(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/016981 A1

(51) 国際特許分類:
*B60H 1/22* (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
*B60H 1/32* (2006.01) *F25B 6/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001131

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 26 日(26.02.2013)

(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 2012-164052 2012 年 7 月 24 日(24.07.2012) JP
特願 2012-164054 2012 年 7 月 24 日(24.07.2012) JP

(71) 出願人: 株式会社日本クライメイトシステムズ (JAPAN CLIMATE SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒7390153 広島県東広島市吉川工業団地３番１１号 Hiroshima (JP). パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 濱本 浩(HAMAMOTO, Hiroshi); 〒7390153 広島県東広島市吉川工業団地３番１１号 株式会社日本クライメイトシステムズ内 Hiroshima (JP). 深渡瀬 康平(FUKAWATASE, Kohei); 〒7390153 広島県東広島市吉川工業団地３番１１号 株式会社日本クライメイトシステムズ内 Hiroshima (JP). 大竹 慶彦(OTAKE, Yoshihiko); 〒7390153 広島県東広島市吉川工業団地３番１１号 株式会社日本クライメイトシステムズ内 Hiroshima (JP). 小森 晃(KOMORI, Kou). 松元 昂(MATSUMOTO, Subaru). 若野 勝喜(WAKANO, Katsuyoshi).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町２丁目５番７号 大阪丸紅ビル５階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: AIR CONDITIONING DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称 : 車両用空調装置

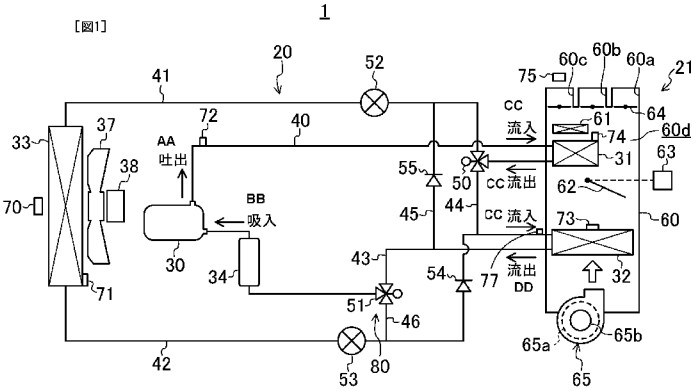



FIG. 1:
AA Discharge
BB Intake
CC Inflow
DD Outflow

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to quicken the heating startup of a heat pump device to improve the comfort level of the passengers when a plurality of heat exchangers capable of operating as heat radiators are provided in the passenger compartment to achieve high heating capability. An air conditioning control device is configured so as to estimate whether or not the refrigerant temperature in the high-pressure side of the heat pump device is equal to or less than a predetermined low temperature, put a flow channel switching device into heating quick-start mode when the refrigerant temperature is estimated to be equal to or less than the predetermined low temperature, and put the flow channel switching device into normal heating mode when the refrigerant temperature is estimated to be higher than the predetermined low temperature.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/016981 A1

(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明の目的は、車室内に放熱器として作用可能な複数の熱交換器を設けて高い暖房能力を得る場合に、ヒートポンプ装置の暖房の立ち上がりを速くして乗員の快適性を向上させることにある。空調制御装置は、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定し、所定の低温度以下であると推定される場合に流路切替装置を暖房立ち上げモードとする一方、所定の低温度よりも高いと推定される場合に流路切替装置を通常暖房モードとするように構成されている。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 車両用空調装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される車両用空調装置に関するものである。

## 背景技術

[0002] 従来から、例えば、ハイブリッド車や電気自動車等に搭載される空調装置として、ヒートポンプ装置を備えた空調装置が知られている。これら車両用のヒートポンプ装置は、電動コンプレッサと、車室外に配設される車室外熱交換器と、膨張弁と、車室内に配設される車室内熱交換器とを冷媒配管によって順に接続して構成されている。

[0003] 例えば、特許文献１の車両用空調装置は、車室内熱交換器として、空気流れ方向上流側に配設される上流側車室内熱交換器と、下流側に配設される下流側車室内熱交換器とを備えている。下流側車室内熱交換器は、暖房運転モード及び冷房運転モードの両モードで放熱器として作用する。また、上流側車室内熱交換器は、暖房運転モード及び冷房運転モードの両モードで吸熱器として作用する。

[0004] 暖房運転モードでは、特に低外気時に強い暖房が要求されるが、特許文献１のように暖房運転モードで上流側車室内熱交換器を吸熱器として作用させると暖房能力が不十分になることが考えられる。

[0005] そこで、例えば特許文献２に開示されているように、暖房運転モードで上流側車室内熱交換器も放熱器として作用させることが考えられる。すなわち、コンプレッサから吐出した冷媒を下流側車室内熱交換器に流した後、上流側車室内熱交換器に流すように冷媒配管を接続する。これにより、上流側車室内熱交換器によって加熱した空気を下流側車室内熱交換器で再加熱することができるので、暖房能力を向上させることが可能になるという利点がある。一方、冷房運転モードでは、減圧後の冷媒を上流側車室内熱交換器に供給することによって上流側車室内熱交換器を吸熱器として作用させるようにし

ているので、冷房も行うことができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開平９－２４０２６６号公報

特許文献2：特開２０１１－２５５７３５号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] 空調が必要な場面は様々あり、例えば、冬季のように外気温度が低く、かつ、長時間放置されてヒートポンプ装置の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況で車両の暖房を開始する場合がある。

[0008] ところが、暖房時、特許文献２の空調装置では、上流側車室内熱交換器及び下流側車室内熱交換器の両方に冷媒を流すようにしてヒートポンプ装置内の冷媒通路総容積が大きくなっている。このため、暖房立ち上げ時に冷媒の圧力及び温度が上昇しにくい場合がある。その結果、暖房の立ち上がりが遅くなって車室に温風を供給するまでに要する時間が長時間化してしまい、乗員の快適性が損なわれるという問題がある。

[0009] 第１～５発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、第１の目的は、車室内に放熱器として作用可能な複数の熱交換器を設けて高い暖房能力を得る場合に、暖房の立ち上がりを速くして乗員の快適性を向上させることにある。

[0010] また、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況で暖房運転を開始すると、車室内熱交換器に送風される空気温度が低い状態であるため、コンプレッサから吐出された冷媒が車室内熱交換器を流通する間に空気と熱交換して温度低下してしまい、その温度低下した冷媒が再びコンプレッサに吸入されることになる。その結果、暖房立ち上げ時に冷媒の圧力及び温度が上昇しにくく、暖房の立ち上がりが遅くなって車室に温風を供給するまでに要する時間が長時間化してしまい、乗員の快適性が損

なわれるという問題がある。

[0011] 第６～１０の発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、第２の目的は、ヒートポンプ装置の暖房の立ち上がりを速くして乗員の快適性を向上させることにある。

## 課題を解決するための手段

[0012] 上記第１の目的を達成するために、第１～５発明では、暖房立ち上げ時には、暖房立ち上げ時にヒートポンプ装置内の高圧側の冷媒通路総容積が小さくなるようにした。

[0013] 第１の発明は、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び該第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するように構成された車室内空調ユニットとを備えた車両用空調装置であって、

上記第１車室内熱交換器からの冷媒が流入する冷媒入口部と、上記第２車室内熱交換器に接続されて上記冷媒入口部に流入した冷媒を該第２車室内熱交換器に流入させる通常暖房用冷媒出口部と、上記冷媒入口部に流入した冷媒を、該第２車室内熱交換器をバイパスして流す暖房立ち上げ用冷媒出口部とを有するとともに、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記通常暖房用冷媒出口部に流す通常暖房モードと、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記暖房立ち上げ用冷媒出口部に流す暖房立ち上げモードとに切り替えるように構成された流路切替装置と、

上記流路切替装置を制御する空調制御装置とを備え、

上記空調制御装置は、暖房開始時には上記流路切替装置を上記暖房立ち上げモードとし、その後、上記通常暖房モードとするように構成されていることを特徴とするものである。

[0014] この構成によれば、暖房開始時に暖房立ち上げモードとなり、第１車室内

熱交換器を流通した冷媒が第２車室内熱交換器をバイパスして流れる。これにより、ヒートポンプ装置内の高圧側の冷媒通路総容積が小さくなるので、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなり、暖房の立ち上がりが速くなる。よって、例えば冬季のように外気温度が低く、かつ、長時間放置されてヒートポンプ装置の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況で暖房の立ち上がりが速くなる。

[0015] その後、通常暖房モードとなるので、第１車室内熱交換器を流通した冷媒が第２車室内熱交換器を流れる。これにより、第１及び第２車室内熱交換器によって外部空気を加熱することができるので、高い暖房能力が得られる。

[0016] 第２の発明は、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び該第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するように構成された車室内空調ユニットとを備えた車両用空調装置であって、

上記第１車室内熱交換器からの冷媒が流入する冷媒入口部と、上記第２車室内熱交換器に接続されて上記冷媒入口部に流入した冷媒を該第２車室内熱交換器に流入させる通常暖房用冷媒出口部と、上記冷媒入口部に流入した冷媒を、該第２車室内熱交換器をバイパスして流す暖房立ち上げ用冷媒出口部とを有するとともに、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記通常暖房用冷媒出口部に流す通常暖房モードと、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記暖房立ち上げ用冷媒出口部に流す暖房立ち上げモードとに切り替えるように構成された流路切替装置と、

上記流路切替装置を制御する空調制御装置とを備え、

上記空調制御装置は、上記ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定し、所定の低温度以下であると推定される場合に上記流路切替装置を上記暖房立ち上げモードとする一方、所定の低温度

よりも高いと推定される場合に上記流路切替装置を上記通常暖房モードとするように構成されていることを特徴とするものである。

[0017] この構成によれば、例えば冬季のように外気温度が低く、かつ、長時間放置されてヒートポンプ装置の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況では、高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される。この場合は、流路切替装置が暖房立ち上げモードとなり、第１車室内熱交換器を流通した冷媒が第２車室内熱交換器をバイパスして流れる。これにより、ヒートポンプ装置内の高圧側の冷媒通路総容積が小さくなるので、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなり、暖房の立ち上がりが速くなる。

[0018] 一方、暖房立ち上がりから所定時間が経過した状況では、高圧側の冷媒温度が所定の低温度よりも高いと推定される。この場合は、流路切替装置が通常暖房モードとなり、第１車室内熱交換器を流通した冷媒が第２車室内熱交換器を流れる。これにより、第１及び第２車室内熱交換器によって外部空気を加熱することができるので、高い暖房能力が得られる。

[0019] 第３の発明は、第１または２の発明において、

上記流路切替装置は、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記通常暖房用冷媒出口部及び上記暖房立ち上げ用冷媒出口部に流す中間モードにも切り替えられるように構成され、

上記空調制御装置は、上記流路切替装置を、上記暖房立ち上げモードから上記通常暖房モードに切り替える前に、上記暖房立ち上げモードから上記中間モードに切り替え、その後、上記中間モードから上記通常暖房モードに切り替えるように構成されていることを特徴とするものである。

[0020] この構成によれば、暖房立ち上げモードから通常暖房モードに切り替える前に、一旦、中間モードに切り替えることで、一部の冷媒が第２車室内熱交換器を流れ、他の冷媒が第２熱交換器をバイパスして流れる。その後、通常暖房モードに切り替えられて、全ての冷媒が第２車室内熱交換器を流れるようになる。よって、冷媒の流れの変化が緩やかになるので、冷媒の流れの急

激な変化によって起こる暖房能力低下を回避することが可能になる。

[0021] 第４の発明は、第３の発明において、上記第１車室内熱交換器を通過した外部空気の温度を検出する第１温度センサを備え、

上記空調制御装置は、上記第１温度センサにより検出された温度の変化が所定範囲内となるように、上記第２車室内熱交換器の冷媒流通量を制御するように構成されていることを特徴とするものである。

[0022] この構成によれば、流路切替装置のモードを切り替える際に、第１車室内熱交換器を通過した外部空気の温度が大きく低下しないように、第１及び第２車室内熱交換器の冷媒流量を調整することが可能になる。

[0023] 第５の発明は、第３の発明において、上記第１車室内熱交換器を流通する冷媒の圧力を検出する第１圧力センサを備え、

上記空調制御装置は、上記第１圧力センサにより検出された圧力の変化が所定範囲内となるように、上記第２車室内熱交換器の冷媒流通量を制御するように構成されていることを特徴とするものである。

[0024] この構成によれば、流路切替装置のモードを切り替える際に、第１車室内熱交換器を流通する冷媒圧力が大きく変動しないように、第１及び第２車室内熱交換器の冷媒流量を調整することが可能になるので、温度変化が緩やかなる。

[0025] また、車室内へ吹き出す調和空気の温度を検出する吹出空気温度センサを備え、

上記空調制御装置は、上記吹出空気温度センサにより検出された温度の変化が所定範囲内となるように、上記第２車室内熱交換器の冷媒流通量を制御するように構成してもよい。

[0026] この構成によれば、流路切替装置のモードを切り替える際に、車室内に吹き出す空気温度が大きく低下しないように、第１及び第２車室内熱交換器の冷媒流量を調整することが可能になる。

[0027] また、上記第２車室内熱交換器を通過した外部空気の温度を検出する第２温度センサを備え、

上記空調制御装置は、上記第２温度センサにより検出された温度が所定温度以上であるか否かを判定し、所定温度以上であると判定した場合に、上記中間モードにある上記流路切替装置を上記通常暖房モードに切り替えるように構成してもよい。

[0028] この構成によれば、第２車室内熱交換器を通過した外部空気の温度に基づいて流路切替装置のモードを切り替えるようにしたので、中間モードから通常暖房モードに切り替える際、車室内に吹き出す調和空気の温度低下を抑制することが可能になる。

[0029] また、上記第２車室内熱交換器を流通する冷媒の圧力を検出する第２圧力センサを備え、

上記空調制御装置は、上記第２圧力センサにより検出された圧力が所定圧力以上であるか否かを判定し、所定圧力以上であると判定した場合に、上記中間モードにある上記流路切替装置を上記通常暖房モードに切り替えるように構成してもよい。

[0030] この構成によれば、第２車室内熱交換器を流通する冷媒の圧力に基づいて流路切替装置のモードを切り替えるようにしたので、中間モードから通常暖房モードに切り替える際、車室内に吹き出す調和空気の温度低下を抑制することが可能になる。

[0031] また、車室内へ吹き出す調和空気の温度を検出する吹出空気温度センサを備え、

上記空調制御装置は、上記吹出空気温度センサにより検出された吹出空気温度が所定温度以上であるか否かを判定し、所定温度以上であると判定した場合に、上記中間モードにある上記流路切替装置を上記通常暖房モードに切り替えるように構成されていることを特徴とするものである。

[0032] この構成によれば、第２車室内熱交換器を流通する冷媒の圧力に基づいて流路切替装置のモードを切り替えるようにしたので、中間モードから通常暖房モードに切り替える際、車室内に吹き出す調和空気の温度低下を抑制することが可能になる。

[0033] 上記第２の目的を達成するために、第６～第１０の発明では以下のように構成した。

[0034] 第６の発明は、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するように構成された車室内空調ユニットと、

上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを制御する空調制御装置とを備えた車両用空調装置であって、

上記車室内空調ユニットには、上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器への送風量を変更する送風量変更手段を備え、該送風量変更手段は上記空調制御装置により制御され、

上記ヒートポンプ装置は、上記空調制御装置により、上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を放熱器とし、上記車室外熱交換器を吸熱器として作用させる暖房運転モードとされるように構成され、

上記空調制御装置は、暖房開始時には、暖房開始後所定時間経過した場合に比べて上記第１車室内熱交換器への送風量が少なくなるように、上記送風量変更手段を制御する暖房立ち上げ制御を行うように構成されていることを特徴とするものある。

[0035] この構成によれば、暖房開始時には第１車室内熱交換器への送風量が少なくなるので、圧縮機から吐出した冷媒が第１及び第２車室内熱交換器を流通する際に外部空気と熱交換する量を、第１及び第２車室内熱交換器の両方に多くの外部空気を送風する場合に比べて低減することが可能になる。したがって、冷媒の温度低下が抑制されるので、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなり、暖房の立ち上がりが速くなる。

[0036] また、暖房運転モードでは、第１及び第２車室内熱交換器の両方を放熱器

としているので、高い暖房能力が得られる。

[0037] 第７の発明は、冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するように構成された車室内空調ユニットと、

上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを制御する空調制御装置とを備えた車両用空調装置であって、

上記車室内空調ユニットには、上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器への送風量を変更する送風量変更手段を備え、該送風量変更手段は上記空調制御装置により制御され、

上記ヒートポンプ装置は、上記空調制御装置により、上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を放熱器とし、上記車室外熱交換器を吸熱器として作用させる暖房運転モードとされるように構成され、

上記空調制御装置は、上記ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定し、所定の低温度以下であると推定される場合には、所定の低温度よりも高いと推定される場合に比べて上記第１車室内熱交換器への送風量が少なくなるように、上記送風量変更手段を制御する暖房立ち上げ制御を行うように構成されていることを特徴とするものである。

[0038] この構成によれば、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される場合には、上記第１車室内熱交換器への送風量が少なくなる。よって、圧縮機から吐出した冷媒が第１及び第２車室内熱交換器を流通する際に外部空気と熱交換する量を、第１及び第２車室内熱交換器の両方に多くの外部空気を送風する場合に比べて低減することが可能になる。したがって、冷媒の温度低下が抑制されるので、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなり、暖房の立ち上がりが速くなる。

[0039] また、暖房運転モードでは、第１及び第２車室内熱交換器の両方を放熱器としているので、高い暖房能力が得られる。

[0040] また、上記送風量変更手段は、上記車室内空調ユニット内部の空気流れ方向を切り替えるためのドアとすることができる。

[0041] この構成によれば、送風量の切り替えを容易に、かつ、確実に行えるようになる。

[0042] また、車室外の気温を検出する外気温度センサを備え、

上記空調制御装置は、上記外気温度センサにより検出された車室外の気温に基づいて、車室外の気温が所定温度よりも低い場合には、上記ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定するように構成してもよい。

[0043] すなわち、車室外の気温とヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度とは関連しており、車室外の気温が低ければヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度も低くなる。従って、車室外の気温を検出してヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度を推定することで、推定結果が正確なものとなる。

[0044] また、冷媒温度を検出する冷媒温度センサを備え、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御後に、上記冷媒温度センサで検出された冷媒温度が所定温度よりも高くなったと判定した場合に、上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを通常暖房制御に切り替えるように構成してもよい。

[0045] この構成によれば、実際の冷媒温度を検出し、それに基づいて通常暖房に切り替えるようにしたので、暖房の立ち上げを終えた適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

[0046] また、冷媒圧力を検出する冷媒圧力検出センサを備え、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御後に、上記冷媒圧力センサで検出された冷媒圧力が所定圧力よりも高くなったと判定した場合に、上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを通常暖房制御に切り替えるように構成してもよい。

[0047] この構成によれば、実際の冷媒温度を圧力し、それに基づいて通常暖房に切り替えるようにしたので、暖房の立ち上げを終えた適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

[0048] 第８の発明は、第６または７の発明において、

車室内熱交換器を通過した後の空気温度を検出する空気温度センサを備え、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御後に、上記空気温度センサで検出された空気温度が所定温度よりも高くなったと判定した場合に、上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを通常暖房制御に切り替えるように構成されていることを特徴とするものである。

[0049] この構成によれば、車室内熱交換器を通過した後の空気温度を検出することで、冷媒温度が上昇しているか否かを的確に推定することが可能になる。そして、車室内熱交換器を通過した後の空気温度に基づいて通常暖房に切り替えるようにしたので、暖房の立ち上げを終えた適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

[0050] 第９の発明は、第６から８のいずれか１つの発明において、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御を開始してから所定時間経過後に、上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを通常暖房制御に切り替えるように構成されていることを特徴とするものである。

[0051] この構成によれば、暖房立ち上げ制御を開始してから経過した時間に基づいて通常暖房に切り替えるようにしたので、シンプルな制御としながら、適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

[0052] 第１０の発明は、第９の発明において、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御を開始してから通常暖房制御に切り替える間の時間を、車室外の気温に応じて変化させるように構成されていることを特徴とするものである。

[0053] 例えば、極寒期のように外気温度が低い場合には、暖房の立ち上げに要する時間が長時間化することが考えられる。この場合には、暖房立ち上げ制御

を開始してから通常暖房運転に切り替える間の時間を長くすることで、適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

[0054] また、上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御を開始してから通常暖房制御に切り替える間の時間を、高圧側の冷媒圧力に応じて変化させるように構成してもよい。

[0055] すなわち、暖房の立ち上げに要する時間が長時間化する場合には、暖房立ち上げ制御を開始してから通常暖房運転に切り替える間の時間を冷媒圧力に応じて長くすることで、適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

## 発明の効果

[0056] 第１の発明によれば、暖房開始時に、冷媒を、第２車室内熱交換器をバイパスして流すようにしたので、暖房の立ち上がりを速くすることができる。そして、暖房立ち上げモードの後に、冷媒を、第１及び第２車室内熱交換器を流すようにしたので、高い暖房性能を得ることができる。従って、本発明によれば、乗員の快適性を向上させることができる。

[0057] 第２の発明によれば、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下と推定される場合に、冷媒を、第２車室内熱交換器をバイパスして流すようにしたので、暖房の立ち上がりを速くすることができる。また、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度よりも高いと推定される場合に、冷媒を、第１及び第２車室内熱交換器を流すようにしたので、高い暖房性能を得ることができる。従って、本発明によれば、乗員の快適性を向上させることができる。

[0058] 第３の発明によれば、暖房立ち上げモードから通常暖房モードに切り替える前に、一部の冷媒を第２車室内熱交換器に流しながら、他の冷媒を、第２車室内熱交換器をバイパスさせて流すことができる。これにより、冷媒の流れの変化を緩やかにできるので、高い暖房能力を得ることができる。

[0059] 第４の発明によれば、第１車室内熱交換器を通過した外部空気の温度を大きく低下させることなく、第１及び第２車室内熱交換器の冷媒流量を調整することができるので快適性をより一層向上させることができる。

[0060] 第５の発明によれば、第１車室内熱交換器を流通する冷媒圧力が大きく変動しないように、第１及び第２車室内熱交換器の冷媒流量を調整することができるので快適性をより一層向上させることができる。

[0061] 第６の発明によれば、暖房開始時に第１車室内熱交換器への送風量を低減することができるので、暖房の立ち上がりを速くすることができ、よって、乗員の快適性を向上させることができる。また、暖房運転モード時には、第１及び第２車室内熱交換器の両方を放熱器として作用させることで高い暖房能力を得ることができ、このことによっても乗員の快適性を向上させることができる。

[0062] 第７の発明によれば、ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下と推定される場合に、第１車室内熱交換器への送風量を低減することができるので、暖房の立ち上がりを速くすることができ、よって、乗員の快適性を向上させることができる。また、暖房運転モード時には、第１及び第２車室内熱交換器の両方を放熱器として作用させることで高い暖房能力を得ることができ、このことによっても乗員の快適性を向上させることができる。

[0063] 第８の発明によれば、車室内熱交換器を通過した後の空気温度を検出し、その空気温度に基づいて暖房立ち上げ制御から通常暖房制御に切り替えるようにしているので、適切なタイミングで通常暖房を行うことができ、乗員の快適性をより一層向上させることができる。

[0064] 第９の発明によれば、暖房立ち上げ制御を開始してから所定時間経過後に通常暖房制御に切り替えるようにしたので、シンプルな制御としながら、適切なタイミングで通常暖房を行うことができ、乗員の快適性をより一層向上させることができる。

[0065] 第１０の発明によれば、暖房立ち上げ制御を開始してから通常暖房制御に切り替える間の時間を外気温度に応じて変化させるようにしたので、外気温度に応じた適切なタイミングで通常暖房を行うことができ、乗員の快適性をより一層向上させることができる。

## 図面の簡単な説明

[0066] [図1]実施形態１にかかる車両用空調装置の概略構成図である。

[図2]車両用空調装置のブロック図である。

[図3]下流側車室内熱交換器を空気流れ方向上流側から見た斜視図である。

[図4]車室外熱交換器の正面図である。

[図5]暖房立ち上げ運転モードにある場合の図１相当図である。

[図6]暖房運転モードにある場合の図１相当図である。

[図7]冷房運転モードにある場合の図１相当図である。

[図8]除霜運転モードにある場合の図１相当図である。

[図9]空調制御装置による制御手順を示すフローチャートである。

[図10]実施形態１にかかる暖房サブルーチン制御手順を示すフローチャートである。

[図11]実施形態２にかかる暖房サブルーチン制御手順を示すフローチャートである。

[図12]実施形態３にかかる暖房サブルーチン制御手順を示すフローチャートである。

[図13]実施形態４にかかる暖房立ち上げ運転モードにある場合の図１相当図である。

[図14]実施形態４にかかる中間運転モードにある場合の図１相当図である。

[図15]実施形態４にかかる暖房サブルーチン制御手順を示すフローチャートである。

[図16]実施形態５にかかる暖房サブルーチン制御手順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

[0067] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

[0068] （実施形態１）

図１は、本発明の実施形態１にかかる車両用空調装置１の概略構成図である。車両用空調装置１が搭載された車両は、走行用蓄電池及び走行用モーターを備えた電気自動車である。

[0069] 車両用空調装置１は、ヒートポンプ装置２０と、車室内空調ユニット２１と、ヒートポンプ装置２０及び車室内空調ユニット２１を制御する空調制御装置２２（図２に示す）とを備えている。

[0070] ヒートポンプ装置２０は、冷媒を圧縮する電動コンプレッサ３０と、車室内に配設される下流側車室内熱交換器（第１車室内熱交換器）３１と、車室内において下流側車室内熱交換器３１の空気流れ方向上流側に配設される上流側車室内熱交換器（第２車室内熱交換器）３２と、車室外に配設される車室外熱交換器３３と、アキュムレータ３４と、これら機器３０～３４を接続する第１～第４主冷媒配管４０～４３と、第１～第３分岐冷媒配管４４～４６とを備えている。

[0071] 電動コンプレッサ３０は、従来から周知の車載用のものであり、電動モーターによって駆動される。電動コンプレッサ３０の回転数を変更することによって単位時間当たりの吐出量を変化させることができる。電動コンプレッサ３０は、空調制御装置２２に接続されてＯＮ及びＯＦＦの切り替えと、回転数が制御されるようになっている。電動コンプレッサ３０には、走行用蓄電池から電力が供給される。

[0072] 下流側車室内熱交換器３１は、図３に示すように、上側ヘッダタンク４７と、下側ヘッダタンク４８と、コア４９とを備えている。コア４９は、上下方向に延びるチューブ４９ａとフィン４９ｂとを交互に左右方向（図３の左右方向）に配列して一体化したものであり、空調用空気がチューブ４９ａ間を通過するようになっている。空調用空気の流れ方向を白抜きの矢印で示している。チューブ４９ａは、空気流れ方向に２列並んでいる。

[0073] 空気流れ上流側のチューブ４９ａ及び下流側のチューブ４９ａの上端部は、上側ヘッダタンク４７に接続されて連通している。上側ヘッダタンク４７の内部には、該上側ヘッダタンク４７を空気流れ方向上流側と下流側とに仕

切る第１仕切部４７ａが設けられている。第１仕切部４７ａよりも空気流れ方向上流側の空間が上流側のチューブ４９ａの上端に連通し、第１仕切部４７ａよりも空気流れ方向下流側の空間が下流側のチューブ４９ａの上端に連通している。

[0074] また、上側ヘッダタンク４７の内部には、該上側ヘッダタンク４７を左右方向に仕切る第２仕切部４７ｂが設けられている。第１仕切部４７ａにおける第２仕切部４７ｂよりも右側には、連通孔４７ｅが形成されている。

[0075] 上側ヘッダタンク４７の左側面の空気流れ下流側には冷媒の流入口４７ｃが形成され、また、上流側には冷媒の流出口４７ｄが形成されている。

[0076] 下側ヘッダタンク４８の内部には、上側ヘッダタンク４７の第１仕切部４７ａと同様に、空気流れ方向上流側と下流側とに仕切る仕切部４８ａが設けられている。仕切部４８ａよりも空気流れ方向上流側の空間が上流側のチューブ４９ａの下端に連通し、仕切部４８ａよりも空気流れ方向下流側の空間が下流側のチューブ４９ａの下端に連通している。

[0077] この下流側車室内熱交換器３１は、上記のように構成したことで合計４つのパスを有している。すなわち、流入口４７ｃから流入した冷媒は、まず、上側ヘッダタンク４７の第１仕切部４７ａよりも空気流れ方向下流側で、かつ、第２仕切部４７ｂよりも左側の空間Ｒ１に流入し、空間Ｒ１に連通するチューブ４９ａ内を下へ向かって流れる。

[0078] その後、下側ヘッダタンク４８の仕切部４８ａよりも空気流れ方向下流側の空間Ｓ１に流入して右側へ流れてチューブ４９ａ内を上へ向かって流れた後、上側ヘッダタンク４７の第１仕切部４７ａよりも空気流れ方向下流側で、かつ、第２仕切部４７ｂよりも右側の空間Ｒ２に流入する。

[0079] 次いで、空間Ｒ２内の冷媒は第１仕切部４７ａの連通孔４７ｅを通り、上側ヘッダタンク４７の第１仕切部４７ａよりも空気流れ方向上流側で、かつ、第２仕切部４７ｂよりも右側の空間Ｒ３に流入し、空間Ｒ３に連通するチューブ４９ａ内を下へ向かって流れる。

[0080] しかる後、下側ヘッダタンク４８の仕切部４８ａよりも空気流れ方向上流

側の空間Ｓ２に流入して左側へ流れてチューブ４９ａ内を上へ向かって流れた後、上側ヘッダタンク４７の第１仕切部４７ａよりも空気流れ方向上流側で、かつ、第２仕切部４７ｂよりも左側の空間Ｒ４に流入し、流出口４７ｄから外部へ流出する。

[0081] 上流側車室内熱交換器３２は、大きさが下流側車室内熱交換器３１よりも大きいだけであり、下流側車室内熱交換器３１と同様な構造を有しているので詳細な説明は省略する。

[0082] 車室外熱交換器３３は、車両の前部に設けられたモータルーム（エンジン駆動車両におけるエンジンルームに相当）において該モータルームの前端近傍に配設され、走行風が当たるようになっている。車室外熱交換器３３は、図４に示すように、上側ヘッダタンク５７と、下側ヘッダタンク５８と、コア５９とを備えている。コア５９は、上下方向に延びるチューブ５９ａとフィン５９ｂとを交互に左右方向に配列して一体化したものであり、空調用空気がチューブ５９ａ間を通過するようになっている。

[0083] チューブ５９ａの上端部は上側ヘッダタンク５７に接続されて連通している。また、チューブ５９ａの下端部は下側ヘッダタンク５８に接続されて連通している。

[0084] 下側ヘッダタンク５８の内部には、該下側ヘッダタンク５８の内部を左右方向に仕切る仕切部５８ａが設けられている。下側ヘッダタンク５８の左側には冷媒が流入する流入管５８ｂが設けられ、右側には冷媒が流出する流出管５８ｃが設けられている。

[0085] 従って、この車室外熱交換器３３では、流入管５８ｂから流入した冷媒は、下側ヘッダタンク５８の仕切部５８ａよりも左側の空間Ｔ１に流入した後、該空間Ｔ１に連通するチューブ５９ａを上へ向かって流れた後、上側ヘッダタンク５７に流入して右側へ流れてから、チューブ５９ａを下へ向かって流れる。その後、下側ヘッダタンク５８の仕切部５８ａよりも右側の空間Ｔ２に流入した後、流出管５８ｃから外部へ流出する。

[0086] 図１に示すように、車両にはクーリングファン３７が設けられている。こ

のクーリングファン３７は、ファンモーター３８によって駆動され、車室外熱交換器３３に空気を送風するように構成されている。ファンモーター３８は、空調制御装置２２に接続されてＯＮ及びＯＦＦの切り替えと、回転数が制御されるようになっている。ファンモーター３８にも走行用蓄電池から電力が供給される。

[0087] 尚、クーリングファン３７は、例えば走行用インバーター等を冷却するためのラジエータに空気を送風することもできるものであり、空調の要求時以外にも作動させることが可能である。

[0088] 第１主冷媒配管４０は、電動コンプレッサ３０の吐出口と下流側車室内熱交換器３１の冷媒流入口とを接続するものである。また、第２主冷媒配管４１は、下流側車室内熱交換器３１の冷媒流出口と車室外熱交換器３３の冷媒流入口とを接続するものである。第３主冷媒配管４２は、車室外熱交換器３３の冷媒流出口と上流側車室内熱交換器３２の冷媒流入口とを接続するものである。第４主冷媒配管４３は、上流側車室内熱交換器３２の冷媒流出口と電動コンプレッサ３０の吸入口とを接続するものである。

[0089] また、第１分岐冷媒配管４４は、第２主冷媒配管４１から分岐しており、第３主冷媒配管４２に接続されている。第２分岐冷媒配管４５は、第２主冷媒配管４１から分岐しており、第４主冷媒配管４３に接続されている。第３分岐冷媒配管４６は、第３主冷媒配管４２から分岐しており、第４主冷媒配管４３に接続されている。

[0090] アキュムレータ３４は、第４主冷媒配管４３の中途部において電動コンプレッサ３０の吸入口近傍に配設されている。

[0091] また、ヒートポンプ装置２０は、高圧側流路切替装置５０、低圧側流路切替装置５１、第１膨張弁５２、第２膨張弁５３、第１逆止弁５４及び第２逆止弁５５を備えている。

[0092] 高圧側流路切替装置５０は、本発明の流路切替装置を構成するものであり、空調制御装置２２によって制御される電動タイプの三方弁である。高圧側流路切替装置５０の配設位置は、第２主冷媒配管４１の中途部であり、第１

分岐冷媒配管４４が接続されている。

[0093] 高圧側流路切替装置５０には、図示しないが切替弁が内蔵されている。この切替弁を作動させることにより、冷媒の流れを変えたり、各配管への冷媒流入量を変更することができるようになっている。

[0094] 低圧側流路切替装置５１も上記高圧側流路切替装置５０と同様な電動タイプの三方弁で構成されており、空調制御装置２２によって制御される。低圧側流路切替装置５１は、第４主冷媒配管４３の中途部に設けられており、第３分岐冷媒配管４６が接続されている。

[0095] 第１膨張弁５２及び第２膨張弁５３は、電動タイプのものであり、流路を絞って冷媒を膨張させる膨張状態と、流路を開放して冷媒を膨張させずに流す非膨張状態とに切り替えられるようになっている。第１膨張弁５２及び第２膨張弁５３は空調制御装置２２によって制御される。膨張状態では、空調負荷の状態に応じて開度が設定される。

[0096] 第１膨張弁５２は、第２主冷媒配管４１の高圧側流路切替装置５０よりも車室外熱交換器３３側に配設されている。第２膨張弁５３は、第３主冷媒配管４２の第３分岐冷媒配管４６よりも車室外熱交換器３３側に配設されている。

[0097] 第１逆止弁５４は、第３主冷媒配管４２に配設されており、第３主冷媒配管４２の車室外熱交換器３３側から上流側車室内熱交換器３２側へ向けての冷媒を流れを許容し、逆方向への冷媒の流れを阻止するように構成されている。

[0098] 第２逆止弁５５は、第２分岐冷媒配管４５に配設されており、第２分岐冷媒配管４５の主冷媒配管４３側から第２主冷媒配管４１側へ向けての冷媒を流れを許容し、逆方向への冷媒の流れを阻止するように構成されている。

[0099] また、車室内空調ユニット２１は、下流側車室内熱交換器３１及び上流側車室内熱交換器３２を収容するケーシング６０と、ケーシング６０に収容される空気加熱器６１と、ケーシング６０内部（車室内空調ユニット２１内部）の空気流れ方向を切り替えるためエアミックスドア（温度調節ドア）６２

と、エアミックスドア６２を駆動するエアミックスドアアクチュエータ６３と、吹出モード切替ドア６４と、送風機６５とを備えている。エアミックスドア６２が送風量変更手段を構成している。

[0100] 送風機６５は、車室内の空気（内気）と車室外の空気（外気）との一方を選択してケーシング６０内に空調用空気として送風するためのものである。送風機６５は、シロッコファン６５ａと、シロッコファン６５ａを回転駆動する送風モーター６５ｂとを備えている。送風モーター６５ｂは、空調制御装置２２に接続されてＯＮ及びＯＦＦの切り替えと、回転数が制御されるようになっている。送風モーター６５ｂにも走行用蓄電池から電力が供給される。

[0101] ケーシング６０は、車室内においてインストルメントパネル（図示せず）の内部に配設されている。ケーシング６０には、デフロスタ吹出口６０ａ、ベント吹出口６０ｂ及びヒート吹出口６０ｃが形成されている。これら吹出口６０ａ～６０ｃはそれぞれ吹出モード切替ドア６４によって開閉される。吹出モード切替ドア６４は、図示しないが、空調制御装置２２に接続されたアクチュエータによって動作するようになっている。吹出モードとしては、例えば、デフロスタ吹出口６０ａに空調風を流すデフロスタモード、ベント吹出口６０ｂに空調風を流すベントモード、ヒート吹出口６０ｃに空調風を流すヒートモード、デフロスタ吹出口６０ａ及びヒート吹出口６０ｃに空調風を流すデフ／ヒートモード、ベント吹出口６０ｂ及びヒート吹出口６０ｃに空調風を流すバイレベルモード等である。

[0102] ケーシング６０内に導入された空調用空気は、全量が上流側車室内熱交換器３２を通過するようになっている。

[0103] また、ケーシング６０内部には、バイパス通路６０ｄが形成されている。このバイパス通路６０ｄは、上流側車室内熱交換器３２を通過した空気を下流側車室内熱交換器３１側に流さないようにして、該下流側車室内熱交換器３１を迂回させて下流側へ流すためのものである。

[0104] エアミックスドア６２は、ケーシング６０内において、上流側車室内熱交

換器３２と下流側車室内熱交換器３１との間に収容されている。エアミックスドア６２は、上流側車室内熱交換器３２を通過した空気のうち、下流側車室内熱交換器３１を通過する空気量を変更することによって、上流側車室内熱交換器３２を通過した空気と、下流側車室内熱交換器３１を通過した空気との混合割合を決定して吹出空気の温度調節を行うためのものである。

[0105] エアミックスドア６２の開度は、下流側車室内熱交換器３１への空気流れを遮断する開度（バイパス通路６０ｄを全開とする開度）と、上流側車室内熱交換器３２を通過した空気の全量を下流側車室内熱交換器３１に流す開度（バイパス通路６０ｄを全閉とする開度）との間で任意の開度に切り替えられるようになっている。

[0106] 下流側車室内熱交換器３１を通過した空気及びバイパス通路６０ｄを流通した空気は、ケーシング６０内部におけるエアミックスドア６２よりも下流側の領域で混合して所望温度の調和空気となる。

[0107] ケーシング６０における下流側車室内熱交換器３１の下流側には、上記空気加熱器６１が収容されている。空気加熱器６１は、例えば電流を流すことによって発熱するＰＴＣ素子を用いたＰＴＣヒータで構成することができる。空気加熱器６１は空調制御装置２２に接続され、ＯＮ及びＯＦＦの切り替えと、発熱量（電力供給量）が制御されるようになっている。空気加熱器６１にも走行用蓄電池から電力が供給される。

[0108] さらに、車両用空調装置１は、外気温度センサ７０と、車室外熱交換器温度センサ７１と、高圧側冷媒圧力検出センサ７２と、上流側車室内熱交換器温度センサ７３と、下流側車室内熱交換器温度センサ７４と、吹出空気温度センサ７５と、上流側車室内熱交換器センサ（冷媒圧力センサ、冷媒温度センサ）７７とを備えている。これらセンサ７０～７５、７７は空調制御装置２２に接続されている。

[0109] 外気温度センサ７０は、車室外熱交換器３３よりも空気流れ方向上流側に配設されており、車室外熱交換器３３に流入する前の外部空気の温度（外気温度ＴＧ）を検出するためのものである。車室外熱交換器温度センサ７１は

、車室外熱交換器３３の空気流れ方向下流側の面に配設されており、車室外熱交換器３３の表面温度を検出するためのものである。

[0110] 高圧側冷媒圧力検出センサ７２は、第１主冷媒配管４０における電動コンプレッサ３０の吐出口側に配設されており、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力、即ち、下流側車室内熱交換器３１を流通する冷媒の圧力を検出する。

[0111] 上流側車室内熱交換器温度センサ７３は、上流側車室内熱交換器３２の空気流れ方向下流側に配設されており、上流側車室内熱交換器３２の表面温度を検出することによって上流側車室内熱交換器３２を通過した外部空気の温度を得るためのものである。

[0112] 下流側車室内熱交換器温度センサ７４は、下流側車室内熱交換器３１の空気流れ方向下流側に配設されており、下流側車室内熱交換器３１の表面温度を検出することによって下流側車室内熱交換器３１を通過した外部空気の温度を得るためのものである。

[0113] 吹出空気温度センサ７５は、ケーシング６０から吹き出す吹出空気の温度、即ち、車室内へ吹き出す調和空気の温度を検出するためのものであり、車室の所定箇所に配設されている。

[0114] 上流側車室内熱交換器センサ７７は、上流側車室内熱交換器３２を流通する冷媒の圧力及び温度を個別に検出するためのものである。

[0115] さらに、空調装置１には、車室内の温度（ＴＲ）を検出するための車室内温度センサ７６が設けられており、このセンサ７６も空調制御装置２２に接続されている。

[0116] 空調制御装置２２は、例えば、乗員による設定温度や外気温、車室内温度、日射量等の情報に基づいてヒートポンプ装置２０の運転モードを設定し、送風機６５の風量（送風モーター６５ｂの回転数）やエアミックスドア６２の開度を設定するとともに、高圧側流路切替装置５０のモードも設定する。

[0117] そして、その設定した運転モードとなるようにヒートポンプ装置２０を制御し、さらに、設定風量や設定開度となるように送風機６５及びエアミック

スドアアクチュエータ６３を制御するものであり、周知の中央演算装置やＲＯＭ、ＲＡＭ等によって構成されている。

[0118] また、空調の負荷に応じて電動コンプレッサ３０やファンモーター３８を制御し、また、必要に応じて空気加熱器６１も制御する。

[0119] 空調制御装置２２は、通常のオートエアコン制御と同様に後述するメインルーチンにおいて、ヒートポンプ装置２０の運転モードの切り替え、送風機６５の風量、エアミックスドア６２の開度、吹出モードの切り替え、電動コンプレッサ３０、送風モーター６５ｂの制御を行い、例えば、ファンモーター３８は、基本的には電動コンプレッサ３０の作動中には作動するが、電動コンプレッサ３０が停止状態であっても、走行用インバーター等の冷却が必要な場合には作動する。

[0120] ヒートポンプ装置２０の運転モードは、暖房立ち上げ運転モード、通常暖房運転モード、冷房運転モード、除霜運転モードの４種類ある。

[0121] 図５に示す暖房立ち上げ運転モードは、例えば外気温度が０℃よりも低く（極低外気時）で、かつ、車両が長時間放置された場合のように、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が外気温程度（所定の低温度）以下となるまで低下していると推定される状況で選択される運転モードである。暖房立ち上げ運転モードでは、下流側車室内熱交換器３１及び上流側車室内熱交換器３２を放熱器とし、車室外熱交換器３３を吸熱器として作用させる。図中、破線は冷媒の流れが無い冷媒配管を示している。

[0122] この暖房立ち上げ運転モードでは、高圧側流路切替装置５０は、下流側車室内熱交換器３１から流出した冷媒を上流側車室内熱交換器３２に流入させるように流路を切り替える。また、低圧側流路切替装置５１は、車室外熱交換器３３から流出した冷媒をアキュムレータ３４に流入させるように流路を切り替える。第１膨張弁５２は膨張状態にし、第２膨張弁５３は非膨張状態にする。

[0123] また、暖房立ち上げ運転モードでは、車室内空調ユニット２１のエアミックスドア６２の開度を、バイパス通路６０ｄが全開となるように制御する。

これが暖房立ち上げ制御である。したがって、暖房立ち上げ運転モードでは、上流側車室内熱交換器３２を通過した空気が下流側車室内熱交換器３１を通過することはない。

[0124] 尚、エアミックスドア６２の周縁部のシール性の問題等によって多少の空気が下流側車室内熱交換器３１を通過することはあるが、この状態も、エアミックスドア６２の開度がバイパス通路６０ｄを全開とする開度にあるとする。

[0125] この状態で電動コンプレッサ３０を作動させると、電動コンプレッサ３０から吐出された高圧冷媒が第１主冷媒配管４０を流れて下流側車室内熱交換器３１に流入し、下流側車室内熱交換器３１を循環する。下流側車室内熱交換器３１を循環した冷媒は、第２主冷媒配管４１から高圧側流路切替装置５０に流入する。高圧側流路切替装置５０に流入した冷媒は、第１分岐冷媒配管４４を流れて上流側車室内熱交換器３２に流入し、上流側車室内熱交換器３２を循環する。

[0126] 上流側車室内熱交換器３２を循環した冷媒は、第４主冷媒配管４３から第２分岐冷媒配管４５を通って第２主冷媒配管４１に流入する。第２主冷媒配管４１に流入した冷媒は、第１膨張弁５２を通過することで膨張し、車室外熱交換器３３に流入する。車室外熱交換器３３に流入した冷媒は、外部空気から吸熱して第３主冷媒配管４２、第３分岐冷媒配管４６を順に通ってアキュムレータ３４を経て電動コンプレッサ３０に吸入される。

[0127] この暖房立ち上げ運転モードでは、電動コンプレッサ３０から吐出された冷媒は、下流側車室内熱交換器３１を循環するが、下流側車室内熱交換器３１には空調用空気が流れないようにエアミックスドア６２の開度が設定されているので、下流側車室内熱交換器３１を循環する冷媒と外部空気との熱交換は殆ど行われない。よって、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒の温度及び圧力上昇が速くなる。

[0128] 図６に示す通常暖房運転モードは、例えば外気温度が０℃よりも低く（極低外気時）、かつ、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が外気温度よ

りも高い場合等のように、暖房立ち上げ運転モードが不要であると推定される状況で選択される運転モードである。

[0129] 通常暖房運転モードでは、下流側車室内熱交換器３１及び上流側車室内熱交換器３２を放熱器とし、車室外熱交換器３３を吸熱器として作用させる。

[0130] また、通常暖房運転モードでは、車室内空調ユニット２１のエアミックスドア６２の開度を、乗員の設定温度等から求めた開度となるように制御する。これが通常暖房制御である。したがって、通常暖房運転モードでは、一般に、上流側車室内熱交換器３２を通過した空気が下流側車室内熱交換器３１を通過することになるので、上記暖房立ち上げ運転モードに比べて下流側車室内熱交換器３１を通過する空気量が多くなる。

[0131] すなわち、高圧側流路切替装置５０及び低圧側流路切替装置５１は、上記暖房運転モードと同様にする。第１膨張弁５２は膨張状態にし、第２膨張弁５３は非膨張状態にする。

[0132] この状態で電動コンプレッサ３０を作動させると、電動コンプレッサ３０から吐出された高圧冷媒は上記暖房運転モードと同様に流れるので、下流側車室内熱交換器３１及び上流側車室内熱交換器３２に高温状態の冷媒が流入することになる。空調用空気は、下流側車室内熱交換器３１及び上流側車室内熱交換器３２の両方によって加熱されることになり、よって、高い暖房能力が得られる。

[0133] 図７に示す冷房運転モードは、例えば外気温度が２５℃よりも高い場合に選択される運転モードである。冷房運転モードでは、下流側車室内熱交換器３１を放熱器とし、上流側車室内熱交換器３２を吸熱器とし、車室外熱交換器３３を放熱器として作用させる。

[0134] すなわち、高圧側流路切替装置５０は、下流側車室内熱交換器３１から流出した冷媒を上流側車室内熱交換器３２の流入口に流入しないように、第１膨張弁５２側へ流すように流路を切り替える。また、低圧側流路切替装置５１は、上流側車室内熱交換器３２から流出した冷媒をアキュムレータ３４に流入させるように流路を切り替える。第１膨張弁５２は非膨張状態にし、第

２膨張弁５３は膨張状態にする。

[0135] また、冷房運転モードでは、車室内空調ユニット２１のエアミックスドア６２の開度を、乗員の設定温度等から求めた開度となるように制御する。

[0136] この状態で電動コンプレッサ３０を作動させると、電動コンプレッサ３０から吐出された高圧冷媒が第１主冷媒配管４０を流れて下流側車室内熱交換器３１に流入し、下流側車室内熱交換器３１を循環する。下流側車室内熱交換器３１を循環した冷媒は、第２主冷媒配管４１を通って膨張することなく、車室外熱交換器３３に流入する。車室外熱交換器３３に流入した冷媒は放熱して第３主冷媒配管４２を通って第２膨張弁５３を通過することで膨張し、上流側車室内熱交換器３２に流入する。上流側車室内熱交換器３２に流入した冷媒は、上流側車室内熱交換器３２を循環して空調用空気から吸熱する。上流側車室内熱交換器３２を循環した冷媒は、第４主冷媒配管４３を通ってアキュムレータ３４を経て電動コンプレッサ３０に吸入される。

[0137] エアミックスドア６２の開度によって下流側車室内熱交換器３１を通過する空気量と、上流側車室内熱交換器３２を通過する空気量とが変更されて所望温度の調和空気が生成される。

[0138] 図８に示す除霜運転モードは、車室外熱交換器３３に霜が付着した場合に選択される運転モードである。除霜運転モードでは、下流側車室内熱交換器３１、上流側車室内熱交換器３２及び車室外熱交換器３３を放熱器として作用させる。

[0139] すなわち、高圧側流路切替装置５０は、下流側車室内熱交換器３１を流通した冷媒を、上流側車室内熱交換器３２及び車室外熱交換器３３に流すように流路を切り替える。また、低圧側流路切替装置５１は、車室外熱交換器３３から流出した冷媒をアキュムレータ３４に流入させるように流路を切り替える。第１膨張弁５２は膨張状態にし、第２膨張弁５３は非膨張状態にする。

[0140] この状態で電動コンプレッサ３０を作動させると、電動コンプレッサ３０から吐出された高圧冷媒が第１主冷媒配管４０を流れて下流側車室内熱交換

器３１に流入し、下流側車室内熱交換器３１を循環する。下流側車室内熱交換器３１を循環した冷媒は、第２主冷媒配管４１から高圧側流路切替装置５０に流入する。高圧側流路切替装置５０から流出した冷媒は、第１分岐冷媒配管４４を流れて上流側車室内熱交換器３２に流入し、上流側車室内熱交換器３２を循環する。上流側車室内熱交換器３２を循環した冷媒は、第４主冷媒配管４３から第２分岐冷媒配管４５を通って第２主冷媒配管４１に流入する。また、高圧側流路切替装置５０から流出した他の冷媒は、上流側車室内熱交換器３２を循環せずに、第２主冷媒配管４１に流入する。

[0141] 第２主冷媒配管４１で合流した冷媒は、車室外熱交換器３３に流入する。車室外熱交換器３３に流入した冷媒は、外部空気から吸熱した後、第３主冷媒配管４２、第３分岐冷媒配管４６を順に通ってアキュムレータ３４を経て電動コンプレッサ３０に吸入される。

[0142] 暖房立ち上げ運転モード、通常暖房運転モード、冷房運転モード、除霜運転モードのいずれの運転モードであっても、下流側車室内熱交換器３１は放熱器として作用する。

[0143] また、いずれの運転モードであっても、車室外熱交換器３３に対して冷媒を流入させる冷媒配管は第２主冷媒配管４１であり、また、車室外熱交換器３３から冷媒を流出させる冷媒配管は第３主冷媒配管４２である。従って、車室外熱交換器３３では、常に同一方向に冷媒が流れることなり、冷媒が逆方向にも流れる構成のヒートポンプ装置と比較した場合に、冷媒の分流性について同方向の分流性をのみを考慮した車室外熱交換器３３とすればよく、車室外熱交換器３３の熱交換性能を比較的容易に高めることができる。

[0144] また、いずれの運転モードであっても、下流側車室内熱交換器３１の空気流れ方向下流側のチューブ４９ａに冷媒を流通させた後、上流側のチューブ４９ａに冷媒を流通させてから排出するようにできる。これにより、下流側車室内熱交換器３１の冷媒の流れを外部空気の流れ方向と対向させる、対向流配置となるように下流側車室内熱交換器３１を配置することができる。また、いずれの運転モードであっても、同様に、上流側車室内熱交換器３２の

空気流れ方向下流側のチューブ（図示せず）に冷媒を流通させた後、上流側のチューブ（図示せず）に冷媒を流通させてから排出するようにできるので、上流側車室内熱交換器３２も対向流配置が可能となる。

[0145] 下流側車室内熱交換器３１を対向流配置とすることで、特に通常暖房モードにおいてより高温の冷媒が下流側車室内熱交換器３１における空気流れ方向下流側を流れることになるので、効率よく暖房を行うことができ、暖房性能が向上する。

[0146] また、上流側車室内熱交換器３２を対向流配置とすることで、特に冷房モードにおいてより低温の冷媒が上流側車室内熱交換器３２における空気流れ方向下流側を流れることになるので、効率よく冷房を行うことができ、冷房性能が向上する。

[0147] 図２に示すように、空調制御装置２２は、車室外熱交換器３３に霜が付着しているか否かを判定する着霜判定部２２ａを有している。着霜判定部２２ａは、外気温度センサ７０で検出された外気温度（ＴＧ）から、車室外熱交換器温度センサ７１で検出された車室外熱交換器３３の表面温度を差し引いて、その値が例えば２０（℃）よりも大きな値である場合には、着霜していると判定する。すなわち、車室外熱交換器３３に霜が付着していると、車室外熱交換器３３において冷媒が吸熱できず、冷媒温度が上昇しないことを利用して着霜判定を行っている。従って、上記の２０という値は、車室外熱交換器３３が着霜しているか否かを判定できる値であればよく、他の値であってもよい。

[0148] 次に、図９及び図１０に基づいて空調制御装置２２による制御手順を説明する。図９はメインルーチンを示すものである。スタート後のステップＳＡ１では外気温度センサ７０で検出された外気温度（ＴＧ）を読み込む。ステップＳＡ１に続くステップＳＡ２では、外気温度（ＴＧ）が０℃よりも低いか、０℃以上であるか判定する。

[0149] ステップＳＡ２で外気温度（ＴＧ）が０℃よりも低いと判定された場合には、ステップＳＡ３に進み、図１０に示す暖房サブルーチン制御を行い、メ

インルーチンのエンドに進む。暖房サブルーチン制御では、車室内空調ユニット２１の吹出モードは主にヒートモードが選択される。また、吹出空気の温度が目標温度となるように、エアミックスドア６２を動作させる。

[0150] ステップＳＡ２で外気温度（ＴＧ）が０℃以上であると判定された場合には、ステップＳＡ４に進み、ヒートポンプ装置２０を冷房運転モードに切り替えてメインルーチンのエンドに進む。

[0151] また、車室外熱交換器３３に霜が付着している場合には、除霜運転モードを選択する。

[0152] 図１０に示すフローチャートに示す暖房サブルーチン制御について説明する。スタート後のステップＳＢ１では、外気温度センサ７０で検出された外気温度（ＴＧ）を読み込む。

[0153] ステップＳＢ１に続くステップＳＢ２では、外気温度（ＴＧ）がー１０℃よりも高いか否かを判定する。ステップＳＢ２でＮＯと判定されて外気温度（ＴＧ）がー１０℃以下である場合には、車両が冷間始動状態であるとして、ステップＳＢ３に進み、運転モードを暖房立ち上げ運転モードとする。尚、ー１０という値は、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が低い状態か否かを判定できる値であればよいので、他の値を用いてもよい。

[0154] 暖房立ち上げ運転モードでは、エアミックスドア６２がバイパス通路６０ｄを全開とするので、下流側車室内熱交換器３１を通過する空気量は、通常暖房運転モードに比べて少なくなる。

[0155] その後、ステップＳＢ４に進み、高圧側冷媒圧力検出センサ７２の出力値、即ち、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力（Ｐ）を読み込む。冷媒圧力（Ｐ）を読み込んだ後、ステップＳＢ５に進み、冷媒圧力（Ｐ）が１．０ＭＰａよりも高いか否かを判定する。ステップＳＢ５でＮＯと判定され、冷媒圧力（Ｐ）が１．０ＭＰａ以下である場合には、ステップＳＢ４に戻り、再度、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力（Ｐ）を読み込み、ステップＳＢ５で同様な判定を行う。つまり、高圧側の冷媒圧力が１．０ＭＰａよりも高くなるまではヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が低い状態

であると推定して、暖房立ち上げ運転モードを継続する。

[0156] 尚、上記判定圧力値である１．０ＭＰａは、外気温度に応じて変化させてもよい。例えば外気温度が低くなるほど、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度の上昇速度が遅くなるので、判定圧力値を小さくする。

[0157] ステップＳＢ５でＹＥＳと判定されてヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力が１ＭＰａよりも高くなった場合には、冷媒温度も高くなっていると推定され、暖房立ち上げ運転が不要であると考えられる。この場合、ステップＳＢ６に進み、通常暖房運転モードに切り替える。

[0158] ステップＳＢ２でＹＥＳと判定されて外気温度（ＴＧ）がー１０℃よりも高い場合には、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が高く、暖房立ち上げ運転が必要ないと推定できるので、ステップＳＢ６に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを通常暖房運転モードとする。

[0159] したがって、空調制御装置２２は、ステップＳＢ２、ＳＢ５においてヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定している。そして、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下と推定する（ステップＳＢ４でＮＯ、ステップＳＢ５でＮＯ）と、暖房立ち上げ運転モードで運転する。一方、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度よりも高いと推定する（ステップＳＢ２でＹＥＳ、ステップＳＢ５でＹＥＳ）と、通常暖房運転モードとする。

[0160] つまり、空調制御装置２２は、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される場合には、所定の低温度よりも高いと推定される場合に比べて下流側車室内熱交換器３１への送風量が少なくなるように、エアミックスドア６２を制御している。

[0161] 暖房運転モード中に着霜判定部２２ａによって車室外熱交換器３３に霜が付着していると判定された場合には、ヒートポンプ装置２０の運転モードは除霜運転モードに切り替える。除霜が終了したら暖房運転モードに切り替える。

[0162] 以上説明したように、この実施形態１によれば、例えば冬季のように外気

温度が低く、かつ、長時間放置されてヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況では、高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される。この場合は、エアミックスドア６２によってバイパス通路６０ｄを全開とするので、下流側車室内熱交換器３１への送風量が通常暖房運転モード時に比べて少なくなる。これにより、電動コンプレッサ３０から吐出した冷媒が下流側車室内熱交換器３１を流通する際に外部空気と熱交換する量を低減することが可能になる。よって、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒の温度低下が抑制されるので冷媒圧力及び温度の上昇が速くなって暖房の立ち上がりが速くなり、乗員の快適性を向上できる。

[0163] また、下流側車室内熱交換器３１への送風量の切り替えをエアミックスドア６２で行うようにしているので、送風量の切り替えを容易に、かつ、確実に行うことができる。

[0164] また、暖房立ち上げ運転モード後に、冷媒圧力が所定圧力よりも高くなったと判定した場合に、ヒートポンプ装置２０及び車室内空調ユニット２１を通常暖房モードに切り替えるようにしたので、実際の冷媒温度に基づいて通常暖房に切り替えることができる。これにより、暖房の立ち上げを終えた適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

[0165] また、車室外の気温である外気温度（ＴＧ）とヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度とは関連しており、外気温度（ＴＧ）が低ければヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度も低くなっていると考えられる。本実施形態では、外気温度（ＴＧ）を検出してヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度を推定するようにしているので、推定結果が正確なものとなり、適切な制御を行うことができる。

[0166] また、上記実施形態では、ステップＳＢ４で暖房立ち上げ運転モードの後に高圧側の冷媒圧力（Ｐ）を読み込み、その後、ステップＳＢ５で暖房の立ち上げ運転を継続すべきか、それとも終了して通常暖房運転モードとすべきかを判定するようにしているが、これに限らず、例えば、暖房立ち上げ運転モードを開始した後に、ステップＳＢ４で上流側車室内熱交換器センサ７７

で検出された冷媒温度が所定温度よりも高くなったと判定した場合に、ヒートポンプ装置２０及び車室内空調ユニット２１を通常暖房運転モード（通常暖房制御）に切り替えるように構成してもよい。この場合、実際の冷媒温度を検出し、それに基づいて通常暖房に切り替えることができるので、暖房の立ち上げを終えた適切なタイミングで通常暖房を行うことができ、乗員の快適性を向上できる。

[0167] また、上流側車室内熱交換器３２を通過した後の空気温度を上流側車室内熱交換器温度センサ７３により検出し、暖房立ち上げ制御を開始した後に、上流側車室内熱交換器温度センサ７３で検出された空気温度が所定温度よりも高くなったと判定した場合に、ヒートポンプ装置２０及び車室内空調ユニット２１を通常暖房運転モードに切り替えるようにしてもよい。

[0168] この場合、上流側車室内熱交換器３２を通過した後の空気温度に基づいて暖房立ち上げ運転モードから通常暖房運転モードに切り替えることができる。よって、適切なタイミングで通常暖房を行うことができ、乗員の快適性をより一層向上させることができる。

[0169] 尚、上記判定に用いる温度は、外気温度に応じて変化させてもよい。例えば外気温度が低くなるほど、高圧側の冷媒温度の上昇速度が遅くなるので、判定に用いる温度を低くする。

[0170] （実施形態２）

図１１は、本発明の実施形態２にかかる暖房サブルーチン制御手順を示すフローチャートである。実施形態２は、暖房サブルーチン制御手順が実施形態１のものと異なるだけであり、他の部分は実施形態１と同じである。以下、実施形態１と同じ部分には同一の符号を付して説明を省略し、実施形態１と異なる部分について詳細に説明する。

[0171] 図１１に示すフローチャートのステップＳＣ１では、外気温度センサ７０で検出された外気温度（ＴＧ）を読み込む。

[0172] ステップＳＣ１に続くステップＳＣ２では、外気温度（ＴＧ）がー１０℃よりも高いか否かを判定する。ステップＳＣ２でＮＯと判定されて外気温度

（ＴＧ）がー１０℃以下である場合には、車両が冷間始動状態であるとして、ステップＳＣ３に進み、運転モードを暖房立ち上げ運転モードとする。

[0173] その後、ステップＳＣ４に進み、タイマーを０にセットして計時を開始する。タイマーにより、暖房立ち上げ運転モードによる運転を開始してからの経過時間を得ることができる。

[0174] その後、ステップＳＣ５に進み、タイマーが６０秒を越えたか否か、即ち、暖房立ち上げ運転モードによる運転を開始してから所定時間経過したか否かを判定する。ステップＳＣ５でＮＯと判定されてタイマーが６０秒を経過していない場合には、ステップＳＣ５の判定をもう一度行い、６０秒経過するまで待つ。

[0175] ステップＳＣ５でＹＥＳと判定されてタイマーが６０秒を経過した場合には、ステップＳＣ６に進み、通常暖房運転モードに切り替える。

[0176] つまり、この実施形態２では、暖房立ち上げ運転モードによる運転を開始してから所定時間経過後に、ヒートポンプ装置２０及び車室内空調ユニット２１を通常暖房運転モードに切り替えるように構成されている。ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定するステップは、ステップＳＣ２、ＳＣ５である。

[0177] したがって、この実施形態２によれば、実施形態１と同様に、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況では、エアミックスドア６２によってバイパス通路６０ｄを全開とするので、下流側車室内熱交換器３１への送風量が通常暖房運転モード時に比べて少なくなる。これにより、冷媒の温度低下が抑制されるので、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなって暖房の立ち上がりが速くなり、乗員の快適性を向上できる。

[0178] また、暖房立ち上げ運転モードによる運転を開始してから経過した時間に基づいて通常暖房運転モードに切り替えるようにしたので、シンプルな制御としながら、適切なタイミングで通常暖房を行えるようになる。

[0179] また、暖房立ち上げ運転モードによる運転を開始してから通常暖房運転モ

ードに切り替える間の時間（所定時間）を、外気温度に応じて変化させるようにしてもよい。具体的には、外気温度が低ければ低いほど、所定時間を長くする。極寒期で外気温度が低い場合には、暖房の立ち上げに要する時間が長時間化することが考えられるが、このような場合に、暖房立ち上げ制御を開始してから通常暖房運転に切り替える間の時間を長くすることで、適切なタイミングで通常暖房を行うことができるようになる。

[0180] また、暖房立ち上げ運転モードによる運転を開始してから通常暖房運転モードに切り替える間の時間（所定時間）を、高圧側の冷媒圧力に応じて変化させるようにしてもよい。具体的には、高圧側の冷媒圧力が低ければ低いほど、所定時間を長くする。極寒期で外気温度が低い場合には、高圧側の冷媒圧力が低く、暖房の立ち上げに要する時間が長時間化することが考えられるが、このような場合に、暖房立ち上げ制御を開始してから通常暖房運転に切り替える間の時間を長くすることで、適切なタイミングで通常暖房を行うことができるようになる。

[0181] （実施形態３）

図１２は、本発明の実施形態３にかかる暖房サブルーチン制御手順を示すフローチャートである。実施形態３は、暖房サブルーチン制御手順が実施形態１のものと異なるだけであり、他の部分は実施形態１と同じである。以下、実施形態１と同じ部分には同一の符号を付して説明を省略し、実施形態１と異なる部分について詳細に説明する。

[0182] 図１２に示すフローチャートのステップＳＤ１では、外気温度センサ７０で検出された外気温度（ＴＧ）を読み込む。

[0183] ステップＳＤ１に続くステップＳＤ２では、外気温度（ＴＧ）がー１０℃よりも高いか否かを判定する。ステップＳＤ２でＮＯと判定されて外気温度（ＴＧ）がー１０℃以下である場合には、車両が冷間始動状態であるとして、ステップＳＤ３に進み、運転モードを暖房立ち上げ運転モードとする。

[0184] その後、ステップＳＤ４に進み、高圧側冷媒圧力検出センサ７２の出力値、即ち、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力（Ｐ）を読み込む。冷媒

圧力（Ｐ）を読み込んだ後、ステップＳＤ５に進み、冷媒圧力（Ｐ）が０．５ＭＰａよりも高いか否かを判定する。ステップＳＤ５でＮＯと判定され、冷媒圧力（Ｐ）が０．５ＭＰａ以下である場合には、ステップＳＤ４に戻り、再度、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力（Ｐ）を読み込み、ステップＳＤ５で同様な判定を行う。この間、暖房立ち上げ運転モードが継続される。

[0185] ステップＳＤ５でＹＥＳと判定されて高圧側の冷媒圧力が０．５ＭＰａよりも高くなった場合には、冷媒の温度が上昇していると推定できる。この場合、ステップＳＤ６に進んでエアミックスドア６２を１／２開状態とする。すなわち、上流側車室内熱交換器３２を通過した空気を、下流側車室内熱交換器３１及びバイパス通路６０ｄの両方に流すことで、下流側車室内熱交換器３１によっても加熱する。尚、エアミックスドア６２は１／３開状態にしてもよいし、２／３開状態にしてもよい。

[0186] その後、ステップＳＤ７に進み、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力（Ｐ）を読み込む。冷媒圧力（Ｐ）を読み込んだ後、ステップＳＤ８に進み、冷媒圧力（Ｐ）が１．０ＭＰａよりも高いか否かを判定する。ステップＳＤ８でＮＯと判定され、冷媒圧力（Ｐ）が１．０ＭＰａ以下である場合には、ステップＳＤ７に戻り、再度、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力（Ｐ）を読み込み、ステップＳＤ８で同様な判定を行う。この間、暖房立ち上げ運転モードが継続される。

[0187] 尚、上記判定圧力値である１．０ＭＰａは、外気温度に応じて変化させてもよい。例えば外気温度が低くなるほど、高圧側の冷媒温度の上昇速度が遅くなるので、判定圧力値を小さくする。

[0188] また、上記判定圧力値１．０ＭＰａの変更に伴い、ステップＳＤ５（０．５ＭＰａ）の判定圧力値を変化させてもよい。

[0189] ステップＳＤ８でＹＥＳと判定されて高圧側の冷媒圧力が１．０ＭＰａよりも高くなった場合には、ステップＳＤ９に進み、通常暖房運転モードに切り替える。これにより、下流側車室内熱交換器３１への送風量が増加する。

下流側車室内熱交換器３１への送風量が増加すると、高圧側の冷媒圧力が低下してしまうことがある。

[0190] これに対応するために、ステップＳＤ１０では、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力（Ｐ）が０．５ＭＰａよりも高いか否かを再度判定する。

[0191] ステップＳＤ１０でＮＯと判定されて高圧側の冷媒圧力（Ｐ）が０．５ＭＰａ以下となるまで低下している場合には、ステップＳＤ６に戻り、エアミックスドア６２を１／２開状態として下流側車室内熱交換器３１への送風量を低下させる。そして、ステップＳＤ７、ＳＤ８を経て高圧側の冷媒圧力が上昇するのを待つ。

[0192] ステップＳＤ１０でＹＥＳと判定されて高圧側の圧力（Ｐ）が０．５ＭＰａよりも高い場合にはエンドに進む。

[0193] したがって、この実施形態３によれば、実施形態１と同様に、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況では、エアミックスドア６２によってバイパス通路６０ｄを全開とするので、下流側車室内熱交換器３１への送風量が通常暖房運転モード時に比べて少なくなる。これにより、冷媒の温度低下が抑制されるので、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなって暖房の立ち上がりが速くなり、乗員の快適性を向上できる。

[0194] また、エアミックスドア６２の形式は板状のものであってもよいし、フィルム状のものであってもよく、特に限定されない。

[0195] また、上記実施形態では、放熱器となる車室内熱交換器が下流側車室内熱交換器３１と上流側車室内熱交換器３２との２つある場合について説明したが、これに限らず、本発明は、放熱器となる車室内熱交換器が１つの場合（上記特許文献１の空調装置）にも適用することができる。すなわち、暖房運転モード及び冷房運転モードの両モードで放熱器として作用する車室内熱交換器に対する送風量を、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される場合に、所定の低温度よりも高いと推定される場合に比べて少なくなるようにエアミックスドア６２を制御する。

[0196] この場合も、上記実施形態のものと同様な作用効果を奏することができる。

[0197] また、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定するにあたっては、高圧側の冷媒温度を検出する温度センサの出力値から推定するようにしてもよいし、高圧側の冷媒圧力を検出して推定するようにしてもよいし、暖房開始時からの経過時間に基づいて推定するようにしてもよく、推定方法は特に限定されない。

[0198] また、上記実施形態では、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定し、所定の低温度以下であると推定される場合に暖房立ち上げ制御を行うようにしているが、これに限らず、例えば、暖房開始時には、高圧側の冷媒温度に関わらず、暖房立ち上げ制御を行い、その後、通常暖房運転に切り替えるようにしてもよい。通常暖房運転に切り替えるタイミングは、例えば、暖房開始から所定時間経過したタイミングであってもよい。

[0199] （実施形態４）

図１３～図１５に基づいて本発明の実施形態４を説明する。実施形態４は、制御内容が実施形態１のものと異なっている。以下、実施形態１と同じ部分には同一の符号を付して説明を省略し、実施形態１と異なる部分について詳細に説明する。

[0200] 図１３に示すように、高圧側流路切替装置５０は、本発明の流路切替装置を構成するものであり、空調制御装置２２によって制御される電動タイプの三方弁である。高圧側流路切替装置５０の配設位置は、第２主冷媒配管４１の中途部であり、第１分岐冷媒配管４４が接続されている。

[0201] 高圧側流路切替装置５０は、第２主冷媒配管４１を介して下流側車室内熱交換器３１に接続されて該下流側車室内熱交換器３１からの冷媒が流入する冷媒入口部５０ａと、第１分岐冷媒配管４４を介して上流側車室内熱交換器３２に接続されて冷媒入口部５０ａに流入した冷媒を該上流側車室内熱交換器３２に流入させる通常暖房用冷媒出口部５０ｂと、冷媒入口部５０ａに流

入した冷媒を、該上流側車室内熱交換器３２をバイパスして流す暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃとを有している。暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃは、第２主冷媒配管４１を介して車室外熱交換器３３に接続されており、冷媒入口部５０ａに流入した冷媒を車室外熱交換器３３に流すことができるようになっている。

[0202] 高圧側流路切替装置５０には、図示しないが切替弁が内蔵されている。この切替弁を作動させることにより、冷媒入口部５０ａに流入した冷媒を通常暖房用冷媒出口部５０ｂに流す通常暖房モードと、冷媒入口部５０ａに流入した冷媒を暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃに流す暖房立ち上げモードと、冷媒入口部５０ａに流入した冷媒を通常暖房用冷媒出口部５０ｂ及び暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃに流す中間モードとに切り替えることができるように構成されている。中間モードにおいて通常暖房用冷媒出口部５０ｂ及び暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃに流す冷媒量の分配割合を任意に変更することが可能である。

[0203] 尚、高圧側流路切替装置５０及び低圧側流路切替装置５１は、いずれも電動タイプの三方弁で構成したが、各出口側配管に電動弁や電磁弁を個別に設けて流路を切り替えるように構成してもよい。

[0204] 車両用空調装置１は、外気温度センサ７０と、車室外熱交換器温度センサ７１と、高圧側冷媒圧力検出センサ７２（第１圧力センサ）と、上流側車室内熱交換器温度センサ（第２温度センサ）７３と、下流側車室内熱交換器温度センサ（第１温度センサ）７４と、吹出空気温度センサ７５と、上流側車室内熱交換器圧力センサ（第２圧力センサ）７７とを備えている。これらセンサ７０～７５、７７は空調制御装置２２に接続されている。

[0205] 実施形態４の暖房立ち上げ運転モードは、例えば図１３に示すようにする。この図１３に示す暖房立ち上げ運転モードでは、下流側車室内熱交換器３１を放熱器とし、車室外熱交換器３３を吸熱器として作用させ、上流側車室内熱交換器３２には冷媒を流さないようにする。この暖房立ち上げ運転モードでは、高圧側流路切替装置５０を暖房立ち上げモードに切り替える。また

、低圧側流路切替装置５１は、車室外熱交換器３３から流出した冷媒をアキュムレータ３４に流入させるように流路を切り替える。第１膨張弁５２は膨張状態にし、第２膨張弁５３は非膨張状態にする。

[0206] この状態で電動コンプレッサ３０を作動させると、電動コンプレッサ３０から吐出された高圧冷媒が第１主冷媒配管４０を流れて下流側車室内熱交換器３１に流入し、下流側車室内熱交換器３１を循環する。下流側車室内熱交換器３１を循環した冷媒は、第２主冷媒配管４１を流れて高圧側流路切替装置５０の冷媒入口部５０ａに流入する。高圧側流路切替装置５０は暖房立ち上げモードになっているので、冷媒入口部５０ａに流入した冷媒は、暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃから第２主冷媒配管４１を流れ、第１膨張弁５２を通過することで膨張し、車室外熱交換器３３に流入する。車室外熱交換器３３に流入した冷媒は、外部空気から吸熱して第３主冷媒配管４２、第３分岐冷媒配管４６を順に通ってアキュムレータ３４を経て電動コンプレッサ３０に吸入される。

[0207] この暖房立ち上げ運転モードでは、電動コンプレッサ３０から吐出された冷媒は、下流側車室内熱交換器３１を循環するが上流側車室内熱交換器３２は循環しないので、ヒートポンプ装置２０内の冷媒通路総容積が小さくなる。よって、高圧側の冷媒の温度及び圧力上昇が速くなる。

[0208] また、実施形態４では、図１４に示す中間暖房運転モードを設けている。この中間暖房運転モードは、暖房立ち上げ運転モードによる運転が終了して通常暖房運転モードに移行する間に選択される運転モードである。

[0209] 中間暖房運転モードでは、下流側車室内熱交換器３１及び上流側車室内熱交換器３２を放熱器とし、車室外熱交換器３３を吸熱器として作用させる。

[0210] すなわち、高圧側流路切替装置５０は、中間モードに切り替える。また、低圧側流路切替装置５１は、車室外熱交換器３３から流出した冷媒をアキュムレータ３４に流入させるように流路を切り替える。第１膨張弁５２は膨張状態にし、第２膨張弁５３は非膨張状態にする。

[0211] この状態で電動コンプレッサ３０を作動させると、電動コンプレッサ３０

から吐出された高圧冷媒が第１主冷媒配管４０を流れて下流側車室内熱交換器３１に流入し、下流側車室内熱交換器３１を循環する。下流側車室内熱交換器３１を循環した冷媒は、第２主冷媒配管４１から高圧側流路切替装置５０の冷媒入口部５０ａに流入する。高圧側流路切替装置５０は中間モードになっているので、冷媒入口部５０ａに流入した冷媒は、通常暖房用冷媒出口部５０ｂ及び暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃから流出する。

[0212] 通常暖房用冷媒出口部５０ｂから流出した冷媒は、第１分岐冷媒配管４４を流れて上流側車室内熱交換器３２に流入し、上流側車室内熱交換器３２を循環する。上流側車室内熱交換器３２を循環した冷媒は、第４主冷媒配管４３から第２分岐冷媒配管４５を通って第２主冷媒配管４１に流入する。

[0213] 一方、暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃから流出した冷媒は、上流側車室内熱交換器３２を循環せずに、第２主冷媒配管４１に流入する。第２主冷媒配管４１では、第１膨張弁５２よりも上流側において、通常暖房用冷媒出口部５０ｂから流出した冷媒と、暖房立ち上げ用冷媒出口部５０ｃから流出した冷媒とが合流する。

[0214] 第２主冷媒配管４１で合流した冷媒は、第１膨張弁５２を通過することで膨張し、車室外熱交換器３３に流入する。車室外熱交換器３３に流入した冷媒は、外部空気から吸熱して第３主冷媒配管４２、第３分岐冷媒配管４６を順に通ってアキュムレータ３４を経て電動コンプレッサ３０に吸入される。

[0215] この例では、暖房立ち上げ運転モード、通常暖房運転モード、中間暖房運転モード、冷房運転モード、除霜運転モードのいずれの運転モードであっても、下流側車室内熱交換器３１は放熱器として作用する。

[0216] また、いずれの運転モードであっても、車室外熱交換器３３に対して冷媒を流入させる冷媒配管は第２主冷媒配管４１であり、また、車室外熱交換器３３から冷媒を流出させる冷媒配管は第３主冷媒配管４２である。従って、車室外熱交換器３３では、常に同一方向に冷媒が流れることなり、冷媒が逆方向にも流れる構成のヒートポンプ装置と比較した場合に、冷媒の分流性について同方向の分流性をのみを考慮した車室外熱交換器３３とすればよく、

車室外熱交換器３３の熱交換性能を比較的容易に高めることができる。

[0217] また、いずれの運転モードであっても、下流側車室内熱交換器３１の空気流れ方向下流側のチューブ４９ａに冷媒を流通させた後、上流側のチューブ４９ａに冷媒を流通させてから排出するようにできる。これにより、下流側車室内熱交換器３１の冷媒の流れを外部空気の流れ方向と対向させる、対向流配置となるように下流側車室内熱交換器３１を配置することができる。また、いずれの運転モードであっても、同様に、上流側車室内熱交換器３２の空気流れ方向下流側のチューブ（図示せず）に冷媒を流通させた後、上流側のチューブ（図示せず）に冷媒を流通させてから排出するようにできるので、上流側車室内熱交換器３２も対向流配置が可能となる。

[0218] 下流側車室内熱交換器３１を対向流配置とすることで、特に通常暖房モードにおいてより高温の冷媒が下流側車室内熱交換器３１における空気流れ方向下流側を流れることになるので、効率よく暖房を行うことができ、暖房性能が向上する。

[0219] また、上流側車室内熱交換器３２を対向流配置とすることで、特に冷房モードにおいてより低温の冷媒が上流側車室内熱交換器３２における空気流れ方向下流側を流れることになるので、効率よく冷房を行うことができ、冷房性能が向上する。

[0220] 次に、空調制御装置２２による制御手順を説明する。メインルーチンは実施形態１と同じである。まず、実施形態１の図９に示すメインルーチンのスタート後のステップＳＡ１で外気温度（ＴＧ）を読み込む。ステップＳＡ２で外気温度（ＴＧ）が０℃よりも低いと判定された場合には、ステップＳＡ３に進み、図１５に示す暖房サブルーチン制御を行い、メインルーチンのエンドに進む。暖房サブルーチン制御では、車室内空調ユニット２１の吹出モードは主にヒートモードが選択される。また、吹出空気の温度が目標温度となるように、エアミックスドア６２を動作させる。

[0221] ステップＳＡ２で外気温度（ＴＧ）が０℃以上であると判定された場合には、ステップＳＡ４に進み、ヒートポンプ装置２０を冷房運転モードに切り

替えてメインルーチンのエンドに進む。

[0222] また、車室外熱交換器３３に霜が付着している場合には、除霜運転モードを選択する。

[0223] 図１５に示すフローチャートに示す暖房サブルーチン制御について説明する。スタート後のステップＳＢ１では、外気温度センサ７０で検出された外気温度（ＴＧ）及び車室内温度センサ７６で検出された車室内温度（ＴＲ）を読み込む。

[0224] ステップＳＢ１に続くステップＳＢ２では、外気温度（ＴＧ）または車室内温度（ＴＲ）が０℃よりも低いか否かを判定する。ステップＳＢ２でＮＯと判定されて外気温度（ＴＧ）または車室内温度（ＴＲ）が０℃以上である場合には、ステップＳＢ３に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを暖房立ち上げ運転モードとする。

[0225] その後、ステップＳＢ４に進み、吹出空気温度センサ７５で検出された吹出温度が３０℃よりも高いか否かを判定する。ステップＳＢ４でＮＯと判定されて吹出温度が３０℃以下であれば、吹出温度が３０℃よりも高くなるまでステップＳＢ４の判定を繰り返し、この間、ヒートポンプ装置２０は暖房立ち上げ運転モードで運転する。

[0226] ステップＳＢ４でＹＥＳと判定されて吹出温度が３０℃よりも高くなれば、ステップＳＢ５に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを通常暖房運転モードとする。

[0227] 空調制御装置２２は、ステップＳＢ２、ＳＢ４においてヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定している。すなわち、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であれば、吹出温度が低くなり、この実施形態における所定の低温度とは、吹出空気の温度が３０℃となる温度である。吹出温度が３０℃よりも高くなれば、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度よりも高いと推定する（ステップＳＢ４でＹＥＳ）。一方、吹出温度が３０℃以下であるときは、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であ

ると推定する（ステップＳＢ４でＮＯ）。

[0228] つまり、空調制御装置２２は、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される場合に高圧側流路切替装置５０を暖房立ち上げモードとする一方、所定の低温度よりも高いと推定される場合に高圧側流路切替装置５０を通常暖房モードとするように構成されている。

[0229] ステップＳＢ２でＹＥＳと判定されて外気温度（ＴＧ）または車室内温度（ＴＲ）が０℃よりも低い場合には、ステップＳＢ６に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを暖房立ち上げ運転モードとする。

[0230] その後、ステップＳＢ７に進み、吹出空気温度センサ７５で検出された吹出温度が３０℃よりも高いか否かを判定する。ステップＳＢ７でＮＯと判定されて吹出温度が３０℃以下であれば、吹出温度が３０℃よりも高くなるまでステップＳＢ７の判定を繰り返し、この間、ヒートポンプ装置２０は暖房立ち上げ運転モードで運転する。

[0231] ステップＳＢ７でＹＥＳと判定されて吹出温度が３０℃よりも高くなれば、ステップＳＢ８に進み、車室内温度（ＴＲ）を読み込む。ステップＳＢ８に続くステップＳＢ９では、車室内温度（ＴＲ）が２０℃よりも低いか否かを判定する。車室内温度（ＴＲ）が２０℃以上であれば、ステップＳＢ５に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを通常暖房運転モードとする。

[0232] 空調制御装置２２は、ステップＳＢ７～ＳＢ９において、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定している。

[0233] ステップＳＢ９で車室内温度（ＴＲ）が２０℃よりも低い場合には、ステップＳＢ１０に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを中間暖房運転モードとする。その後、ステップＳＢ１１に進み、上流側車室内熱交換器温度センサ７３で検出された上流側車室内熱交換器３２の表面温度（上流側車室内熱交換器３２を通過した外部空気温度に相当）が５０℃よりも高いか否かを判定する。ステップＳＢ１１でＮＯと判定されて上流側車室内熱交換器３２の表面温度が５０℃以下である場合には、上流側車室内熱交換器３２の表

面温度が５０℃よりも高くなるまでステップＳＢ１１の判定を繰り返し、この間、ヒートポンプ装置２０は中間暖房運転モードで運転する。

[0234] ステップＳＢ１１でＹＥＳと判定されて上流側車室内熱交換器３２の表面温度が５０℃よりも高くなると、ステップＳＢ５に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを通常暖房運転モードとする。

[0235] つまり、空調制御装置２２は、高圧側流路切替装置５０を、暖房立ち上げモードから通常暖房モードに切り替える前に、暖房立ち上げモードから中間モードに切り替え、その後、中間モードから通常暖房モードに切り替えるように構成されている。

[0236] 暖房運転モード中に着霜判定部２２ａによって車室外熱交換器３３に霜が付着されていると判定された場合には、ヒートポンプ装置２０の運転モードは除霜運転モードに切り替える。除霜が終了したら暖房運転モードに切り替える。

[0237] 以上説明したように、この実施形態４によれば、例えば冬季のように外気温度が低く、かつ、長時間放置されてヒートポンプ装置２２の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況では、高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される。この場合は、高圧側流路切替装置５０が暖房立ち上げモードとなり、下流側車室内熱交換器３１を流通した冷媒が上流側車室内熱交換器３２をバイパスして流れる。これにより、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなり、暖房の立ち上がりが速くなる。

[0238] 一方、暖房立ち上げ運転モードが開示されてから所定時間が経過した状況では、高圧側の冷媒温度が所定の低温度よりも高いと推定される。この場合は、高圧側流路切替装置５０が通常暖房モードとなり、下流側車室内熱交換器３１を流通した冷媒が上流側車室内熱交換器３２を流れる。これにより、下流側及び上流側車室内熱交換器３１，３２によって外部空気を加熱することができるので、高い暖房能力が得られる。従って、本実施形態によれば、乗員の快適性を向上させることができる。

[0239] また、中間暖房モードを備えているので、暖房立ち上げモードから通常暖房モードに切り替える前に、一部の冷媒を上流側車室内熱交換器３２に流しながら、他の冷媒を上流側熱交換器３２以外に流すことができる。これにより、冷媒の流れの変化を緩やかにできるので、高い暖房能力を得ることができる。

[0240] また、空調制御装置２２は、中間暖房モード時において、下流側車室内熱交換器温度センサ７４により検出された温度の変化が所定範囲内となるように、下流側車室内熱交換器３１の冷媒流通量を制御するようにしてもよい。すなわち、この実施形態の高圧側流路切替装置５０では、下流側車室内熱交換器３１の冷媒流通量と、上流側車室内熱交換器３２の冷媒流通量と任意に変更することができるものであり、下流側車室内熱交換器３１の表面温度が例えば５０℃よりも高くなるように、下流側車室内熱交換器３１の冷媒流通量を制御する。これにより、下流側車室内熱交換器３１を通過した外部空気の温度を大きく低下させることなく、下流側及び上流側車室内熱交換器３１，３２の冷媒流量を調整することができるので快適性をより一層向上させることができる。

[0241] また、空調制御装置２２は、中間暖房モード時において、下流側車室内熱交換器３１を流通する冷媒の圧力を高圧側冷媒圧力検出センサ７２により検出し、高圧側冷媒圧力検出センサ７２により検出された圧力の変化が所定範囲内となるように、上流側車室内熱交換器３２の冷媒流通量を制御するようにしてもよい。すなわち、下流側車室内熱交換器３１を流通する冷媒の圧力は例えば１ＭＰａ以上となるように、下流側車室内熱交換器３１の冷媒流通量を制御する。これにより、下流側車室内熱交換器３１を通過した外部空気の温度を大きく低下させることなく、下流側及び上流側車室内熱交換器３１，３２の冷媒流量を調整することができるので快適性をより一層向上させることができる。

[0242] また、空調制御装置２２は、中間暖房モード時において、吹出空気温度センサ７５により検出された温度の変化が所定範囲内となるように、上流側車

室内熱交換器３２の冷媒流通量を制御するようにしてもよい。すなわち、吹出空気温度センサ７５で検出された温度が例えば３０℃以上となるように、下流側車室内熱交換器３１の冷媒流通量を制御する。これにより、下流側車室内熱交換器３１を通過した外部空気の温度を大きく低下させることなく、下流側及び上流側車室内熱交換器３１，３２の冷媒流量を調整することができるので快適性をより一層向上させることができる。

[0243] また、空調制御装置２２は、中間暖房モード時において、上流側車室内熱交換器温度センサ７３により検出された温度が所定温度以上であるか否かを判定し、所定温度以上であると判定した場合に、中間モードにある高圧側流路切替装置５０を通常暖房モードに切り替えるように構成してもよい。すなわち、上流側車室内熱交換器温度センサ７３により検出された温度が例えば５０℃以上である場合には、高圧側の冷媒の温度及び圧力が十分に上昇していると推定することができ、この場合に通常暖房モードに切り替えることで暖房能力を高めることができる。

[0244] また、空調制御装置２２は、中間暖房モード時において、上流側車室内熱交換器圧力センサ７７により検出された圧力が所定圧力以上であるか否かを判定し、所定圧力以上であると判定した場合に、中間モードにある高圧側流路切替装置５０を通常暖房モードに切り替えるように構成してもよい。すなわち、上流側車室内熱交換器３２を流通する冷媒の圧力が例えば１ＭＰａ以上である場合には、高圧側の冷媒の圧力が十分に上昇していると推定することができ、この場合に通常暖房モードに切り替えることで暖房能力を高めることができる。

[0245] また、空調制御装置２２は、中間暖房モード時において、吹出空気温度センサ７５により検出された吹出空気温度が所定温度以上であるか否かを判定し、所定温度以上であると判定した場合に、中間モードにある流路切替装置を上記通常暖房モードに切り替えるように構成してもよい。すなわち、吹出空気温度センサ７５により検出された吹出空気温度が例えば３０℃以上である場合には、高圧側の冷媒の圧力が十分に上昇していると推定することがで

き、この場合に通常暖房モードに切り替えることで暖房能力を高めることができる。

[0246] また、電動コンプレッサ３０の回転数を検出し、この電動コンプレッサ３０の回転数に基づいて高圧側の冷媒温度及び圧力が所定以上であると推定される場合に、暖房立ち上げ運転モードから通常暖房運転モードに切り替えたり、暖房立ち上げ運転モードから中間暖房モード、中間暖房運転モードから通常暖房運転モードに切り替えるようにしてもよい。

[0247] また、図１５に示すフローチャートのステップＳＢ４，ＳＢ７では、吹出空気温度（Ｔ）を判定するようにしているが、これに代えて、下流側車室内熱交換器温度センサ７４で検出された温度が例えば５０℃よりも高いか否か判定するようにしてもよいし、高圧側冷媒圧力検出センサ７２で検出された冷媒圧力が例えば１ＭＰａよりも高いか否か判定するようにしてもよい。

[0248] （実施形態５）

図１６は、本発明の実施形態５にかかる暖房サブルーチン制御手順を示すフローチャートである。実施形態５は、暖房サブルーチン制御手順が実施形態４のものと異なるだけであり、他の部分は実施形態４と同じである。以下、実施形態４と同じ部分には同一の符号を付して説明を省略し、実施形態４と異なる部分について詳細に説明する。

[0249] 図１６に示すフローチャートのステップＳＣ１では、外気温度センサ７０で検出された外気温度（ＴＧ）及び車室内温度センサ７６で検出された車室内温度（ＴＲ）を読み込む。

[0250] ステップＳＣ１に続くステップＳＣ２では、第１タイマーＴ１をセットしてカウントを開始させる。その後、ステップＳＣ３に進み、外気温度（ＴＧ）または車室内温度（ＴＲ）が０℃よりも低いか否かを判定する。ステップＳＣ３でＮＯと判定されて外気温度（ＴＧ）または車室内温度（ＴＲ）が０℃以上である場合には、ステップＳＣ４に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを暖房立ち上げ運転モードとする。

[0251] ステップＳＣ４に続くステップＳＣ５では、第１タイマーＴ１がカウント

を開始してから１０秒が経過したか否かを判定する。ステップＳＣ５でＮＯと判定されて第１タイマーＴ１がカウントを開始してから１０秒を経過していない場合には、１０秒が経過するまでステップＳＣ５を繰り返す。ステップＳＣ５でＹＥＳと判定されて第１タイマーＴ１がカウントを開始してから１０秒を経過した場合には、ステップＳＣ６に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを通常暖房運転モードとする。

[0252] 空調制御装置２２は、ステップＳＣ３、ＳＣ５においてヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定している。すなわち、暖房立ち上げ運転モードで運転を開始してある程度の時間が経過するまでは、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定し、暖房立ち上げ運転モードを継続する。一方、暖房立ち上げ運転モードで運転を開始してある程度の時間が経過すれば、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度よりも高いと推定して通常暖房運転モードで運転する。

[0253] つまり、空調制御装置２２は、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される場合に高圧側流路切替装置５０を暖房立ち上げモードとする一方、所定の低温度よりも高いと推定される場合に高圧側流路切替装置５０を通常暖房モードとするように構成されている。

[0254] ステップＳＣ３でＹＥＳと判定されて外気温度（ＴＧ）または車室内温度（ＴＲ）が０℃よりも低い場合には、ステップＳＣ７に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを暖房立ち上げ運転モードとする。

[0255] ステップＳＣ７に続くステップＳＣ８では、第１タイマーＴ１がカウントを開始してから１０秒が経過したか否かを判定する。ステップＳＣ８でＮＯと判定されて第１タイマーＴ１がカウントを開始してから１０秒を経過していない場合には、１０秒が経過するまでステップＳＣ８を繰り返す。ステップＳＣ８でＹＥＳと判定されて第１タイマーＴ１がカウントを開始してから１０秒を経過した場合には、ステップＳＣ９に進み、車室内温度（ＴＲ）を読み込む。

[0256] そして、ステップＳＣ１０に進み、車室内温度（ＴＲ）が２０℃よりも低いか否かを判定する。ステップＳＣ１０でＮＯと判定されて車室内温度（ＴＲ）が２０℃以上の場合には、ステップＳＣ６に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを通常暖房運転モードとする。

[0257] ステップＳＣ１０でＹＥＳと判定されて車室内温度（ＴＲ）が２０℃よりも低いの場合には、ステップＳＣ１１に進んで第２タイマーＴ２をセットしてカウントを開始させる。

[0258] ステップＳＣ１１に続くステップＳＣ１２では、ヒートポンプ装置２０の運転モードを中間通常運転モードとする。その後、ステップＳＣ１３に進み、第２タイマーＴ２がカウントを開始してから５秒が経過したか否かを判定する。ステップＳＣ１３でＮＯと判定されて第２タイマーＴ２がカウントを開始してから５秒を経過していない場合には、５秒が経過するまでステップＳＣ１３を繰り返す。ステップＳＣ１３でＹＥＳと判定されて第２タイマーＴ２がカウントを開始してから５秒を経過した場合には、ステップＳＣ６に進み、ヒートポンプ装置２０の運転モードを通常暖房運転モードとする。

[0259] 以上説明したように、この実施形態５によれば、ヒートポンプ装置２２の高圧側の冷媒が外気温度近傍となるまで冷えている状況では、高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であると推定される。この場合は、高圧側流路切替装置５０が暖房立ち上げモードとなり、下流側車室内熱交換器３１を流通した冷媒が上流側車室内熱交換器３２をバイパスして流れる。これにより、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒圧力及び温度の上昇が速くなり、暖房の立ち上がりが速くなる。

[0260] 一方、暖房立ち上がりから所定時間が経過した状況では、高圧側の冷媒温度が所定の低温度よりも高いと推定される。この場合は、高圧側流路切替装置５０が通常暖房モードとなり、下流側車室内熱交換器３１を流通した冷媒が上流側車室内熱交換器３２を流れる。これにより、下流側及び上流側車室内熱交換器３１，３２によって外部空気を加熱することができるので、高い暖房能力が得られる。従って、本実施形態によれば、乗員の快適性を向上さ

せることができる。

[0261] また、上記実施形態４、５では、ヒートポンプ装置２０の運転モードとして冷房運転モードにも切り替えるようにしているが、これに限らず、冷房運転モードを無くしてもよい。

[0262] また、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定するにあたっては、高圧側の冷媒温度を検出する温度センサの出力値から推定するようにしてもよいし、高圧側の冷媒圧力を検出して推定するようにしてもよいし、暖房開始時からの経過時間に基づいて推定するようにしてもよく、推定方法は特に限定されない。

[0263] また、上記実施形態１、２では、ヒートポンプ装置２０の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定し、所定の低温度以下であると推定される場合に高圧側流路切替装置５０を暖房立ち上げモードとする一方、所定の低温度よりも高いと推定される場合に高圧側流路切替装置５０を通常暖房モードとするようにしているが、これに限らず、例えば、暖房開始時には、高圧側の冷媒状態に関わらず、常に暖房立ち上げモードとし、その後、所定時間経過した場合や高圧側の冷媒圧力が所定圧力まで上昇した場合に、通常暖房モードとするようにしてもよい。

[0264] また、上記実施形態では、車両用空調装置１を電気自動車に搭載する場合について説明したが、これに限らず、例えばエンジンと走行用モーターとを備えたハイブリッド自動車に車両用空調装置１を搭載することも可能である。

## 産業上の利用可能性

[0265] 以上説明したように、本発明にかかる車両用空調装置は、例えば電気自動車やハイブリッド車に搭載することができる。

## 符号の説明

[0266]

| | |
|---|---|
| １ | 車両用空調装置 |
| ２０ | ヒートポンプ装置 |
| ２１ | 車室内空調ユニット |

２２　　空調制御装置

２２ａ　　着霜判定部

３０　　電動コンプレッサ（圧縮機）

３１　　下流側車室内熱交換器（第１車室内熱交換器）

３２　　上流側車室内熱交換器（第２車室内熱交換器）

３３　　車室外熱交換器

４０～４３　　第１～第４主冷媒配管

４４～４６　　第１～第３分岐冷媒配管

５０　　高圧側流路切替装置（流路切替装置）

６１　　空気加熱器

６２　　エアミックスドア（温度調節ドア）

６５　　送風機

７０　　外気温度センサ

７２　　高圧側冷媒圧力検出センサ（第１圧力センサ）

７３　　上流側車室内熱交換器温度センサ（第２温度センサ）

７４　　下流側車室内熱交換器温度センサ（第１温度センサ）

７７　　上流側車室内熱交換器圧力センサ（第２圧力センサ、冷媒圧力センサ、冷媒温度センサ）

# 請求の範囲

［請求項1］ 冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び該第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するように構成された車室内空調ユニットとを備えた車両用空調装置であって、

上記第１車室内熱交換器からの冷媒が流入する冷媒入口部と、上記第２車室内熱交換器に接続されて上記冷媒入口部に流入した冷媒を該第２車室内熱交換器に流入させる通常暖房用冷媒出口部と、上記冷媒入口部に流入した冷媒を、該第２車室内熱交換器をバイパスして流す暖房立ち上げ用冷媒出口部とを有するとともに、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記通常暖房用冷媒出口部に流す通常暖房モードと、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記暖房立ち上げ用冷媒出口部に流す暖房立ち上げモードとに切り替えるように構成された流路切替装置と、

上記流路切替装置を制御する空調制御装置とを備え、

上記空調制御装置は、暖房開始時には上記流路切替装置を上記暖房立ち上げモードとし、その後、上記通常暖房モードとするように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

［請求項2］ 冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び該第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するよう

に構成された車室内空調ユニットとを備えた車両用空調装置であって、

上記第１車室内熱交換器からの冷媒が流入する冷媒入口部と、上記第２車室内熱交換器に接続されて上記冷媒入口部に流入した冷媒を該第２車室内熱交換器に流入させる通常暖房用冷媒出口部と、上記冷媒入口部に流入した冷媒を、該第２車室内熱交換器をバイパスして流す暖房立ち上げ用冷媒出口部とを有するとともに、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記通常暖房用冷媒出口部に流す通常暖房モードと、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記暖房立ち上げ用冷媒出口部に流す暖房立ち上げモードとに切り替えるように構成された流路切替装置と、

上記流路切替装置を制御する空調制御装置とを備え、

上記空調制御装置は、上記ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定し、所定の低温度以下であると推定される場合に上記流路切替装置を上記暖房立ち上げモードとする一方、所定の低温度よりも高いと推定される場合に上記流路切替装置を上記通常暖房モードとするように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

[請求項3] 請求項１または２に記載の車両用空調装置において、

上記流路切替装置は、上記冷媒入口部に流入した冷媒を上記通常暖房用冷媒出口部及び上記暖房立ち上げ用冷媒出口部に流す中間モードにも切り替えられるように構成され、

上記空調制御装置は、上記流路切替装置を、上記暖房立ち上げモードから上記通常暖房モードに切り替える前に、上記暖房立ち上げモードから上記中間モードに切り替え、その後、上記中間モードから上記通常暖房モードに切り替えるように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

[請求項4] 請求項３に記載の車両用空調装置において、

上記第１車室内熱交換器を通過した外部空気の温度を検出する第１温度センサを備え、

上記空調制御装置は、上記第１温度センサにより検出された温度の変化が所定範囲内となるように、上記第２車室内熱交換器の冷媒流通量を制御するように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

［請求項5］ 請求項３に記載の車両用空調装置において、

上記第１車室内熱交換器を流通する冷媒の圧力を検出する第１圧力センサを備え、

上記空調制御装置は、上記第１圧力センサにより検出された圧力の変化が所定範囲内となるように、上記第２車室内熱交換器の冷媒流通量を制御するように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

［請求項6］ 冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するように構成された車室内空調ユニットと、

上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを制御する空調制御装置とを備えた車両用空調装置であって、

上記車室内空調ユニットには、上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器への送風量を変更する送風量変更手段を備え、該送風量変更手段は上記空調制御装置により制御され、

上記ヒートポンプ装置は、上記空調制御装置により、上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を放熱器とし、上記車室外熱交換器を吸熱器として作用させる暖房運転モードとされるように構成

され、

上記空調制御装置は、暖房開始時には、暖房開始後所定時間経過した場合に比べて上記第１車室内熱交換器への送風量が少なくなるように、上記送風量変更手段を制御する暖房立ち上げ制御を行うように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

［請求項7］ 冷媒を圧縮する圧縮機と、車室内に配設される第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器と、車室外に配設される車室外熱交換器とを含むヒートポンプ装置と、

上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器を収容するとともに、該第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器に空調用空気を送風する送風機を有し、調和空気を生成して車室に供給するように構成された車室内空調ユニットと、

上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを制御する空調制御装置とを備えた車両用空調装置であって、

上記車室内空調ユニットには、上記第１車室内熱交換器及び第２車室内熱交換器への送風量を変更する送風量変更手段を備え、該送風量変更手段は上記空調制御装置により制御され、

上記ヒートポンプ装置は、上記空調制御装置により、上記第１車室内熱交換器及び上記第２車室内熱交換器を放熱器とし、上記車室外熱交換器を吸熱器として作用させる暖房運転モードとされるように構成され、

上記空調制御装置は、上記ヒートポンプ装置の高圧側の冷媒温度が所定の低温度以下であるか否かを推定し、所定の低温度以下であると推定される場合には、所定の低温度よりも高いと推定される場合に比べて上記第１車室内熱交換器への送風量が少なくなるように、上記送風量変更手段を制御する暖房立ち上げ制御を行うように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

［請求項8］ 請求項６または７に記載の車両用空調装置において、

車室内熱交換器を通過した後の空気温度を検出する空気温度センサを備え、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御後に、上記空気温度センサで検出された空気温度が所定温度よりも高くなったと判定した場合に、上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを通常暖房制御に切り替えるように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

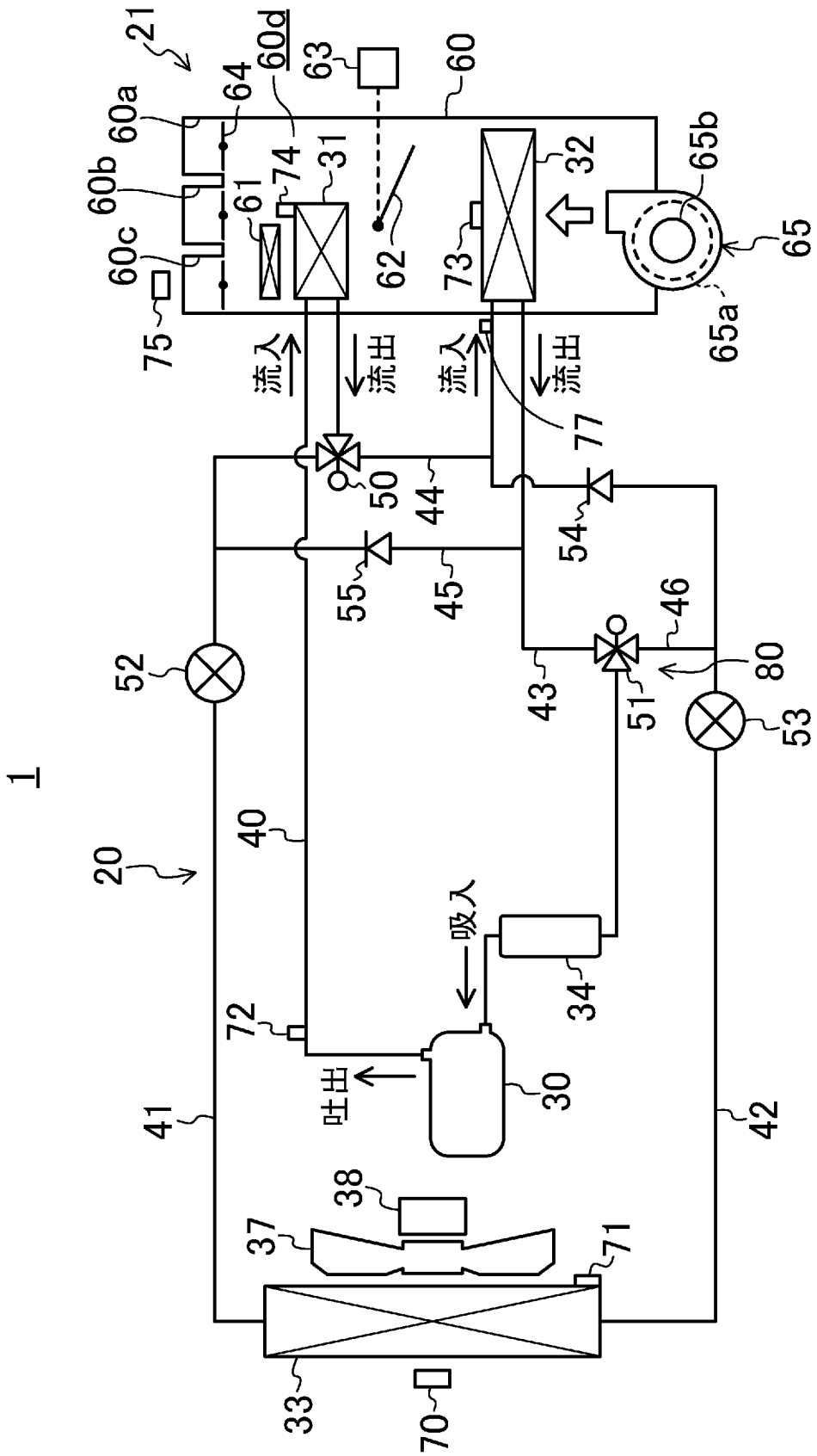
[請求項9] 請求項６から８のいずれか１つに記載の車両用空調装置において、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御を開始してから所定時間経過後に、上記ヒートポンプ装置及び上記車室内空調ユニットを通常暖房制御に切り替えるように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

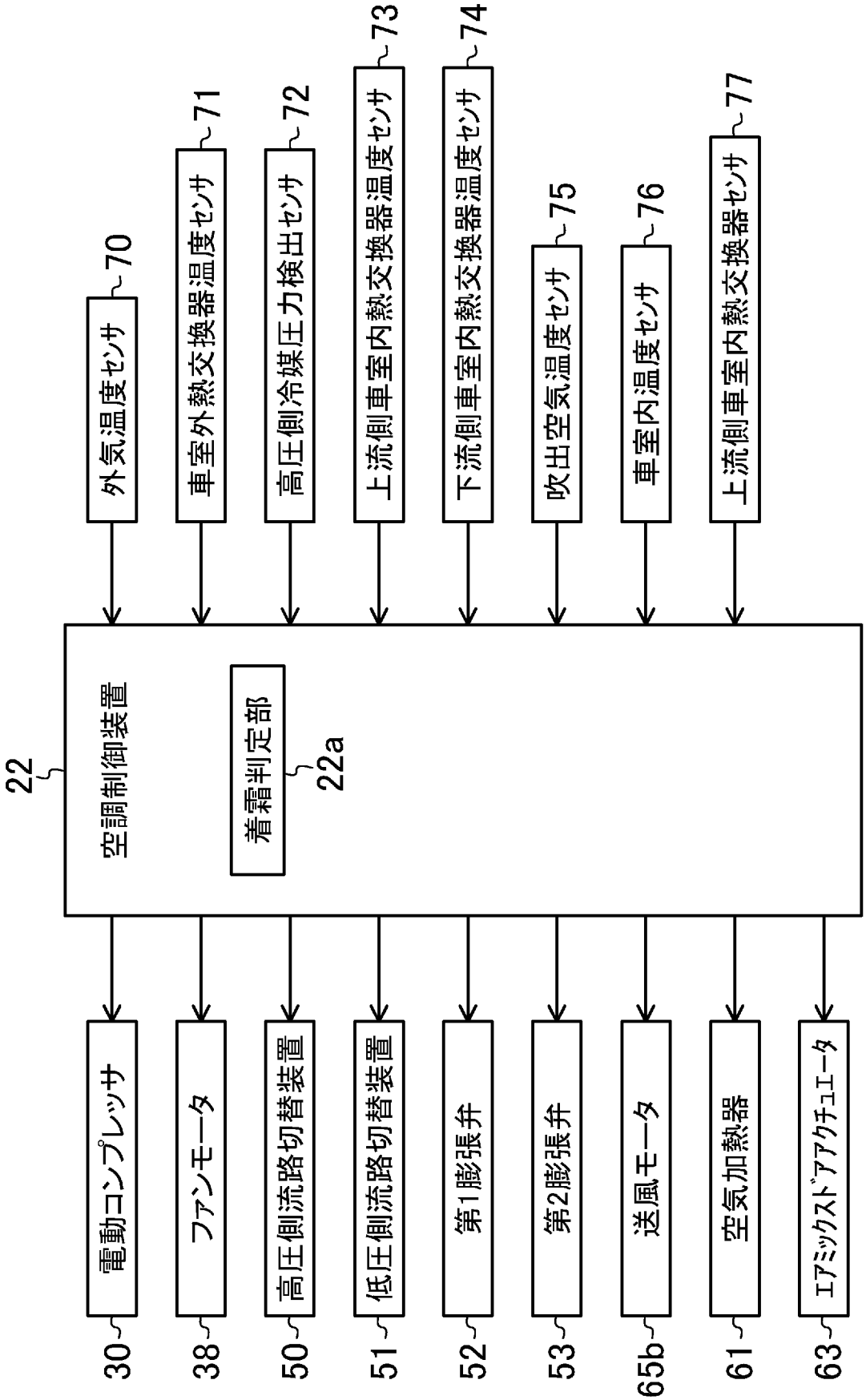
[請求項10] 請求項９に記載の車両用空調装置において、

上記空調制御装置は、暖房立ち上げ制御を開始してから通常暖房制御に切り替える間の時間を、車室外の気温に応じて変化させるように構成されていることを特徴とする車両用空調装置。

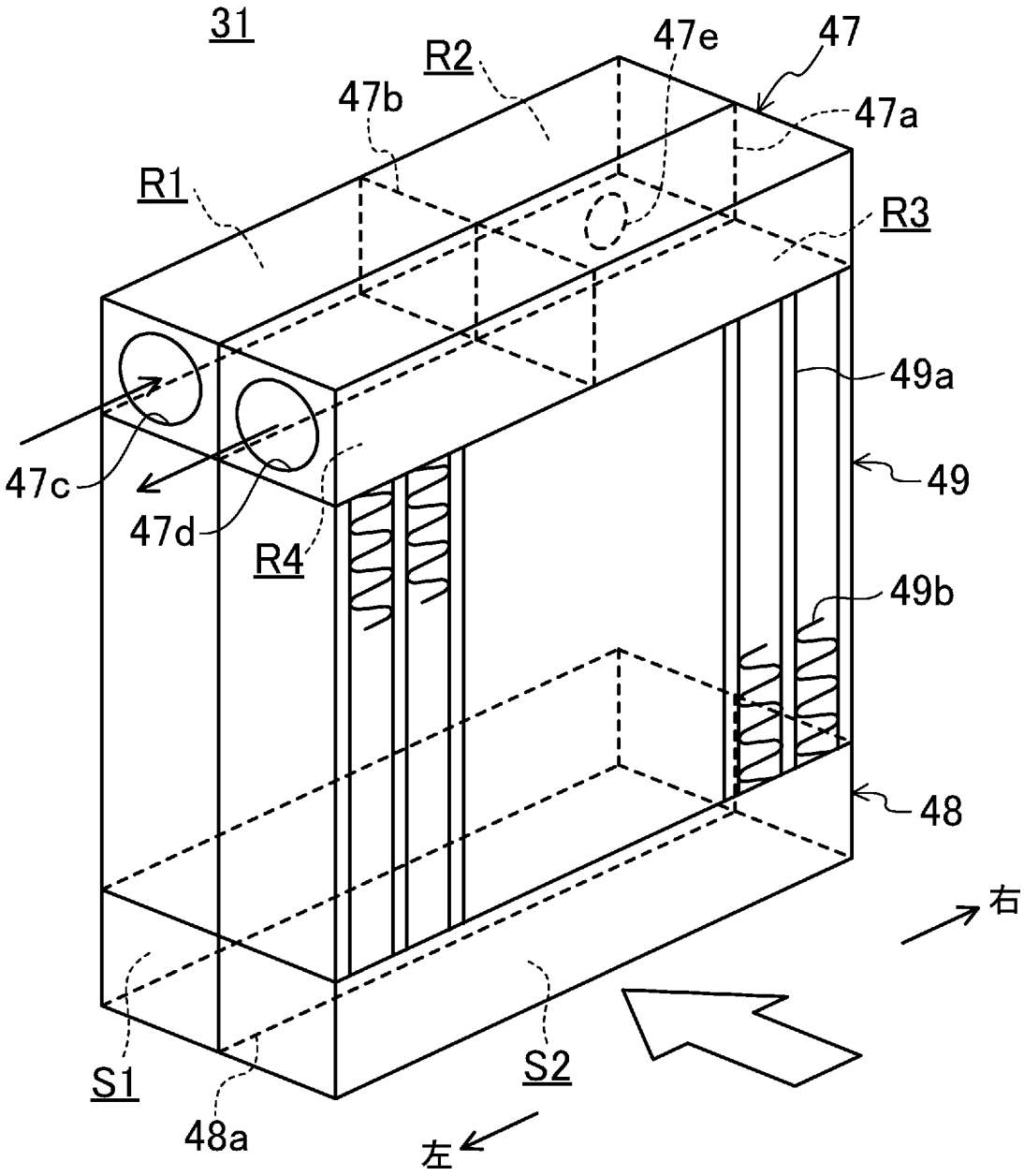
[図1]


1
20
21
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
45
46
50
51
52
53
54
55
60
60a
60b
60c
60d
61
62
63
64
65
65a
65b
70
71
72
73
74
75
77
80
吸入
吐出
流入
流出
流入
流出

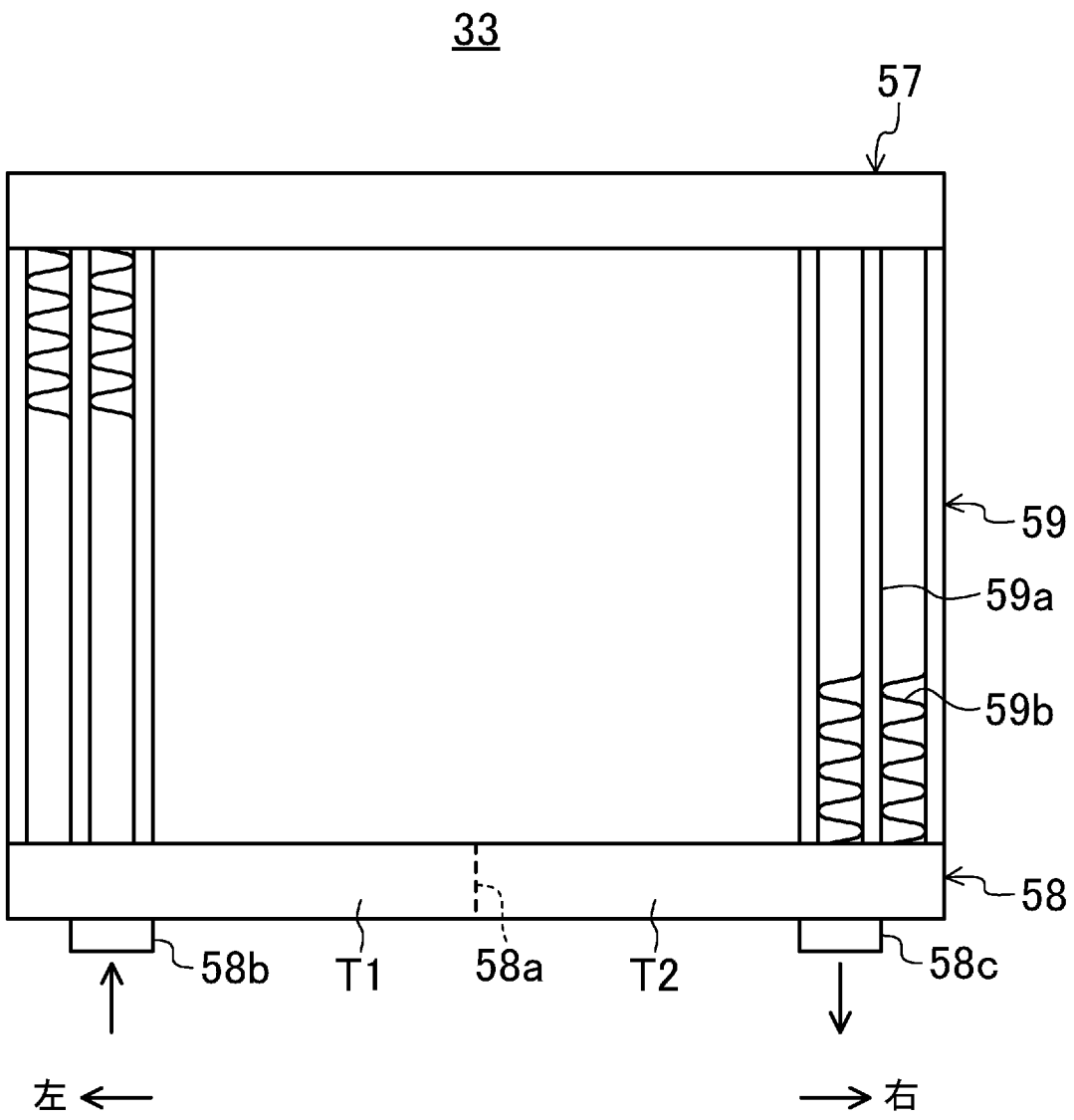
[図2]


外気温度センサ
70
車室外熱交換器温度センサ
71
高圧側冷媒圧力検出センサ
72
上流側車室内熱交換器温度センサ
73
下流側車室内熱交換器温度センサ
74
吹出空気温度センサ
75
車室内温度センサ
76
上流側車室内熱交換器センサ
77
22
空調制御装置
着霜判定部
22a
電動コンプレッサ
30
ファンモータ
38
高圧側流路切替装置
50
低圧側流路切替装置
51
第1膨張弁
52
第2膨張弁
53
送風モータ
65b
空気加熱器
61
エアミックスアクチュエータ
63

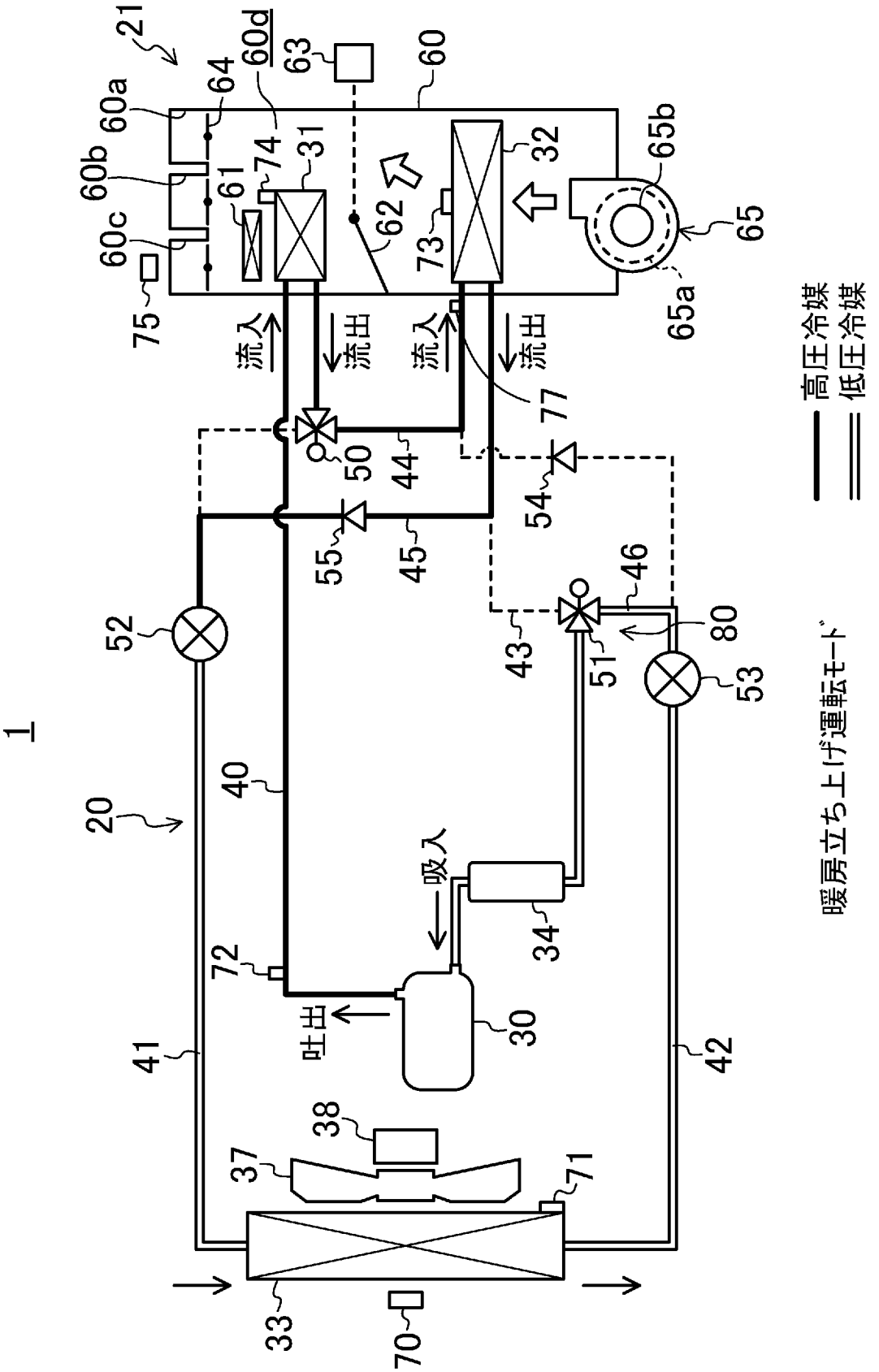
[図3]



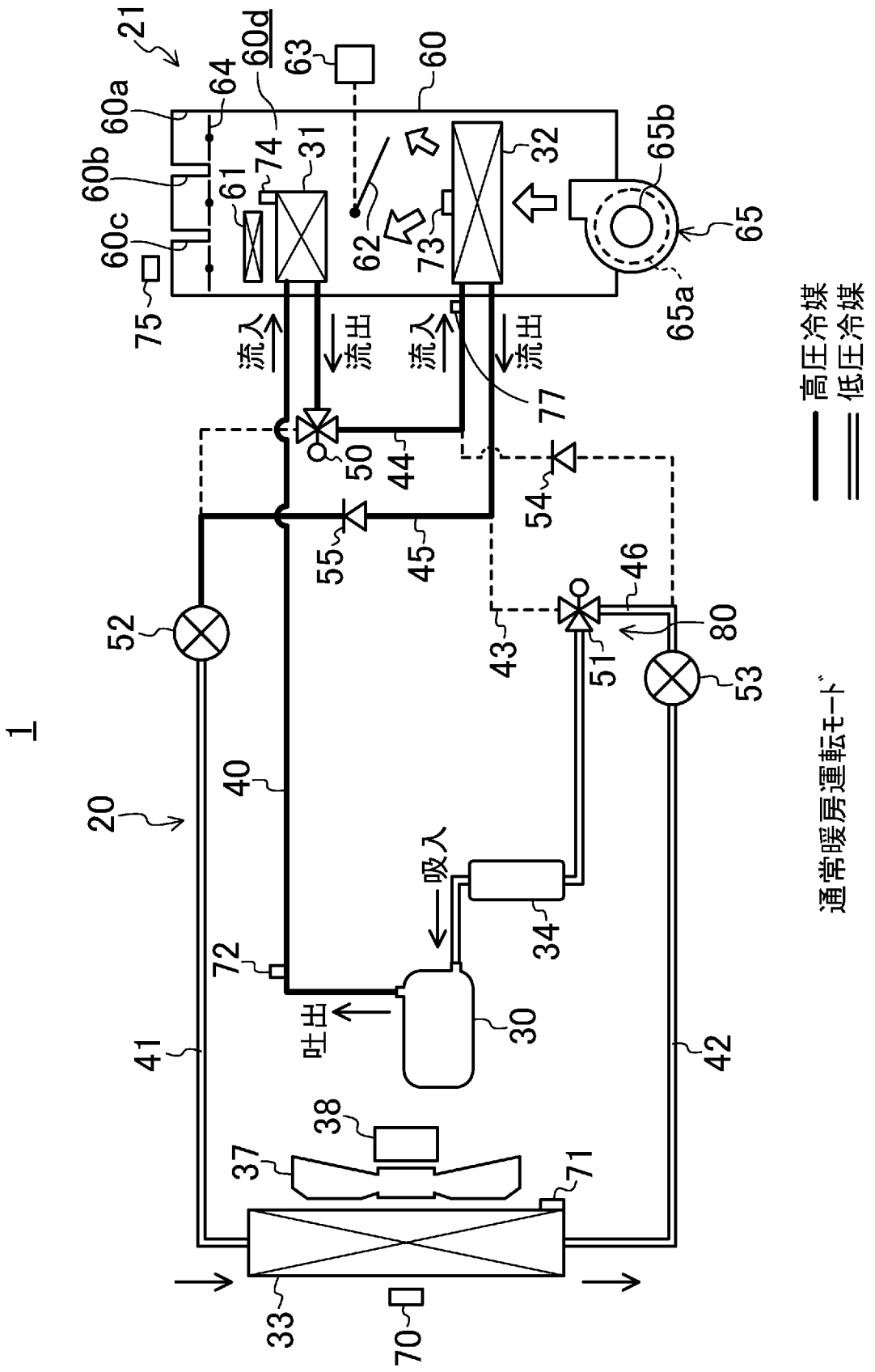
[図4]



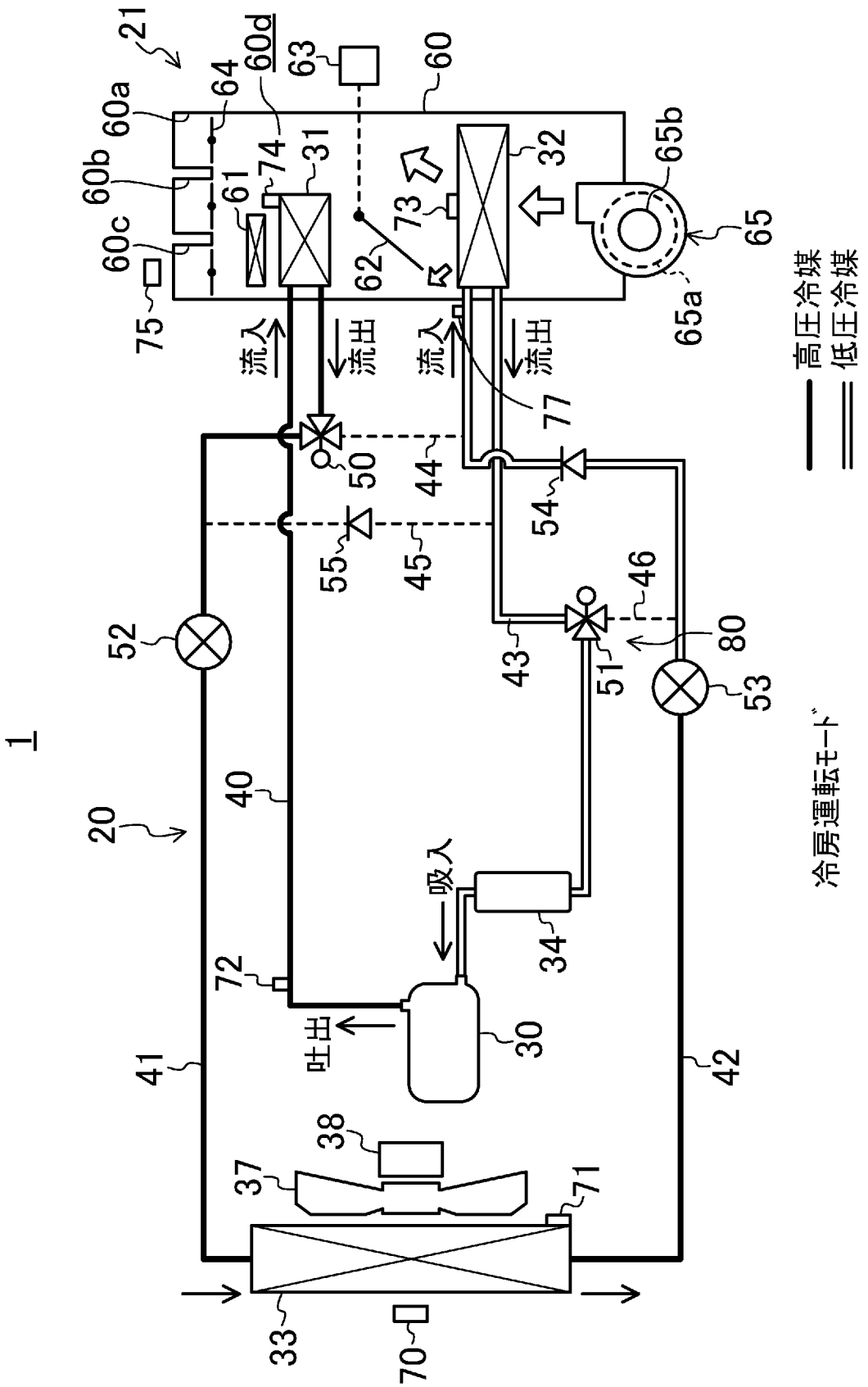
[図5]


1
20
21
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
45
46
50
51
52
53
54
55
60
60a
60b
60c
60d
61
62
63
64
65
65a
65b
70
71
72
73
74
75
77
80
吸入
吐出
流入
流出
流入
流出
高圧冷媒
低圧冷媒
暖房立ち上げ運転モード

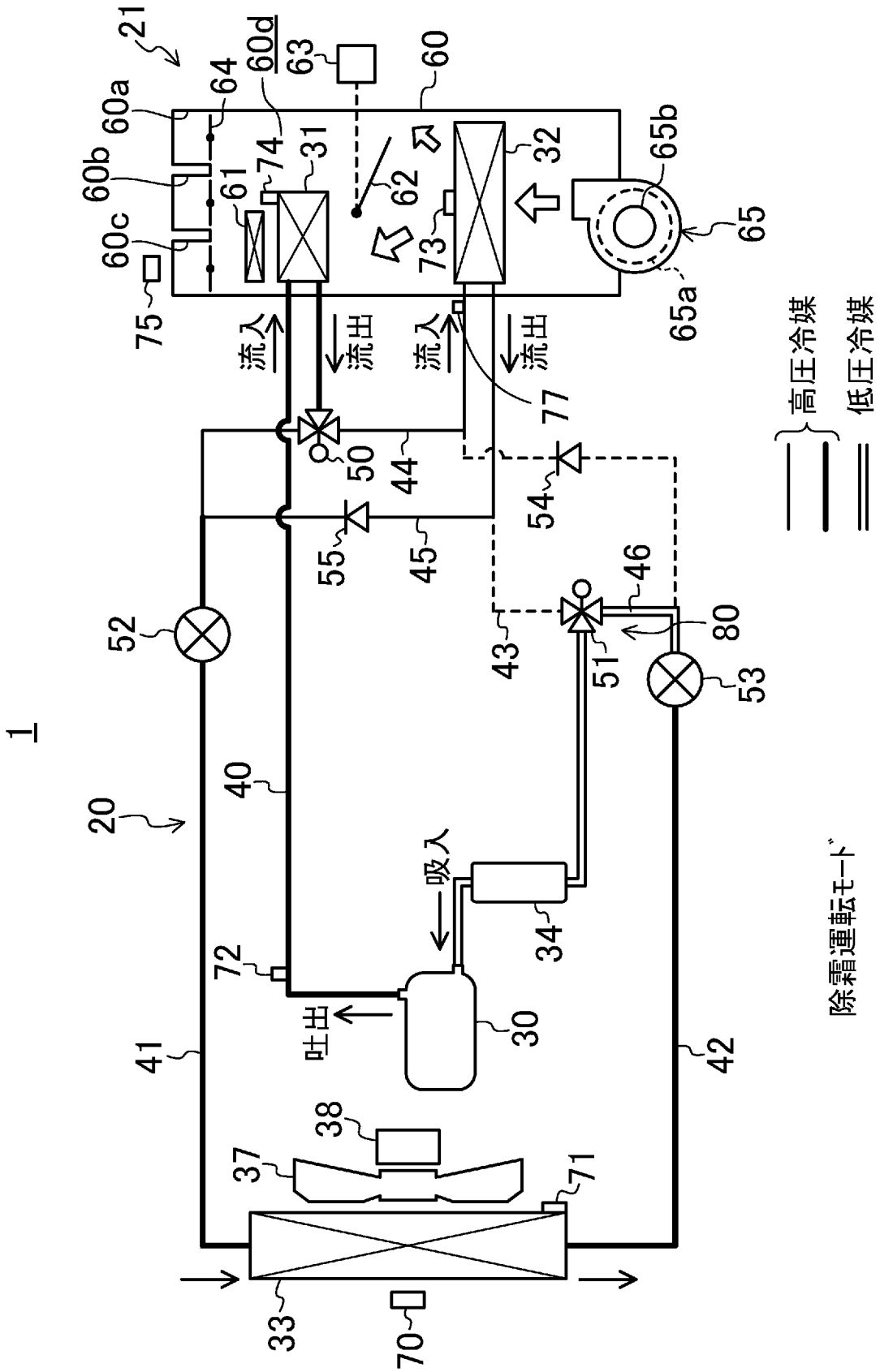
[図6]


1
20
21
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
45
46
50
51
52
53
54
55
60
60a
60b
60c
60d
61
62
63
64
65
65a
65b
70
71
72
73
74
75
77
80
吸入
吐出
流入
流出
流入
流出
高圧冷媒
低圧冷媒
通常暖房運転モード

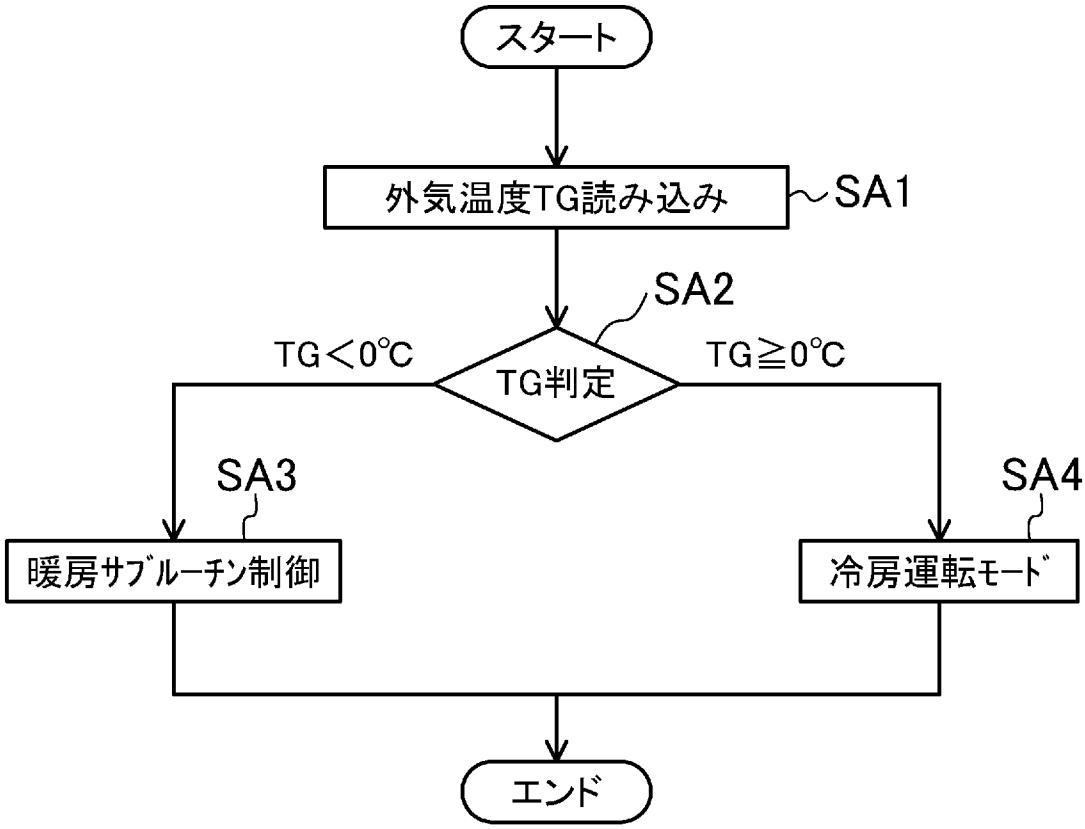
[図7]


1
20
21
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
45
46
50
51
52
53
54
55
60
60a
60b
60c
60d
61
62
63
64
65
65a
65b
70
71
72
73
74
75
77
80
吸入
吐出
流入
流出
流入
流出
高圧冷媒
低圧冷媒
冷房運転ﾓｰﾄﾞ

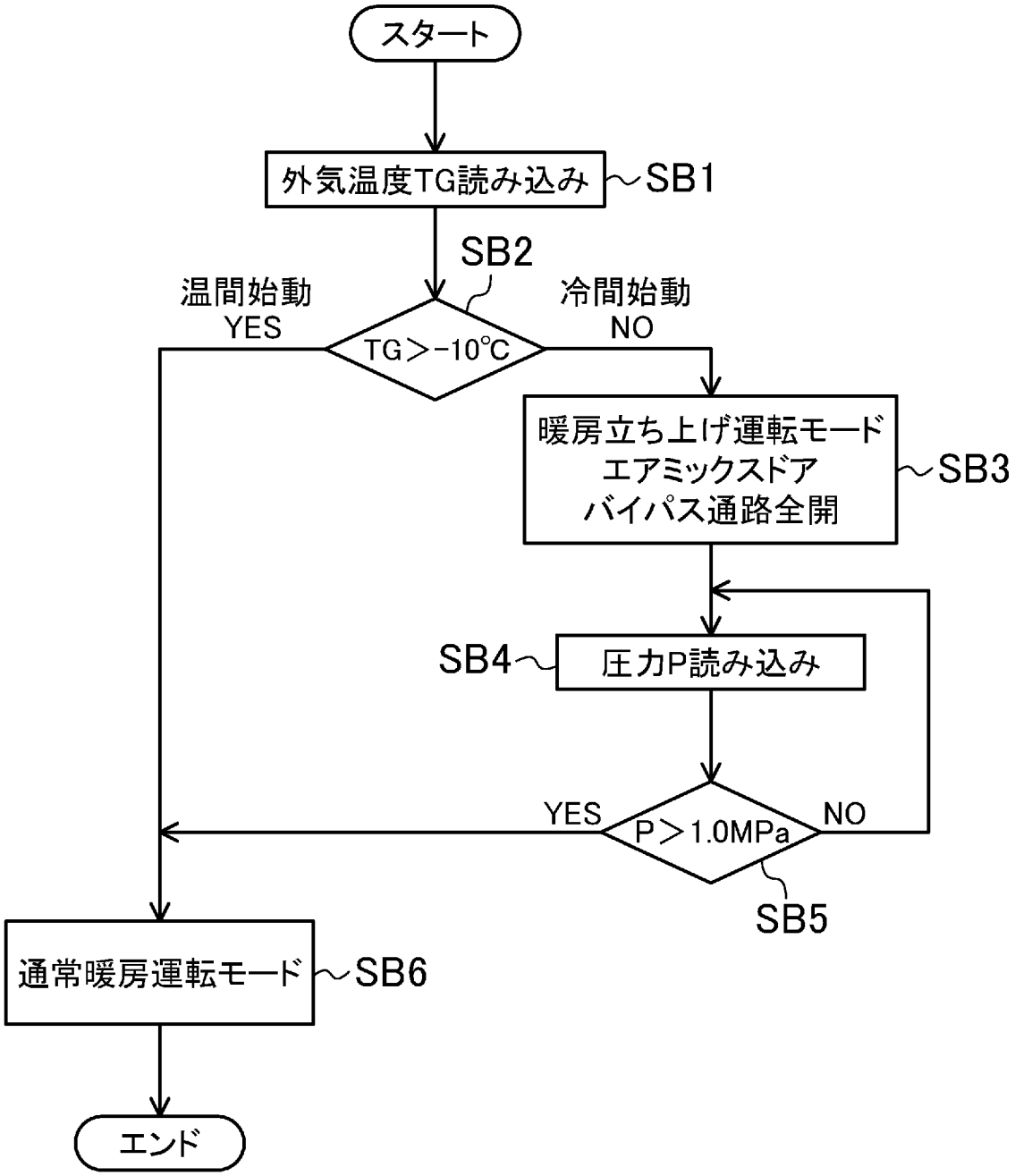
[図8]


1
20
21
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
45
46
50
51
52
53
54
55
60
60a
60b
60c
60d
61
62
63
64
65
65a
65b
70
71
72
73
74
75
77
80
吸入
吐出
流入
流出
流入
流出
高圧冷媒
低圧冷媒
除霜運転モード

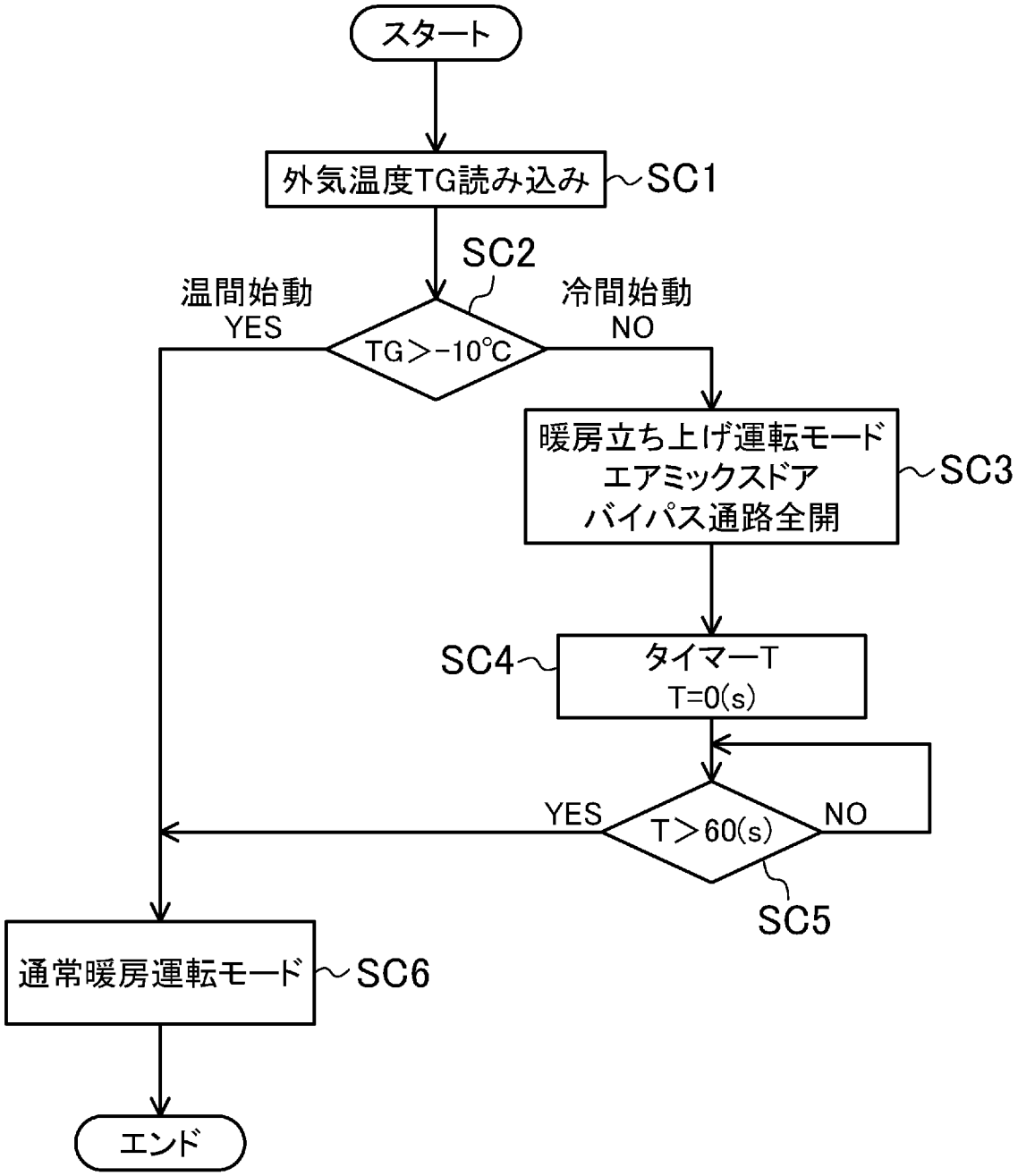
[図9]


スタート
外気温度TG読み込み
SA1
SA2
TG判定
TG＜0℃
TG≧0℃
SA3
暖房サブルーチン制御
SA4
冷房運転モード
エンド

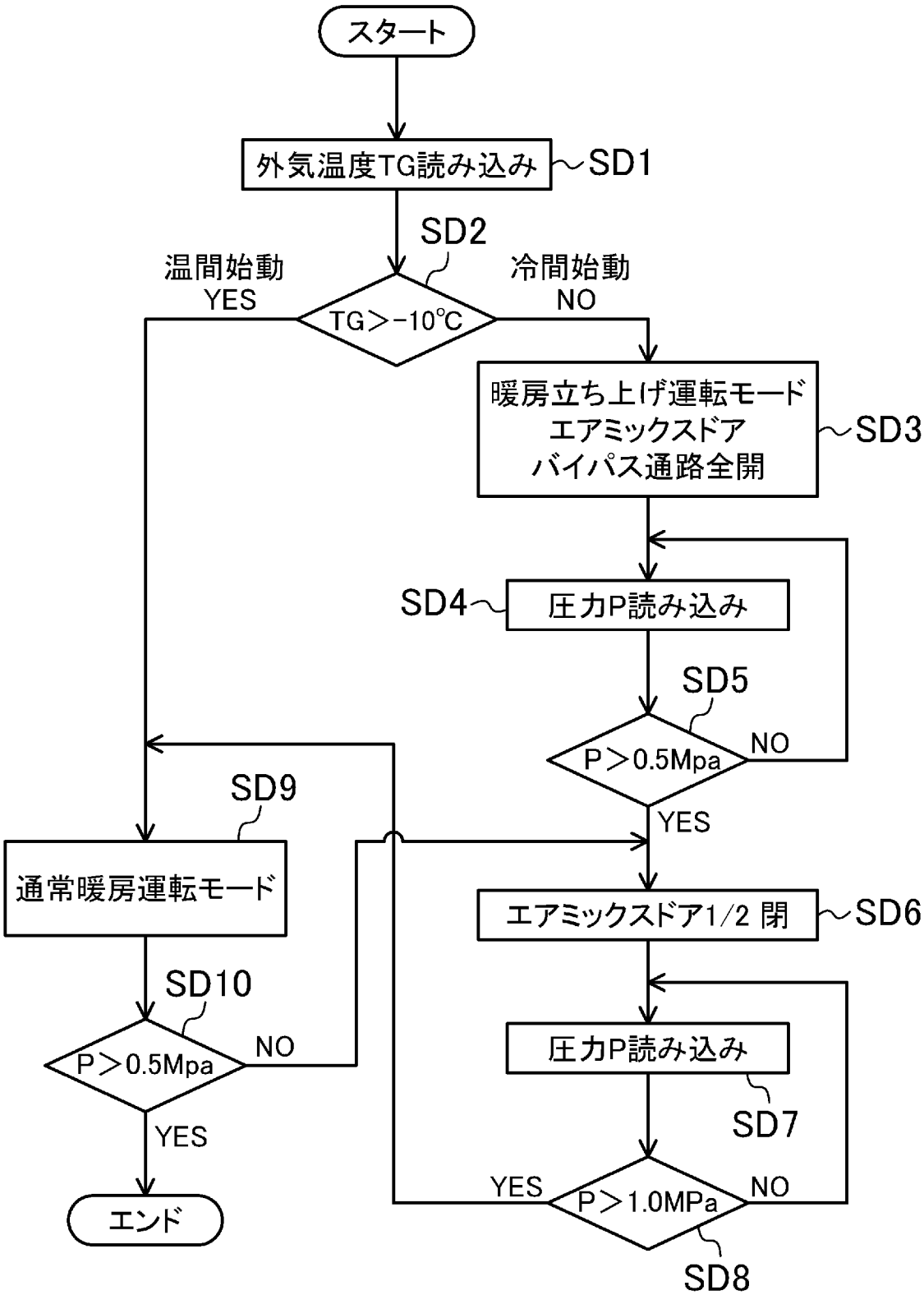
[図10]


スタート
外気温度TG読み込み
SB1
SB2
温間始動
YES
TG＞-10℃
冷間始動
NO
暖房立ち上げ運転モード
エアミックスドア
バイパス通路全開
SB3
SB4
圧力P読み込み
YES
P＞1.0MPa
NO
SB5
通常暖房運転モード
SB6
エンド

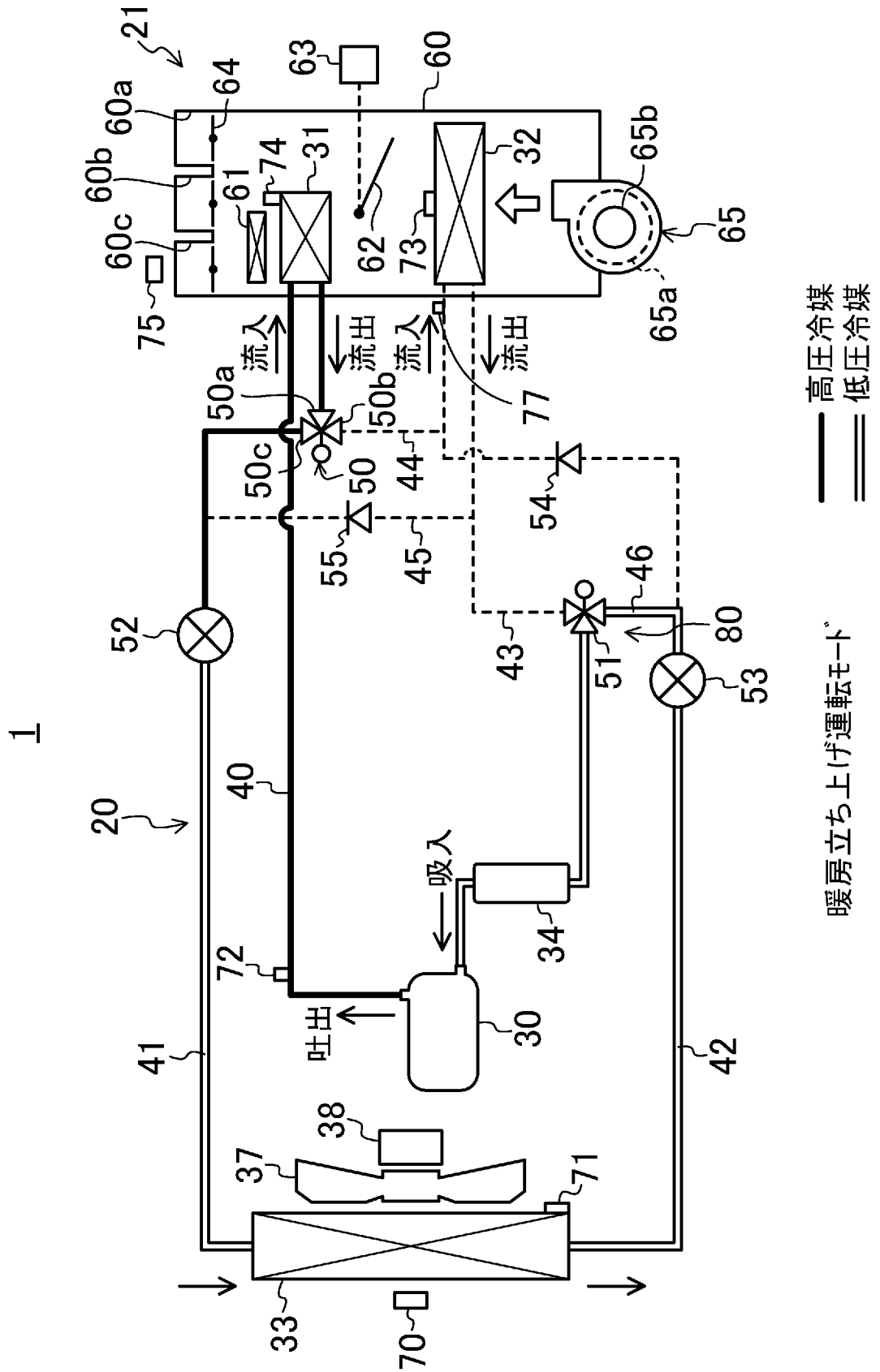
[図11]


スタート
外気温度TG読み込み
SC1
SC2
温間始動
YES
TG＞-10℃
冷間始動
NO
暖房立ち上げ運転モード
エアミックスドア
バイパス通路全開
SC3
SC4
タイマーT
T=0(s)
YES
T＞60(s)
NO
SC5
通常暖房運転モード
SC6
エンド

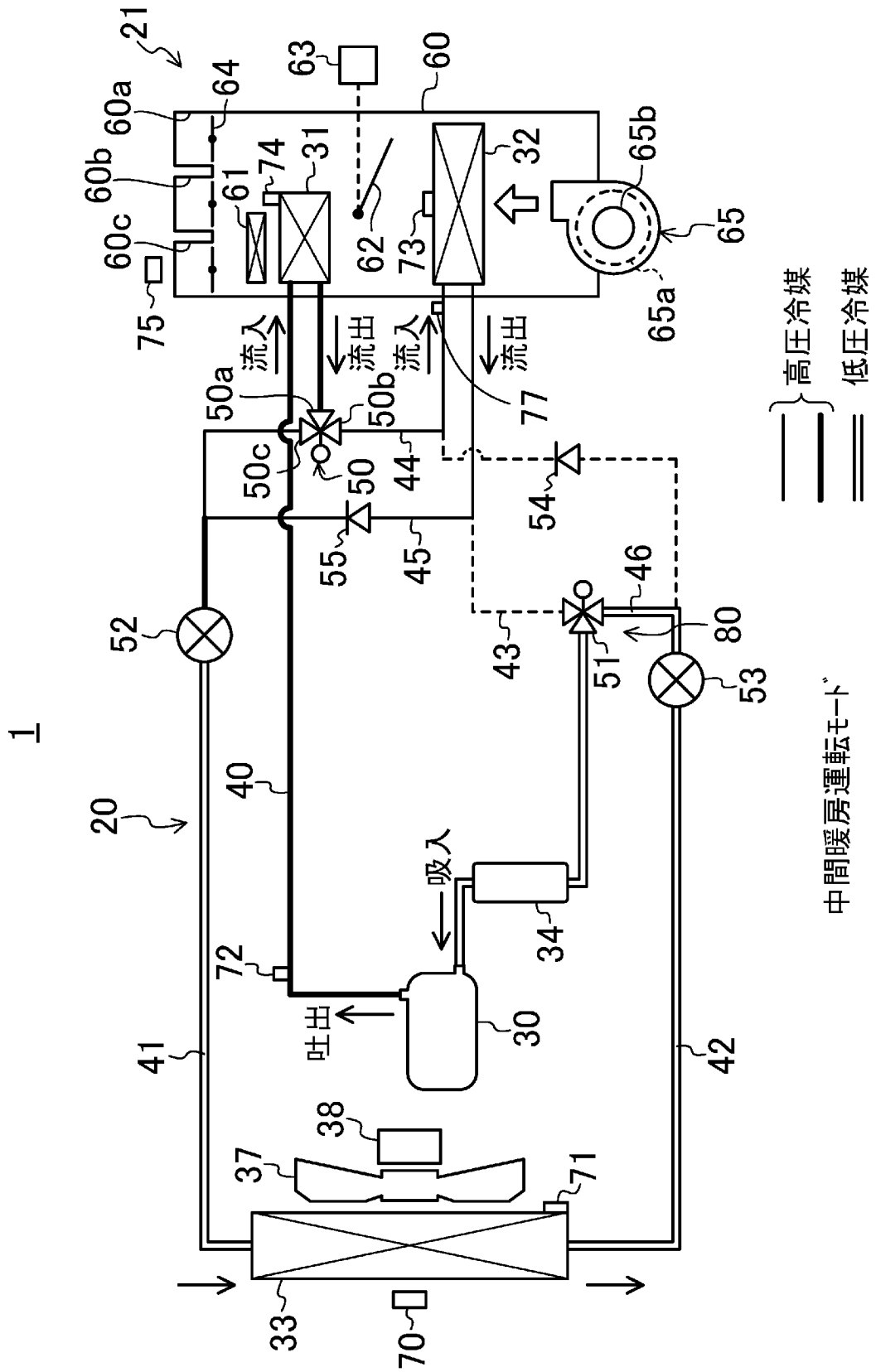
[図12]


スタート
外気温度TG読み込み
SD1
SD2
温間始動
YES
TG＞−10℃
冷間始動
NO
暖房立ち上げ運転モード
エアミックスドア
バイパス通路全開
SD3
SD4
圧力P読み込み
SD5
P＞0.5Mpa
NO
YES
SD9
通常暖房運転モード
エアミックスドア1/2 閉
SD6
SD10
P＞0.5Mpa
NO
YES
圧力P読み込み
SD7
エンド
YES
P＞1.0MPa
NO
SD8

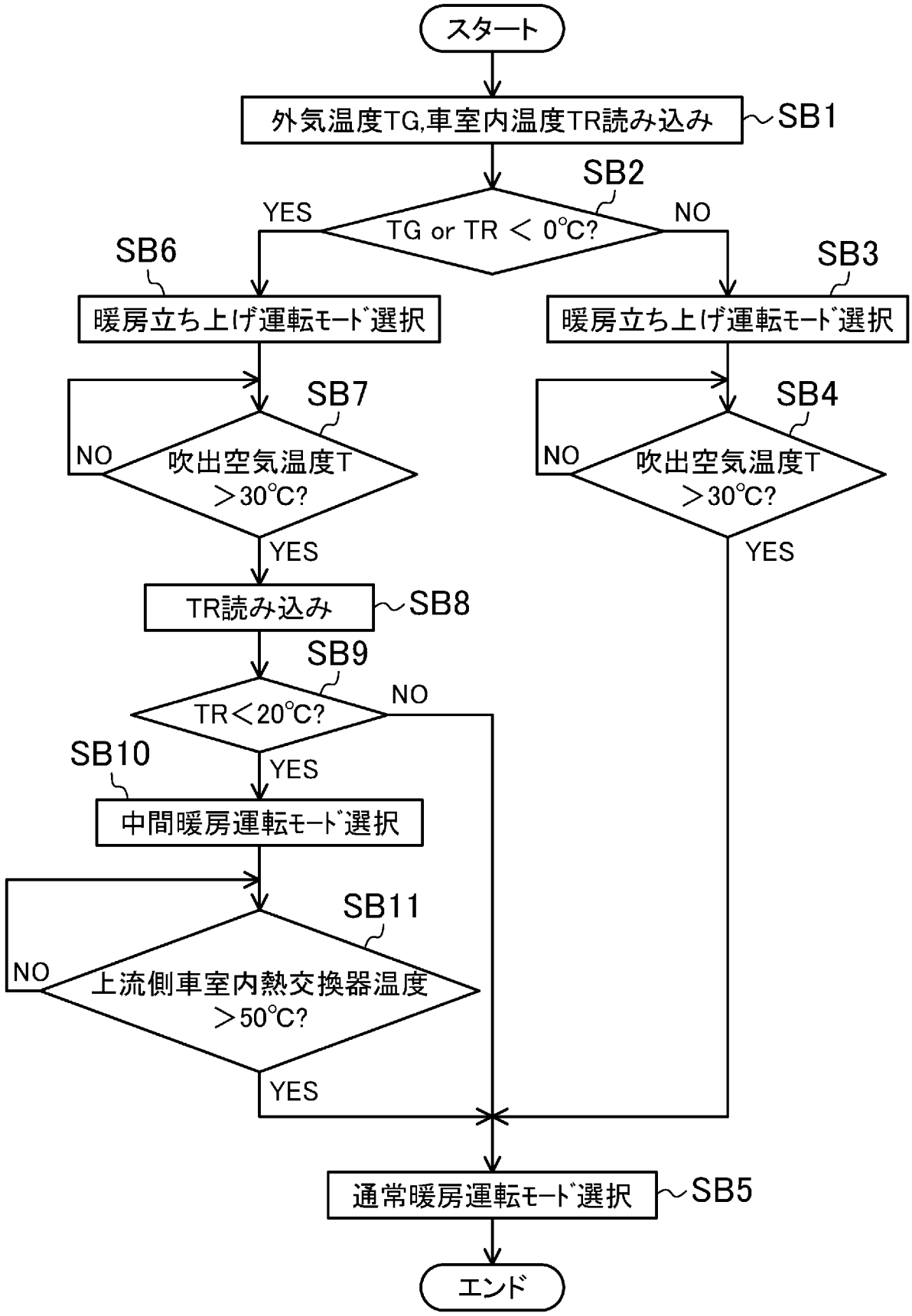
[図13]


1
20
21
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
45
46
50
50a
50b
50c
51
52
53
54
55
60
60a
60b
60c
61
62
63
64
65
65a
65b
70
71
72
73
74
75
77
80
吸入
吐出
流入
流出
流入
流出
高圧冷媒
低圧冷媒
暖房立ち上げ運転モード

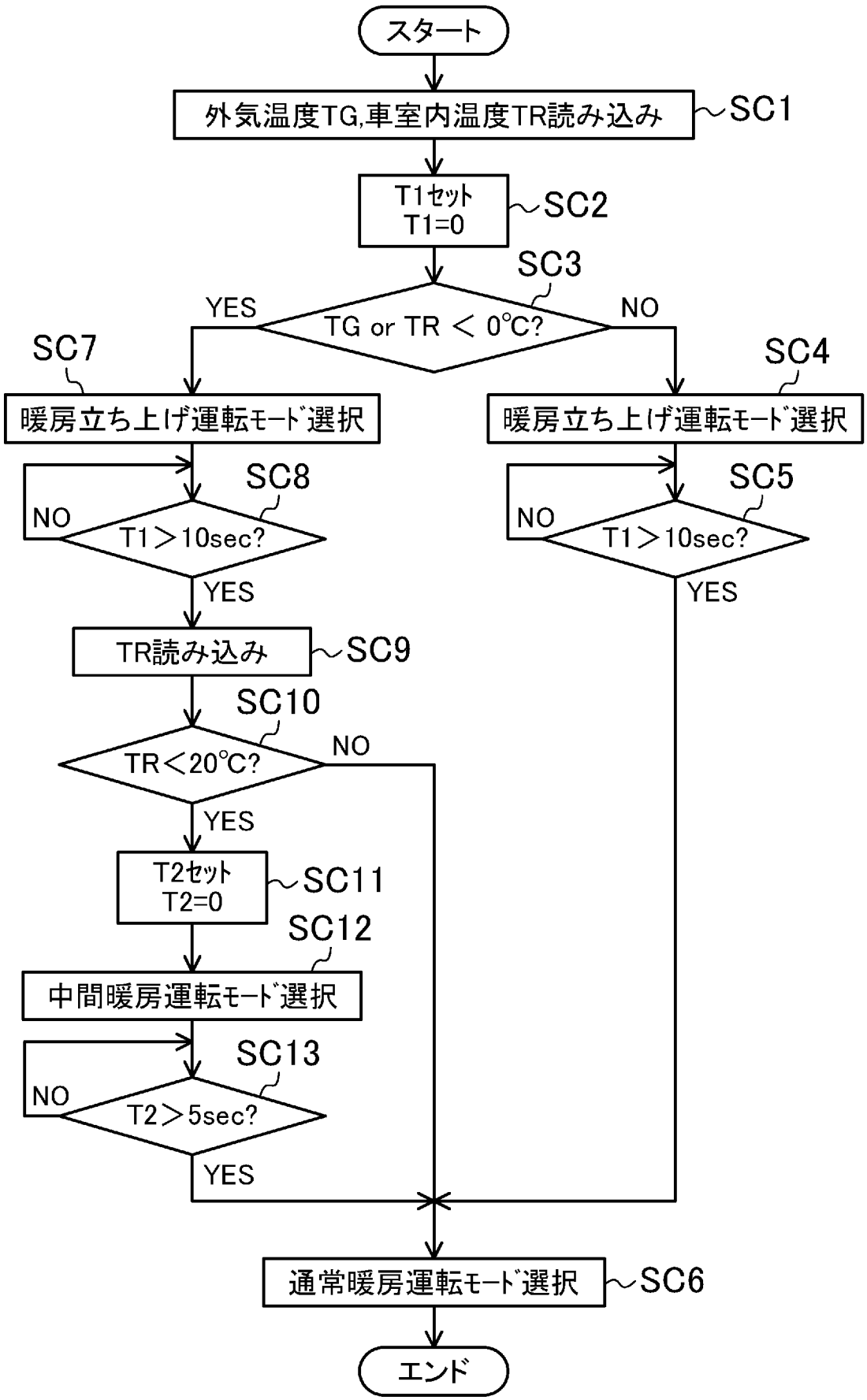
[図14]


1
20
21
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
45
46
50
50a
50b
50c
51
52
53
54
55
60
60a
60b
60c
61
62
63
64
65
65a
65b
70
71
72
73
74
75
77
80
吸入
吐出
流入
流出
流入
流出
高圧冷媒
低圧冷媒
中間暖房運転ﾓｰﾄﾞ

[図15]


スタート
外気温度TG,車室内温度TR読み込み
SB1
SB2
TG or TR ＜ 0℃?
YES
NO
SB6
暖房立ち上げ運転ﾓｰﾄﾞ選択
SB3
暖房立ち上げ運転ﾓｰﾄﾞ選択
SB7
吹出空気温度T ＞30℃?
NO
YES
SB4
吹出空気温度T ＞30℃?
NO
YES
TR読み込み
SB8
SB9
TR＜20℃?
NO
YES
SB10
中間暖房運転ﾓｰﾄﾞ選択
SB11
上流側車室内熱交換器温度 ＞50℃?
NO
YES
通常暖房運転ﾓｰﾄﾞ選択
SB5
エンド

[図16]


スタート
外気温度TG,車室内温度TR読み込み
SC1
T1セット
T1=0
SC2
SC3
YES
TG or TR ＜ 0℃?
NO
SC7
暖房立ち上げ運転ﾓｰﾄﾞ選択
SC4
暖房立ち上げ運転ﾓｰﾄﾞ選択
SC8
NO
T1＞10sec?
YES
SC5
NO
T1＞10sec?
YES
TR読み込み
SC9
SC10
TR＜20℃?
NO
YES
T2セット
T2=0
SC11
SC12
中間暖房運転ﾓｰﾄﾞ選択
SC13
NO
T2＞5sec?
YES
通常暖房運転ﾓｰﾄﾞ選択
SC6
エンド

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/001131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*B60H1/22*(2006.01)i, *B60H1/32*(2006.01)i, *F25B1/00*(2006.01)i, *F25B6/04*(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, B60H1/32, F25B1/00, F25B6/04

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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<br>Y<br>A | JP 2004-182109 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>02 July 2004 (02.07.2004),<br>paragraphs [0017] to [0040]; fig. 1 to 4<br>(Family: none) | 1-2<br>6-10<br>3-5 |
| X<br>A | JP 2004-182168 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>02 July 2004 (02.07.2004),<br>paragraphs [0016] to [0020], [0045] to [0048];<br>fig. 3, 5<br>(Family: none) | 1<br>3-5 |

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 17 June, 2013 (17.06.13) | 25 June, 2013 (25.06.13) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2013/001131

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 2005-262948 A (Calsonic Kansei Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0030], [0041] to [0057]; fig. 1 to 7<br>& US 2008/0229768 A1 & EP 1726461 A1<br>& WO 2005/087524 A & WO 2005/087524 A1 | 6-10 |
| Y | JP 8-99526 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 April 1996 (16.04.1996), paragraphs [0039] to [0043]; fig. 10 to 11<br>(Family: none) | 10 |
| A | JP 2001-30744 A (Denso Corp.), 06 February 2001 (06.02.2001), paragraphs [0063] to [0070], [0077] to [0083]; fig. 1, 8, 12<br>& US 6347528 B1 & EP 1072453 A2<br>& DE 60031808 D & DE 60031808 T | 1-5 |
| A | JP 2011-255734 A (Japan Climate Systems Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0137] to [0143]; fig. 10<br>(Family: none) | 1-5 |
| A | JP 2001-50572 A (Calsonic Kansei Corp.), 23 February 2001 (23.02.2001), paragraphs [0048] to [0062]; fig. 5 to 9<br>(Family: none) | 6-10 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2013/001131

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

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

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

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

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

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

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1 (JP 2004-182109) or the document 2 (JP 2004-182168), and does not have a special technical feature.

Consequently, a group of inventions in claims (claims 1-10) have no technical relationship involving a same or corresponding special technical feature therebetween, and therefore, it cannot be considered that the group of inventions is so linked as to form a single general inventive concept.

(Continued to extra sheet)

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

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

**Remark on Protest**

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

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

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

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

Meanwhile, the parts concerning main invention (the invention firstly set forth in claims) are relevant to claims 1 and 3-5.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００１１３１

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, B60H1/32(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B6/04(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, B60H1/32, F25B1/00, F25B6/04

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 | １９７１－２０１３年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１３年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１３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<br>Y<br>A | JP 2004-182109 A（三菱重工業株式会社）2004.07.02, 段落００１７－００４０, 第１－４図（ファミリーなし） | １－２<br>６－１０<br>３－５ |
| X<br>A | JP 2004-182168 A（三菱重工業株式会社）2004.07.02, 段落００１６－００２０, 段落００４５－００４８, 第３図, 第５図（ファミリーなし） | １<br>３－５ |

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| １７．０６．２０１３ | ２５．０６．２０１３ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｍ　３５３２
田中　一正
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 2005-262948 A（カルソニックカンセイ株式会社）2005.09.29，段落００３０，段落００４１－００５７，第１－７図 & US 2008/0229768 A1 & EP 1726461 A1 & WO 2005/087524 A & WO 2005/087524 A1 | ６－１０ |
| Ｙ | JP 8-99526 A（日産自動車株式会社）1996.04.16，段落００３９－００４３，第１０－１１図（ファミリーなし） | １０ |
| Ａ | JP 2001-30744 A（株式会社デンソー）2001.02.06，段落００６３－００７０，段落００７７－００８３，第１図，第８図，第１２図 &US 6347528 B1 & EP 1072453 A2 & DE 60031808 D & DE 60031808 T | １－５ |
| Ａ | JP 2011-255734 A（株式会社日本クライメイトシステムズ）2011.12.22，段落０１３７－０１４３，第１０図（ファミリーなし） | １－５ |
| Ａ | JP 2001-50572 A（カルソニックカンセイ株式会社）2001.02.23，段落００４８－００６２，第５－９図（ファミリーなし） | ６－１０ |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００１１３１

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

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

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

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

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

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明は、文献１（特開２００４－１８２１０９号公報）または文献２（特開２００４－１８２１６８号公報）に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求の範囲における一群の発明（請求項１－１０）の間において、同一のまたは対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係を有しておらず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているとはいえない。
なお、主発明（請求の範囲に最初に記載されている発明）に係る部分は、請求項１及び３－５である。

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

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

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

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

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

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

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

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。