

(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
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/208330 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) **B60H 1/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065889
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 30 日(30.05.2016)
- (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 2015-125580 2015 年 6 月 23 日(23.06.2015) 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: 河野 紘明(KAWANO Hiroaki); 〒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).

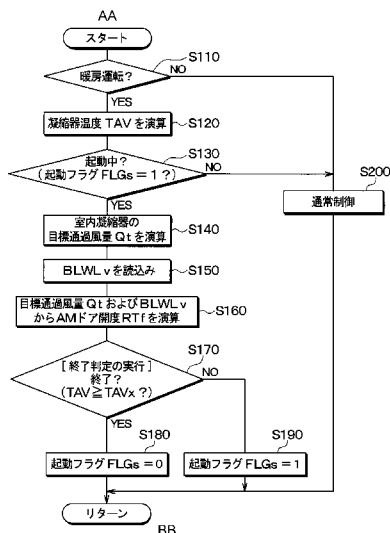
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

[続葉有]

(54) Title: AIR-CONDITIONING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 空調制御装置

[図2]



- S110 Heating operation?
S120 Calculate condenser temperature TAV
S130 In start-up? (start-up flag FLGs = 1?)
S140 Calculate target passing air volume Qt of indoor condenser
S150 Read BLWLv
S160 Calculate AM door opening RTf from target passing air volume Qt and BLWLv
S170 [Perform end determination] end? (TAV ≥ TAVx?)
S180 Start-up flag FLGs = 0
S190 Start-up flag FLGs = 1
S200 Normal control
AA Start
BB Return

(57) Abstract: The objective of the present disclosure is to provide an air-conditioning control device capable of promptly increasing the temperature of a radiator when a vehicular air conditioning apparatus is in a start-up state for a heating operation, regardless of whether the vehicular air conditioning apparatus has come out of an automatic air blowing mode or not. The vehicular air conditioning device (1) is configured to include an air-volume ratio adjusting door (34) that adjusts an air volume ratio (RTf) of the volume of air flowing through a first air passage (35a) to a total volume of air flowing through the first air passage and a second air passage (35b). In addition, the vehicular air conditioning apparatus is configured to include a compressor (11) that compresses a refrigerant and a radiator (12) that radiates the heat of the refrigerant compressed by the compressor to air flowing through the first air passage. The air-conditioning control device applied to the air vehicular conditioning apparatus is provided with: a determination unit (S110, S130) that determines whether the vehicular air conditioning apparatus is in a start-up state for a heating operation; and a door control unit (S160). When the determination unit determines that the vehicular air conditioning apparatus is in the start-up state for a heating operation, the door control unit performs door control causing the air-volume ratio adjusting door to reduce the air volume ratio as the temperature (TAV) of the radiator is lower and as the air blowing volume (BLWLv) of an air blower is greater.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/208330 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))

本開示は、車両用空調装置がオート送風モードから外れているか否かに関わらず、車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあるときに放熱器の温度を早期に上昇させることが可能な空調制御装置を提供することを目的とする。車両用空調装置(1)は、第1空気通路(35a)と第2空気通路(35b)とに流れる合計風量に対する第1空気通路に流れる風量の風量割合(RTf)を調節する風量割合調節ドア(34)を含んで構成されている。また、車両用空調装置は、冷媒を圧縮する圧縮機(11)と、その圧縮機によって圧縮された冷媒が持つ熱を、第1空気通路を流れる空気へ放熱させる放熱器(12)とを含んで構成されている。そして、車両用空調装置に適用される空調制御装置は、車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否かを判定する判定部(S110、S130)と、ドア制御部(S160)とを備えている。そのドア制御部は、車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定部によって判定された場合には、放熱器の温度(TAV)が低いほど且つ送風機の送風量(BLWLv)が大きいほど風量割合調節ドアに上記風量割合を小さくさせるドア制御を実行する。

明 細 書

発明の名称：空調制御装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2015年6月23日に出願された日本特許出願番号2015-125580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、車室内の空調を行う車両用空調装置の空調制御装置が実行する制御に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、この種の空調制御装置として、例えば特許文献1に記載された車両用空調装置の制御装置がある。その特許文献1の車両用空調装置は、空気を車室内へ向けて送風する送風機と、その送風機によって送風された空気を加熱する室内凝縮器とを備えている。その室内凝縮器は、圧縮された冷媒が持つ熱を空気へ放熱させる放熱器として機能する。

[0004] そして、その車両用空調装置の制御装置は、室内凝縮器が空気を加熱し始めて間もないウォームアップ状態であるか否かを室内凝縮器からの吹出空気温度 T_{AV} と空調負荷とに基づいて判定し、その判定結果に基づいて送風機の目標送風量を決定する。

[0005] 詳細には、その車両用空調装置の制御装置は、目標吹出温度に基づいて第1仮目標送風量を算出するとともに、室内凝縮器からの吹出空気温度に基づいて第2仮目標送風量を算出する。そして、車両用空調装置の制御装置は、上記ウォームアップ状態であると判定した場合には、第1仮目標送風量および第2仮目標送風量のうち値の小さい方を送風機の目標送風量として選択する。

[0006] 但し、このような車両用空調装置がウォームアップ状態であるときに送風機の目標送風量を決定する制御は、操作パネルのオートスイッチが投入され

ていることを条件に実行される。そのオートスイッチは、車両用空調装置の自動制御を設定あるいは解除するための操作スイッチであり、オートスイッチの投入によって車両用空調装置の自動制御が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2014-54933号公報

発明の概要

[0008] 上記のように、特許文献1に記載された車両用空調装置の制御装置は、上記ウォームアップ状態において送風機の目標送風量を第1仮目標送風量および第2仮目標送風量のうち値の小さい方にまで抑える。これにより例えば、暖房運転において、放熱器としての室内凝縮器の温度を早期に上昇させることが可能である。

[0009] しかし、特許文献1の制御装置が実行するウォームアップ状態での制御は、オートスイッチが投入されていることを条件に実行される。すなわち、その制御は、送風機の送風量が自動的に変更されるオート送風モードを車両用空調装置が乗員の操作等によって外れた場合には実行されず、その制御の効果を発揮できない。発明者の詳細な検討の結果、以上のようなことが見出された。

[0010] 本開示は上記点に鑑みて、車両用空調装置がオート送風モードから外れているか否かに関わらず、車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあるときに放熱器の温度を早期に上昇させることが可能な空調制御装置を提供することを目的とする。

[0011] 上記目的を達成するため、本開示の1つの観点によれば、本開示の空調制御装置は、

車室内へ向けて空気を流す第1空気通路とその第1空気通路を迂回させ且つ車室内へ向けて空気を流す第2空気通路とを形成する空調ケースと、第1空気通路と第2空気通路とに空気を流す送風機と、第1空気通路と第2空気通路とに流れる合計風量に対する第1空気通路に流れる風量の風量割合を調

節する風量割合調節ドアと、冷媒を圧縮する圧縮機と、その圧縮機によって圧縮された冷媒が持つ熱を、第1空気通路を流れる空気へ放熱させる放熱器とを含んで構成された車両用空調装置に適用される空調制御装置であって、

車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否かを判定する判定部と、

車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定部によって判定された場合には、放熱器の温度が低いほど且つ送風機の送風量が大きいほど風量割合調節ドアに風量割合を小さくさせるドア制御を実行するドア制御部とを備えている。

[0012] 上述の開示によれば、ドア制御部は、車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定部によって判定された場合には、放熱器の温度が低いほど且つ送風機の送風量が大きいほど風量割合調節ドアに上記風量割合を小さくさせるドア制御を実行する。従って、暖房運転の立ち上がり状態において、放熱器での冷媒の放熱量が抑えられ、その放熱器の温度を早期に上昇させることが可能である。そして、送風機の送風量が調節されるわけではないので、その送風量が乗員によって指定されている場合にも上記ドア制御を実行することが可能である。すなわち、車両用空調装置がオート送風モードから外れているか否かに関わらず上記ドア制御を実行し、放熱器の温度を早期に上昇させることが可能である。

[0013] また、本開示の別の観点によれば、本開示の空調制御装置は、

車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否かを判定する判定部（S110、S130）と、

車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定部によって判定された場合には、放熱器の温度（TAV）に基づいて、放熱器を通過させる通過風量の目標値である目標通過風量（Qt）を決定する目標風量決定部（S140）と、

送風機の送風量（BLWLv）と目標風量決定部が決定した目標通過風量とに基づいて上記風量割合を決定するドア制御部（S160）とを備えてい

る。

[0014] このようにすれば、送風機の送風量が乗員によって指定されている場合であっても、暖房運転の立ち上がり状態において、その送風量を保持しつつ放熱器での冷媒の放熱量を調節することが可能である。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第1実施形態の空調制御装置が適用された車両用空調装置の全体構成図である。

[図2]第1実施形態の空調制御装置が実行するドア制御の制御処理を示したフローチャートである。

[図3]図2のステップS140で用いられる目標通過風量マップを示した図である。

[図4]第1実施形態において、オート送風モード時とマニュアル送風モード時とのそれぞれで、凝縮器温度とブロワレベルとの関係を示した図である。

[図5]図2のステップS160で用いられるAMドア開度マップを示した図である。

[図6]暖房運転の立ち上がり時におけるタイムチャートであって、第1実施形態に対する比較例においてオート送風モード時の凝縮器温度等を示したタイムチャートである。

[図7]暖房運転の立ち上がり時におけるタイムチャートであって、図6と同じ比較例においてマニュアル送風モード時の凝縮器温度等を示したタイムチャートである。

[図8]暖房運転の立ち上がり時におけるタイムチャートであって、第1実施形態においてマニュアル送風モード時の凝縮器温度等を示したタイムチャートである。

[図9]冷媒の圧縮が2段階であるガスインジェクションサイクルのヒートポンプと、冷媒の圧縮が1段階である通常のヒートポンプとのそれぞれにおいて、凝縮器冷媒圧力と暖房能力との関係を示した図である。

[図10]図2のステップS160で用いられるAMドア開度マップを示した図

であって、図 5 に対する変形例を示した図である。

[図11]図 2 のステップ S 1 4 0 で用いられる目標通過風量マップを示した図であって、図 3 に対する第 1 の変形例を示した図である。

[図12]図 2 のステップ S 1 4 0 で用いられる目標通過風量マップを示した図であって、図 3 に対する第 2 の変形例を示した図である。

[図13]図 2 のステップ S 1 4 0 で用いられる目標通過風量マップを示した図であって、図 3 に対する第 3 の変形例を示した図である。

[図14]図 2 のステップ S 1 4 0 で用いられる目標通過風量マップを示した図であって、図 3 に対する第 4 の変形例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0016] 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、他の実施形態を含む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、図中、同一符号を付してある。

[0017] (第 1 実施形態)

図 1 は、本実施形態の空調制御装置 4 0 が適用された車両用空調装置 1 の全体構成図である。この車両用空調装置 1 は、主に電気自動車やハイブリッドカーなど、燃焼エンジンがない車両、または燃焼エンジンがあまり作動しない車両など、暖房の熱源が不足する車両に好適である。具体的に本実施形態では、車両用空調装置 1 は、走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る電気自動車に搭載される。

[0018] 車両用空調装置 1 は、図 1 に示すように、ヒートポンプサイクル 1 0、室内空調ユニット 3 0、および空調制御装置 4 0 等を備えている。このヒートポンプサイクル 1 0 は、車両用空調装置 1 において、空調対象空間である車室内へ送風される車室内送風空気を冷却あるいは加熱する機能を果たす。

[0019] 本実施形態の車両用空調装置 1 においてヒートポンプサイクル 1 0 および室内空調ユニット 3 0 は、特開 2 0 1 2 - 1 8 1 0 0 5 号公報に記載されたものと同様であるが、空調制御装置 4 0 は、特開 2 0 1 2 - 1 8 1 0 0 5 号公報に記載されたものとは異なる。

[0020] 従って、本実施形態のヒートポンプサイクル１０は、特開２０１２－１８１００５号公報に記載されたものと同様に、そのヒートポンプサイクル１０で冷媒が循環する冷媒回路を切り替えることができるように構成されている。具体的にヒートポンプサイクル１０の冷媒回路は、車室内を冷房する冷房運転モードあるいは車室内を除湿しながら暖房する除湿暖房運転モード（除湿運転モードとも呼ぶ）の冷媒回路と、車室内を暖房する暖房運転モードの冷媒回路との何れかに切り替えられる。

[0021] さらに、このヒートポンプサイクル１０では、後述するように暖房運転モードとして、外気温が極低温時（例えば、０℃以下の時）に実行される第１暖房モード、通常の暖房が実行される第２暖房モードを実行することができる。なお、図１の実線矢印ＦＬ１は、ヒートポンプサイクル１０における冷房運転モード時または除湿暖房運転モード時の冷媒流れを示し、破線矢印ＦＬ２は第１暖房モード時の冷媒流れを示し、一点鎖線矢印ＦＬ３は第２暖房モード時の冷媒流れを示している。

[0022] また、ヒートポンプサイクル１０では、冷媒としてＨＦＣ系冷媒（具体的には、Ｒ１３４ａ）を採用しており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない蒸気圧縮式の亜臨界冷凍サイクルを構成している。もちろん、ＨＦＯ系冷媒（例えば、Ｒ１２３４ｙｆ）等を採用してもよい。この冷媒には圧縮機１１を潤滑するための冷凍機油が混入されており、冷凍機油の一部は冷媒とともにサイクルを循環している。

[0023] なお、冷媒の封入量については、ヒートポンプサイクル１０に最大冷凍能力を発揮させる高負荷運転時において、サイクルを循環させる必要のある最大循環流量に対して、予め定めた余剰量を加えた量としている。この余剰量は、経年使用によってサイクルに封入された冷媒が、ヒートポンプサイクル１０の各構成機器同士を接続するゴムホースあるいはその他の接続部を介して、外部へ漏れてしまうことを考慮して決定されている。

[0024] 図１に示すように、ヒートポンプサイクル１０は、圧縮機１１、室内凝縮器１２、高段側膨脹弁１３、気液分離器１４、中間圧側開閉弁１６ａ、低压

側開閉弁 16 b、冷房用開閉弁 16 c、低段側固定絞り 17、室外熱交換器 20、冷房用膨脹弁 22、室内蒸発器 23、アキュムレータ 24、および各冷媒通路 15、18、25等を有している。なお、室内凝縮器 12および室内蒸発器 23は、ヒートポンプサイクル 10に含まれると共に室内空調ユニット 30にも含まれる。

[0025] ヒートポンプサイクル 10の構成機器のうち、圧縮機 11は、車両のボンネット内に配置され、ヒートポンプサイクル 10において冷媒を吸入し、圧縮して吐出するものである。この圧縮機 11は、その外殻を形成するハウジングの内部に、低段側圧縮機構と高段側圧縮機構との2つの圧縮機構、および、双方の圧縮機構を回転駆動する電動モータを収容して構成された二段昇圧式の電動圧縮機である。

[0026] 圧縮機 11は吸入ポート 11 aと中間圧ポート 11 bと吐出ポート 11 cを有し、それらの各ポート 11 a、11 b、11 cは圧縮機 11のハウジングに設けられている。圧縮機 11の吸入ポート 11 aは、ハウジングの外部から低圧冷媒を吸入する冷媒吸入口として設けられており、外部から吸入した低圧冷媒を低段側圧縮機構へ流入させる。吐出ポート 11 cは、吸入ポート 11 aおよび中間圧ポート 11 bから吸入し圧縮した高圧冷媒を室内凝縮器 12へ吐出する冷媒吐出口として設けられており、高段側圧縮機構から吐出された高圧冷媒をハウジングの外部へと流出させる。また、中間圧ポート 11 bは、吸入ポート 11 aにおける冷媒圧力と吐出ポート 11 cにおける冷媒圧力との間の中間圧力の冷媒をハウジングの外部から吸入し、その中間圧力の冷媒を圧縮過程の冷媒に合流させる。

[0027] より具体的には、中間圧ポート 11 bは、低段側圧縮機構の冷媒吐出口側（すなわち、高段側圧縮機構の冷媒吸入口側）に接続されている。また、低段側圧縮機構および高段側圧縮機は、スクロール型圧縮機構、ペーン型圧縮機構、ローリングピストン型圧縮機構等の各種形式のものを採用することができる。

[0028] 圧縮機 11の電動モータは、後述する空調制御装置 40から出力される制

御信号によって、その作動（具体的には、回転数）が制御されるもので、交流モータ、直流モータのいずれの形式を採用してもよい。そして、この回転数制御によって、圧縮機 11 の冷媒吐出能力が変更される。

[0029] なお、本実施形態では、2つの圧縮機構を1つのハウジング内に収容した圧縮機 11 を採用しているが、圧縮機の形式はこれに限定されない。つまり、中間圧ポート 11 b から中間圧冷媒を流入させて圧縮過程の冷媒に合流させることが可能であれば、ハウジングの内部に、1つの圧縮機構とこの圧縮機構を回転駆動する電動モータとを収容して構成された電動圧縮機であってもよい。

[0030] 圧縮機 11 の吐出ポート 11 c には、室内凝縮器 12 の冷媒入口側が接続されている。室内凝縮器 12 は、後述する車両用空調装置 1 の室内空調ユニット 30 の空調ケース 31 の温風通路 35 a 内に配置されている。この室内凝縮器 12 は、圧縮機 11 によって圧縮された高圧冷媒と温風通路 35 a を流れる空気とを熱交換させることによりその高圧冷媒を凝縮させると共にその空気を加熱する。要するに、室内凝縮器 12 は、圧縮機 11 によって圧縮された高圧冷媒が持つ熱を、空調ケース 31 の温風通路 35 a を流れる空気へ放熱させる放熱器として機能する。

[0031] 室内凝縮器 12 の冷媒出口側には、室内凝縮器 12 から流出した高圧冷媒を中間圧冷媒となるまで減圧可能な高段側減圧装置（すなわち、第1減圧装置）としての高段側膨脹弁 13 の入口側が接続されている。この高段側膨脹弁 13 は、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の絞り開度を変化させるステッピングモータからなる電動アクチュエータとを有して構成される電気式の可変絞り機構である。

[0032] 高段側膨脹弁 13 は、減圧作用を発揮する絞り状態と減圧作用を発揮しない全開状態とに設定可能に構成されている。より具体的には、高段側膨脹弁 13 では、冷媒を減圧させる際には、絞り通路面積が相当直径 $\phi 0.5 \sim \phi 3 \text{ mm}$ となる範囲で絞り開度を変化させる。さらに、絞り開度を全開とすると、絞り通路面積を相当直径 $\phi 10 \text{ mm}$ 程度確保して、冷媒減圧作用を発揮

させないようにすることもできる。また、絞り開度を全閉として室外熱交換器 20 から室内蒸発器 23 へ至る冷媒流路を閉塞させることもできる。なお、高段側膨脹弁 13 は、空調制御装置 40 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0033] 高段側膨脹弁 13 の出口側には、室内凝縮器 12 から流出して高段側膨脹弁 13 にて減圧された中間圧冷媒の気液を分離する気液分離器 14 の冷媒流入ポート 14 b が接続されている。この気液分離器 14 は、遠心力の作用によって冷媒の気液を分離する遠心分離方式のものである。そして、気液分離器 14 は、高段側膨脹弁 13 から冷媒が流入する冷媒流入ポート 14 b と、気液分離器 14 内で分離された気相冷媒を流出させる気相冷媒流出ポート 14 c と、気液分離器 14 内で分離された液相冷媒を流出させる液相冷媒流出ポート 14 d とを有している。

[0034] 具体的に気液分離器 14 では、冷媒流入ポート 14 b から流入した冷媒は、気液分離器 14 内で旋回して流れ、この旋回流によって生じる遠心力の作用によって冷媒の気液が分離される。さらに、分離された液相冷媒が、重力の作用によって気液分離器 14 内の底部に落下する。そして、分離されて底部に落下した液相冷媒は液相冷媒流出ポート 14 d から流出し、分離された気相冷媒は気相冷媒流出ポート 14 c から流出する。

[0035] また、気液分離器 14 の気相冷媒流出ポート 14 c には、図 1 に示すように、中間圧冷媒通路 15 を介して、圧縮機 11 の中間圧ポート 11 b が接続されている。この中間圧冷媒通路 15 には、中間圧側開閉弁 16 a が配置されている。この中間圧側開閉弁 16 a は中間圧冷媒通路 15 を開閉する電磁弁であり、空調制御装置 40 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0036] なお、中間圧側開閉弁 16 a は、中間圧冷媒通路 15 を開いた際に気液分離器 14 の気相冷媒出口から圧縮機 11 の中間圧ポート 11 b 側へ冷媒が流れることのみを許容する逆止弁としての機能を兼ね備えている。これにより、中間圧側開閉弁 16 a が中間圧冷媒通路 15 を開いた際に、圧縮機 11 側

から気液分離器 14 へ冷媒が逆流することが防止される。

[0037] さらに、中間圧側開閉弁 16 a は、中間圧冷媒通路 15 を開閉することによって、サイクル構成（例えば、冷媒流路）を切り替える機能を果たす。従って、本実施形態の中間圧側開閉弁 16 a は、サイクルを循環する冷媒の冷媒流路を切り替える冷媒流路切替装置の一部を構成している。

[0038] 本実施形態の中間圧側開閉弁 16 a は、絞り状態と全開状態とに択一的に切り替わる後述の低段側減圧装置の状態に連動して、中間圧冷媒通路 15 を開閉するように構成されている。

[0039] 具体的には、中間圧側開閉弁 16 a は、低段側減圧装置の低圧側開閉弁 16 b が閉じ、低段側減圧装置が絞り状態となる際に、中間圧冷媒通路 15 を開放するように構成されている。また、中間圧側開閉弁 16 a は、低段側減圧装置の低圧側開閉弁 16 b が開き、低段側減圧装置が全開状態となる際に、中間圧冷媒通路 15 を閉鎖するように構成されている。

[0040] 気液分離器 14 の液相冷媒流出ポート 14 d には、気液分離器 14 から流出した液相冷媒を減圧可能な低段側減圧装置（すなわち、第 2 減圧装置）の入口側が接続され、低段側減圧装置の出口側には、室外熱交換器 20 の冷媒入口側が接続されている。

[0041] 本実施形態の低段側減圧装置は、低段側固定絞り 17 と固定絞り迂回用通路 18 と低圧側開閉弁 16 b とを有して構成されている。その低段側固定絞り 17 は、気液分離器 14 にて分離された液相冷媒を低圧冷媒となるまで減圧させる。また、固定絞り迂回用通路 18 は、気液分離器 14 にて分離された液相冷媒を低段側固定絞り 17 を迂回させて室外熱交換器 20 側へ導く。また、低圧側開閉弁 16 b は、固定絞り迂回用通路 18 を開閉する通路開閉弁である。なお、低圧側開閉弁 16 b の基本的構成は、中間圧側開閉弁 16 a と同等であり、空調制御装置 40 から出力される制御電圧によって、その開閉作動が制御される電磁弁である。

[0042] ここで、冷媒が低圧側開閉弁 16 b を通過する際に生じる圧力損失は、低段側固定絞り 17 を通過する際に生じる圧力損失に対して極めて小さい。従

って、室内凝縮器 12 から流出した冷媒は、低圧側開閉弁 16 b が開いている場合には固定絞り迂回用通路 18 側を介して室外熱交換器 20 へ流入し、低圧側開閉弁 16 b が閉じている場合には低段側固定絞り 17 を介して室外熱交換器 20 へ流入する。

[0043] これにより、低段側減圧装置は、低圧側開閉弁 16 b の開閉により、減圧作用を発揮する絞り状態と、減圧作用を発揮しない全開状態とに変更することが可能となっている。

[0044] 低段側固定絞り 17 としては、絞り開度が固定されたノズルまたはオリフィスを採用することができる。

[0045] 図 1 に示す室外熱交換器 20 は、ボンネット内に配置されて、内部を流通する低圧冷媒と送風ファン 21 から送風された外気とを熱交換させるものである。この室外熱交換器 20 は、第 1、第 2 暖房モード時等には、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる蒸発器として機能し、冷房運転モード時等には、高圧冷媒の熱を外気へ放熱させる放熱用熱交換器として機能する。

[0046] 室外熱交換器 20 の冷媒出口側には、第 3 減圧装置としての冷房用膨脹弁 22 の冷媒入口側が接続されている。冷房用膨脹弁 22 は、冷房運転モード時等に室外熱交換器 20 から流出した冷媒を減圧させ、室内蒸発器 23 へ流入する冷媒を減圧させるものである。この冷房用膨脹弁 22 の基本的構成は、高段側膨脹弁 13 と同様であり、空調制御装置 40 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0047] 冷房用膨脹弁 22 の出口側には、室内蒸発器 23 の冷媒入口側が接続されている。室内蒸発器 23 は室内空調ユニット 30 の空調ケース 31 内に収容されており、その空調ケース 31 内において温風通路 35 a およびバイパス通路 35 b に対し車室内送風空気流れ上流側に配置されている。室内蒸発器 23 は、その室内蒸発器 23 の内部を流通する冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させることにより車室内送風空気を冷却する蒸発器である。例えば、冷房運転モード時および除湿暖房運転モード時には、室内蒸発器 23 内に冷媒が流通する。

- [0048] 室内蒸発器 23 の出口側には、アキュムレータ 24 の入口側が接続されている。アキュムレータ 24 は、その内部に流入した冷媒の気液を分離して余剰冷媒を蓄える低圧側気液分離器である。さらに、アキュムレータ 24 の気相冷媒出口には、圧縮機 11 の吸入ポート 11a が接続されている。従って、室内蒸発器 23 は、圧縮機 11 の吸入ポート 11a 側へ冷媒を流出させるように接続されている。
- [0049] さらに、室外熱交換器 20 の冷媒出口側には、室外熱交換器 20 から流出した冷媒を冷房用膨脹弁 22 および室内蒸発器 23 を迂回させてアキュムレータ 24 の入口側へ導く膨脹弁迂回用通路 25 が接続されている。この膨脹弁迂回用通路 25 には、膨脹弁迂回用通路 25 を開閉する冷房用開閉弁 16c が配置されている。
- [0050] 冷房用開閉弁 16c の基本的構成は、中間圧側開閉弁 16a と同等であり、空調制御装置 40 から出力される制御電圧によって、その開閉作動が制御される電磁弁である。また、冷房用開閉弁 16c が開いている場合、冷媒が冷房用開閉弁 16c を通過する際に生じる圧力損失は、冷房用膨脹弁 22 および室内蒸発器 23 を通過する際に生じる圧力損失に対して極めて小さい。
- [0051] 従って、室外熱交換器 20 から流出した冷媒は、冷房用開閉弁 16c が開いている場合には膨脹弁迂回用通路 25 を介してアキュムレータ 24 へ流入する。このとき、冷房用膨脹弁 22 の絞り開度を全閉としてもよい。また、室外熱交換器 20 から流出した冷媒は、冷房用開閉弁 16c が閉じている場合には、冷房用膨脹弁 22 を介して室内蒸発器 23 へ流入する。これにより、冷房用開閉弁 16c は、ヒートポンプサイクル 10 の冷媒流路を切り替えることができる。従って、本実施形態の冷房用開閉弁 16c は、中間圧側開閉弁 16a とともに冷媒流路切替装置を構成している。
- [0052] 次に、室内空調ユニット 30 について説明する。室内空調ユニット 30 は、車室内最前部の計器盤（すなわち、インストルメントパネル）の内側に配置されている。この室内空調ユニット 30 は、図 1 に示すように、空調ケース 31、送風機 32、内外気切替装置 33、エアミックスドア 34、デフロ

スタドア 38 a、フェイスドア 38 b、フットドア 38 c、前述の室内凝縮器 12、および室内蒸発器 23 等を有している。

[0053] 室内空調ユニット 30 の空調ケース 31 は、室内空調ユニット 30 の外殻を形成するとともに、その空調ケース 31 の内部に車室内に送風される車室内送風空気の空気通路を形成する。そして、この空調ケース 31 内には、送風機 32、前述の室内凝縮器 12、室内蒸発器 23 等が収容されている。

[0054] 詳細には、空調ケース 31 は、その空調ケース 31 内の空気通路の一部として温風通路 35 a およびバイパス通路 35 b を形成している。その温風通路 35 a は空調ケース 31 の第 1 空気通路として設けられており、室内蒸発器 23 からの空気を車室内へ向けて流す。そして、その温風通路 35 a には室内凝縮器 12 が配置されている。すなわち、その室内凝縮器 12 は、室内蒸発器 23 に対し空気流れ下流側に配置されている。

[0055] また、空調ケース 31 のバイパス通路 35 b は空調ケース 31 の第 2 空気通路として設けられている。そのバイパス通路 35 b は温風通路 35 a と並列に設けられており、室内蒸発器 23 からの空気を温風通路 35 a を迂回させ且つ車室内へ向けて空気を流す。

[0056] 空調ケース 31 の空気流れ最上流側には、車室内空気（すなわち、内気）と外気とを切替導入する内外気切替装置 33 が配置されている。この内外気切替装置 33 は、空調ケース 31 内に内気を導入させる内気導入口および外気を導入させる外気導入口の開口面積を、内外気切替ドアによって連続的に調整して、内気の風量と外気の風量との風量割合を連続的に変化させるものである。

[0057] 内外気切替装置 33 の空気流れ下流側には、内外気切替装置 33 を介して吸入した空気を車室内へ向けて送風する送風機 32 が配置されている。詳細には、送風機 32 は、室内蒸発器 23、温風通路 35 a、およびバイパス通路 35 b に対して空気流れ上流側に設けられており、その室内蒸発器 23、温風通路 35 a、およびバイパス通路 35 b へ送風する。この送風機 32 は、遠心多翼ファンすなわちシロッコファンを電動モータにて駆動する電動送

風機であって、空調制御装置40から出力される制御電圧によって回転数（言い換えれば、その送風機32の回転数に対応する送風量）が制御される。

[0058] また、空調ケース31内にはエアミックスドア34が設けられており、そのエアミックスドア34は、室内蒸発器23の空気流れ下流側であって、且つ、温風通路35aおよびバイパス通路35bの空気流れ上流側に配置されている。このエアミックスドア34は、温風通路35aの入口とバイパス通路35bの入口とを開閉する回動ドア装置である。エアミックスドア34は、空調制御装置40から出力される制御信号によって作動が制御される図示しないサーボモータによって駆動される。

[0059] そして、エアミックスドア34（言い換えれば、AMドア34）は、温風通路35aとバイパス通路35bとに流れる合計風量に対する温風通路35aに流れる風量の風量割合 RTf を調節する風量割合調節ドアとして機能する。この風量割合 RTf はAMドア開度 RTf とも呼ばれる。

[0060] エアミックスドア34は、周知のエアミックスドアと同様に、最大冷房位置（言い換えれば、MAXCOOL位置）から、最大暖房位置（言い換えれば、MAXHOT位置）までの間で連続的に回動することができる。そのエアミックスドア34の最大冷房位置とは、温風通路35aを全閉にすると共にバイパス通路35bを全開にするドア位置である。また、最大暖房位置とは、温風通路35aを全開にすると共にバイパス通路35bを全閉にするドア位置である。

[0061] すなわち、エアミックスドア34のAMドア開度 RTf は、エアミックスドア34の回動に従って0%~100%の間で連続的に変化する。例えばエアミックスドア34の最大冷房位置ではAMドア開度 RTf は0%であり、エアミックスドア34の最大暖房位置ではAMドア開度 RTf は100%である。すなわち、AMドア開度 RTf とは上記風量割合 RTf を通路35a、35bの開口面積の比率に置き換えたものであり、温風通路35aの開口面積とバイパス通路35bの開口面積とを合わせた合計開口面積に占める温風通路35aの開口面積の比率である。

- [0062] また、空調ケース 31 は、その空調ケース 31 内に合流空間 36 を形成している。その合流空間 36 は、温風通路 35 a とバイパス通路 35 b とに対し空気流れ下流側に配置されている。その配置により、合流空間 36 では、室内凝縮器 12 にて冷媒と熱交換して加熱された車室内送風空気と、バイパス通路 35 b を通過して加熱されていない車室内送風空気とが合流する。従って、エアミックスドア 34 が AM ドア開度 RTf を調整することによって、合流空間 36 内の送風空気の温度が調整される。
- [0063] 空調ケース 31 の空気流れ最下流部には、合流空間 36 にて合流した送風空気を、冷却対象空間である車室内へ吹き出す複数の開口穴が配置されている。具体的には、この開口穴としては、車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出すデフロスタ開口穴 37 a、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出すフェイス開口穴 37 b、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すフット開口穴 37 c が設けられている。
- [0064] さらに、デフロスタ開口穴 37 a、フェイス開口穴 37 b およびフット開口穴 37 c の空気流れ上流側には、それぞれ、デフロスタドア 38 a、フェイスドア 38 b、フットドア 38 c が配置されている。そのデフロスタドア 38 a は、デフロスタ開口穴 37 a の開口面積を調整するドアであり、フェイスドア 38 b は、フェイス開口穴 37 b の開口面積を調整するドアであり、フットドア 38 c は、フット開口穴 37 c の開口面積を調整するドアである。
- [0065] これらのデフロスタドア 38 a、フェイスドア 38 b、およびフットドア 38 c は、開口穴モードを切り替える開口穴モード切替装置を構成するものである。そして、デフロスタドア 38 a、フェイスドア 38 b、およびフットドア 38 c はそれぞれ、リンク機構等を介して、空調制御装置 40 から出力される制御信号によってその作動が制御される図示しないサーボモータによって駆動される。
- [0066] また、デフロスタ開口穴 37 a、フェイス開口穴 37 b、およびフット開口穴 37 c の空気流れ下流側は、それぞれ空気通路を形成するダクトを介し

て、車室内に設けられたフェイス吹出口、フット吹出口およびデフロスタ吹出口に接続されている。

[0067] 次に、本実施形態の電気制御部について説明する。空調制御装置40は、CPU、ROMおよびRAM等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。空調制御装置40は、そのROM内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された各種空調制御機器の作動を制御する。その各種空調制御機器とは例えば、圧縮機11、高段側膨脹弁13、低段側減圧装置の低圧側開閉弁16b、冷媒流路切替装置16a、16c、および送風機32等である。

[0068] また、空調制御装置40の入力側には、空調制御用のセンサ群41が接続されている。その空調制御用のセンサ群41には例えば、車室内温度を検出する内気センサ、外気温を検出する外気センサ、車室内の日射量を検出する日射センサ、室内蒸発器23からの吹出空気温度（すなわち、蒸発器温度）を検出する蒸発器温度センサ等が含まれる。更に、その空調制御用のセンサ群41には例えば、圧縮機11から吐出された高圧冷媒圧力を検出する吐出圧センサ、圧縮機11へ吸入される吸入冷媒圧力を検出する吸入圧センサ等も含まれる。

[0069] また、空調制御装置40の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された図示しない操作パネルも接続され、この操作パネルに設けられた各種空調操作スイッチからの操作信号が入力される。操作パネルに設けられた各種空調操作スイッチとしては、具体的に、車両用空調装置1の作動スイッチ、車室内温度を設定する車室内温度設定スイッチ、送風機32の送風量を設定する風量設定スイッチが設けられている。更に、各種空調操作スイッチとして、送風機32の送風量および開口穴モード等が自動的に変更される自動空調運転を実行させる際に操作されるオートスイッチ、冷房運転モードと暖房運転モードとの選択スイッチ等も設けられている。

[0070] なお、空調制御装置40は、その出力側に接続された各種空調制御機器の作動を制御する制御機能部が一体に構成されたものである。そして、それぞ

れの制御対象機器の作動を制御する構成（すなわち、ハードウェアおよびソフトウェア）が、それぞれの制御対象機器の作動を制御する制御機能部を構成している。

[0071] 例えば、本実施形態では、圧縮機 11 の電動モータの作動を制御する構成（すなわち、ハードウェアおよびソフトウェア）が吐出能力制御部を構成している。また、冷媒流路切替装置 16a～16c の作動を制御する構成（すなわち、ハードウェアおよびソフトウェア）が冷媒流路制御部を構成している。もちろん、吐出能力制御部および冷媒流路制御部を空調制御装置 40 に対して別体の制御装置として構成してもよい。

[0072] 次に、上記構成における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。本実施形態の車両用空調装置 1 では、前述の如く、車室内を冷房する冷房運転モード、車室内を暖房する暖房運転モード、および、車室内を除湿しながら暖房する除湿暖房運転モードに切り替えることができる。以下に各運転モードにおける作動を説明する。なお、各運転モードは、特開 2012-181005 号公報に記載された車両用空調装置の運転モードと同じであるので、概略の説明とする。

[0073] （a）冷房運転モード

冷房運転モードは、操作パネルの作動スイッチが投入された状態すなわち ON にされた状態で、選択スイッチによって冷房運転モードが選択されると開始される。冷房運転モードでは、空調制御装置 40 が、高段側膨脹弁 13 を減圧作用を発揮しない全開状態とし、冷房用膨脹弁 22 を減圧作用を発揮する絞り状態とし、冷房用開閉弁 16c を閉弁状態とする。

[0074] さらに、低圧側開閉弁 16b を開弁状態として低段側減圧装置を減圧作用を発揮しない全開状態とし、低圧側開閉弁 16b の状態に連動して中間圧側開閉弁 16a を閉弁状態とする。これにより、ヒートポンプサイクル 10 は、図 1 の実線矢印 FL1 に示すように冷媒が流れる冷房用冷媒回路に切り替えられる。

[0075] すなわち、この冷房用冷媒回路に切り替えられたヒートポンプサイクル 1

0では、圧縮機11の吐出ポート11cから吐出される冷媒は、圧縮機11の吐出ポート11c、室内凝縮器12、高段側膨脹弁13、気液分離器14、低圧側開閉弁16b、室外熱交換器20、冷房用膨脹弁22、室内蒸発器23、アキュムレータ24、圧縮機11の吸入ポート11aの順に流れて循環する。

[0076] また、空調制御装置40は、冷房運転モードでは、エアミックスドア34を最大冷房位置に位置決めする。従って、冷房用冷媒回路を循環する冷媒は、室内凝縮器12で送風空気へ殆ど放熱することなく、室内凝縮器12を通過する。そして、室内蒸発器23で冷却された送風空気の全量がバイパス通路35bへ流れ、その送風空気は加熱されずに車室内へ吹き出される。これにより、車室内の冷房を実現することができる。

[0077] (b) 暖房運転モード

次に、暖房運転モードについて説明する。前述の如く、本実施形態のヒートポンプサイクル10では、暖房運転モードとして、第1暖房モード、第2暖房モードを実行することができる。まず、暖房運転モードは、車両用空調装置の作動スイッチが投入された状態すなわちONにされた状態で、選択スイッチによって暖房運転モードが選択されると開始される。

[0078] そして、暖房運転モードが開始されると、空調制御装置40が空調制御用のセンサ群41の検出信号および操作パネルの操作信号を読み込み、圧縮機11の冷媒吐出能力（具体的には、圧縮機11の回転数）を決定する。さらに、決定された回転数に応じて、第1暖房モードあるいは第2暖房モードを実行する。

[0079] (b) - 1 : 第1暖房モード

まず、第1暖房モードについて説明する。第1暖房モードが実行されると、空調制御装置40が、高段側膨脹弁13を絞り状態とし、冷房用膨脹弁22を全閉状態とし、冷房用開閉弁16cを開弁状態とする。

[0080] さらに、低圧側開閉弁16bを閉弁状態として低段側減圧装置を減圧作用を発揮する絞り状態とし、低圧側開閉弁16bの状態に連動して中間圧側開

閉弁 16 a を開弁状態とする。これにより、ヒートポンプサイクル 10 は、図 1 の破線矢印 FL 2 に示すように冷媒が流れる第 1 暖房用冷媒回路に切り替えられる。

[0081] すなわち、この第 1 暖房用冷媒回路に切り替えられたヒートポンプサイクル 10 では、圧縮機 11 の吐出ポート 11 c から吐出される冷媒は、圧縮機 11 の吐出ポート 11 c、室内凝縮器 12、高段側膨脹弁 13、気液分離器 14 の順に流れる。

[0082] そして、気液分離器 14 で分離された気相冷媒は気相冷媒流出ポート 14 c から流出し、中間圧冷媒通路 15 を介して圧縮機 11 の中間圧ポート 11 b へ流入する。それと共に、気液分離器 14 で分離された液相冷媒は液相冷媒流出ポート 14 d から流出し、気液分離器 14 の液相冷媒流出ポート 14 d、低段側固定絞り 17、室外熱交換器 20、冷房用開閉弁 16 c、アキュムレータ 24、圧縮機 11 の吸入ポート 11 a の順に流れる。

[0083] また、空調制御装置 40 は、第 1 暖房モードでは、エアミックスドア 34 を最大暖房位置に位置決めする。従って、第 1 暖房用冷媒回路を循環する冷媒は、室内凝縮器 12 で送風空気へ放熱して凝縮する。また、送風機 32 からの送風空気は室内蒸発器 23 で冷却されずにその室内蒸発器 23 を通過し、その送風空気の全量が温風通路 35 a へ流れる。そして、その送風空気は室内凝縮器 12 で加熱されてから車室内へ吹き出される。これにより、車室内の暖房を実現することができる。

[0084] さらに、第 1 暖房モードでは、圧縮機 11 が吸入ポート 11 a と中間圧ポート 11 b との両方から冷媒を吸入することを伴って車両用空調装置 1 が運転されるガスインジェクションサイクル（すなわち、エコノマイザ式冷凍サイクル）が構成される。

[0085] （b）－ 2：第 2 暖房モード

次に、第 2 暖房モードについて説明する。第 2 暖房モード時が実行されると、空調制御装置 40 が、高段側膨脹弁 13 を減圧作用を発揮する絞り状態とし、冷房用膨脹弁 22 を全閉状態とし、冷房用開閉弁 16 c を開弁状態と

する。

[0086] さらに、低圧側開閉弁 16 b を開弁状態として低段側減圧装置を減圧作用を発揮しない全開状態とし、低圧側開閉弁 16 b の状態に連動して中間圧側開閉弁 16 a を閉弁状態とする。これにより、ヒートポンプサイクル 10 は、図 1 の一点鎖線矢印 FL 3 に示すように冷媒が流れる第 2 暖房用冷媒回路に切り替えられる。

[0087] すなわち、この第 2 暖房用冷媒回路に切り替えられたヒートポンプサイクル 10 では、圧縮機 11 の吐出ポート 11 c から吐出される冷媒は、圧縮機 11 の吐出ポート 11 c、室内凝縮器 12、高段側膨脹弁 13、気液分離器 14、低圧側開閉弁 16 b、室外熱交換器 20、冷房用開閉弁 16 c、アキュムレータ 24、圧縮機 11 の吸入ポート 11 a の順に流れて循環する。

[0088] また、空調制御装置 40 は、第 2 暖房モードでは、エアミックスドア 34 を上述の第 1 暖房モードと同様に最大暖房位置に位置決めする。従って、第 2 暖房用冷媒回路を循環する冷媒は、室内凝縮器 12 で送風空気へ放熱して凝縮する。また、送風機 32 からの送風空気は室内蒸発器 23 で冷却されずにその室内蒸発器 23 を通過し、その送風空気の全量が温風通路 35 a へ流れる。そして、その送風空気は室内凝縮器 12 で加熱されてから車室内へ吹き出される。これにより、車室内の暖房を実現することができる。

[0089] この第 2 暖房モードは、第 1 暖房モードが実行される場合と比較して、外気温が高い場合等のように暖房負荷が比較的低い場合に実行される。例えば、第 1 暖房モードで圧縮機 11 の圧縮効率が最大になる最大効率回転数が基準回転数として予め定められており、空調制御装置 40 は、第 1 暖房モードの実行中に、圧縮機 11 の回転数がその基準回転数以下となってしまう場合に第 2 暖房モードへ切り替える。また、第 2 暖房モードの実行中には、空調制御装置 40 は、圧縮機 11 の回転数が、基準回転数に所定量を加えた回転数以上になった場合に第 1 暖房モードへ切り替える。

[0090] (c) 除湿暖房運転モード

次に、除湿暖房運転モードについて説明する。除湿暖房運転モードは、冷

房運転モード時に車室内温度設定スイッチによって設定された設定温度が外気温よりも高い温度に設定された際に実行される。

[0091] 除湿暖房モードが実行されると、空調制御装置40が、高段側膨脹弁13を全開状態あるいは絞り状態とし、冷房用膨脹弁22を全開状態あるいは絞り状態とし、冷房用開閉弁16cを閉弁状態とする。

[0092] さらに、低圧側開閉弁16bを開弁状態として低段側減圧装置を減圧作用を発揮しない全開状態とし、低圧側開閉弁16bの状態に連動して中間圧側開閉弁16aを閉弁状態とする。これにより、ヒートポンプサイクル10は、冷房運転モード時と同様の冷房用冷媒回路（実線矢印FL1参照）に切り替えられる。

[0093] また、空調制御装置40は、除湿暖房運転モードでは、エアミックスドア34を最大暖房位置に位置決めする。従って、冷房用冷媒回路を循環する冷媒は、室内凝縮器12で送風空気へ放熱して凝縮する。また、送風機32からの送風空気は室内蒸発器23で冷却され、その送風空気の全量が温風通路35aへ流れる。そして、その送風空気は室内凝縮器12で加熱されてから車室内へ吹き出される。これにより、車室内の除湿暖房を実現することができる。なお、空調制御装置40は、特開2012-181005号公報に記載されたものと同様に4段階の除湿暖房モードを実行する。

[0094] 次に、空調制御装置40が実行する図2の制御処理について説明する。図2は、空調制御装置40が実行するドア制御の制御処理を示したフローチャートである。そのドア制御は、暖房運転の立ち上がり時にエアミックスドア34を制御するものである。空調制御装置40は、車両のイグニッションスイッチがオン（言い換えれば、ON）にされ且つ車両用空調装置1の作動スイッチがオンにされると、図2のフローチャートに示す制御処理を周期的に繰り返し実行する。なお、図2の制御処理は、上述した冷房運転モード、暖房運転モード、または除湿暖房運転モードで実行される空調制御と並列的に実行されるものである。

[0095] 先ず、図2のステップS110では、空調制御装置40は、車両用空調装

置 1 が暖房運転中であるか否かを判定する。具体的には、選択スイッチによって暖房運転モードが選択されている場合には車両用空調装置 1 が暖房運転中であると判定する。すなわち、暖房運転モードが実行されている場合には、車両用空調装置 1 が暖房運転中であると判定する。その一方で、選択スイッチによって冷房運転モードが選択されている場合には車両用空調装置 1 が暖房運転中ではないと判定する。すなわち、冷房運転モードまたは除湿暖房運転モードが実行されている場合には、車両用空調装置 1 が暖房運転中ではないと判定する。

[0096] このステップ S 1 1 0 において、車両用空調装置 1 が暖房運転中であると判定された場合には、ステップ S 1 2 0 へ進む。その一方で、車両用空調装置 1 が暖房運転中ではないと判定された場合には、ステップ S 2 0 0 へ進む。

[0097] ステップ S 1 2 0 では、室内凝縮器 1 2 の温度である凝縮器温度 T A V を認識する。例えば、室内凝縮器 1 2 に流入する冷媒の圧力である凝縮器冷媒圧力 P h が圧力センサにより検出され、その凝縮器温度 T A V は、その凝縮器冷媒圧力 P h に基づいて演算されてもよい。また、室内凝縮器 1 2 から吹き出される空気の温度すなわち室内凝縮器 1 2 の吹出空気温度が温度センサによって検出され、その室内凝縮器 1 2 の吹出空気温度が凝縮器温度 T A V として認識されてもよい。また、凝縮器温度 T A V が図 2 以外の他の制御ルーチンで算出されていれば、その算出された凝縮器温度 T A V が読み込まれてもよい。ステップ S 1 2 0 の次はステップ S 1 3 0 へ進む。

[0098] ステップ S 1 3 0 では、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否か、言い換えれば、車両用空調装置 1 が暖房運転の起動中であるか否かを判定する。暖房運転の立ち上がり状態とは、暖房運転の動作が開始された当初の状態を言う。

[0099] 具体的に、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否かは、起動フラグ F L G s に基づいて判定される。この起動フラグ F L G s の 1 は、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあることを示し、起動

フラグ F L G s の 0 は、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態ではないことを示す。

[0100] また、起動フラグ F L G s の初期値は 1 である。すなわち、車両のイグニッションスイッチがオフ（言い換えれば、OFF）からオン（言い換えれば、ON）に切り替えられる毎に、且つ、車両用空調装置 1 の作動スイッチがオフからオンに切り替えられる毎に、起動フラグ F L G s は 1 になる。要するに、イグニッションスイッチがオフからオンに切り替えられた場合に、起動フラグ F L G s は 1 になる。そして、車両用空調装置 1 の作動スイッチがオフからオンに切り替えられた場合にも、起動フラグ F L G s は 1 になる。

[0101] このステップ S 1 3 0 において、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定された場合、具体的には起動フラグ F L G s が 1 であると判定された場合には、ステップ S 1 4 0 へ進む。その一方で、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態ではないと判定された場合、具体的には起動フラグ F L G s が 0 であると判定された場合には、ステップ S 2 0 0 へ進む。

[0102] ステップ S 1 4 0 では、凝縮器温度 T A V と室内凝縮器 1 2 の目標通過風量 Q t との関係を定めた目標通過風量マップ M P 1（図 3 参照）に従い、凝縮器温度 T A V に基づいて室内凝縮器 1 2 の目標通過風量 Q t を決定する。その目標通過風量 Q t とは、室内凝縮器 1 2 を通過させる通過風量の目標値、言い換えれば温風通路 3 5 a（図 1 参照）へ流入させる送風空気量の目標値である。

[0103] 図 3 は、目標通過風量マップ M P 1 を示した図であり、その目標通過風量マップ M P 1 は例えば予め実験的に設定されている。具体的には図 3 に示すように、目標通過風量マップ M P 1 は、目標通過風量勾配 R T q t が、上側温度域 W D H ではその上側温度域 W D H よりも低温側の下側温度域 W D L に比して大きくなるように予め定められている。要するに、目標通過風量マップ M P 1 では、上側温度域 W D H における目標通過風量勾配 R T q t は、下側温度域 W D L における目標通過風量勾配 R T q t に比して大きくなってい

る。なお、目標通過風量勾配 $R T q t$ とは、凝縮器温度 $T A V$ の上昇幅に対する目標通過風量 $Q t$ の増大幅の割合である。また、上側温度域 $W D H$ とは、凝縮器温度 $T A V$ が所定の温度閾値 $T 1 x$ 以上となる温度域であり、下側温度域 $W D L$ とは、凝縮器温度 $T A V$ がその温度閾値 $T 1 x$ 未満となる温度域である。

[0104] 例えば本実施形態では、目標通過風量マップ $M P 1$ によれば、室内凝縮器 $1 2$ の目標通過風量 $Q t$ は、凝縮器温度 $T A V$ が温度閾値 $T 1 x$ 未満である場合には、凝縮器温度 $T A V$ に関わらず 0 に設定される。そして、凝縮器温度 $T A V$ がその温度閾値 $T 1 x$ 以上である場合には、室内凝縮器 $1 2$ の目標通過風量 $Q t$ は、凝縮器温度 $T A V$ が高いほど大きく設定される。要するに、目標通過風量マップ $M P 1$ を全体的に見れば、その目標通過風量 $Q t$ は、凝縮器温度 $T A V$ が低いほど小さく設定される。図 2 のステップ $S 1 4 0$ の次はステップ $S 1 5 0$ へ進む。

[0105] ステップ $S 1 5 0$ では、現時点におけるブロワレベル $B L W L v$ を読み込む。そのブロワレベル $B L W L v$ とは、送風機 $3 2$ の送風量を表す指標値であり、空調制御装置 $4 0$ はブロワレベル $B L W L v$ を指定することで送風機 $3 2$ の送風量を制御する。詳細には、ブロワレベル $B L W L v$ が大きいほど送風機 $3 2$ の送風量は大きくなる。そして、ブロワレベル $B L W L v$ が 0 であれば送風機 $3 2$ は停止され送風機 $3 2$ の送風量も 0 になる。

[0106] 例えば車両用空調装置 1 は、上述の冷房運転モード、暖房運転モード、および除湿暖房運転モードの何れでも、基本的に、送風機 $3 2$ の送風量が自動的に変更されるオート送風モードで運転される。そのオート送風モードでは、例えば図 4 の実線 $L a t$ で示すように、ブロワレベル $B L W L v$ は、凝縮器温度 $T A V$ がブロワレベル決定用の境界温度 $T 2 x$ 未満である場合には、凝縮器温度 $T A V$ に関わらず 0 に設定される。そして、凝縮器温度 $T A V$ がその境界温度 $T 2 x$ 以上である場合には、ブロワレベル $B L W L v$ は、凝縮器温度 $T A V$ が高いほど大きく設定される。その境界温度 $T 2 x$ は、図 3 の温度閾値 $T 1 x$ と同じ温度であってもよいし、異なる温度であってもよい。

- [0107] 一方、車両用空調装置 1 は、乗員（すなわち、ユーザー）により風量設定スイッチが操作された場合には、上記のオート送風モードに替えて、送風機 32 の送風量が乗員によって決定されるマニュアル送風モードで運転される。すなわち、車両用空調装置 1 は、オート送風モードとマニュアル送風モードとの何れかで運転される。
- [0108] そのマニュアル送風モードでは、例えば図 4 の破線 Lmn で示すように、ブロワレベル $BLWL_v$ は、凝縮器温度 TAV に関わらず、風量設定スイッチで指定された大きさになる。なお、乗員は、マニュアル送風モードの実行中にオートスイッチを操作することにより、マニュアル送風モードを解除して車両用空調装置 1 をオート送風モードに戻すことができる。
- [0109] この図 2 のステップ $S150$ では、車両用空調装置 1 がオート送風モードおよびマニュアル送風モードの何れで運転されていても、ブロワレベル $BLWL_v$ が読み込まれる。ステップ $S150$ の次はステップ $S160$ へ進む。
- [0110] ステップ $S160$ では、後述の図 5 に示す AM ドア開度マップ $MP2$ に従い、ブロワレベル $BLWL_v$ と目標通過風量 Qt とに基づいて AM ドア開度 RTf を決定する。その AM ドア開度マップ $MP2$ とは、エアミックスドア 34 の AM ドア開度 RTf とブロワレベル $BLWL_v$ と室内凝縮器 12 の目標通過風量 Qt との関係を定めたマップである。
- [0111] そして、ステップ $S160$ では、AM ドア開度 RTf を決定すると、その決定された AM ドア開度 RTf を実現するようにエアミックスドア 34 を作動させるドア制御を実行する。
- [0112] このドア制御におけるエアミックスドア 34 の作動は、エアミックスドア 34 の他の制御よりも優先される。例えば、第 1 暖房モードおよび第 2 暖房モードでは、上述したようにエアミックスドア 34 は最大暖房位置に位置決めされるのが通常である。これに対し、このステップ $S160$ でドア制御が実行された場合には、エアミックスドア 34 は最大暖房位置ではなく、AM ドア開度マップ $MP2$ から決定された AM ドア開度 RTf を実現するように位置決めされる。

- [0113] ステップS 1 6 0でのAMドア開度 $R T f$ の決定について詳述すると、図5に示すAMドア開度マップMP 2においては、ステップS 1 4 0で決定された室内凝縮器1 2の目標通過風量 $Q t$ と、ステップS 1 5 0で読み込まれたブロワレベル $B L W L v$ とが用いられる。
- [0114] 図5は、AMドア開度マップMP 2を示した図であり、そのAMドア開度マップMP 2は、室内凝縮器1 2の通過風量が目標通過風量 $Q t$ になるAMドア開度 $R T f$ が決定されるように例えば予め実験的に設定されている。具体的には図5に示すようにAMドア開度マップMP 2では、ブロワレベル $B L W L v$ が変わらなければ、AMドア開度 $R T f$ は、室内凝縮器1 2の目標通過風量 $Q t$ が小さいほど小さくなる。その一方で、その目標通過風量 $Q t$ が変わらなければ、AMドア開度 $R T f$ は、ブロワレベル $B L W L v$ が大きいほど小さくなる。すなわち、空調制御装置4 0は、ステップS 1 6 0でのドア制御において、室内凝縮器1 2の目標通過風量 $Q t$ が小さいほど且つブロワレベル $B L W L v$ が大きいほどエアミックスドア3 4にAMドア開度 $R T f$ を小さくさせる。
- [0115] また、目標通過風量マップMP 1（図3参照）における凝縮器温度 $T A V$ と目標通過風量 $Q t$ との関係を考慮して言い換えれば、空調制御装置4 0は、上記ドア制御において、凝縮器温度 $T A V$ が低いほど且つブロワレベル $B L W L v$ が大きいほどエアミックスドア3 4にAMドア開度 $R T f$ を小さくさせる。
- [0116] また、上述した何れの判定ステップS 1 1 0、S 1 3 0でも、車両用空調装置1がオート送風モードとマニュアル送風モードとの何れかで運転されているかということは判定されない。従って、このステップS 1 6 0でのドア制御は、車両用空調装置1がマニュアル送風モードで運転されている場合とオート送風モードで運転されている場合との何れの場合でも実行される。
- [0117] 図2のステップS 1 7 0では、ステップS 1 6 0で実行されるドア制御の終了判定を行う。具体的には、凝縮器温度 $T A V$ が予め定められた温度判定値 $T A V x$ 以上であるか否かを判定する。その温度判定値 $T A V x$ は、凝縮

器温度 T_{AV} がその温度判定値 $T_{AV \times}$ 以上になれば車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態から脱したと判定できるように予め実験的に設定されている。

[0118] このステップ S 1 7 0 において、凝縮器温度 T_{AV} が温度判定値 $T_{AV \times}$ 以上であると判定された場合には、ステップ S 1 8 0 へ進む。そして、ステップ S 1 8 0 では、起動フラグ $FLGs$ を 0 に設定する。その一方で、凝縮器温度 T_{AV} が温度判定値 $T_{AV \times}$ 未満であると判定された場合には、ステップ S 1 9 0 へ進む。そして、ステップ S 1 9 0 では、起動フラグ $FLGs$ を 1 に設定する。

[0119] このように凝縮器温度 T_{AV} が温度判定値 $T_{AV \times}$ 以上であるか否かに基づいて起動フラグ $FLGs$ が切り替えられ、上述のステップ S 1 3 0 では、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否かは、その起動フラグ $FLGs$ に基づいて判定される。従って、車両用空調装置 1 の暖房運転開始後に凝縮器温度 T_{AV} が温度判定値 $T_{AV \times}$ 未満となっている場合には、空調制御装置 4 0 は、起動フラグ $FLGs$ を 1 に設定し、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定する。

[0120] そして、空調制御装置 4 0 は、その車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定した後において凝縮器温度 T_{AV} が温度判定値 $T_{AV \times}$ 以上になった場合には、起動フラグ $FLGs$ を 0 に設定する。すなわち、空調制御装置 4 0 は、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあるという判定を取り消す。

[0121] ステップ S 2 0 0 では、車両用空調装置 1 において通常行われる種々の空調制御が実行される。そして、ステップ S 1 8 0、S 1 9 0、または S 2 0 0 の次はステップ S 1 1 0 へ戻り、図 2 の制御処理は、再びステップ S 1 1 0 から開始する。

[0122] なお、上述した図 2 の各ステップでの処理は、それぞれの機能を実現する機能部を構成している。また、図 2 のステップ S 1 1 0 およびステップ S 1 3 0 は判定部に対応し、ステップ S 1 4 0 は目標風量決定部に対応し、ステ

ップS 1 6 0はドア制御部に対応する。

[0123] 上述したように、本実施形態によれば、空調制御装置40は、車両用空調装置1が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定した場合には、凝縮器温度TAVが低いほど且つブロワレベルBLWLvが大きいほどエアミックスドア34にAMドア開度RTfを小さくさせるドア制御を実行する。従って、暖房運転の立ち上がり状態において、室内凝縮器12での冷媒の放熱量が抑えられ、凝縮器温度TAVを早期に上昇させることが可能である。また、ドア制御におけるAMドア開度RTfは凝縮器温度TAVだけでなくブロワレベルBLWLvにも基づいて定まる。従って、例えばブロワレベルBLWLvとは無関係にAMドア開度RTfを定める制御構成と比較してより適切に、凝縮器温度TAVの早期立ち上げと迅速な車室内の暖房との両立を図ることが可能である。

[0124] そして、図2の制御処理で実行されるドア制御では、ブロワレベルBLWLvに対応した送風機32の送風量が調節されるわけではない。そのため、その送風量が乗員によって指定されている場合にも、ステップS 1 6 0（図2参照）においてドア制御を実行することが可能である。すなわち、車両用空調装置1がオート送風モードから外れているか否かに関わらず上記ドア制御を実行し、それにより、凝縮器温度TAVを早期に上昇させることが可能である。

[0125] この作用効果を図6～8のタイムチャートを用いて説明する。図6～8は何れも、暖房運転の立ち上がり時（すなわち、起動時）におけるタイムチャートである。そして、図6は、本実施形態に対する比較例においてオート送風モード時の凝縮器温度TAV等を示したタイムチャートであり、図7は、図6と同じ比較例においてマニュアル送風モード時の凝縮器温度TAV等を示したタイムチャートである。また、図8は、本実施形態においてマニュアル送風モード時の凝縮器温度TAV等を示したタイムチャートである。図6～8において、時刻0は暖房運転の開始時点を表しており、その時刻0の時点での凝縮器温度TAVは図6～8の何れでも同じ温度である。

- [0126] 上記比較例では、暖房運転の立ち上がり時には、車両用空調装置 1 がオート送風モードで運転されていることを条件にブロワレベル $B L W L v$ が抑えられる。
- [0127] 比較例では、暖房運転の立ち上がり時には、オート送風モードの実行中であれば、図 6 のタイムチャートに示すように、ブロワレベル $B L W L v$ が 0 にされることで、室内凝縮器 1 2 を通過する通過風量が 0 にされる。その結果、凝縮器温度 $T A V$ は早期に立ち上がり、凝縮器温度 $T A V$ は、暖房運転の開始時点から時間 $T M 1$ を要して所定の目標温度 $T s$ に達する。
- [0128] 一方、比較例における暖房運転の立ち上がり時には、マニュアル送風モードの実行中であればブロワレベル $B L W L v$ が乗員に指定されているので、図 7 のタイムチャートに示すように、ブロワレベル $B L W L v$ は 0 にはされず、乗員に指定された大きさになる。そのため、マニュアル送風モードの実行中には凝縮器温度 $T A V$ の上昇が緩慢になり、暖房運転の開始時点から目標温度 $T s$ に達するまでに要する時間 $T M 2$ ($> T M 1$) は、上記オート送風モードの実行中と比較して長くなる。すなわち、オート送風モードの実行中かマニュアル送風モードの実行中かに応じて送風機 3 2 の運転状況が異なるので、それにより、比較例では、暖房運転の立ち上がり時における凝縮器温度 $T A V$ の起動性が大きく変わることになる。
- [0129] これに対し、本実施形態における凝縮器温度 $T A V$ 等は、暖房運転の立ち上がり時には図 8 のタイムチャートのようになる。すなわち、マニュアル送風モードの実行中であれば図 7 の比較例と同様にブロワレベル $B L W L v$ が乗員に指定されているので、ブロワレベル $B L W L v$ は 0 にはされず、乗員に指定された大きさになる。但し、本実施形態では、図 2 のステップ $S 1 6 0$ にてドア制御が実行されるので、暖房運転の開始時点から $A M$ ドア開度 $R T f$ が例えば 0 にされる。
- [0130] その結果、室内凝縮器 1 2 の通過風量が暖房運転の開始時点から 0 または略 0 になり、例えば図 6 と同様に凝縮器温度 $T A V$ は早期に立ち上がり、凝縮器温度 $T A V$ は、暖房運転の開始時点から時間 $T M 1$ を要して目標温度 T

sに達する。そして、そのように凝縮器温度 T_{AV} が早期に立ち上げられると共に、暖房運転の開始時点から遅れてAMドア開度 R_{Tf} が増大させられる。この図8に示すように、本実施形態では、エアミックスドア34を使うことで、マニュアル送風モードの実行中であってもオート送風モードの実行中と同様に、凝縮器温度 T_{AV} の早期立ち上げを実現することが可能である。

[0131] また、本実施形態によれば、凝縮器温度 T_{AV} から室内凝縮器12の目標通過風量 Q_t を決定するための目標通過風量マップMP1は、図3に示すように、目標通過風量勾配 R_{Tq_t} が、上側温度域WDHでは下側温度域WDLに比して大きくなるように予め定められている。従って、凝縮器温度 T_{AV} が下側温度域WDL内であれば室内凝縮器12の通過風量を積極的に抑えて凝縮器温度 T_{AV} の立ち上がりを促進できると共に、凝縮器温度 T_{AV} が上側温度域WDHに入れば早期に吹出空気温度を上昇させることが可能である。

[0132] また、本実施形態によれば、暖房運転の立ち上がり時に図2の制御処理で実行されるドア制御は、第1暖房モードと第2暖房モードとの何れであっても実行される。すなわち、空調制御装置40は、圧縮機11が吸入ポート11aと中間圧ポート11bとの両方から冷媒を吸入することを伴って車両用空調装置1が運転される場合、要するに車両用空調装置1がガスインジェクションサイクルで運転される場合にも、上記ドア制御を実行する。

[0133] また、図9に示す凝縮器冷媒圧力 P_h と暖房能力との関係から判るように、暖房能力を早期に立ち上げるためには、ガスインジェクションサイクルのヒートポンプ（略して、GHP）の方が、通常のヒートポンプ（略して、1段HP）よりも、凝縮器冷媒圧力 P_h を早期に引き上げるメリットが大きい。そして、その凝縮器冷媒圧力 P_h は凝縮器温度 T_{AV} が高くなるほど高くなる。なお、上記ガスインジェクションサイクルのヒートポンプは、冷媒の圧縮が2段階となっているヒートポンプであり、上記通常のヒートポンプは、冷媒の圧縮が1段階となっているヒートポンプである。

[0134] 従って、車両用空調装置 1 がガスインジェクションサイクルで運転される場合に上記ドア制御を実行することにより、暖房能力の早期立ち上げというメリットを大きく享受することが可能である。

[0135] また、本実施形態によれば、暖房運転の立ち上がり時に図 2 の制御処理で実行されるドア制御は、車両用空調装置 1 がマニュアル送風モードで運転されている場合とオート送風モードで運転されている場合との何れの場合でも実行される。従って、そのオート送風モードでの運転時だけでなくマニュアル送風モードでの運転時にも、凝縮器温度 T_{AV} の早期立ち上げを実現することが可能である。

[0136] また、本実施形態によれば、空調制御装置 40 は、図 2 の制御処理において、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定した後に、凝縮器温度 T_{AV} が温度判定値 T_{AVx} 以上になった場合には、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあるという判定を取り消す。従って、凝縮器温度 T_{AV} の早期立ち上げという観点から、上記ドア制御を適切なタイミングで終了させ易いというメリットがある。

[0137] また、本実施形態によれば、空調制御装置 40 は、図 2 の制御処理において、車両用空調装置 1 が暖房運転の立ち上がり状態にあると判定した場合には、凝縮器温度 T_{AV} に基づいて室内凝縮器 12 の目標通過風量 Q_t を決定する。そして、空調制御装置 40 は、その決定した目標通過風量 Q_t とブロワレベル $BLWL_v$ とに基づいて AM ドア開度 RT_f を決定する。

[0138] 従って、暖房運転の立ち上がり状態において、マニュアル送風モードの実行中であっても、ブロワレベル $BLWL_v$ を保持しつつ室内凝縮器 12 での冷媒の放熱量を調節することが可能である。その結果として例えば、凝縮器温度 T_{AV} を早期に上昇させることが可能である。

[0139] (他の実施形態)

(1) 上述の実施形態において、図 2 のステップ S 110 における判定は選択スイッチの切替えに基づいて為されるので、除湿暖房運転モードが実行されている場合には、車両用空調装置 1 が暖房運転中ではないと判定される

。しかしながら、これは一例であり、例えば選択スイッチ以外の検出結果を得て、除湿暖房運転モードが実行されている場合に車両用空調装置 1 が暖房運転中であると判定されても差し支えない。

[0140] そのようにしたとすれば、図 2 のステップ S 1 1 0 では、暖房運転モードが実行されている場合と除湿暖房運転モードが実行されている場合との何れでも、車両用空調装置 1 が暖房運転中であると判定される。その一方で、冷房運転モードが実行されている場合には、車両用空調装置 1 が暖房運転中ではないと判定される。なお、暖房運転とは、室内凝縮器 1 2 で送風空気を加熱することにより車室内の空気を暖める空調運転である。

[0141] (2) 上述の実施形態において、図 3 に示す目標通過風量マップ MP 1 の横軸は凝縮器温度 T_{AV} とされているが、凝縮器温度 T_{AV} に応じて変化する他の物理量に置き換えられても差し支えない。例えば目標通過風量マップ MP 1 の横軸は、圧縮機 1 1 が吐出する冷媒の温度 T_d 、または、凝縮器冷媒圧力 P_h であってもよい。

[0142] (3) 上述の実施形態において、目標通過風量マップ MP 1 (図 3 参照) および AM ドア開度マップ MP 2 (図 5 参照) は何れも外気温をパラメータとはしていない。しかしながら、これは一例であり、目標通過風量マップ MP 1 および AM ドア開度マップ MP 2 はそれぞれ外気温をパラメータの 1 つとして採用し、外気温毎に定められた複数のマップで構成されていても差し支えない。

[0143] (4) 上述の実施形態において、図 2 のステップ S 1 7 0 で行われる終了判定は、凝縮器温度 T_{AV} に基づいて起動フラグ $FLGs$ を設定するものであるが、凝縮器温度 T_{AV} 以外のパラメータに基づいて起動フラグ $FLGs$ を設定するものであってもよい。例えば、ステップ S 1 7 0 では、暖房運転の開始時点からの経過時間すなわちタイマー、凝縮器冷媒圧力 P_h 、または、圧縮機 1 1 に含まれる電動モータの消費電力等に基づいて起動フラグ $FLGs$ を設定してもよい。

[0144] (5) 上述の実施形態では、図 5 の AM ドア開度マップ MP 2 における A

Mドア開度 R_{Tf} の最小開度は 0% であるが、その最小開度は 0% よりも大きい値であっても差し支えない。

[0145] (6) 上述の実施形態において、車両用空調装置 1 は室内凝縮器 12 を備えている。これに関し、車両用空調装置 1 は、例えば室内凝縮器 12 に替えて、不凍液と冷媒とを熱交換させる水冷コンデンサと、その水冷コンデンサで加熱された不凍液が循環しその不凍液の熱を温風通路 35a の送風空気へ放熱させるヒータコアとを備えていてもよい。

[0146] その場合、水冷コンデンサは放熱器として機能し、圧縮機 11 によって圧縮された冷媒が持つ熱を、温風通路 35a を流れる空気へ不凍液を介して間接的に放熱させる。そして、ヒータコアが温風通路 35a に配置される。すなわち、車両用空調装置 1 の構成によっては、その放熱器として機能する熱交換器（例えば水冷コンデンサ）が空調ケース 31 の外に設けられていることもあり得る。

[0147] (7) 上述の実施形態において、冷房運転モードと暖房運転モードとは、選択スイッチの操作に応じて切り替わるが、例えば、空調制御用のセンサ群 41 から得られる検出値に基づいて自動的に切り替わっても差し支えない。

[0148] (8) 上述の実施形態において、図 2 のステップ S160 では、図 5 の AM ドア開度マップ MP2 が用いられるが、これは一例である。例えば図 5 の AM ドア開度マップ MP2 に替えて、図 10 の AM ドア開度マップ MP2 がステップ S160 で用いられてもよい。その図 10 の AM ドア開度マップ MP2 は、AM ドア開度 R_{Tf} の一定の下では、ブロワレベル $BLWL_v$ に応じて目標通過風量 Q_t がステップ状に変化するように構成されている。

[0149] なお、図 10 の AM ドア開度マップ MP2 でも、図 5 の AM ドア開度マップ MP2 と同様に、ブロワレベル $BLWL_v$ が変わらなければ、AM ドア開度 R_{Tf} は、室内凝縮器 12 の目標通過風量 Q_t が小さいほど小さくなる。また、その目標通過風量 Q_t が変わらなければ、AM ドア開度 R_{Tf} は、ブロワレベル $BLWL_v$ が大きいほど小さくなる。

[0150] (9) 上述の実施形態において、図 2 のステップ S140 では、図 3 の目

標通過風量マップMP 1 が用いられるが、これは一例である。例えば図 3 の目標通過風量マップMP 1 に替えて、図 1 1 の目標通過風量マップMP 1 がステップS 1 4 0 で用いられてもよい。

[0151] その図 1 1 の目標通過風量マップMP 1 では、上側温度域WD Hにおける室内凝縮器 1 2 の目標通過風量 Q_t は、下側温度域WD Lにおける室内凝縮器 1 2 の目標通過風量 Q_t に比して、温度閾値 T_{1x} を境に段階的に大きくなる。

[0152] また上記図 1 1 とは別の変形例として、図 3 の目標通過風量マップMP 1 に替えて、例えば図 1 2 の目標通過風量マップMP 1 がステップS 1 4 0 で用いられてもよい。

[0153] その図 1 2 の目標通過風量マップMP 1 では、凝縮器温度 T_{AV} の上側温度域WD Hだけでなく下側温度域WD Lでも、凝縮器温度 T_{AV} が高いほど室内凝縮器 1 2 の目標通過風量 Q_t は連続的に大きくなる。但し、上側温度域WD Hにおける目標通過風量勾配 R_{Tq_t} が下側温度域WD Lにおける目標通過風量勾配 R_{Tq_t} に比して大きくなっているという点は、図 3 の目標通過風量マップMP 1 と同様である。

[0154] また上記図 1 1、1 2 とは別の変形例として、図 3 の目標通過風量マップMP 1 に替えて、例えば図 1 3 または図 1 4 の目標通過風量マップMP 1 がステップS 1 4 0 で用いられてもよい。

[0155] その図 1 3 および図 1 4 の目標通過風量マップMP 1 では、凝縮器温度 T_{AV} の上側温度域WD Hだけでなく下側温度域WD Lでも、凝縮器温度 T_{AV} が高いほど室内凝縮器 1 2 の目標通過風量 Q_t は段階的に大きくなる。また、図 1 3 および図 1 4 において目標通過風量マップMP 1 を全体的に見れば、上側温度域WD Hにおける目標通過風量勾配 R_{Tq_t} は二点鎖線L Hの勾配として表され、下側温度域WD Lにおける目標通過風量勾配 R_{Tq_t} は二点鎖線L Lの勾配として表される。従って、図 1 3 および図 1 4 の目標通過風量マップMP 1 の何れでも、上側温度域WD Hにおける目標通過風量勾配 R_{Tq_t} が下側温度域WD Lにおける目標通過風量勾配 R_{Tq_t} に比して

大きくなっているという点は、図3の目標通過風量マップMP1と同様である。

[0156] なお、図13では、上側温度域WDHにおける凝縮器温度TAVのステップ幅が下側温度域WDLにおける凝縮器温度TAVのステップ幅に比して小さくされ、それにより、目標通過風量勾配RTqtは温度閾値T1xを境に変化させられている。

[0157] これとは逆に、図14では、上側温度域WDHにおける目標通過風量Qtのステップ幅が下側温度域WDLにおける目標通過風量Qtのステップ幅に比して大きくされ、それにより、目標通過風量勾配RTqtは温度閾値T1xを境に変化させられている。

[0158] また、図11～14の何れでも目標通過風量マップMP1を全体的に見れば、凝縮器温度TAVが低いほど目標通過風量Qtが小さくなるという点は、図3の目標通過風量マップMP1と同様である。

[0159] (10) 上述の実施形態において、図2のフローチャートに示す各ステップの処理はコンピュータプログラムによって実現されるものであるが、ハードロジックで構成されるものであっても差し支えない。

[0160] 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い。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。また、上記実施形態において、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、上記実施形態において、構成要素等の材質、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材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

請求の範囲

[請求項1] 車室内へ向けて空気を流す第1空気通路（35a）と該第1空気通路を迂回させ且つ前記車室内へ向けて空気を流す第2空気通路（35b）とを形成する空調ケース（31）と、前記第1空気通路と前記第2空気通路とに空気を流す送風機（32）と、前記第1空気通路と前記第2空気通路とに流れる合計風量に対する前記第1空気通路に流れる風量の風量割合（ R_{Tf} ）を調節する風量割合調節ドア（34）と、冷媒を圧縮する圧縮機（11）と、該圧縮機によって圧縮された冷媒が持つ熱を、前記第1空気通路を流れる空気へ放熱させる放熱器（12）とを含んで構成された車両用空調装置（1）に適用される空調制御装置であって、

前記車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否かを判定する判定部（S110、S130）と、

前記車両用空調装置が前記暖房運転の立ち上がり状態にあると前記判定部によって判定された場合には、前記放熱器の温度（ T_{AV} ）が低いほど且つ前記送風機の送風量（ $BLWL_v$ ）が大きいほど前記風量割合調節ドアに前記風量割合を小さくさせるドア制御を実行するドア制御部（S160）とを備えている空調制御装置。

[請求項2] 目標風量決定部（S140）を備え、

前記放熱器は、前記第1空気通路に配置され、前記圧縮機によって圧縮された冷媒と前記第1空気通路を流れる空気とを熱交換させることにより該冷媒を凝縮させると共に該空気を加熱する凝縮器であり、

前記目標風量決定部は、前記放熱器を通過させる通過風量の目標値である目標通過風量（ Q_t ）を前記放熱器の温度が低いほど小さく決定し、

前記ドア制御部は、前記ドア制御において、前記目標通過風量が小さいほど且つ前記送風機の送風量が大きいほど前記風量割合調節ドアに前記風量割合を小さくさせる請求項1に記載の空調制御装置。

[請求項3] 前記目標風量決定部は、前記放熱器の温度と前記目標通過風量との関係を定めた目標通過風量マップ（MP1）に従って前記目標通過風量を決定し、

該目標通過風量マップは、前記放熱器の温度の上昇幅に対する前記目標通過風量の増大幅の割合（RTqt）が、前記放熱器の温度が所定の温度閾値（T1x）以上となる上側温度域（WDH）では該上側温度域よりも低温側の下側温度域（WDL）に比して大きくなるように予め定められている請求項2に記載の空調制御装置。

[請求項4] 前記圧縮機は、冷媒を吸入する冷媒吸入口（11a）と、該冷媒吸入口から吸入し圧縮した冷媒を前記放熱器へ吐出する冷媒吐出口（11c）と、前記冷媒吸入口における冷媒圧力と前記冷媒吐出口における冷媒圧力との間の中間圧力の冷媒を吸入する中間圧ポート（11b）とを有し、

前記ドア制御部は、前記圧縮機が前記冷媒吸入口と前記中間圧ポートとの両方から冷媒を吸入することを伴って前記車両用空調装置が運転される場合に、前記ドア制御を実行する請求項1ないし3のいずれか1つに記載の空調制御装置。

[請求項5] 前記車両用空調装置は、前記送風機の送風量が乗員によって決定されるマニュアル送風モードと、前記送風機の送風量が自動的に変更されるオート送風モードとの何れかで運転され、

前記ドア制御部は、前記車両用空調装置が前記マニュアル送風モードで運転されている場合と前記オート送風モードで運転されている場合との何れの場合でも前記ドア制御を実行する請求項1ないし4のいずれか1つに記載の空調制御装置。

[請求項6] 前記判定部は、

前記車両用空調装置の暖房運転開始後に前記放熱器の温度が予め定められた温度判定値（TAVx）未満となっている場合に、前記車両用空調装置が前記暖房運転の立ち上がり状態にあると判定し、

該車両用空調装置が該暖房運転の立ち上がり状態にあると判定した後において前記放熱器の温度が前記温度判定値以上になった場合には、前記車両用空調装置が前記暖房運転の立ち上がり状態にあるという判定を取り消す請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の空調制御装置。

[請求項7]

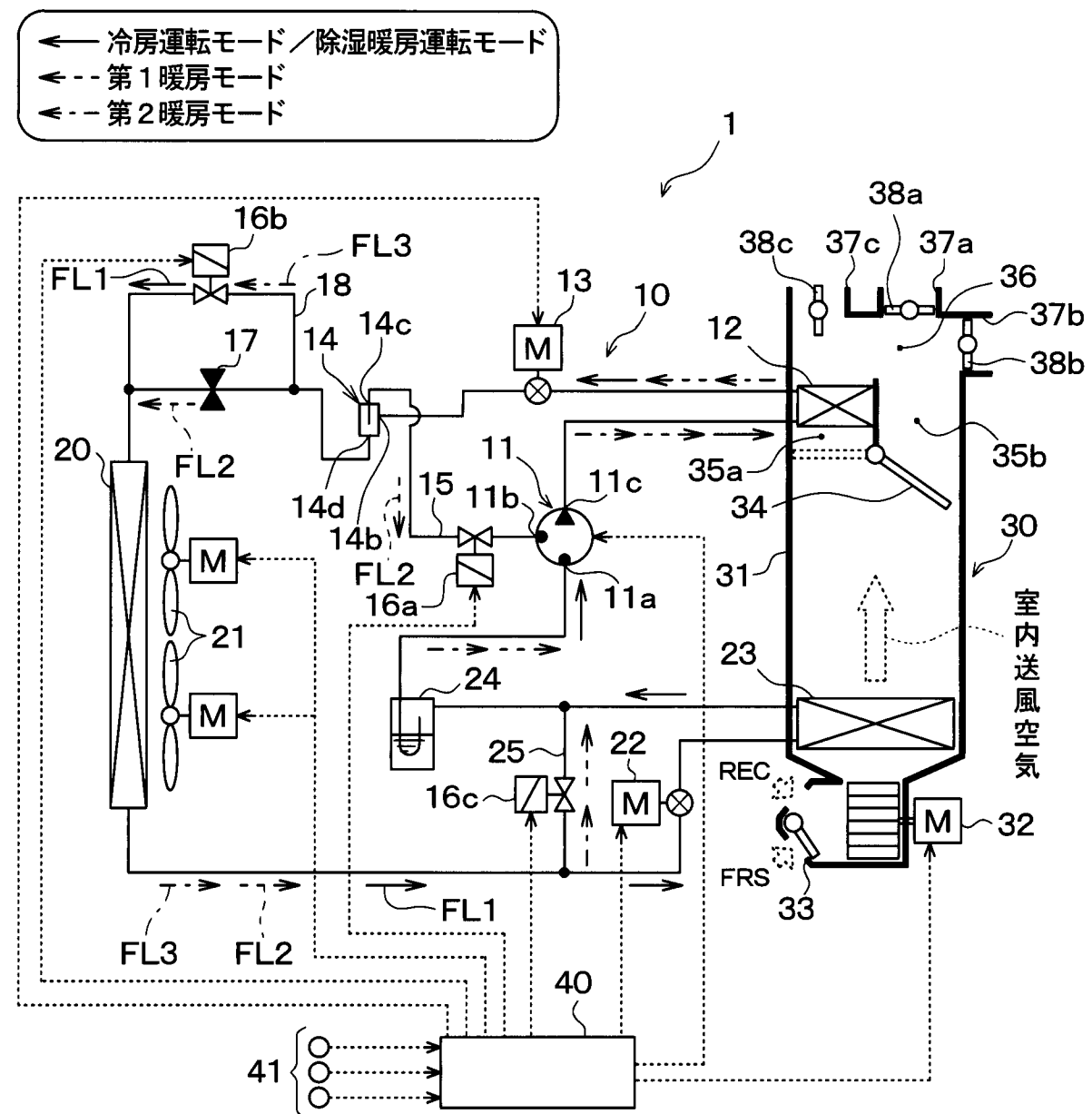
車室内へ向けて空気を流す第 1 空気通路 (35a) と該第 1 空気通路を迂回させ且つ前記車室内へ向けて空気を流す第 2 空気通路 (35b) とを形成する空調ケース (31) と、前記第 1 空気通路と前記第 2 空気通路とに空気を流す送風機 (32) と、前記第 1 空気通路と前記第 2 空気通路とに流れる合計風量に対する前記第 1 空気通路に流れる風量の風量割合 (RTf) を調節する風量割合調節ドア (34) と、冷媒を圧縮する圧縮機 (11) と、該圧縮機によって圧縮された冷媒が持つ熱を、前記第 1 空気通路を流れる空気へ放熱させる放熱器 (12) とを含んで構成された車両用空調装置 (1) に適用される空調制御装置であって、

前記車両用空調装置が暖房運転の立ち上がり状態にあるか否かを判定する判定部 (S110、S130) と、

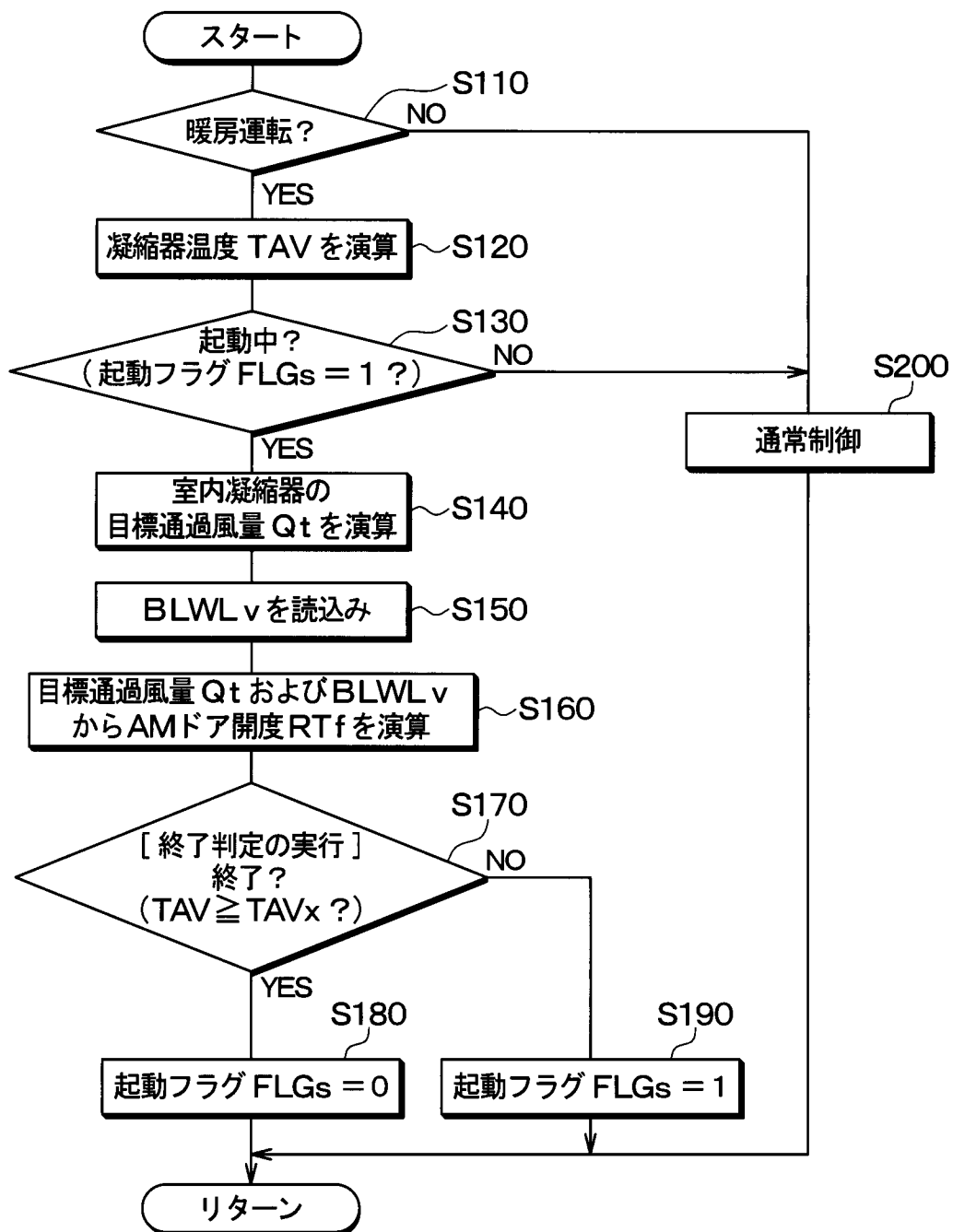
前記車両用空調装置が前記暖房運転の立ち上がり状態にあると前記判定部によって判定された場合には、前記放熱器の温度 (TAV) に基づいて、前記放熱器を通過させる通過風量の目標値である目標通過風量 (Qt) を決定する目標風量決定部 (S140) と、

前記送風機の送風量 (BLWLv) と前記目標風量決定部が決定した前記目標通過風量とに基づいて前記風量割合を決定するドア制御部 (S160) とを備えている空調制御装置。

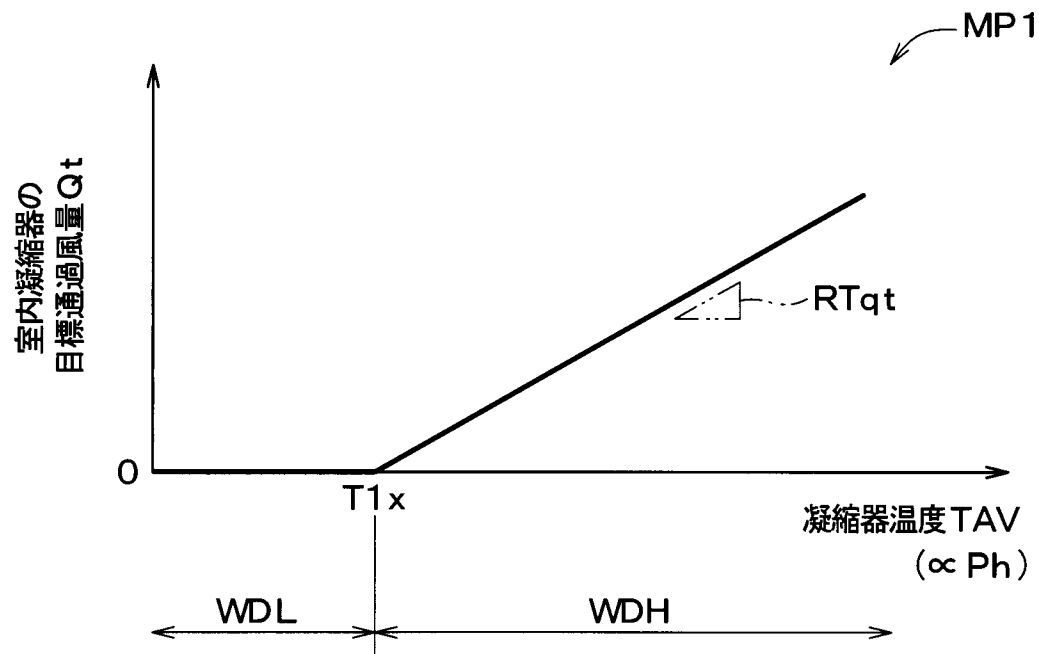
[図1]



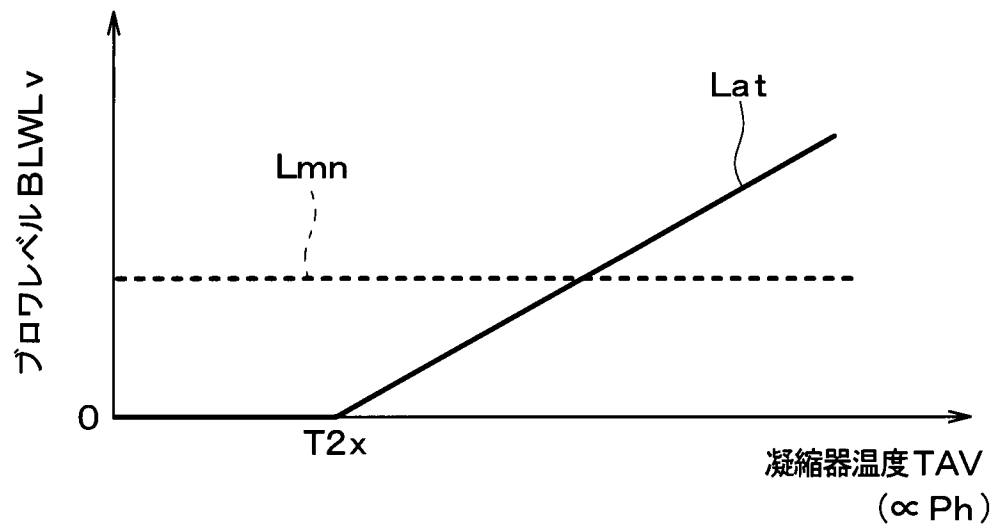
[図2]



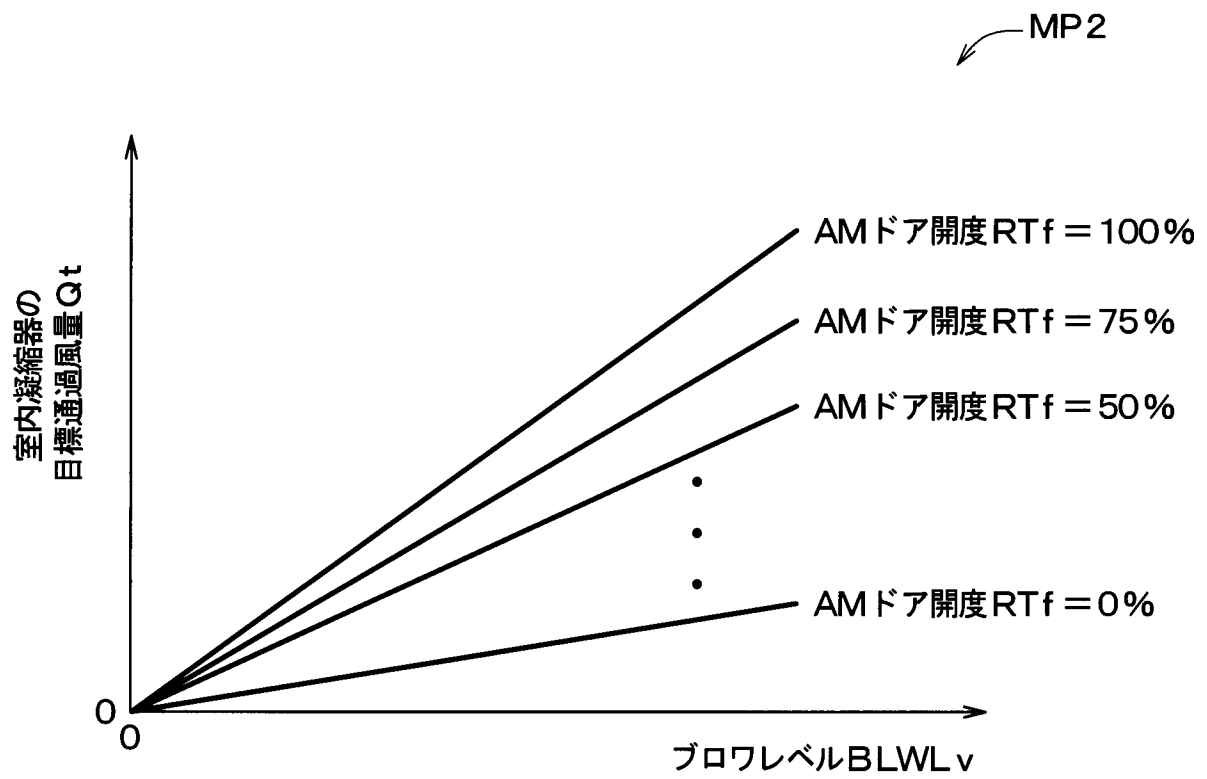
[図3]



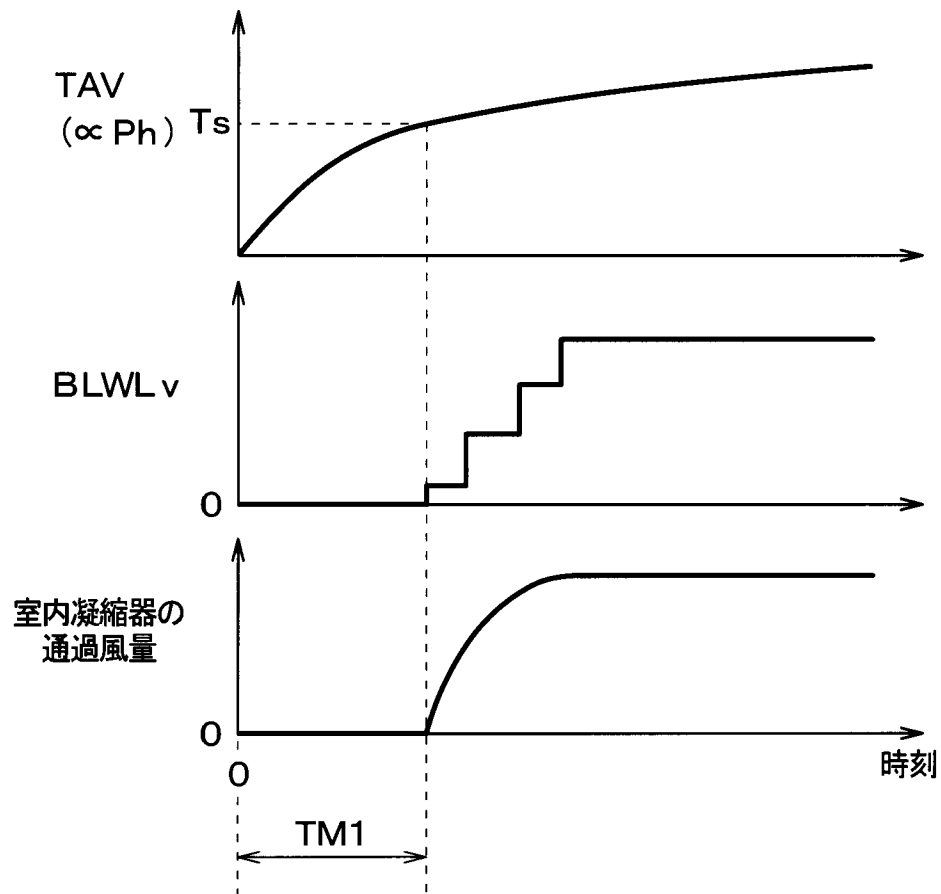
[図4]



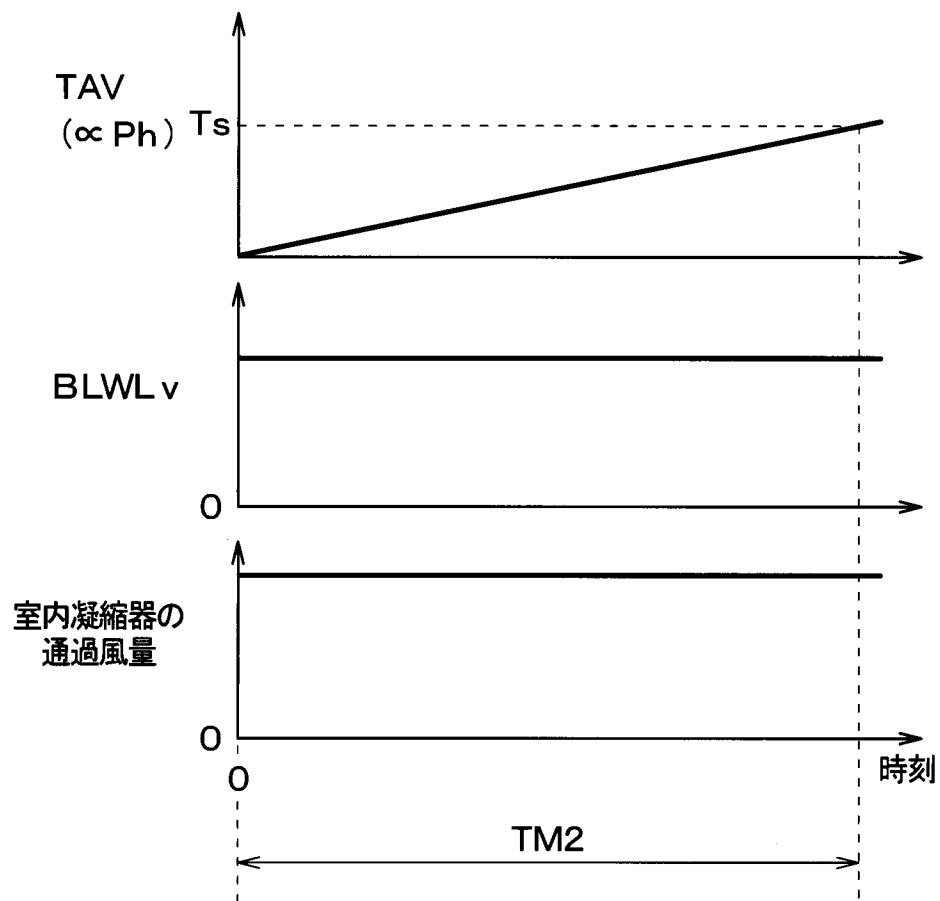
[図5]



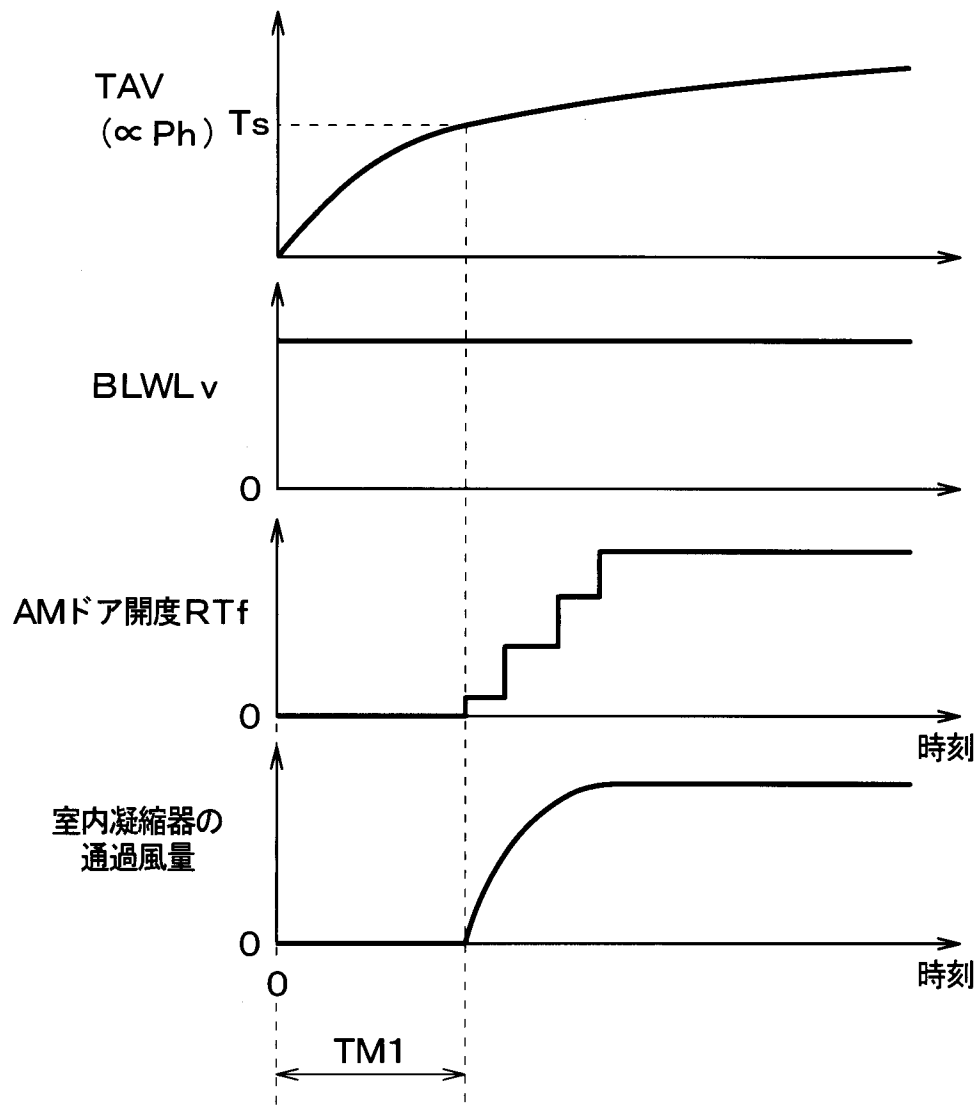
[図6]



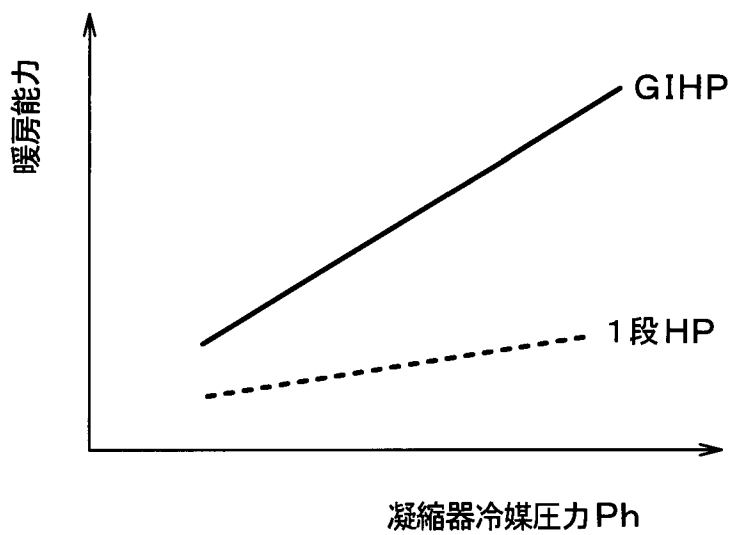
[図7]



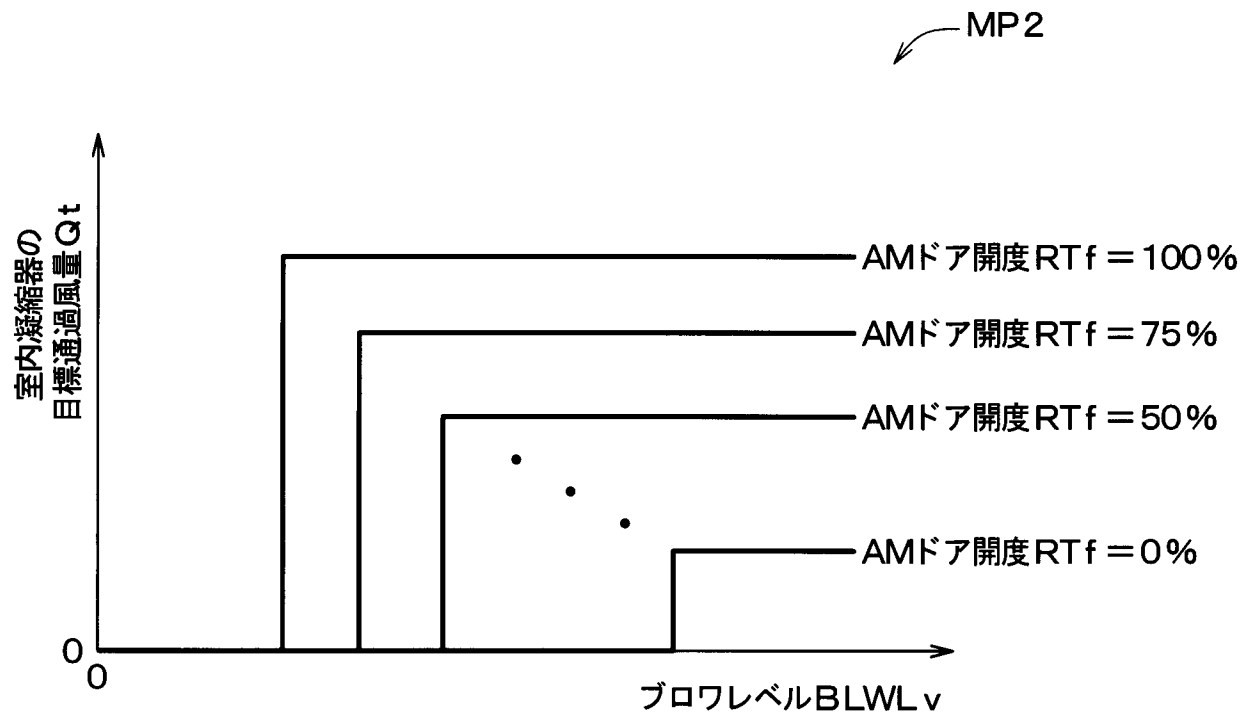
[図8]



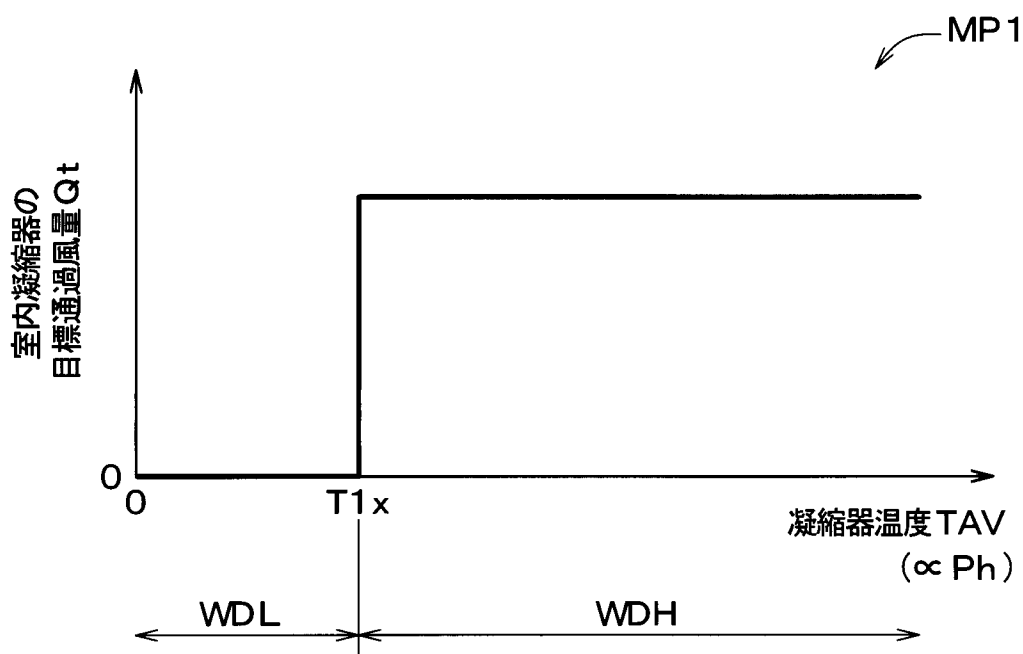
[図9]



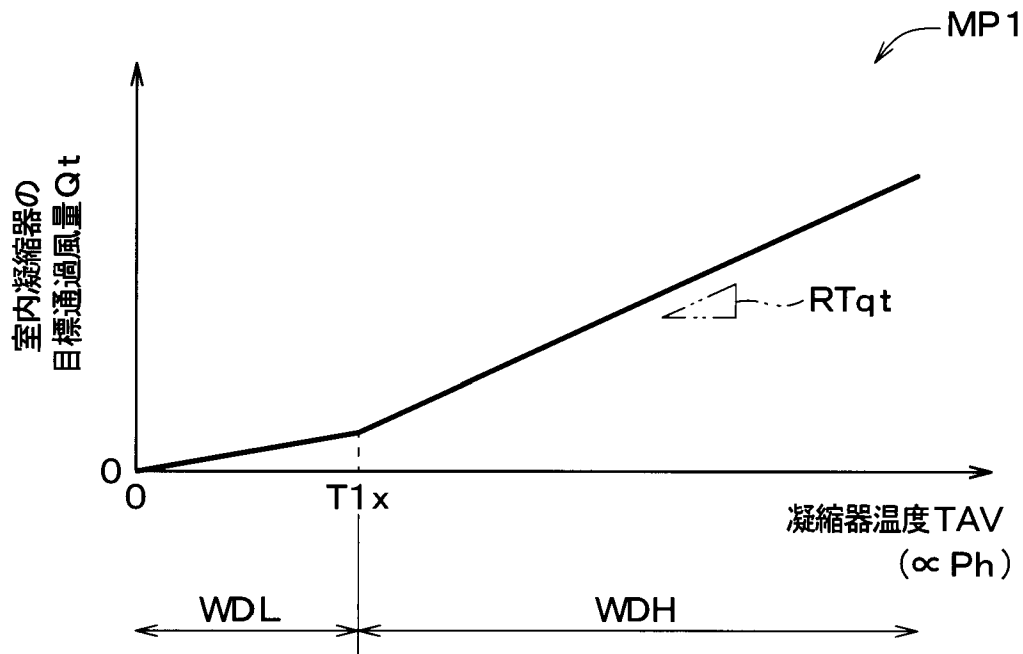
[図10]



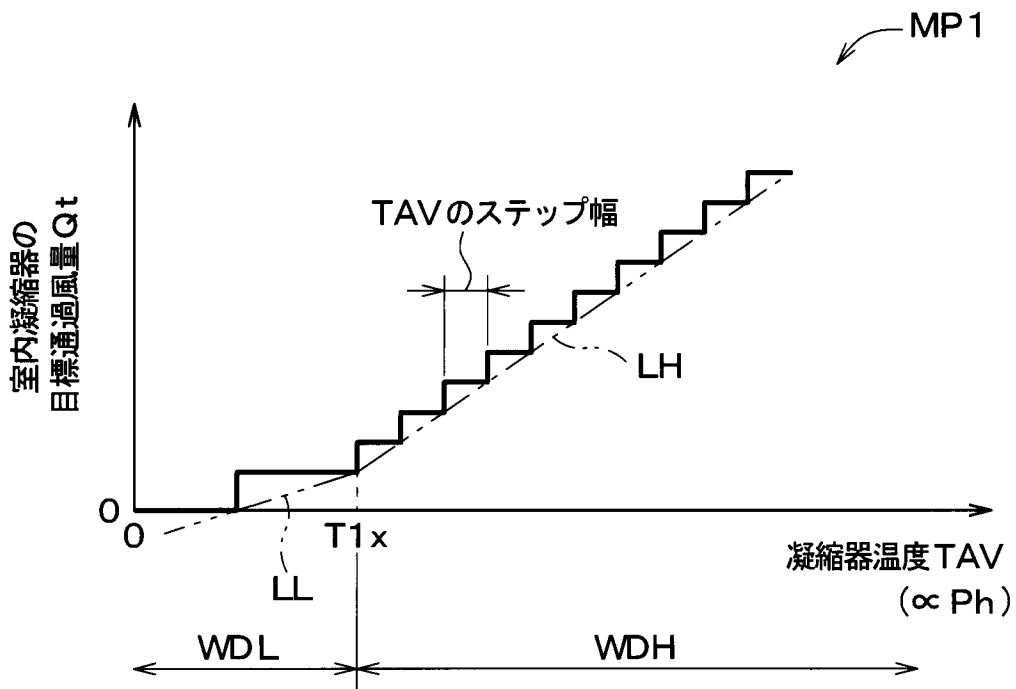
[図11]



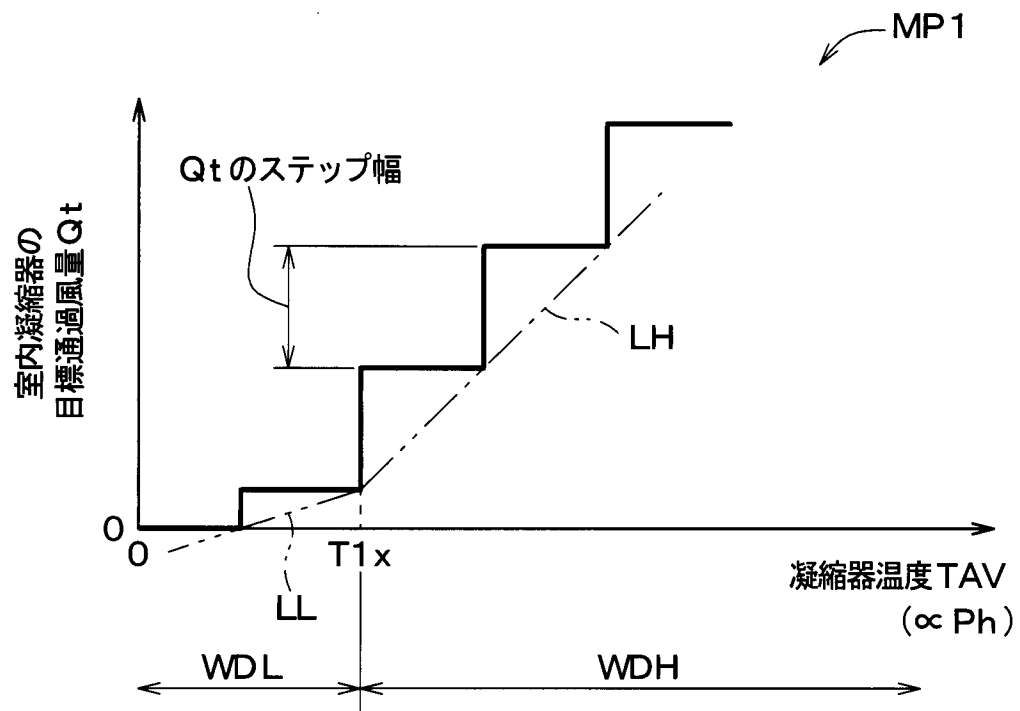
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/22(2006.01)i, B60H1/00(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

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.
Y	JP 2014-24371 A (Japan Climate Systems Corp.), 06 February 2014 (06.02.2014), paragraphs [0050] to [0114], [0134] to [0140], [0163] to [0175]; fig. 1 to 2, 10, 12 & US 2015/0183294 A1 paragraphs [0084] to [0147], [0167] to [0174], [0197] to [0209]; fig. 1 to 2, 10, 12 & WO 2014/016981 A1 & EP 2878468 A1	1-7
Y	JP 7-290933 A (Nippondenso Co., Ltd.), 07 November 1995 (07.11.1995), paragraphs [0049] to [0053], [0180] to [0190]; fig. 1, 26 to 27 & US 5775415 A column 9, line 60 to column 10, line 44; fig. 3	1-7

☒ 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
15 August 2016 (15.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065889

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 2014-84049 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 12 May 2014 (12.05.2014), paragraphs [0024] to [0025]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-6
Y	JP 2014-61789 A (Denso Corp.), 10 April 2014 (10.04.2014), paragraphs [0036] to [0037]; fig. 5 (Family: none)	4-6
Y	JP 7-47831 A (Nippondenso Co., Ltd.), 21 February 1995 (21.02.1995), paragraph [0048]; fig. 1 (Family: none)	5-6

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

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

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
Y	JP 2014-24371 A (株式会社日本クライメイトシステムズ) 2014.02.06, 段落0050-0114, 0134-0140, 0163-0175, 図1-2, 10, 12 & US 2015/0183294 A1, 段落0084-0147, 0167-0174, 0197-0209, FIG. 1-2, 10, 12 & WO 2014/016981 A1 & EP 2878468 A1	1-7
Y	JP 7-290933 A (日本電装株式会社) 1995.11.07, 段落0049-0053, 0180-0190, 図1, 26-27 & US 5775415 A, 第9欄第60行-第10欄第44行, Fig. 3	1-7

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

15.08.2016

国際調査報告の発送日

23.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 一正

3M

3532

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-84049 A (ダイハツ工業株式会社) 2014.05.12, 段落 0 0 2 4 - 0 0 2 5, 第 1 - 3 図 (ファミリーなし)	3 - 6
Y	JP 2014-61789 A (株式会社デンソー) 2014.04.10, 段落 0 0 3 6 - 0 0 3 7, 第 5 図 (ファミリーなし)	4 - 6
Y	JP 7-47831 A (日本電装株式会社) 1995.02.21, 段落 0 0 4 8, 第 1 図 (ファミリーなし)	5 - 6