30A から送風される車室外の空気と冷媒との間で熱交換する。以下、車室外の空気を外気とし、車室内の空気を内気とする。室外熱交換器 30 は、冷媒の入口と出口とを兼ねる出入口 30a、30b を備える。出入口 30a は、四方弁 20 の出入口 23 に接続されて冷媒の入口と出口とを兼ねる第 1 出入口である。出入口 30b は、冷媒の入

口と出口とを兼ねる第2出入口であって、室内熱交換器50の第2出入口50bに電動膨張弁40を介して接続されている。

[0030] 電動膨張弁40は、室外熱交換器30と室内熱交換器50の間に配置されて、室外熱交換器30と室内熱交換器50の間の冷媒流路の開度を電動アクチュエータにより調整する減圧器である。冷媒流路は、室外熱交換器30および室内熱交換器50のうち一方の熱交換器から他方の熱交換器に冷媒が流れる流路である。

[0031] 室内熱交換器50は、電動ファン50Aから送風される空気流を冷媒によって直接加熱する空気加熱方式の第1室内熱交換器である。電動ファン50Aは、不図示の内外気切替箱から供給される内気、外気のうち少なくとも一方を室内熱交換器50に向けて吹き出す第1送風機である。内外気切替箱は、内気、或いは外気を電動ファン50Aに供給する装置である。室内熱交換器50は、冷媒の入口と出口とを兼ねる冷媒出入口50a、50bを備える。冷媒出入口50aは、四方弁20の出入口24に接続されている第1出入口である。

[0032] 気液分離器60は、四方弁20の出口21および電動圧縮機10の冷媒吸入口の間に配置されて、四方弁20の出口21から流れる冷媒を気相冷媒と液相冷媒に分離して気相冷媒を電動圧縮機10の冷媒吸入口に供給する。

[0033] 水冷媒コンデンサ70は、冷媒と熱媒体とを熱交換する加熱用熱交換器であって、冷媒出口71a、冷媒入口71b、水入口72a、および水出口72bを備える。本実施形態の熱媒体は、熱を移動させるために用いられる流体であって、例えば、不凍液が添加されている水が用いられている。

[0034] 冷媒入口71bは、電動圧縮機10の冷媒吐出口に接続されている。冷媒出口71aは、四方弁20の入口22に接続されている。水入口72aは、ポンプ90の水出口、走行用エンジン80の水出口、およびラジエータ110の水入口110bに接続されている。

[0035] 温水回路3は、熱媒体を流通させる水配管によって閉回路を構成する。温水回路3は、ポンプ90、91、三方弁100、ラジエータ110、室内熱

交換器 120、および電動ファン 110A、120A から構成されている。

- [0036] ポンプ 90 の水出口は、水冷媒コンデンサ 70 の水入口 72a に接続されている。ポンプ 91 の水出口は、走行用エンジン 80 の排熱部を介して水冷媒コンデンサ 70 の水入口 72a に接続されている。走行用エンジン 80 は、駆動輪に駆動力を与える内燃機関である。排熱部は、走行用エンジン 80 において燃焼室の排熱を熱媒体に排出する部分である。
- [0037] 三方弁 100 は、出口 101、102、および入口 103 を有する弁機構を備え、不図示の電動アクチュエータにより弁機構を駆動して出口 101、102 のうちいずれか一方の出口に入口 103 を接続する周知の電動切換弁である。
- [0038] 出口 101 は、ラジエータ 110 の水出口 110a に接続されている。出口 102 は、ポンプ 91 の水入口に接続されている。入口 103 は、室内熱交換器 120 の水出口 120a に接続されている。
- [0039] ラジエータ 110 は、電動ファン 110A から送風される外気によって熱媒体を冷却する熱交換器である。ラジエータ 110 の水入口 110b は、走行用エンジン 80 の排熱部を介してポンプ 91 の水出口に接続されている。
- [0040] ポンプ 90 は、室内熱交換器 120 および水冷媒コンデンサ 70 の間で熱媒体を循環させる。ポンプ 91 は、走行用エンジン 80 の排熱部とラジエータ 110 の間で熱媒体を循環させるとともに、走行用エンジン 80 の排熱部を介して水冷媒コンデンサ 70 と室内熱交換器 120 間で熱媒体を循環させる。
- [0041] 室内熱交換器 120 は、電動ファン 110A から送風される空気流を熱媒体によって加熱する水加熱方式の第 2 室内熱交換器である。電動ファン 110A は、内気を吸入してこの吸入した内気を空気流として室内熱交換器 120 に送風する。室内熱交換器 120 の水入口 120b は、水冷媒コンデンサ 70 の水出口 72b に接続されている。
- [0042] 図 1B に本実施形態の車両用空調装置 1 を構成する室内熱交換器 50、120 等の配置図を示す。

- [0043] 本実施形態の室内熱交換器50は、電動圧縮機10、四方弁20、室外熱交換器30、電動膨張弁40、気液分離器60、電動ファン30A、50Aとともに、屋根設置ユニット4を構成する。屋根設置ユニット4は、車両の屋根面に設置されている。なお、図1Bにおいて、四方弁20、電動膨張弁40、気液分離器60、および電動ファン30A、50Aや冷媒配管等の一部の構成の図示を省略している。
- [0044] 車両用空調装置1には、図1Bに示すように、送風ダクト7、および複数の吹出口8、複数の吹出口9が設けられている。図1Bには、1つの吹出口8と1つの吹出口9とを示している。
- [0045] 送風ダクト7は、自動車5内の天井側に配置されて、室内熱交換器50により加熱された空気流を複数の吹出口8側に導く。複数の吹出口8は、それぞれ、自動車5の天井側に配置されて、車室内に向けて開口されている。室内熱交換器120は、座席の下側や床面の下側に配置されている。すなわち、室内熱交換器120は、車室内のうち床側に配置されている。
- [0046] 複数の吹出口9は、車室内の床側に配置されて温風を乗員の足下に吹き出す。具体的には、複数の吹出口9としては、座席の下側に配置されて温風を乗員の足下に吹き出す吹出口、若しくは車室内の床に開口されて温風を乗員の足下に吹き出す吹出口が採用されている。
- [0047] 次に、本実施形態の車両用空調装置1の電氣的構成について図1Aを参照して説明する。
- [0048] 車両用空調装置1は、電子制御装置130を備える。この電子制御装置130は、図1A中ではECUと記されている。電子制御装置130は、マイクロコンピュータやメモリ等によって構成されて、コンピュータプログラムにしたがって空調制御処理を実施する。このメモリは、非遷移的実体的記憶媒体である。
- [0049] 車両用空調装置1は、空調制御処理を実施する際に、気温センサ140、水温センサ141等の出力信号や操作パネル142の出力信号に基づいて、電動圧縮機10、四方弁20、電動ファン30A、50A、110A、12

0 A、および三方弁 100 を制御する。

[0050] 気温センサ 140 は、車室内の空気温度（以下、室温  $T_r$  という）を検出する。水温センサ 141 は、走行用エンジン 80 の排熱部内の熱媒体の温度（以下、水温  $T_w$  という）を検出する。操作パネル 142 は、冷房や暖房を切り替えるために操作される冷暖切替スイッチ、車室内の空気温度の目標温度である設定値  $T_{set}$  を設定するために操作される設定スイッチなどを備える。

[0051] 本実施形態の車両用空調装置 1 の作動について説明する。

[0052] 電子制御装置 130 は、空調制御処理を実施することにより、冷房モード、第 1～第 4 暖房モードのうちいずれかのモードを実施する。以下、冷房モード、および第 1～第 4 暖房モードについて別々に説明する。

[0053] 冷房モードは、吹出口 8 から車室内に冷風を吹き出す空調モードである。第 1 暖房モードは、電動圧縮機 10 から吐出される高温高圧冷媒により空気流を直接加熱して吹出口 8 から車室内に吹き出す空調モードである。第 2 暖房モードは、電動圧縮機 10 から吐出される高温高圧冷媒により熱媒体を加熱しこの加熱された熱媒体により空気流を加熱して吹出口 9 から車室内に吹き出す空調モードである。第 3 暖房モードは、第 1 暖房モードと第 2 暖房モードとを組み合わせ、吹出口 8、9 から温風を車室内に吹き出す空調モードである。第 4 暖房モードは、走行用エンジン 80 の燃焼室の排熱により熱媒体を加熱しこの加熱された熱媒体により空気流を加熱して吹出口 9 から車室内に吹き出す空調モードである。

[0054] 図 2 A、図 3 A、図 4 A、図 5 A、図 6 A は、車両用空調装置の構成を示す構成図であって、空調モード毎に、冷風、温風の吹き出し、および冷媒の流れ  $Y_a$ 、 $Y_b$ 、 $Y_d$  を示す。図 2 B、図 3 B、図 4 B、図 5 B、図 6 B は、自動車内の室内熱交換器 50、120 の配置図であって、空調モード毎に、冷風、温風の吹き出しを示す。図 2 B、図 3 B、図 4 B、図 5 B、図 6 B は、図 1 B と同様、四方弁 20、電動膨張弁 40、気液分離器 60、および電動ファン 30 A、50 A や冷媒配管等の一部の構成の図示を省略している

- 。
- [0055] 各図において、矢印H aは、室内熱交換器50から吹き出される冷風を示し、矢印H bは、室内熱交換器50から吹き出される温風を示している。矢印H c、H dは、室内熱交換器120から吹き出される温風を示している。
- [0056] 図2 A、図2 Bは、冷房モードを示し、図3 A、図3 Bは第1暖房モードを示し、図4 A、図4 Bは第2暖房モードを示し、図5 A、図5 Bは、第3暖房モードを示し、図6 A、図6 Bは、第4暖房モードを示している。
- [0057] 図7は、空調モード毎に、室内熱交換器50、室外熱交換器30、水冷媒コンデンサ70、および四方弁20のそれぞれの作動状態、および、実際に冷風や温風を吹出す吹出口を示す。室内熱交換器50は、室外熱交換器30、水冷媒コンデンサ70は、図中で、それぞれ、I H E、X H E、W/C C n dと表されている。図7中「頭上」は、室内熱交換器50および吹出口8を示し、「足下」は、室内熱交換器120および吹出口9を示している。
- [0058] (冷房モード)
- まず、冷房モードについて説明する。冷房モードにおいて、電子制御装置130は、電動圧縮機10、四方弁20、電動膨張弁40、電動ファン30 A、50 A、110 A、120 A、ポンプ90、91、および三方弁100をそれぞれ制御する。
- [0059] これに伴い、四方弁20では、入口22と出入口23と接続され、出入口24と出口21とが接続される。
- [0060] 電動圧縮機10は、気液分離器60から冷媒を吸入して圧縮して高温高圧冷媒を吐出する。この高温高圧冷媒は、水冷媒コンデンサ70、および四方弁20の入口22と出入口23とを通過してから、矢印Y aの如く、室外熱交換器30、電動膨張弁40、室内熱交換器50の順に流れる。
- [0061] 室外熱交換器30では、高温高圧冷媒が電動ファン30 Aから送風される空気流に放熱する。このとき、室外熱交換器30は、図7に示すように、冷媒が空気流によって冷却されて凝縮する凝縮器として機能する。
- [0062] 室外熱交換器30を通過した冷媒は、電動膨張弁40によって減圧膨張さ

れる。この減圧膨張された冷媒は、室内熱交換器50において、電動ファン50Aから送風される空気流を冷却する。このとき、室内熱交換器50は、図7に示すように、空気流から吸熱して冷媒を蒸発させる蒸発器として機能する。

[0063] このため、この冷却された空気流は、送風ダクト7を通過してから複数の吹出口8から図2Bの矢印Haの如く車室内に吹き出される。これにより、乗員の頭上から冷風が車室内に吹き出される。

[0064] このとき、電子制御装置130が電動圧縮機10から吐出される冷媒容量と電動膨張弁40の冷媒流路の開度とを制御することにより、室内熱交換器50の温度が制御されることになる。これにより、気温センサ140により検出される室温Trが設定値Tsetに近づくことになる。

[0065] 図2Aの室内熱交換器50を通過した冷媒は、四方弁20の出入口24と出口21とを通過してから気液分離器60に流れる。この冷媒は、気液分離器60において気相冷媒と液相冷媒に分離されて気相冷媒が電動圧縮機10に吸入される。

[0066] 三方弁100では、出口101、102のうち出口102のみと入口103とを接続される。さらに、ポンプ90は停止される。このため、水冷媒コンデンサ70とポンプ90の間で熱媒体の循環が停止される。このため、水冷媒コンデンサ70において冷媒と熱媒体との間の熱交換が停止される。

[0067] また、第2送風機である電動ファン120Aが停止される。このため、室内熱交換器120を通過した空気流が吹出口9から吹き出されない。

[0068] また、ポンプ91が作動する。このため、走行用エンジン80の排熱部とラジエータ110の間で熱媒体が循環される。このため、走行用エンジン80の排熱部で熱媒体が燃焼室から吸熱する。そして、ラジエータ110では、熱媒体が電動ファン110Aから送風される空気流に放熱する。

[0069] (第1暖房モード)

第1暖房モードは、室内熱交換器50、120のうち室内熱交換器50のみにより空気流を加熱して複数の吹出口8から吹き出す空調モードである。

第1暖房モードと冷房モードとでは、電子制御装置130による四方弁20の制御処理が相違する。

[0070] 具体的には、第1暖房モードでは、電子制御装置130は、四方弁20を制御して、入口22と出入口24と接続し、出入口23と出口21とを接続する。

[0071] この場合、電動圧縮機10から吐出された高温高圧冷媒は、水冷媒コンデンサ70、および四方弁20の入口22と出入口24とを通過してから、図3A中の矢印Ybの如く、室内熱交換器50、電動膨張弁40、室外熱交換器30、の順に流れる。

[0072] 室内熱交換器50では、高温高圧冷媒が電動ファン50Aから送風される空気流を加熱する。このとき、室内熱交換器50は、図7に示すように、冷媒が空気流によって冷却されて凝縮する凝縮器として機能する。このため、この高温高圧冷媒によって加熱された空気流（すなわち、温風）は、送風ダクト7を通過してから複数の吹出口8から図3Bの矢印Hbの如く車室内に吹き出される。つまり、乗員の頭上から温風が車室内に吹き出されて、車室内が暖房されることになる。

[0073] このとき、電子制御装置130が電動圧縮機10から吐出される冷媒容量と電動膨張弁40の冷媒流路の開度とを制御することにより、室内熱交換器50の温度が制御されることになる。これにより、気温センサ140により検出される室温 $T_r$ が設定値 $T_{set}$ に近づくことになる。

[0074] また、図3Aの室内熱交換器50を通過した冷媒は、電動膨張弁40によって減圧膨張される。この減圧膨張された冷媒は、室外熱交換器30において、電動ファン50Aから送風される空気流から吸熱する。このため、室外熱交換器30は、電動ファン50Aからの空気流から吸熱して冷媒を蒸発させる蒸発器として機能する。

[0075] その後、室外熱交換器30を通過した冷媒は、四方弁20の出入口23と出口21とを通過してから気液分離器60に流れる。この冷媒は、気液分離器60において気相冷媒と液相冷媒に分離されて気相冷媒が電動圧縮機10

に吸入される。

[0076] (第2暖房モード)

第2暖房モードは、室内熱交換器50、120のうち室内熱交換器120のみにより空気流を加熱して複数の吹出口9から吹き出す空調モードである。第2暖房モードと第1暖房モードとで、電子制御装置130によるポンプ90および電動ファン120A、50Aの制御処理が相違する。

[0077] 具体的には、第2暖房モードでは、電子制御装置130は、ポンプ90を作動させる。これに加えて、電子制御装置130は、電動ファン120Aを作動させて、電動ファン50Aを停止させる。

[0078] このとき、電子制御装置130は、上記第1暖房モードと同様に、四方弁20を制御する。このため、冷凍サイクル装置2において、上記第1暖房モードと同様に、冷媒が循環する。

[0079] したがって、ポンプ90の作動に伴って、ポンプ90により圧送される熱媒体が、水冷媒コンデンサ70、室内熱交換器120、ポンプ90の順に流れて循環される。ここで、水冷媒コンデンサ70では、電動圧縮機10から吐出された高温高圧冷媒が熱媒体を加熱する。すなわち、水冷媒コンデンサ70は、冷媒が熱媒体により冷却されて凝縮する凝縮器として機能する。

[0080] この場合、室内熱交換器120では、水冷媒コンデンサ70により加熱された熱媒体が電動ファン120Aから送風される空気流を加熱する。このため、熱媒体によって加熱された空気流（すなわち、温風）は、複数の吹出口9から図4Bの矢印Hcの如く車室内に吹き出される。つまり、乗員の足元から温風が車室内に吹き出される。

[0081] このとき、電子制御装置130が電動圧縮機10から吐出される冷媒容量と電動膨張弁40の冷媒流路の開度とを制御することにより、水冷媒コンデンサ70や室内熱交換器120の温度が制御されることになる。これにより、気温センサ140により検出される室温 $T_r$ が設定値 $T_{set}$ に近づくことになる。

[0082] 第2暖房モードでは、電動ファン50Aが停止されるため、室内熱交換器

50を通過した空気流が吹出口8から吹き出されない。

[0083] (第3暖房モード)

第3暖房モードは、第1暖房モードと第2暖房モードとを組み合わせた空調モードである。第3暖房モードと第2暖房モードとで主な相違点は、電子制御装置130によって電動ファン120A、50Aをそれぞれ作動させる点である。

[0084] この場合、室内熱交換器120では、第2暖房モードと同様に、水冷媒コンデンサ70を通過した熱媒体によって電動ファン120Aから送風される空気流を加熱する。このため、熱媒体によって加熱された空気流（すなわち、温風）は、複数の吹出口9から図5Bの矢印Hbの如く車室内に吹き出される。

[0085] 室内熱交換器50では、第1暖房モードと同様に、高温高圧冷媒により電動ファン50Aから送風される空気流を加熱する。このため、高温高圧冷媒によって加熱された空気流（すなわち、温風）は、送風ダクト7を通過してから複数の吹出口8から図5Bの矢印Hbの如く車室内に吹き出される。

[0086] 第3暖房モードは、水冷媒コンデンサ70および室内熱交換器50が、図7に示すように、冷媒が空気流によって冷却されて凝縮する凝縮器として機能する。

[0087] このとき、電子制御装置130は、電動ファン120A、50Aを制御して、電動ファン120Aから送風される風量を、電動ファン50Aから送風される風量に比べて少なくする。これにより、複数の吹出口9から吹き出される温風温度を複数の吹出口8からの吹き出される温風温度よりも高くすることができる。このため、乗員に与えるフィーリングを良好にすることができる。

[0088] (第4暖房モード)

第4暖房モードは、電動圧縮機10を停止した状態で、走行用エンジン80の燃焼室の排熱により熱媒体を加熱しこの加熱された熱媒体により空気流を加熱して吹出口9から車室内に吹き出す空調モードである。

- [0089] 具体的には、第4暖房モードでは、電子制御装置130は、三方弁100を制御して、出口101、102のうち出口101のみと入口103とを接続する。このため、ポンプ91の作動に伴って、ポンプ91からの熱媒体は、走行用エンジン80の排熱部により加熱されて、この加熱された熱媒体のうち一部の熱媒体は、ラジエータ110、ポンプ91の順に流れる。ラジエータ110では、電動ファン110Aから送風される空気流により熱媒体が冷却される。
- [0090] また、走行用エンジン80の排熱部を通過した熱媒体のうち、ラジエータ110の水入口110b側に流れた一部の熱媒体以外の残りの熱媒体は、水冷媒コンデンサ70、室内熱交換器120、三方弁100、ポンプ91の順に流れる。このため、室内熱交換器120では、電動ファン120Aから送風される空気流は、熱媒体により加熱されて温風として複数の吹出口9から図6Bの矢印Hdの如く車室内に吹き出される。つまり、乗員の足元から温風が車室内に吹き出される。
- [0091] このように本実施形態では、冷房モード、および第1～第4暖房モードが実施される。
- [0092] 本実施形態では、電子制御装置130は、水温センサ141の出力信号に基づいて、走行用エンジン80の排熱部内の熱媒体の温度が所定温度以上であると判定したとき、第4暖房モードを実施する。これにより、走行用エンジン80の排熱を有効利用して車室内を暖房することができる。
- [0093] また、電子制御装置130は、水温センサ141の出力信号に基づいて、走行用エンジン80の排熱部内の熱媒体の温度が所定温度未満であると判定したとき、第1暖房モード、第2暖房モード、および第3暖房モードのうちいずれかの暖房モードを実施する。
- [0094] 以下、電子制御装置130において、第1暖房モード、第2暖房モード、および第3暖房モードのうちいずれか1つを選択して実施するための選択処理について図8、図9を参照して説明する。
- [0095] 図8は、電子制御装置130における選択処理を示すフローチャートであ

る。図9は、図8中のステップS130の詳細を示すフローチャートである。

- [0096] 電子制御装置130は、図9、図10のフローチャートにしたがって、メモリに予め記憶されたコンピュータプログラムを実行する。
- [0097] まず、ステップS100では、操作パネル142により設定された設定値 $T_{set}$ と気温センサ140により検出された室温 $T_r$ とを読み込む。
- [0098] 次に、ステップS110では、設定値 $T_{set}$ と室温 $T_r$ との差分 $T_{set} - T_r$ が閾値Aよりも大きいかなんかを判定する。電子制御装置130は、ステップS110を実行することで、能力判定部に対応する。差分 $T_{set} - T_r$ は、室内熱交換器50、120によって車室内を暖房するのに必要な暖房能力を示している。差分 $T_{set} - T_r$ が大きくなるほど、暖房能力が大きくなる。暖房能力とは、室内熱交換器50、120から空気流に熱を伝える能力のことである。
- [0099] 例えば、車室内の空調制御においてウォームアップが実施されているときには、差分 $T_{set} - T_r$ が閾値Aよりも大きくなる。このとき、車室内を暖房するのに必要な暖房能力が所定値よりも大きくなり、電子制御装置130は、ステップS110においてYESと判定する。
- [0100] これに伴い、電子制御装置130は、ステップS120において、室内熱交換器120、50を併用して温風を吹き出す第3暖房モードを実施する。ウォームアップとは、車室内の空調制御において、その制御を開始してから定常状態に到達するまでの過度状態のことである。
- [0101] 差分 $T_{set} - T_r$ が閾値A以下であるときには、電子制御装置130は、車室内を暖房するのに必要な暖房能力が所定値以下であるとして、ステップS110においてNOと判定する。これに伴い、電子制御装置130は、ステップS130において、通常処理を実施して、第1暖房モードおよび第2暖房モードのうちいずれか一方の暖房モードを実施する。
- [0102] 具体的には、図9のステップS131において、車室内を暖房するのに電動圧縮機10で消費される消費電力Pが閾値Bよりも大きいかなんかを判定す

る。この消費電力 $P$ は、例えば、第2暖房モードを実施したと仮定した場合の消費電力である。この消費電力 $P$ は、車室内を暖房するのに電動圧縮機10で消費される電気エネルギー $E_d$ と正の相関関係にある。このため、ステップS131では、電子制御装置130は、電気エネルギー $E_d$ が第2閾値よりも大きいかなかを判定することになる。消費電力 $P$ は、差分 $T_{set} - T_r$ に基づいて求められる。差分 $T_{set} - T_r$ が大きくなるほど、消費電力 $P$ が大きくなる。第2閾値は基準値に対応する。

[0103] 上記ステップS131において、電子制御装置130は、消費電力 $P$ が閾値 $B$ よりも大きいときには、電気エネルギー $E_d$ が第2閾値よりも大きいとして、YESと判定する。この場合、電子制御装置130は、ステップS132において、第1暖房モードを実施する。これにより、空気加熱方式の室内熱交換器50により車室内が暖房される。

[0104] 上記ステップS131において、消費電力 $P$ が閾値 $B$ 以下であるときには、電子制御装置130は、電気エネルギー $E_d$ が第2閾値以下であるとして、NOと判定する。この場合、電子制御装置130は、ステップS133において、第2暖房モードを実施する。これにより、水加熱式の室内熱交換器120により車室内が暖房される。

[0105] 以上説明した本実施形態によれば、車両用空調装置1は、電動ファン50Aから送風される空気流を電動圧縮機10から吐出される高温高圧冷媒により加熱する室内熱交換器50と、走行用エンジン80の燃焼室から吸熱する熱媒体を高温高圧冷媒により加熱する水冷媒コンデンサ70とを備える。車両用空調装置1は、水冷媒コンデンサ70により加熱された熱媒体により電動ファン120Aから送風される空気流を加熱する室内熱交換器120を備える。

[0106] ここで、複数の吹出口8は、自動車5の天井側に配置されて、車室内に向けて開口されている。複数の吹出口9は、車室内の床側に配置されて温風を乗員の足下に吹き出す。

[0107] 電子制御装置130は、車室内を暖房する際に、第1暖房モードおよび第

2暖房モードとのうち一方の暖房モードを他方の暖房モードから切り替えて実施する。第1暖房モードは、室内熱交換器50、120のうち室内熱交換器50のみによって空気流を加熱して吹出口8から吹き出す空調モードである。このため、第1暖房モードは、フィーリングよりも効率を優先させることができる。一方、第2暖房モードは、室内熱交換器50、120のうち室内熱交換器120のみによって空気流を加熱して吹出口9から吹き出す空調モードである。第2暖房モードは、効率よりもフィーリングを優先させることができる。

[0108] 以上により、効率を優先させる期間と、フィーリングを優先させる期間とを切り替えることができる。したがって、車両用空調装置1において、効率とフィーリングとを両立させることができる。

[0109] これに加えて、第1暖房モードでは、ある程度フィーリングを改善するため、吹出口8からの吹き出し温度を低くして、吹出口8からの風量を多くすることができる。第2暖房モードでは、吹出口9からの吹き出し温度を高くできるものの、吹き出し温度を高くするためには吹出口8からの風量を多くできない。このため、第1暖房モードおよび第2暖房モードを切り替えて実施することにより、吹き出し温度や風量といった第1、第2の暖房モードの利点を組み合わせて暖房を行うことができる。

[0110] また、発明者は、車両用空調装置において、圧縮機から吐出される高温高圧冷媒により温水を加熱する冷凍サイクル装置と、排熱により温水を加熱する燃焼器とを備えるシステムについて検討した。また発明者は、このシステムにおいて、暖房に用いる温水を発生させる際に冷凍サイクル装置および燃焼器のうち効率が良い方を優先的に作動させることを検討した。

[0111] この場合、このシステムでは、効率を優先して車室内を暖房することができるものの、冷凍サイクル装置以外に燃焼器を車両に搭載することが必要になる。

[0112] これに対して、本実施形態では、冷凍サイクル装置以外に燃焼器を車両に搭載する必要がない。したがって、燃焼器を使用しない簡素な構成により、

効率とフィーリングとを両立させることができる。

[0113] また、熱媒体により車室内の空気を加熱する水加熱式ヒートポンプシステムでは、冷媒により熱媒体を加熱する水冷媒コンデンサを必要とする。このため、本実施形態では、水加熱式ヒートポンプシステムの場合と熱交換器の個数が同じであり、水加熱式ヒートポンプシステムに対する構成の変更箇所も少ない。このため、本実施形態の車両用空調装置 1 を容易に実施することができる。

[0114] 本実施形態では、電子制御装置 130 は、第 1 暖房モードを実施する際にポンプ 90 を停止する。したがって、第 1 暖房モードを実施する際に、水冷媒コンデンサ 70 を熱媒体が流れることが停止される。これにより、水冷媒コンデンサ 70 において冷媒の熱が熱媒体に伝わることを未然に抑制することができる。一方、第 2 暖房モード実施する際にポンプ 90 が稼働されるため、水冷媒コンデンサ 70 が冷媒により熱媒体を良好に加熱することができる。

[0115] 本実施形態では、第 1 暖房モードは、冷媒の熱を車室内の空気に直接伝えるのに対して、第 2 暖房モードでは、冷媒の熱を熱媒体を介して車室内の空気に伝える。このため、第 2 暖房モードは、第 1 暖房モードに比べて、残留エネルギーが多く、効率が低い。

[0116] ここで、電動圧縮機 10 を駆動するために電動圧縮機 10 に与える電気エネルギーを電気エネルギー  $E_d$  とし、室内熱交換器 50、120 から車室内の空気へ出力される熱エネルギーを熱エネルギー  $E_m$  としたとき、効率とは、電気エネルギー  $E_d$  に対する熱エネルギー  $E_m$  の比率  $E_n / E_m$  である。

[0117] 室内熱交換器 50 が空気流へ出力する熱量と室内熱交換器 120 が空気流へ出力する熱量とが同一となる場合がある。この場合、上述の理由により、第 2 暖房モードにおいて電動圧縮機 10 を駆動する電気エネルギーは、第 1 暖房モードにおいて電動圧縮機 10 を駆動する電気エネルギーに比べて、大きくなる。

[0118] ここで、電子制御装置 130 は、消費電力  $P$  が第 1 閾値以上であるときに

、第1暖房モードを実施し、消費電力Pが第1閾値未満であるときに、第2暖房モードを実施する。このため、第1暖房モードで消費される電気エネルギーと第2暖房モードで消費される電気エネルギーとを近づけることができる。よって、第1暖房モードと第2暖房モードとで消費される電気エネルギーを平均化することができる。

[0119] 本実施形態では、車室内を暖房にするのに必要な暖房能力が所定値以上であるとき、室内熱交換器50、120の双方によって空気流を加熱して複数の吹出口9および複数の吹出口8から吹き出す。このため、車室内の空気温度を短時間で高くすることができる。

[0120] 本実施形態では、水冷媒コンデンサ70の冷媒入口71bが電動圧縮機10の冷媒吐出口に接続され、水冷媒コンデンサ70の冷媒出口71aが四方弁20の入口22に接続されている。このため、四方弁20以外の開閉弁を用いることなく、また冷媒回路の構成を大きく変更することなく、冷房モード、第1～第4暖房モードのいずれかを実施することができる。

[0121] (第2実施形態)

本実施形態では、上記第1実施形態の冷凍サイクル装置2において、バイパス冷媒流路51と三方弁150とを追加した例について図10を参照して説明する。

[0122] 図10は、本実施形態の車両用空調装置1の構成を示す。

[0123] 本実施形態の冷凍サイクル装置2では、バイパス冷媒流路51が、四方弁20の出入口24と電動膨張弁40との間で室内熱交換器50に対して並列に配置されている。バイパス冷媒流路51は、室外熱交換器30の出入口30bから電動膨張弁40を通して流れる冷媒を室内熱交換器50をバイパスして四方弁20の出入口24に流すための冷媒流路である。

[0124] 三方弁150は、出入口151、152、および出口153を有する弁機構を備え、電動アクチュエータ(図示省略)により弁機構を駆動して出入口151、152のうちいずれか一方の出入口に出口153を接続する周知の電動切換弁である。

- [0125] 出入口151は、冷媒の出口と入口とを兼ねる出入口であって、四方弁20の出入口24に接続されている。出入口152は、冷媒の出口と入口とを兼ねる出入口であって、室内熱交換器50の冷媒出入口50aに接続されている。出口153は、バイパス冷媒流路51に接続されている。
- [0126] このように構成された本実施形態では、電子制御装置130が、三方弁150以外の四方弁20、ポンプ90、91、および三方弁100等を上記第1実施形態と同様に制御する。そこで、以下、冷房モード、第1～第3暖房モードにおいて主に三方弁150の制御について説明する。
- [0127] 電子制御装置130は、冷房モードにて、三方弁150を制御して、出入口152および出口153のうち出入口152のみと出入口151とを接続する。これにより、三方弁150が室内熱交換器50に冷媒が流れることを許容し、かつバイパス冷媒流路51に冷媒が流れることを禁止することになる。
- [0128] この場合、電動圧縮機10から吐出される冷媒は、水冷媒コンデンサ70、四方弁20の入口22、四方弁20の出入口23をこの順に通過する。その後、冷媒は、室外熱交換器30、電動膨張弁40、室内熱交換器50、三方弁150の出入口152、三方弁150の出入口151、四方弁20の出入口24、四方弁20の出口21、気液分離器60、電動圧縮機10の冷媒吸入口の順に流れる。
- [0129] 電子制御装置130は、第1暖房モードにて、本実施形態の冷房モードと同様に、三方弁150を制御して、出入口152および出口153のうち出入口152のみと出入口151とを接続する。
- [0130] この場合、電動圧縮機10から吐出される冷媒は、水冷媒コンデンサ70、四方弁20の入口22、四方弁20の出入口24をこの順に通過する。その後、冷媒は、三方弁150の出入口151、三方弁150の出入口152、室内熱交換器50、電動膨張弁40、室外熱交換器30、四方弁20の出入口23、四方弁20の出口21、気液分離器60、電動圧縮機10の冷媒吸入口の順に流れる。

- [0131] 電子制御装置130は、第2暖房モードにて、三方弁150を制御して、出入口152および出口153のうち出口153のみと出入口151とを接続する。これにより、三方弁150が室内熱交換器50に冷媒が流れることを禁止し、かつバイパス冷媒流路51に冷媒が流れることを許容することになる。
- [0132] この場合、電動圧縮機10から吐出される冷媒は、水冷媒コンデンサ70、四方弁20の入口22、および四方弁20の出入口24をこの順に通過する。その後、冷媒は、三方弁150の出入口151、三方弁150の出口153、バイパス冷媒流路51、電動膨張弁40、室外熱交換器30、四方弁20の出入口23、四方弁20の出口21、気液分離器60、電動圧縮機10の冷媒吸入口の順に流れる。
- [0133] 電子制御装置130は、第3暖房モードにて、本実施形態の第1暖房モードと同様に、三方弁150を制御する。このため、電動圧縮機10から吐出される冷媒は、本実施形態の第1暖房モードと同様に流れる。
- [0134] 以上説明した説明した本実施形態では、電子制御装置130が、第2暖房モードにて、三方弁150を制御して、出入口152および出口153のうち出口153のみと出入口151とを接続する。このため、電動圧縮機10から吐出される冷媒は、水冷媒コンデンサ70、四方弁20の入口22、四方弁20の出入口24をこの順に通過する。その後、冷媒は、三方弁150の出入口151、三方弁150の出口153をこの順に通過してから、室内熱交換器50をバイパスして電動膨張弁40側に流れる。
- [0135] ここで、電動ファン50Aが停止された状態であっても、自然対流により室内熱交換器50の周囲を流れる空気流や室内熱交換器50を通過する空気流が発生する場合がある。このため、室内熱交換器50に冷媒が流れる場合には、室内熱交換器50において冷媒が空気流に放熱する恐れがある。
- [0136] これに対して、本実施形態では、電動圧縮機10から吐出される冷媒が、上述の如く、室内熱交換器50をバイパスして電動膨張弁40側に流れる。このため、室内熱交換器50において、自然対流によって生じた空気流に冷

媒が放熱することを未然に防ぐことができる。

[0137] (第3実施形態)

上記第1、第2実施形態では、電動圧縮機10の冷媒吐出口と四方弁20の入口22との間に水冷媒コンデンサ70を配置した例について説明した。これに代えて、本第3実施形態では、四方弁20の出入口24と電動膨張弁40との間で水冷媒コンデンサ70を室内熱交換器50に対して並列に配置する例について説明する。

[0138] 図11は、本実施形態の車両用空調装置1の構成を示す。

[0139] 本実施形態の冷凍サイクル装置2では、上記実施形態の冷凍サイクル装置2に対して水冷媒コンデンサ70の配置が相違し、かつ開閉弁52、73が追加されている。

[0140] 開閉弁52は、四方弁20の出入口24と電動膨張弁40との間に配置されて、冷媒流路53を開閉する第2開閉弁である。より具体的には、開閉弁52は、四方弁20の出入口24と室内熱交換器50の冷媒出入口50aとの間に配置されてもよい。冷媒流路53は、四方弁20の出入口24と電動膨張弁40との間で冷媒を流す流路であって、室内熱交換器50に対して直列に配置されている。

[0141] 開閉弁73は、四方弁20の出入口24と電動膨張弁40との間に配置されて冷媒流路74を開閉する第1開閉弁である。より具体的には、開閉弁73は、四方弁20の出入口24と水冷媒コンデンサ70の冷媒入口71bとの間に配置されてもよい。冷媒流路74は、四方弁20の出入口24と電動膨張弁40との間で冷媒を流す流路であって、水冷媒コンデンサ70に対して直列に配置されている。冷媒流路53、74は、四方弁20の出入口24と電動膨張弁40との間で並列に配置されている。開閉弁52、73としては、例えば、電磁弁や電動弁を用いることができる。

[0142] 本実施形態の水冷媒コンデンサ70の冷媒入口71bは、四方弁20の出入口24に接続され、水冷媒コンデンサ70の冷媒出口71aは、電動膨張弁40に接続されている。

- [0143] このように構成された本実施形態では、電子制御装置 130 が、開閉弁 52、73 以外の四方弁 20、ポンプ 90、91、および三方弁 100 等を上記第 1 実施形態と同様に制御する。そこで、以下、冷房モード、第 1～第 3 暖房モードにおいて主に開閉弁 52、73 の制御について説明する。
- [0144] 電子制御装置 130 は、冷房モードにて、開閉弁 52 により冷媒流路 53 を開けて、開閉弁 73 により冷媒流路 74 を閉じる。
- [0145] この場合、電動圧縮機 10 から吐出される冷媒は、四方弁 20 の入口 22、四方弁 20 の出入口 23 をこの順に通過する。その後、冷媒は、室外熱交換器 30、電動膨張弁 40、室内熱交換器 50、開閉弁 52、冷媒流路 53、四方弁 20 の出入口 24、四方弁 20 の出口 21、気液分離器 60、電動圧縮機 10 の冷媒吸入口の順に流れる。このため、室内熱交換器 50 において冷媒と空気流との間で熱交換が行われる。
- [0146] 電子制御装置 130 は、第 1 暖房モードにて、本実施形態の冷房モードと同様に、開閉弁 52、73 を制御する。
- [0147] この場合、電動圧縮機 10 から吐出される冷媒は、四方弁 20 の入口 22、四方弁 20 の出入口 24 をこの順に通過する。その後、冷媒は、開閉弁 52、冷媒流路 53、室内熱交換器 50、電動膨張弁 40、室外熱交換器 30、四方弁 20 の出入口 23、四方弁 20 の出口 21、気液分離器 60、電動圧縮機 10 の冷媒吸入口の順に流れる。このため、室内熱交換器 50 において冷媒と空気流との間で熱交換が行われる。
- [0148] 電子制御装置 130 は、第 2 暖房モードにて、開閉弁 52 により冷媒流路 53 を閉じて、開閉弁 73 により冷媒流路 74 を開ける。
- [0149] この場合、電動圧縮機 10 から吐出される冷媒は、四方弁 20 の入口 22、四方弁 20 の出入口 24 をこの順に通過する。その後、冷媒は、開閉弁 73、冷媒流路 74、水冷媒コンデンサ 70 の冷媒入口 71b、水冷媒コンデンサ 70 の冷媒出口 71a、電動膨張弁 40、室外熱交換器 30、四方弁 20 の出入口 23、四方弁 20 の出口 21、気液分離器 60、電動圧縮機 10 の冷媒吸入口の順に流れる。このため、水冷媒コンデンサ 70 において冷媒

と熱媒体との間で熱交換が行われる。

[0150] 電子制御装置130は、第3暖房モードにて、開閉弁52により冷媒流路53を開けて、開閉弁73により冷媒流路74を開ける。

[0151] この場合、電動圧縮機10から四方弁20の入口22および出入口24を通して吐出される冷媒のうち一部の冷媒は、開閉弁73、冷媒流路74、水冷媒コンデンサ70の冷媒入口71b、水冷媒コンデンサ70の冷媒出口71a、電動膨張弁40の順に流れる。

[0152] また、電動圧縮機10から四方弁20の入口22および出入口24を通して吐出される冷媒のうち、開閉弁73側に流れる一部の冷媒以外の残りの冷媒は、開閉弁52、冷媒流路53、室内熱交換器50、電動膨張弁40の順に流れる。

[0153] このため、水冷媒コンデンサ70の冷媒入口71b、冷媒出口71aを通過した一部の冷媒と、室内熱交換器50を通過した残りの冷媒とは、合流する。そして、合流した冷媒は、電動膨張弁40、室外熱交換器30、四方弁20の出入口23および出口21、気液分離器60、電動圧縮機10の順に流れる。このため、水冷媒コンデンサ70および室内熱交換器50のそれぞれに冷媒を流すことができる。これにより、水冷媒コンデンサ70において冷媒と熱媒体との間で熱交換が行われ、室内熱交換器50において冷媒と空気との間で熱交換が行われる。

[0154] 以上説明した説明した本実施形態では、電子制御装置130は、四方弁20、開閉弁52、73を制御して、冷房モード、第1～第4暖房モードのいずれかを実施することができる。

[0155] 本実施形態では、第1暖房モードでは、開閉弁73が冷媒流路74を閉じるため、電動圧縮機10および水冷媒コンデンサ70の間で冷媒が無駄に循環することを防ぐことができる。このため、水冷媒コンデンサ70で冷媒が熱媒体を無駄に加熱することを防ぐことができる。

[0156] 第2暖房モードでは、開閉弁52が冷媒流路53を閉じるため、電動圧縮機10および室内熱交換器50の間で冷媒が無駄に循環することを防ぐこと

ができる。このため、室内熱交換器 50 で冷媒が空気流を無駄に加熱することを防ぐことができる。

[0157] (第 4 実施形態)

本第 4 実施形態では、走行用エンジン 80 および走行用電動機 160 を備えるプラグインハイブリッド型バスを自動車 5 とし、この自動車 5 に上記第 1 実施形態の車両用空調装置 1 を適用した例について説明する。

[0158] 図 12 に本実施形態の自動車 5 の電氣的構成を示す。

[0159] 自動車 5 は、バッテリー 161 および充電制御用制御装置 162 を備える。バッテリー 161 は、走行用電動機 160 および電動圧縮機 10 に電力を供給する高電圧電池である。充電制御用制御装置 162 は、充電装置 170 との間の通信を介して充電装置 170 によってバッテリー 161 を充電させる制御を行う。充電装置 170 は、駐車場や車庫等に設置されているものであって、充電ケーブル 171 を備える。充電ケーブル 171 は、自動車 5 に接続してバッテリー 161 に電力を供給するために用いられる。充電制御用制御装置 162 と充電装置 170 との間の通信は、充電ケーブル 171 内の配線等を介して行われる。走行用電動機 160 は、駆動輪に駆動力を与える電動機である。

[0160] 本実施形態の電子制御装置 130 は、充電制御用制御装置 162 からの通信信号に基づいて、第 1 暖房モードをプレ空調として実施するプレ空調制御処理を実施する。充電制御用制御装置 162 からの通信信号には、バッテリー 161 が充電装置 170 によって充電中であるか否かの情報が含まれている。プレ空調とは、乗員が自動車 5 に乗車する前に車室内を空調することである。本実施形態の操作パネル 142 には、乗員の操作によってプレ空調の実施時間帯（すなわち、開始時刻、終了時刻）を設定するためのタイマ設定部が設定されている。

[0161] 次に、本実施形態の電子制御装置 130 のプレ空調制御処理について図 13 を参照して説明する。図 13 は、電子制御装置 130 のプレ空調制御処理を示すフローチャートである。

- [0162] 電子制御装置130は、図13のフローチャートにしたがって、プレ空調制御処理を実行する。
- [0163] まず、電子制御装置130は、ステップS200において、充電制御用制御装置162からの通信信号に基づいて、バッテリー161が充電装置170によって充電中であるか否かを判定する。電子制御装置130は、ステップS200を実行することで充電判定部に対応する。
- [0164] その後、電子制御装置130は、充電制御用制御装置162からの通信信号に基づいて、充電装置170によるバッテリー161の充電が行われていないとしてステップS200でNOと判定すると、ステップS200に戻る。
- [0165] このため、充電装置170によるバッテリー161の充電が開始されない限り、電子制御装置130は、ステップS200のNO判定を繰り返す。その後、充電装置170によるバッテリー161の充電が開始されると、電子制御装置130は、ステップS200でYESと判定する。
- [0166] 次のステップS210において、電子制御装置130は、プレ空調が要求されているか否かを判定する。具体的には、操作パネル142のタイマ設定部によって設定されたプレ空調の実施時間帯に現時刻が入っているか否かを判定する。電子制御装置130がステップS210を実行することで要求判定部に対応する。
- [0167] このとき、操作パネル142のタイマ設定部によって設定されたプレ空調の実施時間帯から現時刻が外れていると、電子制御装置130は、プレ空調が要求されていないとしてステップS210でNOと判定する。すると、電子制御装置130は、ステップS210に戻る。このため、プレ空調の実施時間帯から現時刻が外れている限り、電子制御装置130は、ステップS210のNO判定を繰り返す。
- [0168] その後、プレ空調の実施時間帯に現時刻が入ると、電子制御装置130は、プレ空調が要求されているとしてステップS210でYESと判定する。
- [0169] この場合、電子制御装置130は、ステップS220で、空気加熱方式の室内熱交換器50を用いた第1暖房モードをプレ空調として実施する。

- [0170] その後、電子制御装置130は、ステップS200に戻る。その後、バッテリー161が充電装置170によって充電中であり、かつプレ空調が要求されていると判定される限り、ステップS200のYES判定、ステップS210のYES判定、および第1暖房モードの実施が繰り返される。
- [0171] 以上説明した本実施形態によれば、電子制御装置130は、バッテリー161が充電装置170によって充電中で、かつプレ空調が要求されていると判定したときには、第1暖房モードを実施してプレ空調を行う。これにより、効率の高い車室内の暖房を行うことができる。この場合、車室内に乗員がいないため、第1暖房モードを実施しても、乗員に与えるフィーリングの悪化は問題にならない。
- [0172] (他の実施形態)
- (1) 上記第4実施形態では、電子制御装置130は、ステップS220において、第1暖房モードを実施した例について説明した。しかし、これに代えて、電子制御装置130は、ステップS220において、室内熱交換器120、50を併用する第3暖房モード実施してもよい。これにより、車室内の空気温度を短時間で高くすることができる。
- [0173] (2) 上記第4実施形態では、自動車5に車両用空調装置1を適用した例について説明した。しかし、これに代えて、走行用エンジン80および走行用電動機160のうち走行用電動機160のみを備える電気自動車に上記第1実施形態の車両用空調装置1を適用してもよい。
- [0174] (3) 上記第1～第4実施形態において、電子制御装置130は、乗員の人数を検出し、この検出された乗員の人数が所定人数未満であるときには、第1暖房モードを実施し、乗員の人数が所定人数以上であるときには、第2暖房モードを実施してもよい。乗員の人数を検出するセンサとしては、例えば、乗員が座席に着した否かを検出する着座センサを用いてもよい。
- [0175] (4) 上記第1～第3実施形態において、冷凍サイクル装置2に電動圧縮機10を採用した例について説明した。しかし、これに代えて、走行用エンジン80から出力される駆動力によって駆動されて冷媒を圧縮する圧縮機を

電動圧縮機 10 に代えて採用してもよい。

- [0176] (5) 上記第 1～第 3 実施形態において、電子制御装置 130 は、操作パネル 142 への操作によって、冷房モード、第 1、第 2、第 3、第 4 暖房モードのうちいずれかの空調モードを選択して実行してもよい。
- [0177] (6) 上記第 1～第 3 実施形態における閾値 B としては、予め決められた値を用いてもよい。或いは、次の (6-1) (6-2) (6-3) (6-4) のように各種の情報に応じて変化させてもよい。
- [0178] (6-1) 走行用エンジン 80 に使用されるガソリンや軽油等の燃料を溜める燃料タンク内の燃料の残量を検出するセンサを採用してもよい。この場合、電子制御装置 130 は、このセンサで検出される燃料の残量が少なくなるほど、閾値 B を小さくしてもよい。これにより、燃料タンク内の燃料の減少に伴って、第 1 暖房モードが第 2 暖房モードに比べて実施され易くなる。
- [0179] (6-2) 電動圧縮機 10 に電力を供給するバッテリーに蓄えられている電力を検出するセンサを採用してもよい。この場合、電子制御装置 130 は、このセンサで検出される電力が少なくなるほど、閾値 B を小さくしてもよい。これにより、バッテリーに蓄えられている電力の減少に伴って、第 1 暖房モードが第 2 暖房モードに比べて実施され易くなる。
- [0180] (6-3) 現在位置から目的位置までの経路を探索するナビゲーション装置を採用してもよい。この場合、電子制御装置 130 は、このナビゲーション装置によって探索された経路の道路情報等により自動車 5 の走行に必要なエネルギーを予測し、この予測したエネルギーが大きくなるほど、閾値 B を小さくしてもよい。これにより、自動車 5 の走行に必要なエネルギーが大きくなることに伴って、第 1 暖房モードが第 2 暖房モードに比べて実施され易くなる。
- [0181] (6-4) 電子制御装置 130 は、自動車の現在地の天気予報を示す情報をインターネット等を介してサーバから取得し、この取得した情報に基づいて車室内の空調に必要なエネルギーを予測してもよい。この場合、電子制御装置 130 は、この予測したエネルギーが大きくなるほど、閾値 B を小さくして

もよい。これにより、車室内の空調に必要なエネルギーが大きくなることに伴って第1暖房モードが第2暖房モードに比べて実施され易くなる。

[0182] (7) 上記第1～第3実施形態において、冷房モードや第1暖房モードを実施する際に、ポンプ90を停止してポンプ90および水冷媒コンデンサ70の間の熱媒体の循環を停止した例について説明した。しかし、これに代えて、次のようにしてもよい。

[0183] すなわち、ポンプ90および水冷媒コンデンサ70の間において熱媒体が流れる熱媒体流路を開閉する開閉弁を採用する。電子制御装置130は、第2、第3暖房モードを実施する際に、開閉弁を制御して熱媒体流路を開ける。電子制御装置130は、冷房モード、第1、第4暖房モードを実施する際に、開閉弁を制御して熱媒体流路を閉じる。これにより、冷房モード、第1、第4暖房モードを実施する際に、ポンプ90および水冷媒コンデンサ70の間で熱媒体が循環することを確実に停止することができる。

[0184] (8) 上記第4実施形態では、図13のステップS210において、電子制御装置130は、操作パネル142のタイマ設定部により設定されたプレ空調の実施時間帯に基づいてプレ空調が要求されているか否かを判定した例について説明した。しかし、これに代えて、次のようにしてもよい。

[0185] すなわち、携帯無線端末と電子制御装置130との間で無線通信が実施される。電子制御装置130は、プレ空調を要求する要求信号を携帯無線端末から受信した否かを判定することにより、プレ空調が要求されているか否かを判定する。

[0186] (9) 上記第2実施形態では、四方弁の出入口24と室内熱交換器50の冷媒出入口50aとバイパス冷媒流路51との間に三方弁150を配置した例について説明した。しかし、これに代えて、電動膨張弁40と室内熱交換器50の第2出入口50bとバイパス冷媒流路51との間に三方弁150を配置してもよい。

[0187] (10) 上記第1～4実施形態では、車両用空調装置1をバス車両に適用した例について説明した。しかし、これに代えて、バス車両以外の自動車、

或いは、列車、電車等に車両用空調装置 1 を適用してもよい。

[0188] (11) 上記第 1～4 実施形態では、電動アクチュエータを備える電動膨張弁 40 を減圧器として用いた例について説明した。しかし、これに代えて、室内熱交換器 50 から流れる冷媒の温度や圧力に基づいて冷媒流路の開度を調整する機械式膨張弁を減圧器として用いてもよい。

[0189] (12) 上記第 1～4 実施形態では、電動ファン 120A の送風量を電動ファン 50A の送風量に比べて少なくして、複数の吹出口 9 からの温風温度を複数の吹出口 8 からの温風温度よりも高くした例について説明した。しかし、これに代えて、次のようにしてもよい。

[0190] すなわち、水冷媒コンデンサ 70 の暖房能力を室内熱交換器 50 の暖房能力よりも大きくすることにより、複数の吹出口 9 からの温風温度を複数の吹出口 8 からの温風温度よりも高くする。このとき、電動ファン 120A の送風量を電動ファン 50A の送風量に比べて少なくしてもよい。水冷媒コンデンサ 70 の暖房能力は、水冷媒コンデンサ 70 において冷媒が熱媒体に熱を伝える能力である。室内熱交換器 50 の暖房能力は、室内熱交換器 50 において冷媒が空気流に熱を伝える能力である。

[0191] (13) 電子制御装置 130 は、図 8 の処理において、ステップ S110、S120 の実行を省略してもよい。より具体的には、電子制御装置 130 は、ステップ S100 の後に直ちにステップ S130 を実行してもよい。

[0192] (14) なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものでは

ない。また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。

[0193] (まとめ)

上記1～4実施形態、各変形例、および他の実施形態の一部または全部に記載された第1の観点によれば、車両用空調装置は、車室内の天井側に配置されている第1吹出口と、車室内の床側に配置されている第2吹出口とを備える車両に適用される。車両用空調装置は、空気流を送風する第1送風機と、空気流を送風する第2送風機と、第1室内熱交換器と、加熱用熱交換器と、第2室内熱交換器と、切替制御部とを備える。第1室内熱交換器は、冷媒を吸入して圧縮して吐出する圧縮機とともに、冷媒を循環させるヒートポンプサイクルを構成し、第1送風機から送風される空気流を圧縮機から吐出される冷媒により加熱する。加熱用熱交換器は、ヒートポンプサイクルを構成し、熱媒体を冷媒により加熱する。第2室内熱交換器は、加熱された熱媒体により第2送風機から送風される空気流を加熱する。第1吹出口が第1室内熱交換器により加熱された空気流を車室内に吹き出し、第2吹出口が第2室内熱交換器により加熱された空気流を車室内に吹き出すことにより、車室内が暖房される。切替制御部は、車室内を暖房する際に、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器のうち第1室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第1吹出口から吹き出す第1暖房モードと、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器のうち第2室内熱交換器のみによって空気流を加熱して第2吹出口から吹き出す第2暖房モードとを切り替えて実施する。

[0194] 第2の観点によれば、車両用空調装置は、加熱用熱交換器と第2室内熱交換器の間で熱媒体を循環させるポンプを備える。切替制御部は、第1暖房モードを実施する際にポンプを停止し、第2暖房モードを実施する際にポンプを稼働する。

[0195] したがって、第1暖房モードを実施する際にポンプが停止されるため、加

熱用熱交換器が冷媒により熱媒体を加熱することを停止することができる。したがって、第1暖房モードを実施する際に加熱用熱交換器が冷媒によって熱媒体を加熱することを未然に防ぐことができる。このため、冷媒の熱が熱媒体に無駄に伝わることを防ぐことができる。一方、第2暖房モード実施する際にポンプが稼働されるため、加熱用熱交換器が冷媒により熱媒体を良好に加熱することができる。

[0196] 第3の観点によれば、車両用空調装置は、ヒートポンプサイクルを構成し、冷媒の出口と入口とを兼ねる第1出入口、第2出入口を備え、冷媒と車室外の空気との間で熱交換する室外熱交換器と、四方弁と、減圧器と、を備える。第1室内熱交換器は、冷媒の入口と出口を兼ねる第1出入口および第2出入口を備える。加熱用熱交換器は、冷媒が入る冷媒入口と冷媒を排出する冷媒出口とを備える。四方弁は、圧縮機の冷媒吸入口に接続されて圧縮機の冷媒吸入口に冷媒を流す弁出口と、圧縮機の冷媒吐出口に接続されて圧縮機の冷媒吐出口からの冷媒が入る弁入口と、室外熱交換器の第1出入口に接続されて冷媒の入口と出口とを兼ねる第1弁出入口と、第1室内熱交換器の第1出入口に接続されて冷媒の入口と出口とを兼ねる第2弁出入口とを有する。減圧器は、第1弁出入口および第2弁出入口のうちいずれか一方の弁出入口に弁入口を接続し、他方の弁出入口に弁出口を接続する四方弁と、室外熱交換器の第2出入口および第1室内熱交換器の第2出入口の間に配置されて、室外熱交換器の第2出入口および第1室内熱交換器の第2出入口のうち一方から他方に流れる冷媒を減圧膨張する。加熱用熱交換器の冷媒入口が圧縮機の冷媒吐出口に接続され、加熱用熱交換器の冷媒出口が四方弁の入口に接続されている。

[0197] 四方弁の弁入口と第1弁出入口とが接続され、かつ四方弁の第2弁出入口と弁出口とが接続される冷房モードでは、室外熱交換器において、圧縮機から吐出される冷媒が車室外の空気に放熱し、第1室内熱交換器において、室外熱交換器から減圧器を通して供給される冷媒が第1送風機からの空気流を冷却する。

- [0198] 第1暖房モードおよび第2暖房モードでは、四方弁の弁入口と第2弁出入口とが接続され、かつ第1弁出入口と弁出口とが接続される。第1暖房モードおよび第2暖房モードでは、第1室内熱交換器において、圧縮機から吐出される冷媒が第1送風機からの空気流を加熱し、室外熱交換器において、第1室内熱交換器から減圧器を通して供給される冷媒が車室外の空気から吸熱する。
- [0199] したがって、四方弁以外の開閉弁を用いることなく、四方弁の作動によって、冷房モード、第1暖房モード、および第2暖房モードのいずれかを実施することができる。
- [0200] 第4の観点によれば、車両用空調装置は、四方弁の第2弁出入口と減圧器との間に配置されて第1室内熱交換器をバイパスして冷媒を流すバイパス冷媒流路と、四方弁の第2弁出入口と減圧器の間に配置されて、第1室内熱交換器およびバイパス冷媒流路のうち一方に冷媒が流れることを許容し、他方に冷媒が流れることを禁止する三方弁と、を備える。冷房モードおよび第1暖房モードでは、三方弁が第1室内熱交換器に冷媒が流れることを許容し、かつバイパス冷媒流路に冷媒が流れることを禁止する。第2暖房モードでは、三方弁が第1室内熱交換器に冷媒が流れることを禁止し、かつバイパス冷媒流路に冷媒が流れることを許容する。
- [0201] したがって、冷房モードおよび第1暖房モードでは、第1室内熱交換器に冷媒が流れるため、第1室内熱交換器において冷媒が空気流を冷却または加熱することができる。第2暖房モードでは、第1室内熱交換器に冷媒が流れることを禁止されるため、第1室内熱交換器において冷媒が空気流を加熱することを未然に防ぐことができる。
- [0202] 第5の観点によれば、車両用空調装置は、ヒートポンプサイクルを構成し、冷媒の出口と入口とを兼ねる第1出入口および第2出入口を備え、冷媒と車室外の空気との間で熱交換する室外熱交換器と、四方弁と、減圧器と、を備える。第1室内熱交換器は、冷媒の入口と出口を兼ねる第1出入口および第2出入口を備える。加熱用熱交換器は、冷媒が入る冷媒入口と冷媒を排出

する冷媒出口とを備える。

- [0203] 四方弁は、圧縮機の冷媒吸入口に接続されて圧縮機の前記冷媒吸入口に冷媒を流す弁出口と、圧縮機の冷媒吐出口に接続されて圧縮機の冷媒吐出口からの冷媒が入る弁入口と、室外熱交換器の第1出入口に接続されて冷媒の入口と出口とを兼ねる第1弁出入口と、第1室内熱交換器の第1出入口に接続されて冷媒の入口と出口とを兼ねる第2弁出入口とを有し、第1弁出入口および第2弁出入口のうちいずれか一方の弁出入口に弁入口を接続し、他方の弁出入口に弁出口を接続する。減圧器は、室外熱交換器の第2出入口および第1室内熱交換器の第2出入口の間に配置されて、室外熱交換器の第2出入口および第1室内熱交換器の第2出入口のうち一方から他方に流れる冷媒を減圧膨張する。加熱用熱交換器の冷媒入口が四方弁の第2出入口に接続されて、加熱用熱交換器の冷媒出口が減圧器を介して室外熱交換器の第2出入口に接続されている。
- [0204] 四方弁の弁入口と第1弁出入口とが接続され、かつ四方弁の第2出入口と弁出口とが接続された冷房モードでは、室外熱交換器において、圧縮機から四方弁を通して吐出される冷媒が車室外の空気に放熱し、第1室内熱交換器において、室外熱交換器から減圧器を通して供給される冷媒が第1送風機からの空気流を冷却する。
- [0205] 第1暖房モードでは、四方弁の弁入口と第2弁出入口とが接続され、かつ四方弁の第1弁出入口と弁出口とが接続される。第1暖房モードでは、第1室内熱交換器において、圧縮機から四方弁を通して吐出される冷媒が第1送風機からの空気流を加熱し、室外熱交換器において、第1室内熱交換器から減圧器を通して供給される冷媒が車室外の空気から吸熱する。
- [0206] 第2暖房モードでは、四方弁の弁入口と第2弁出入口とが接続され、かつ四方弁の第1弁出入口と弁出口とが接続される。第2暖房モードでは、加熱用熱交換器において、圧縮機から四方弁を通して吐出される冷媒が熱媒体を加熱し、室外熱交換器において、第1室内熱交換器から減圧器を通して供給される冷媒が車室外の空気から吸熱する。

- [0207] したがって、四方弁の作動によって、冷房モード、第1暖房モード、および第2暖房モードのいずれかを実施することができる。
- [0208] 第6の観点によれば、車両用空調装置は、圧縮機と加熱用熱交換器との間で冷媒を流す第1冷媒流路を開閉する第1開閉弁と、圧縮機と第1室内熱交換器との間で第1冷媒流路に対して並列に配置されて冷媒を流す第2冷媒流路を開閉する第2開閉弁とを備える。
- [0209] したがって、冷房モードおよび第1暖房モードでは、第1開閉弁が第1冷媒流路を閉じて、第2開閉弁が第2冷媒流路を開ける。このため、加熱用熱交換器において冷媒が熱媒体を加熱することを未然に防ぐことができる。これに加えて、第2暖房モードでは、第1開閉弁が第1冷媒流路を開けて、第2開閉弁が第2冷媒流路を閉じる。このため、第1室内熱交換器において冷媒が空気流を加熱することを未然に防ぐことができる。
- [0210] 第7の観点によれば、車両用空調装置は、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器の双方によって空気流を加熱して第1吹出口および第2吹出口から吹き出す第3暖房モードを第1暖房モードおよび第2暖房モードに代えて実施する併用制御部を備える。
- [0211] したがって、第3暖房モードを実施することにより、短時間で車室内の空気温度を高くすることができる。
- [0212] 第8の観点によれば、車両用空調装置は、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器が車室内を暖房するのに必要な暖房能力が第1閾値よりも大きいか否かを判定する能力判定部を備える。暖房能力が第1閾値に比べて大きいと能力判定部が判定したとき、併用制御部が第3暖房モードを実施する。
- [0213] したがって、暖房能力が第1閾値に比べて大きいと能力判定部が判定したとき、短時間で車室内の空気温度を高くすることができる。
- [0214] 第9の観点によれば、車両用空調装置は、車室内を暖房するために圧縮機に与えるエネルギーが第2閾値に比べて大きいか否かを判定するエネルギー判定部を備える。暖房能力が第1閾値以下であると能力判定部が判定し、かつエネルギーが第2閾値に比べて大きいとエネルギー判定部が判定したとき、切替制

御部が第1暖房モードを実施する。暖房能力が第1閾値以下であると能力判定部が判定し、かつエネルギーが第2閾値以下であるとエネルギー判定部が判定したとき、切替制御部が第2暖房モードを実施する。

[0215] ここで、第1暖房モードは、冷媒の熱を車室内の空気に直接伝えるのに対して、第2暖房モードは、冷媒の熱を熱媒体を介して車室内の空気に伝える。このため、第2暖房モードは、第1暖房モードに比べて、効率が低い。

[0216] このため、第1室内熱交換器が空気流に出力する熱量と第2室内熱交換器が空気流に出力する熱量とが同一である場合において、第2暖房モードを実施するために圧縮機に与えるエネルギーは、第1暖房モードを実施するために圧縮機に与えるエネルギーに比べて、大きい。

[0217] これにより、暖房するために圧縮機に与えるエネルギーが第2閾値に比べて大きいときに、第1暖房モードを実施し、暖房するために圧縮機に与えるエネルギーが第2閾値以下であるときに、第2暖房モードを実施する。このため、第1暖房モードで消費されるエネルギーと第2暖房モードで消費されるエネルギーとを近づけることができる。したがって、第1暖房モードと第2暖房モードとで消費されるエネルギーを平均化することができる。

[0218] 第10の観点によれば、車両用空調装置は、圧縮機としての電動圧縮機と、走行用電動機と、電動圧縮機および走行用電動機に電力を供給するバッテリーとを備える車両に適用される。車両用空調装置は、バッテリーが充電装置によって充電されているか否かを判定する充電判定部と、車室内に乗員が乗車する前に車室内を暖房するプレ空調が実施されることが要求されているか否かを判定する要求判定部とを備える。車両用空調装置は、バッテリーが充電装置によって充電されていると充電判定部が判定し、かつプレ空調が実施されることが要求されていると要求判定部が判定したときに、第1室内熱交換器および第2室内熱交換器の双方によって空気流を加熱して第1吹出口および第2吹出口から吹き出す第3暖房モード、若しくは第1暖房モードを実施する暖房設定部を備える。

[0219] したがって、バッテリーが充電されていると判定されて、かつプレ空調が実

施されることが要求されていると判定されたときに、第3暖房モードを実施すれば、短時間で車室内の空気温度を高くすることができる。

[0220] 一方、バッテリーが充電されていると判定されて、かつプレ空調が実施されることが要求されていると判定されたときに、第1暖房モードを実施すれば、効率を向上させることになる。このため、電動圧縮機において電気エネルギーの消費を抑えることができる。これにより、バッテリーに蓄えられている電気エネルギーが減ることを抑制することができる。したがって、充電装置によって短時間でバッテリーの充電を完了することができる。

[0221] 第11の観点によれば、車両用空調装置は、車室内を暖房するために圧縮機に与えるエネルギーが基準値に比べて大きいか否かを判定するエネルギー判定部を備える。エネルギーが基準値に比べて大きいとエネルギー判定部が判定したとき、切替制御部が第1暖房モードを実施する。エネルギーが基準値以下であるとエネルギー判定部が判定したとき、切替制御部が第2暖房モードを実施する。

[0222] このため、第1暖房モードで消費されるエネルギーと第2暖房モードで消費されるエネルギーとを近づけることができる。したがって、第1暖房モードと第2暖房モードとで消費されるエネルギーを平均化することができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 車室内の天井側に配置されている第1吹出口（8）と、前記車室内の床側に配置されている第2吹出口（9）とを備える車両に適用される車両用空調装置であって、
- 空気流を送風する第1送風機（50A）と、
  - 空気流を送風する第2送風機（120A）と、
  - 冷媒を吸入して圧縮して吐出する圧縮機（10）とともに、前記冷媒を循環させるヒートポンプサイクルを構成し、前記第1送風機から送風される空気流を前記圧縮機から吐出される冷媒により加熱する第1室内熱交換器（50）と、
  - 前記ヒートポンプサイクルを構成し、熱媒体を前記冷媒により加熱する加熱用熱交換器（70）と、
  - 前記加熱された熱媒体により前記第2送風機から送風される空気流を加熱する第2室内熱交換器（120）と、
  - 切替制御部（S131～S133）と、を備え、
- 前記第1吹出口が前記第1室内熱交換器により加熱された空気流を前記車室内に吹き出し、前記第2吹出口が前記第2室内熱交換器により加熱された空気流を前記車室内に吹き出すことにより、前記車室内が暖房され、
- 前記切替制御部は、前記車室内を暖房する際に、前記第1室内熱交換器および前記第2室内熱交換器のうち前記第1室内熱交換器のみによって前記空気流を加熱して前記第1吹出口から吹き出す第1暖房モードと、前記第1室内熱交換器および前記第2室内熱交換器のうち前記第2室内熱交換器のみによって前記空気流を加熱して前記第2吹出口から吹き出す第2暖房モードとを切り替えて実施する車両用空調装置。
- [請求項2] 前記加熱用熱交換器と前記第2室内熱交換器の間で前記熱媒体を循環させるポンプ（90）を備え、

前記切替制御部は、前記第1暖房モードを実施する際に前記ポンプを停止し、前記第2暖房モードを実施する際に前記ポンプを稼働する請求項1に記載の車両用空調装置。

[請求項3]

前記ヒートポンプサイクルを構成し、前記冷媒の出口と入口とを兼ねる第1出入口(30a)、第2出入口(30b)を備え、前記冷媒と車室外の空気との間で熱交換する室外熱交換器(30)と、

四方弁(20)と、

減圧器(40)と、を備え、

前記第1室内熱交換器は、前記冷媒の入口と出口を兼ねる第1出入口(50a)および第2出入口(50b)を備え、

前記加熱用熱交換器は、前記冷媒が入る冷媒入口(71b)と前記冷媒を排出する冷媒出口(71a)とを備え、

前記四方弁は、前記圧縮機の冷媒吸入口に接続されて前記圧縮機の冷媒吸入口に前記冷媒を流す弁出口(21)と、前記圧縮機の冷媒吐出口に接続されて前記圧縮機の前記冷媒吐出口からの冷媒が入る弁入口(22)と、前記室外熱交換器の前記第1出入口に接続されて前記冷媒の入口と出口とを兼ねる第1弁出入口(23)と、前記第1室内熱交換器の前記第1出入口に接続されて前記冷媒の入口と出口とを兼ねる第2弁出入口(24)とを有し、前記第1弁出入口および前記第2弁出入口のうちいずれか一方の弁出入口に前記弁入口を接続し、他方の弁出入口に前記弁出口を接続し、

前記減圧器は、前記室外熱交換器の前記第2出入口および前記第1室内熱交換器の前記第2出入口の間に配置されて、前記室外熱交換器の前記第2出入口および前記第1室内熱交換器の前記第2出入口のうち一方から他方に流れる冷媒を減圧膨張し、

前記加熱用熱交換器の前記冷媒入口が前記圧縮機の前記冷媒吐出口に接続され、前記加熱用熱交換器の前記冷媒出口が前記四方弁の前記弁入口に接続されており、

前記四方弁の前記弁入口と前記第1弁出入口とが接続され、かつ前記四方弁の前記第2弁出入口と前記弁出口とが接続される冷房モードでは、前記室外熱交換器において、前記圧縮機から吐出される冷媒が前記車室外の空気に放熱し、前記第1室内熱交換器において、前記室外熱交換器から前記減圧器を通して供給される冷媒が前記第1送風機からの空気流を冷却し、

前記第1暖房モードおよび前記第2暖房モードでは、前記四方弁の前記弁入口と前記第2弁出入口とが接続され、かつ前記四方弁の前記第1弁出入口と前記弁出口とが接続され、

前記第1暖房モードおよび前記第2暖房モードでは、前記第1室内熱交換器において、前記圧縮機から吐出される冷媒が前記第1送風機からの空気流を加熱し、前記室外熱交換器において、前記第1室内熱交換器から前記減圧器を通して供給される冷媒が前記車室外の空気から吸熱する請求項1または2に記載の車両用空調装置。

[請求項4]

前記四方弁の前記第2弁出入口と前記減圧器との間に配置されて前記第1室内熱交換器をバイパスして冷媒を流すバイパス冷媒流路（51）と、

前記四方弁の前記第2弁出入口と前記減圧器の間に配置されて、前記第1室内熱交換器および前記バイパス冷媒流路のうち一方に前記冷媒が流れることを許容し、他方に前記冷媒が流れることを禁止する三方弁（150）と、を備え、

前記冷房モードおよび前記第1暖房モードでは、前記三方弁が前記第1室内熱交換器に前記冷媒が流れることを許容し、かつ前記バイパス冷媒流路に前記冷媒が流れることを禁止し、

前記第2暖房モードでは、前記三方弁が前記第1室内熱交換器に前記冷媒が流れることを禁止し、かつ前記バイパス冷媒流路に前記冷媒が流れることを許容する請求項3に記載の車両用空調装置。

[請求項5]

前記ヒートポンプサイクルを構成し、前記冷媒の出口と入口とを兼

ねる第1出入口(30a)および第2出入口(30b)を備え、前記冷媒と車室外の空気との間で熱交換する室外熱交換器(30)と、

四方弁(20)と、

減圧器(40)と、を備え、

前記第1室内熱交換器は、前記冷媒の入口と出口を兼ねる第1出入口(50a)および第2出入口(50b)を備え、

前記加熱用熱交換器は、前記冷媒が入る冷媒入口(71b)と前記冷媒を排出する冷媒出口(71a)とを備え、

前記四方弁は、前記圧縮機の冷媒吸入口に接続されて前記圧縮機の前記冷媒吸入口に前記冷媒を流す弁出口(21)と、前記圧縮機の冷媒吐出口に接続されて前記圧縮機の冷媒吐出口からの冷媒が入る弁入口(22)と、前記室外熱交換器の前記第1出入口に接続されて前記冷媒の入口と出口とを兼ねる第1弁出入口(23)と、前記第1室内熱交換器の前記第1出入口に接続されて前記冷媒の入口と出口とを兼ねる第2弁出入口(24)とを有し、前記第1弁出入口および前記第2弁出入口のうちいずれか一方の弁出入口に前記弁入口を接続し、他方の弁出入口に前記弁出口を接続し、

前記減圧器は、前記室外熱交換器の前記第2出入口および前記第1室内熱交換器の前記第2出入口の間に配置されて、前記室外熱交換器の前記第2出入口および前記第1室内熱交換器の前記第2出入口のうち一方から他方に流れる冷媒を減圧膨張し、

前記加熱用熱交換器の前記冷媒入口が前記四方弁の第2弁出入口に接続されて、前記加熱用熱交換器の前記冷媒出口が前記減圧器を介して前記室外熱交換器の前記第2出入口に接続されており、

前記四方弁の前記弁入口と前記第1弁出入口とが接続され、かつ前記四方弁の前記第2弁出入口と前記弁出口とが接続された冷房モードでは、前記室外熱交換器において、前記圧縮機から前記四方弁を通して吐出される冷媒が前記車室外の空気に放熱し、前記第1室内熱交換

器において、前記室外熱交換器から前記減圧器を通して供給される冷媒が前記第1送風機からの空気流を冷却し、

前記第1暖房モードでは、前記四方弁の前記弁入口と前記第2弁出入口とが接続され、かつ前記四方弁の前記第1弁出入口と前記弁出口とが接続され、

前記第1暖房モードでは、前記第1室内熱交換器において、前記圧縮機から前記四方弁を通して吐出される冷媒が前記第1送風機からの空気流を加熱し、前記室外熱交換器において、前記第1室内熱交換器から前記減圧器を通して供給される冷媒が前記車室外の空気から吸熱し、

前記第2暖房モードでは、前記四方弁の前記弁入口と前記第2弁出入口とが接続され、かつ前記四方弁の前記第1弁出入口と前記弁出口とが接続され、

前記第2暖房モードでは、前記加熱用熱交換器において、前記圧縮機から前記四方弁を通して吐出される冷媒が前記熱媒体を加熱し、前記室外熱交換器において、前記第1室内熱交換器から前記減圧器を通して供給される冷媒が前記車室外の空気から吸熱する請求項1または2に記載の車両用空調装置。

[請求項6]

前記圧縮機と前記加熱用熱交換器との間で前記冷媒を流す第1冷媒流路(74)を開閉する第1開閉弁(73)と、

前記圧縮機と前記第1室内熱交換器との間で前記第1冷媒流路に対して並列に配置されて前記冷媒を流す第2冷媒流路(53)を開閉する第2開閉弁(52)と、を備え、

前記冷房モードおよび前記第1暖房モードでは、前記第1開閉弁が前記第1冷媒流路を閉じて、前記第2開閉弁が前記第2冷媒流路を開け、

前記第2暖房モードでは、前記第1開閉弁が前記第1冷媒流路を開けて、前記第2開閉弁が第2冷媒流路を閉じる請求項5に記載の車両

用空調装置。

[請求項7] 前記第1室内熱交換器および前記第2室内熱交換器の双方によって前記空気流を加熱して前記第1吹出口および前記第2吹出口から吹き出す第3暖房モードを前記第1暖房モードおよび前記第2暖房モードに代えて実施する併用制御部(S120)を備える請求項1ないし6のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

[請求項8] 前記第1室内熱交換器および前記第2室内熱交換器が前記車室内を暖房するのに必要な暖房能力が第1閾値よりも大きいか否かを判定する能力判定部(S110)を備え、

前記暖房能力が前記第1閾値に比べて大きいと前記能力判定部が判定したとき、前記併用制御部が前記第3暖房モードを実施する請求項7に記載の車両用空調装置。

[請求項9] 前記車室内を暖房するために前記圧縮機に与えるエネルギーが第2閾値に比べて大きいか否かを判定するエネルギー判定部(S131)を備え、

前記暖房能力が前記第1閾値以下であると前記能力判定部が判定し、かつ前記エネルギーが前記第2閾値に比べて大きいと前記エネルギー判定部が判定したとき、前記切替制御部が前記第1暖房モードを実施し、

前記暖房能力が前記第1閾値以下であると前記能力判定部が判定し、かつ前記エネルギーが前記第2閾値以下であると前記エネルギー判定部が判定したとき、前記切替制御部が前記第2暖房モードを実施する請求項8に記載の車両用空調装置。

[請求項10] 前記圧縮機としての電動圧縮機(10)と、走行用電動機(160)と、前記電動圧縮機および前記走行用電動機に電力を供給するバッテリー(161)とを備える車両に適用され、

前記バッテリーが充電装置(160)によって充電されているか否かを判定する充電判定部(S200)と、

前記車室内に乗員が乗車する前に前記車室内を暖房するプレ空調が実施されることが要求されているか否かを判定する要求判定部（S 210）と、

前記バッテリーが前記充電装置によって充電されていると前記充電判定部が判定し、かつ前記プレ空調が実施されることが要求されていると前記要求判定部が判定したときに、前記第1室内熱交換器および前記第2室内熱交換器の双方によって前記空気流を加熱して前記第1吹出口および前記第2吹出口から吹き出す第3暖房モード、若しくは前記第1暖房モードを実施する暖房設定部（S 220）と、

を備える請求項1ないし9のいずれか1つに記載の車両用空調装置

。

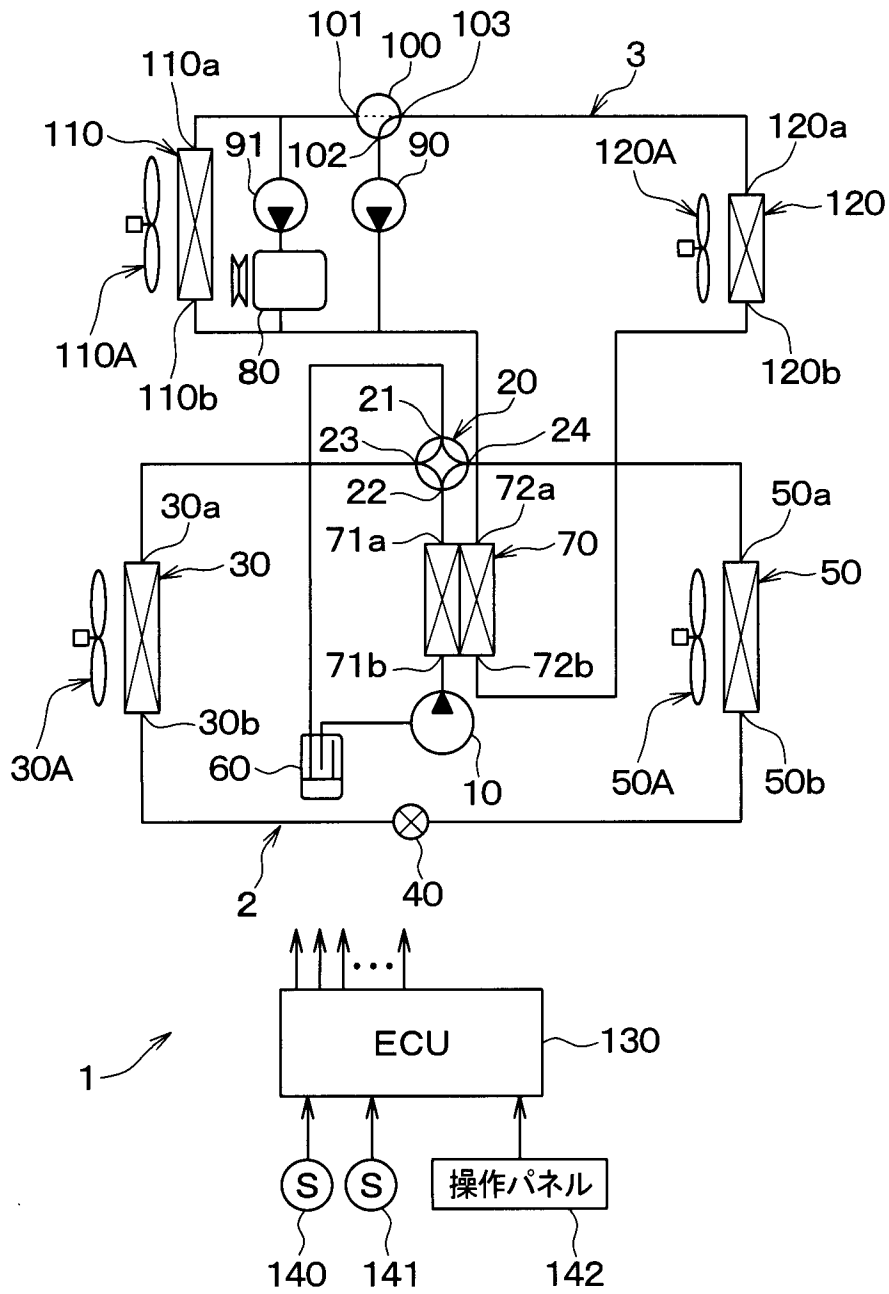
[請求項11]

前記車室内を暖房するために前記圧縮機に与えるエネルギーが基準値に比べて大きいか否かを判定するエネルギー判定部（S 131）を備え、

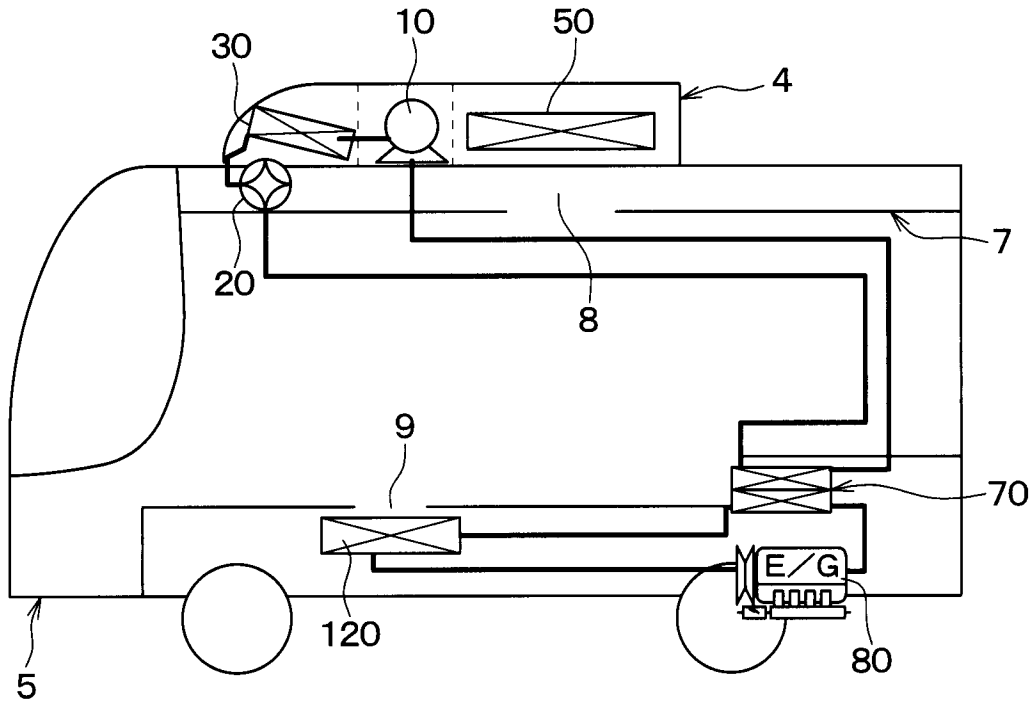
前記エネルギーが前記基準値に比べて大きいと前記エネルギー判定部が判定したとき、前記切替制御部が前記第1暖房モードを実施し、

前記エネルギーが前記基準値以下であると前記エネルギー判定部が判定したとき、前記切替制御部が前記第2暖房モードを実施する請求項1ないし6のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

[図1A]

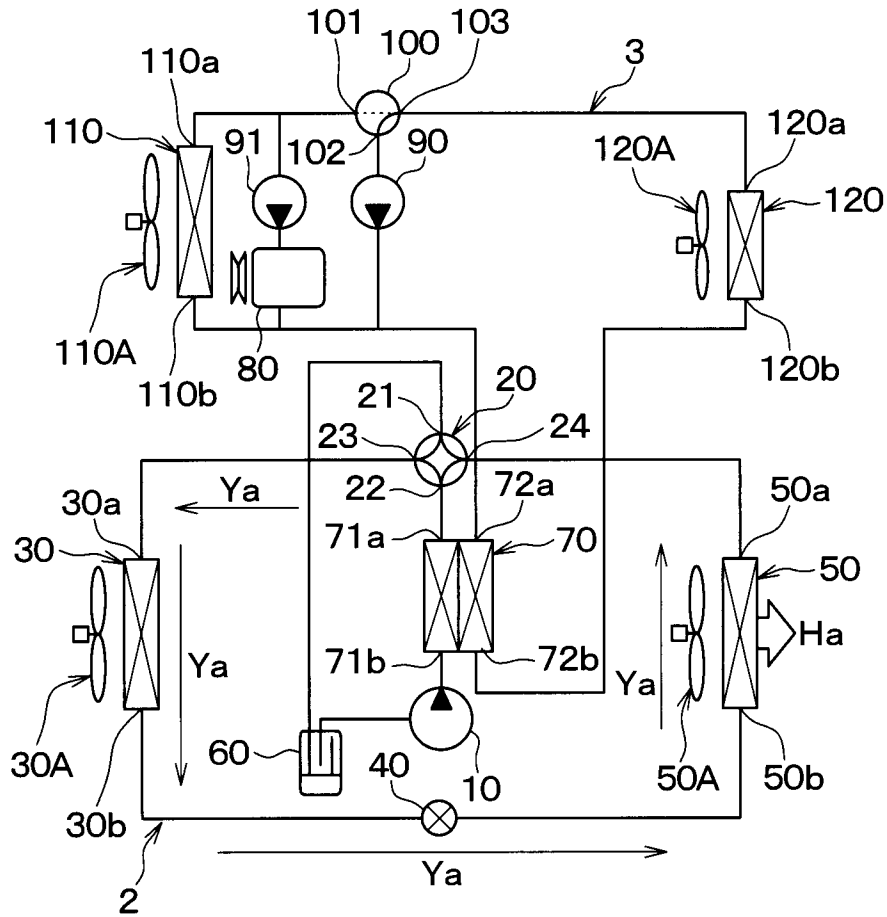


[図1B]

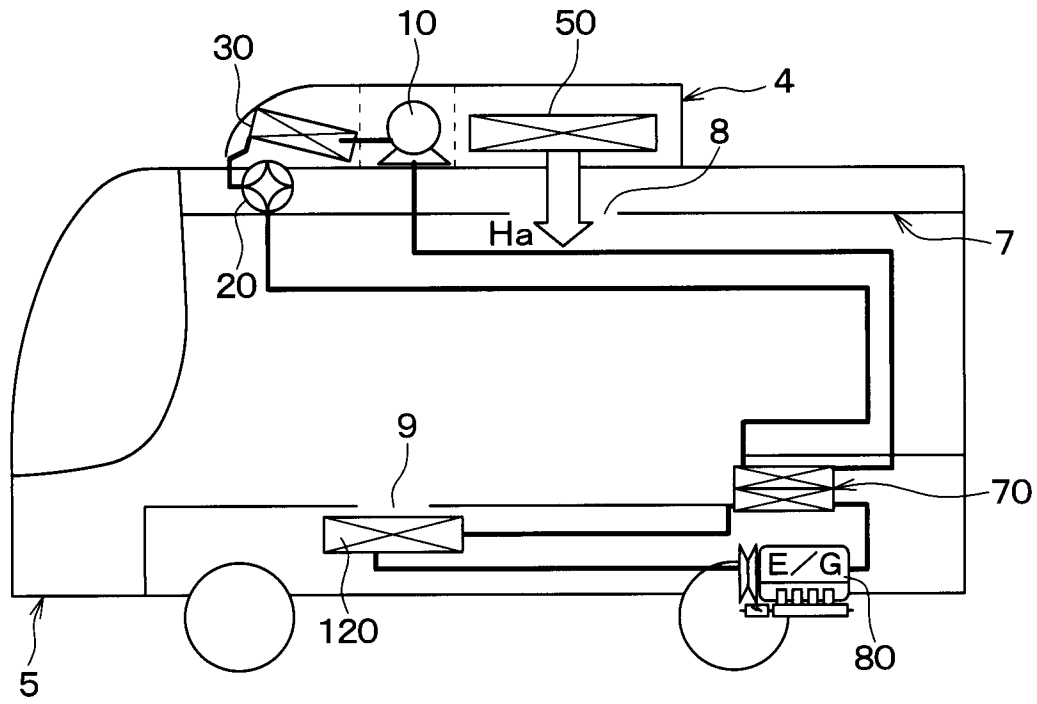


[図2A]

冷房モード

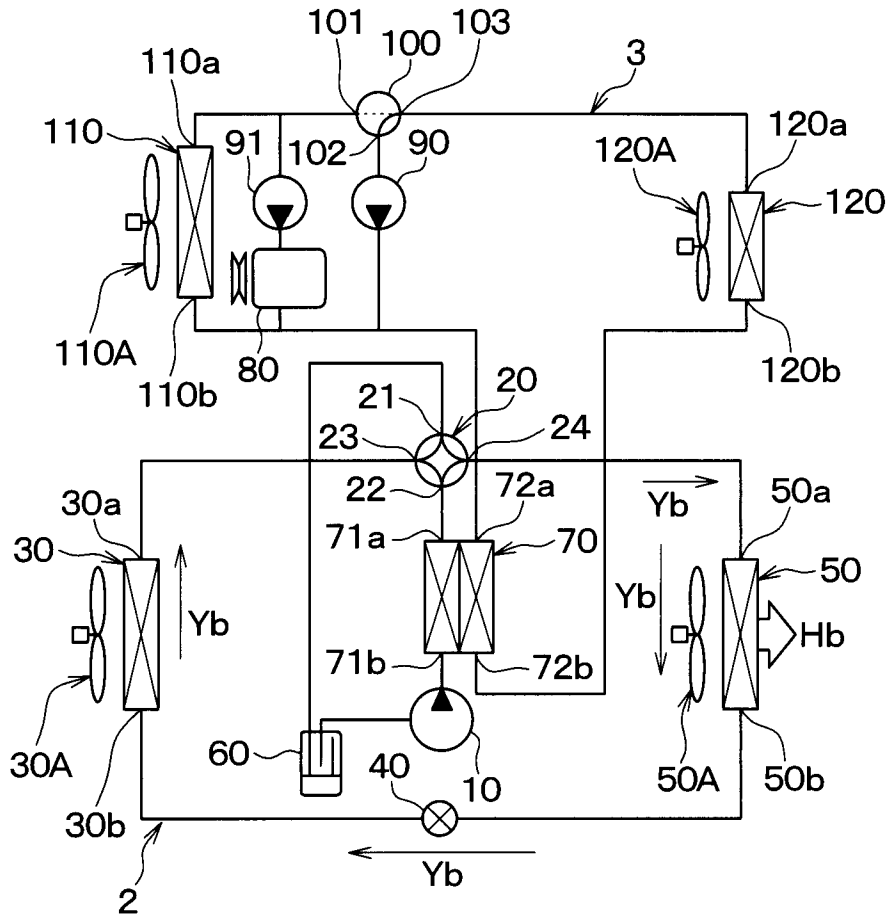


[図2B]

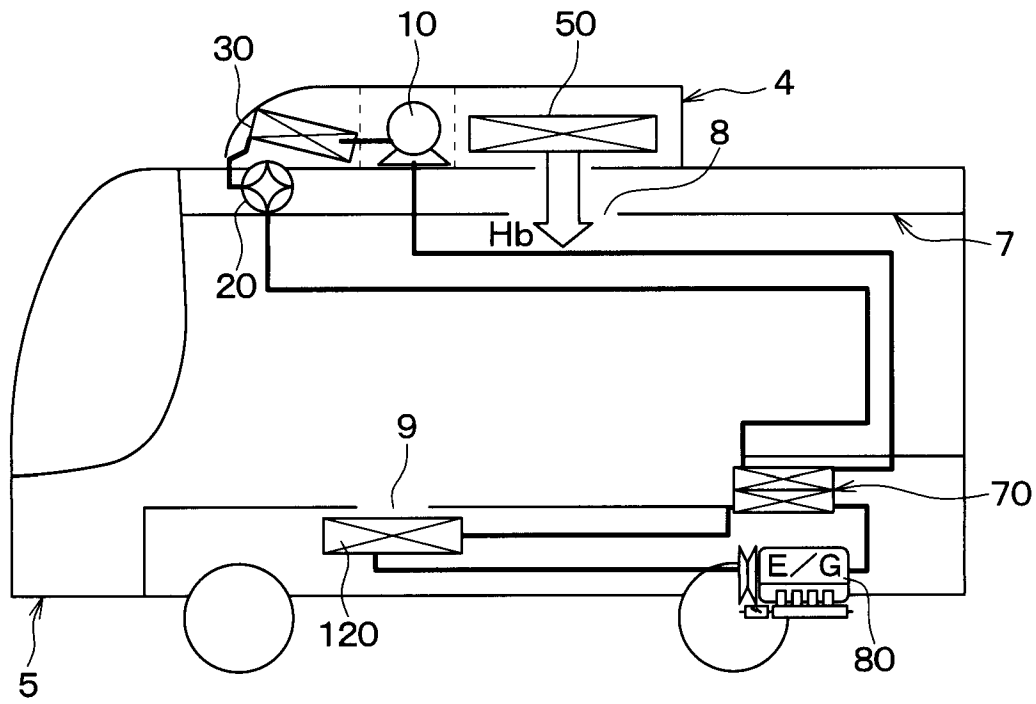


[図3A]

第1暖房モード（空気加熱方式）

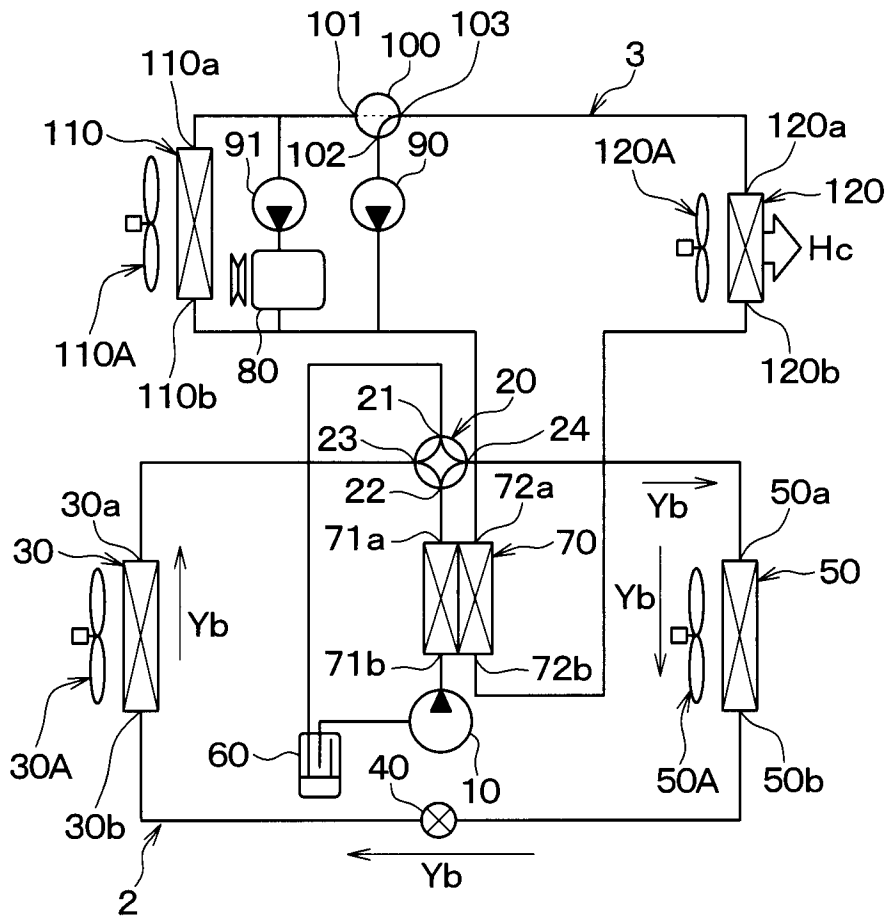


[図3B]

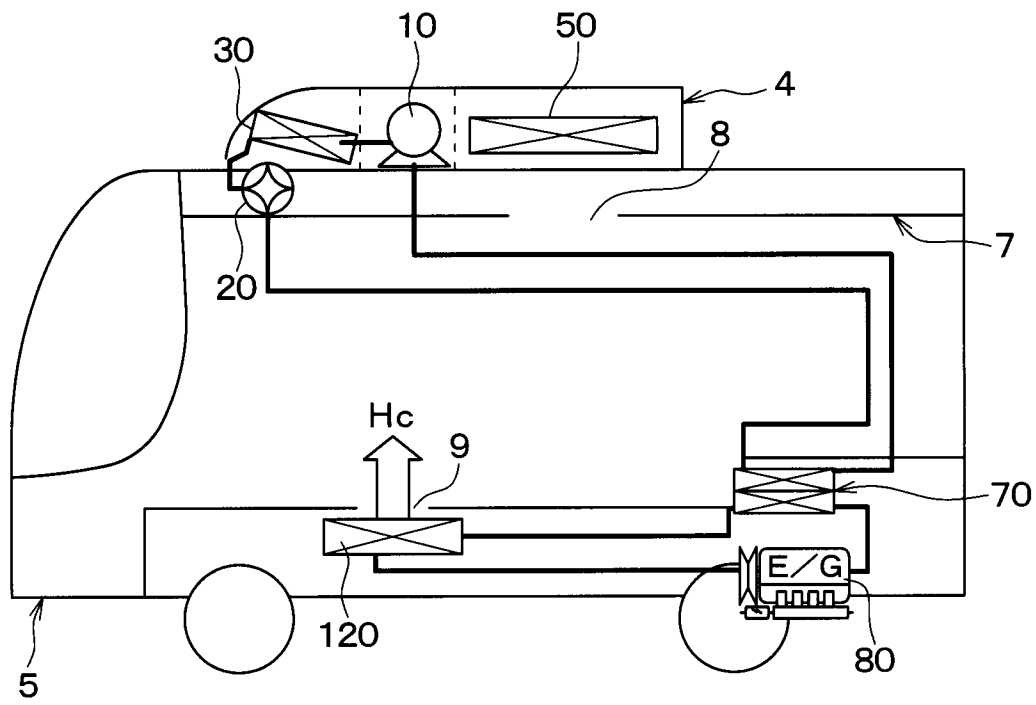


[図4A]

第2暖房モード（水加熱方式）

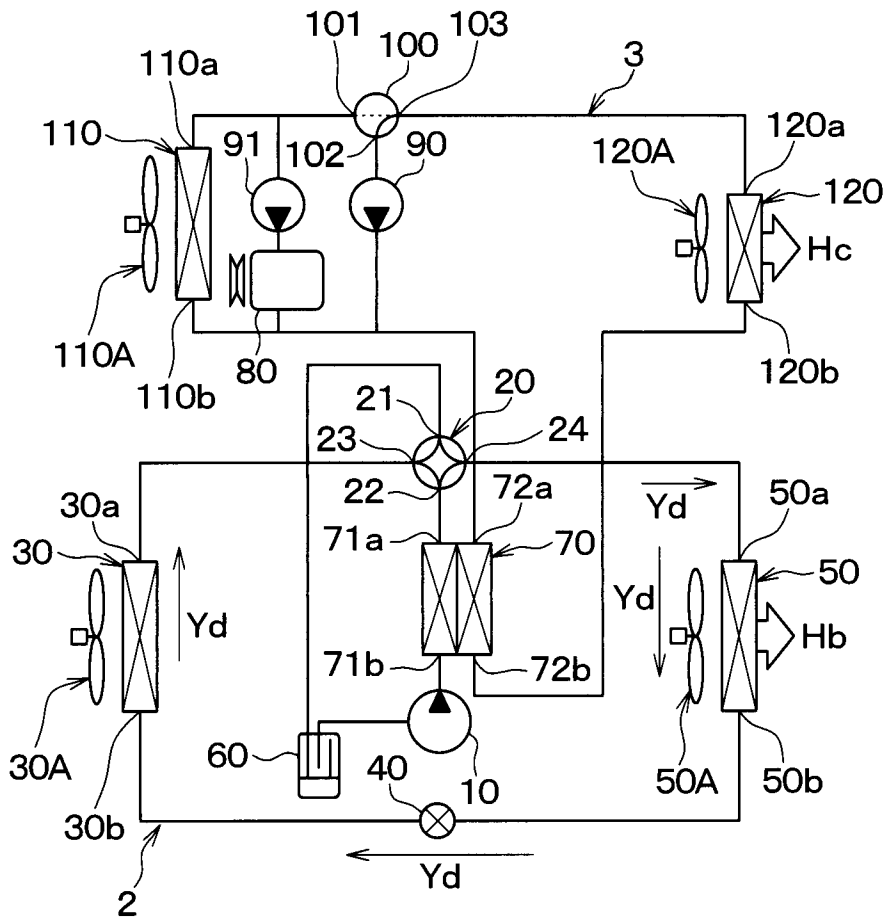


[図4B]



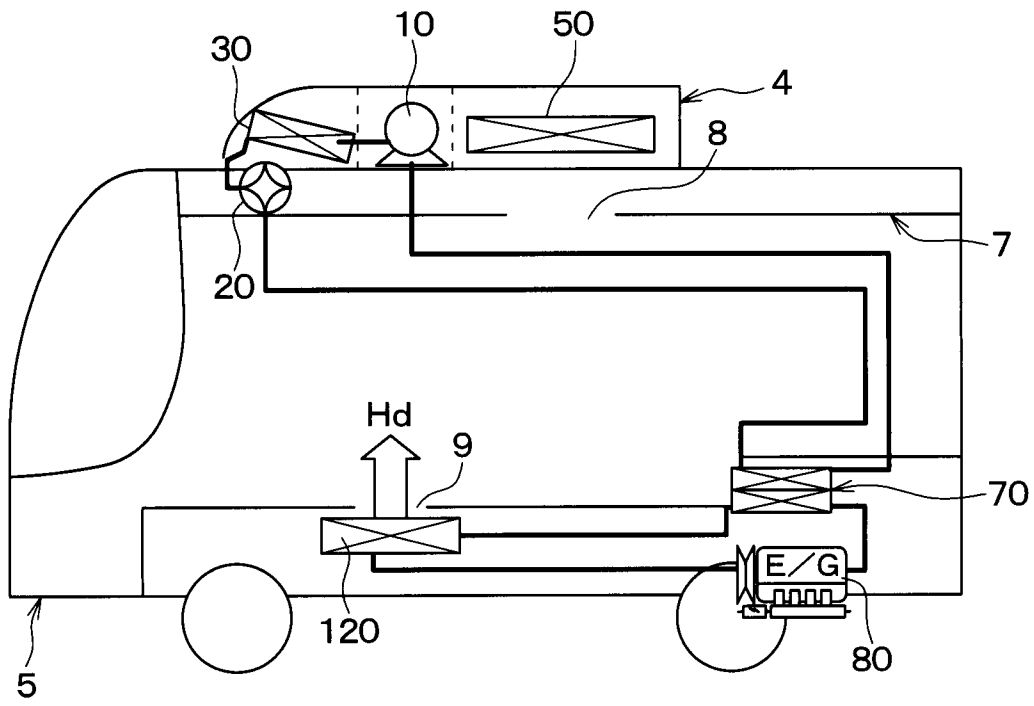
[図5A]

第3暖房モード（併用）





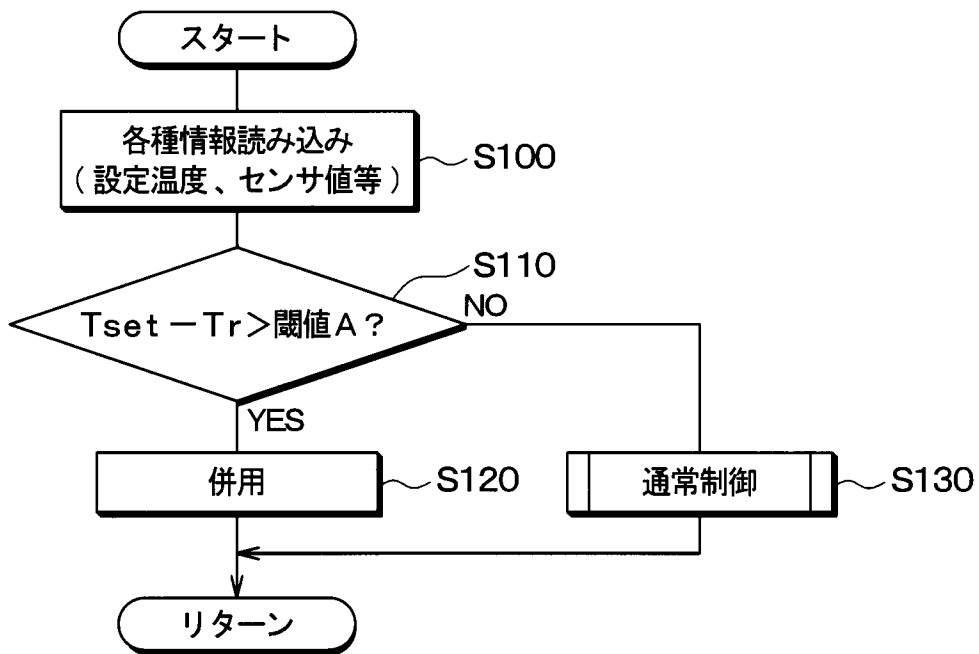
[図6B]



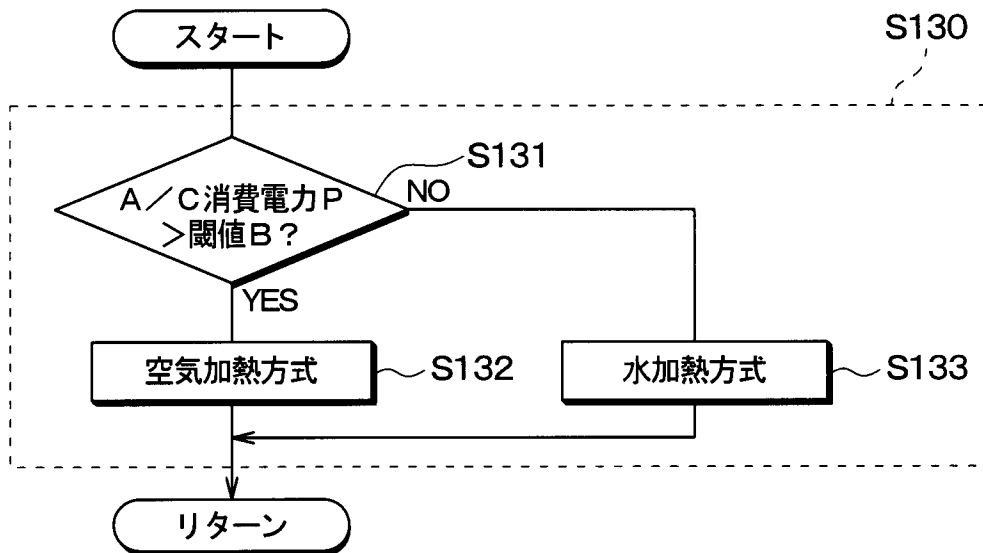
[図7]

	冷房モード	第1暖房モード (空気加熱方式)	第2暖房モード (水加熱方式)	第3暖房モード (併用)
IHE 50	蒸発器	凝縮器	—	凝縮器
XHE 30	凝縮器	蒸発器	蒸発器	蒸発器
W/C Cnd 70	—	—	凝縮器	凝縮器
四方弁 20	22→23 / 24→21	22→24 / 23→21	22→24 / 23→21	22→24 / 23→21
ポンプ 90	OFF	OFF	ON	ON
吹出口	頭上	頭上	足元	頭上&足元

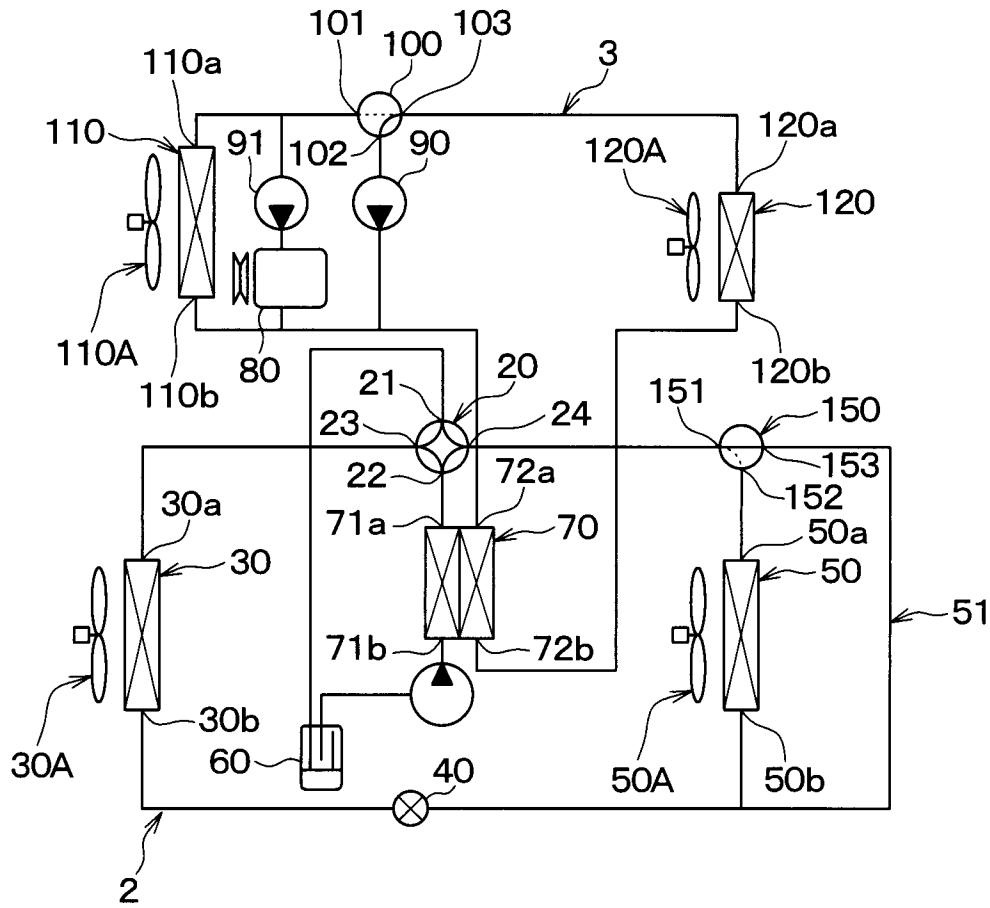
[図8]



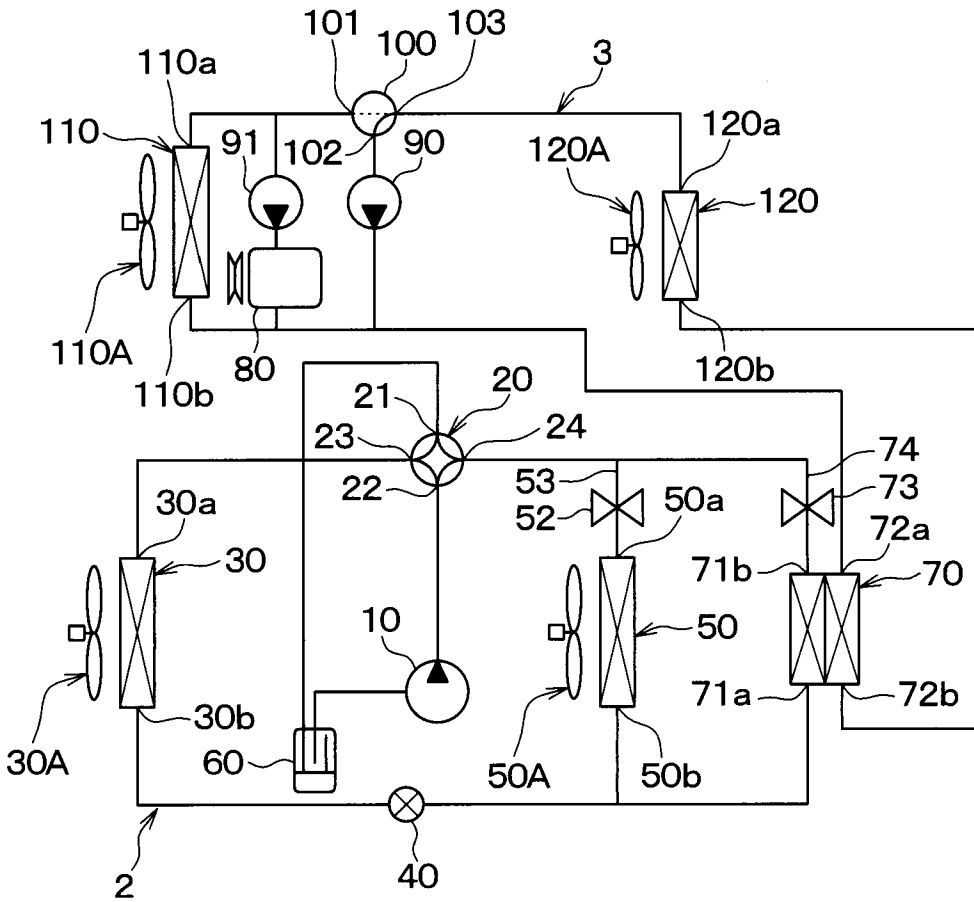
[図9]



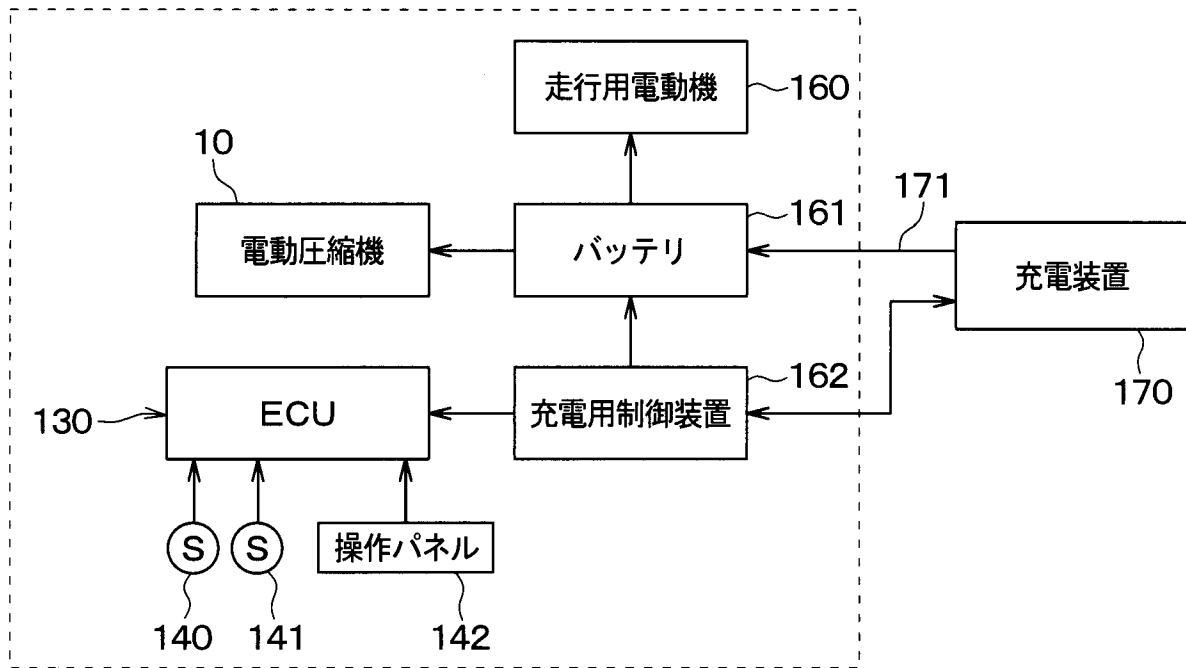
[図10]



[図11]

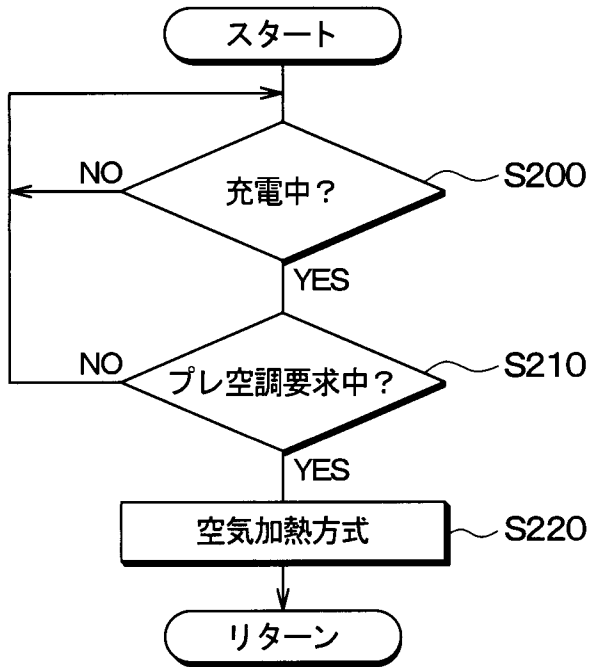


[図12]



5

[図13]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/081100

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B60H1/22(2006.01)i, B60H1/00(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)  
B60H1/22, B60H1/00, 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	JP 2008-6894 A (Denso Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0034] to [0102]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 5-6 3-4, 7-11
Y	JP 2005-306300 A (Denso Corp.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0024] to [0050]; fig. 1 (Family: none)	3-4, 7-11
Y	JP 2012-111251 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraphs [0037] to [0038]; fig. 3 (Family: none)	4, 7-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 December 2016 (27.12.16)	Date of mailing of the international search report 10 January 2017 (10.01.17)
--	--

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/JP2016/081100

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-144757 A (Denso Corp.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraph [0034] (Family: none)	8-11
Y	JP 2001-121946 A (Sanden Corp.), 08 May 2001 (08.05.2001), claim 4 & DE 10052898 A1                      & FR 2802151 A1	9-11

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, B60H1/00(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（IPC））  
 Int.Cl. B60H1/22, B60H1/00, 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	JP 2008-6894 A (株式会社デンソー) 2008.01.17, [0034]-[0102], [図1]-[図5] (ファミリーなし)	1-2, 5-6 3-4, 7-11
Y	JP 2005-306300 A (株式会社デンソー) 2005.11.04, [0024]-[0050], [図1] (ファミリーなし)	3-4, 7-11
Y	JP 2012-111251 A (三菱重工業株式会社) 2012.06.14, [0037]-[0038], [図3] (ファミリーなし)	4, 7-11

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
 27.12.2016

国際調査報告の発送日  
 10.01.2017

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） 安島 智也	3M	5569
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	JP 2014-144757 A (株式会社デンソー) 2014. 08. 14, [0034] (ファミリーなし)	8-11
Y	JP 2001-121946 A (サンデン株式会社) 2001. 05. 08, [請求項 4] & DE 10052898 A1 & FR 2802151 A1	9-11