

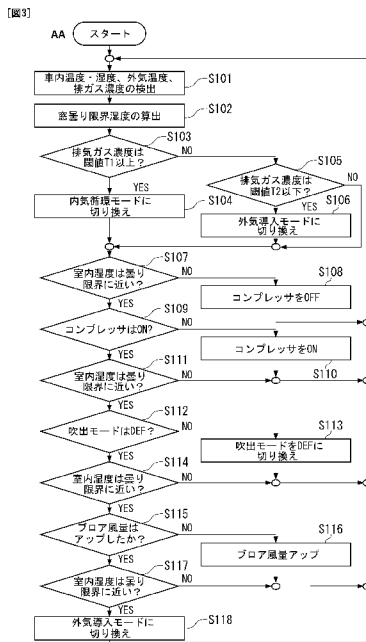


- (51) 国際特許分類:
B60H 3/00 (2006.01) B60H 1/24 (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01) B60H 1/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/000490
- (22) 国際出願日: 2009年2月6日(06.02.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-029331 2008年2月8日(08.02.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 末武秀樹 (SUETAKE, Hideki) [JP/JP]; 〒4538515 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内 Aichi (JP). 石田寿幸 (ISHIDA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒6768686 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社 高砂製作所内 Hyogo (JP). 三井正俊 (MIT-SUI, Masatoshi) [JP/JP]; 〒4530862 愛知県名古屋市中村区岩塚町字九反所60-1 中菱エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 大場充, 外 (OBA, Mitsuru et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目4番3号 KMビル8階 大場国際特許事務所 Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 車両用空調装置



AA START
 S101 DETECT VEHICLE INTERIOR TEMPERATURE AND HUMIDITY, EXTERNAL AIR TEMPERATURE, AND EXHAUST GAS CONCENTRATION
 S102 CALCULATE LIMIT WINDSHIELD FOGGING HUMIDITY
 S103 EXHAUST GAS CONCENTRATION IS NOT LOWER THAN THRESHOLD VALUE T1?
 S104 SWITCH TO INTERNAL AIR CIRCULATION MODE
 S107 VEHICLE INTERIOR HUMIDITY IS CLOSE TO FOGGING LIMIT?
 S109 COMPRESSOR IS BEING TURNED ON?
 S111 VEHICLE INTERIOR HUMIDITY IS CLOSE TO FOGGING LIMIT?
 S112 DISCHARGE MODE IS BEING SET TO DEF?
 S114 VEHICLE INTERIOR HUMIDITY IS CLOSE TO FOGGING LIMIT?
 S115 BLOWER AIR VOLUME IS INCREASED?
 S117 VEHICLE INTERIOR HUMIDITY IS CLOSE TO FOGGING LIMIT?
 S118 SWITCH TO EXTERNAL AIR INTRODUCING MODE
 S105 EXHAUST GAS CONCENTRATION IS NOT HIGHER THAN THRESHOLD VALUE T2?
 S106 SWITCH TO EXTERNAL AIR INTRODUCING MODE
 S108 TURN OFF COMPRESSOR
 S110 TURN ON COMPRESSOR
 S113 SWITCH DISCHARGE MODE TO DEF
 S116 INCREASE BLOWER AIR VOLUME

(57) Abstract: A vehicle air conditioner which conditions air in the vehicle interior by an internal air circulation mode while suppressing fogging of the windshield and prevents deterioration in the quality of the air in the vehicle interior. When the exhaust gas concentration outside the vehicle is high, the operation mode of the vehicle air conditioner is switched to the internal air circulation mode and, at the same time, the limit windshield fogging humidity at that moment is obtained. Further, if the vehicle interior humidity is close to a windshield fogging limit, fogging of the windshield is prevented by operating a compressor, discharging air from a DEF outlet into the vehicle interior, or increasing the volume of air delivered by a blower, and switching to an external air introducing mode is delayed as long as possible. Thus, air conditioning operation is performed by the internal air circulation mode while windshield fogging is suppressed, preventing deterioration in the quality of air in the vehicle interior.

(57) 要約: フロントガラスの曇りを抑えつつ内気循環モードで空調運転を行い、車内気質の悪化を防ぐことのできる車両用空調装置を提供することを目的とする。車外の排気ガス濃度が高い場合、内気循環モードに切り換えるとともに、その時点での窓曇り限界湿度を求め、車内湿度が窓曇り限界に近ければ、コンプレッサを作動させたり、DEF吹出口から車室内に空気を吹き出したり、フロアでの風量を増大させたりして、フロントガラスの曇りを防止し、外気導入モードへの切り換えをなるべく遅らせるようにした。これにより、フロントガラスの曇りを抑えつつ内気循環モードで空調運転を行い、車内気質の悪化を防ぐ。



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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, 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))

明 細 書

車両用空調装置

技術分野

[0001] 本発明は、外気を導入して空調を行う外気空調モードと、車内の空気を循環して空調を行う内気循環モードとを自動的に切り換えて運転を行う車両用空調装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車用の空調装置においては、車外から外気を導入しながら空調運転を行う外気導入モードと、車外から外気を導入せず車内の空気を循環させて空調運転を行う内気循環モードとがある。通常は外気導入モードとしておき、車外からの排気ガス臭が気になる場合等には、内気循環モードに切り換えて排気ガス侵入を阻止し、車内気質の悪化を防ぐことができる。

近年、このような外気導入モードと内気循環モードとのモード切り換えを、導入する外気中の排気ガス成分を検出することで自動的に行う空調装置が既に提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] 特許文献1：特開2004-268792号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 内気循環モードで空調運転を行う場合においては、車両のフロントガラスの曇り発生が問題となる。フロントガラスの曇りを抑えるためには、コンプレッサを作動させ、車内空気の除湿を行う必要がある。これは、通常、内気循環モードにおいてはコンプレッサを作動させないからである。このため、特許文献1に記載の技術においては、内気循環モードにおいてもフロントガラスの室内側面の湿度に応じ、コンプレッサを作動させ、フロントガラスの曇りを防ぐことが行われている。

しかし、フロントガラスの室内側面の湿度が、曇りの発生する湿度に近い場合、内気循環モードには切り換えず、外気導入モードで運転を行う。その

結果、車外の排気ガスが車内に侵入してしまい、車内の空気の質（以下、車内気質と称する）が容易に悪化してしまう。

[0005] また、ガソリンエンジンとモータを併用するハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車等においては、空調装置のコンプレッサを、エンジン駆動ではなく電動モータにより駆動する。エンジンでコンプレッサを駆動する場合、このエンジンの廃熱を暖房の熱源に用いることができたが、電動モータを用いる場合、エンジンの廃熱を用いることができない（エンジンそのものが存在しない場合もある）。このため、暖房を行うためにも電動モータを作動させるためのエネルギーが必要となる。これは、渡航距離を延ばす妨げにもなるため、省電力化を図りつつ、快適な空調を行う技術の開発が必要である。

[0006] 本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、フロントガラスの曇りを抑えつつ内気循環モードで空調運転を行い、車内気質の悪化を防ぐことのできる車両用空調装置を提供することを目的とする。

また、他の目的は、電動モータでコンプレッサを駆動する場合においても、省電力化を図りつつ、フロントガラスの曇りを抑えつつ内気循環モードで空調運転を行い車内気質の悪化を防ぐことのできる車両用空調装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] かかる目的のもと、本発明は、外気を導入して空調を行う外気空調モードと、車内の空気を循環して空調を行う内気循環モードとを切り換える制御部を備えた車両用空調装置であって、制御部は、外気温度、車内温度、車速のうち、少なくとも外気温度と車内温度とに基づいて窓ガラスの室内側の表面温度を求め、表面温度で結露する絶対湿度から窓ガラスに曇りが発生する窓曇り発生限界湿度を設定し、車内湿度が曇り発生限界湿度に対して予め定めた範囲内にあるときに、車内湿度を低減させるための運転制御を行うことを特徴とする。

車内湿度を低減させるための運転制御としては、いかなる制御を行っても

良いが、例えば、制御部は、エバポレータに冷媒を循環させるコンプレッサの作動、車内への風の吹き出し方向、風量の少なくとも一つを制御することができる。より具体的には、コンプレッサがエンジン駆動の場合、コンプレッサのONへの切換、窓ガラス室内側表面に向けての風の吹き出し方向の設定、風量の増大、の少なくとも一つを実行する。また、コンプレッサが電動駆動の場合、コンプレッサの回転数の増大、窓ガラス室内側表面に向けての風の吹き出し方向の設定、風量の増大のうち、少なくとも一つを実行する。

[0008] このような車内湿度と曇り発生限界湿度とを用いた制御は、曇りの発生しやすい、内気循環モードで空調を行っているときに実行するのが有効である。そして、制御部は、車内湿度を低減させるための運転制御を全て行った結果、車内湿度が曇り発生限界湿度に対して予め定めた範囲内にあるときのみ、内気循環モードから外気導入モードに切り換えて空調を行う。これにより、内気循環モードをなるべく長く継続できる。

外気中における排気ガス濃度が予め定めたレベル以上にあるとき、内気循環モードにて空調を行うが、特にこの場合、車内湿度が曇り発生限界湿度に対して予め定めた範囲内となったときに車内湿度を低減させて窓ガラスの曇りを発生しにくくするための運転制御を行うことで、内気循環モードをなるべく長く継続して、排気ガスへの車内への侵入を防止することができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、車外の排気ガス濃度が高い場合、内気循環モードに切り換えるとともに、その時点での窓曇り限界湿度を求め、車内湿度が窓曇り限界に近ければ、コンプレッサを作動させたり、窓ガラスの室内面側に風を吹き付けたり、風量を増大させたりして、窓ガラスの曇りを防止する。これにより、外気導入モードへの切り換えをなるべく遅らせることができる。その結果、窓ガラスの曇りを抑えつつ内気循環モードで空調運転を継続して行い、車内気質の悪化を防ぐことが可能となる。

また、電動でコンプレッサを駆動する場合、コンプレッサを作動させても車内湿度が窓曇り限界に近い場合のみ、コンプレッサの回転数を上げていき

、窓ガラスに曇りが発生するのを抑えるようになっている。つまり、車内湿度が窓曇り限界を下回れば、それ以上コンプレッサの回転数を上げない制御とすることができ、消費電力の増大を抑えることができる。その結果、電動でコンプレッサを駆動する場合においても、省電力化を図りつつ、窓ガラスの曇りを抑えながら内気循環モードで空調運転を行って車内気質の悪化を防ぎ、快適な空調を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本実施の形態における空調装置の構成を示す図である。
[図2]第一の実施の形態における空調装置の制御システムの構成を示す図である。
[図3]第一の実施の形態における空調装置の制御の流れを示す図である。
[図4]車速ごとの外気温と窓曇り限界湿度との関係を示す図である。
[図5]第二の実施の形態における空調装置の制御システムの構成を示す図である。
[図6]第二の実施の形態における空調装置の制御の流れを示す図である。

符号の説明

- [0011] 10A、10B…空調装置（車両用空調装置）、11E、11F…コンプレッサ、15…エバポレータ、16…ブロア、17…ヒータ、18…ハウジング、19…外気取入口、20…内気取入口、21…取入口切換ダンパ、22…DEF吹出口、23…FACE吹出口、24…FOOT吹出口、25、26…吹出口切換ダンパ、30A、30B…制御システム（制御部）、31…排気ガスセンサ、32…車内温度・湿度センサ、33…外気温センサ、34、35、36…アクチュエータ、37…風量制御装置、38…駆動リレー、40…回転数制御装置

発明を実施するための最良の形態

- [0012] 以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

〔第一の実施の形態〕

図1に、自動車用の空調装置の概略構成を示す。

図 1 に示すように、自動車用の空調装置（車両用空調装置）10Aは、コンプレッサ11F、コンデンサ12、レシーバ13、膨張弁14、エバポレータ15間を冷媒が循環し、コンデンサ12において外気と熱交換して冷却された冷媒が、エバポレータ15においてブロア16によって送り込まれた空気と熱交換することで、車内に冷却された空気を送り出す。また、エンジンの冷却水を熱源とするヒータ17が備えられ、ブロア16によって送り込まれた空気と熱交換することで、車内に加熱された空気を送り込むこともできる。

- [0013] エバポレータ15およびヒータ17が内蔵されたハウジング18には、車外から外気を取り込む外気取込口19と、車内から空気を取り込む内気取込口20とが備えられ、取込口切換ダンパ21により、ハウジング18内への空気の取り込みを、外気取込口19から行うか、内気取込口20から行うかを切り換える。
- [0014] また、ハウジング18内から車内への空気の吹出口としては、フロントガラスの車内側表面に向かって空気を吹き出すDEF吹出口22、車内のシートに着席した乗員の上半身に向けて空気を吹き出すFACE吹出口23、車内のシートに着席した乗員の足元に向けて空気を吹き出すFOOT吹出口24とを少なくとも備える。そして、これらDEF吹出口22、FACE吹出口23、FOOT吹出口24からの空気の吹き出しは、吹出口切換ダンパ25、26により切り換えられるようになっている。
- [0015] ここで、本実施の形態の空調装置10Aは、コンプレッサ11Fを、エンジンによって駆動するものとしている。
- [0016] 図2は、空調装置10Aを制御するための制御システム30Aの構成を示す図である。この図2に示すように、制御システム30Aは、自動車の排気ガス濃度を検出する排気ガスセンサ31と、車内の温度・湿度を検出する車内温度・湿度センサ32と、外気温を検出する外気温センサ33とからの検出データとに基づき、取込口切換ダンパ21、吹出口切換ダンパ25、26を作動させるためのアクチュエータ34、35、36、ブロア16の風量制

御装置 37、コンプレッサ 11F の駆動リレー 38 の作動を制御する。

[0017] 以下具体的にその制御内容を説明する。

まず、図 3 に示すように、制御システム 30A においては、暖房運転を開始すると、まず、排気ガスセンサ 31、車内温度・湿度センサ 32、外気温センサ 33 により、その時点での車外の排気ガス濃度、車内温度、車内湿度、外気温を検出する（ステップ S101）。

[0018] 次いで、ステップ S101 で検出したこれら車内温度、車内湿度、外気温から、フロントガラスの室内側面における窓曇り限界湿度 H_{in} を算出する（ステップ S102）。

ここで、窓曇り限界湿度 H_{in} は、車速 V_s 、外気温 T_a 、車内温度 T_{in} 、フロントガラスの熱伝導率 L によって決まる。図 4 に示すものは、特定のフロントガラスにおける、車内温度 $T_{in} = 25^\circ\text{C}$ のときの外気温 T_a と窓曇り限界湿度 H_{in} との関係を示すものである。図 4 中、符号 (A) は車速 V_s が 0 km/h 、(B) は 40 km/h 、(C) は 100 km/h のときの外気温 T_a と窓曇り限界湿度 H_{in} との関係を示す。

図 4 の例において、車速を 100 km/h としたときに、空調装置 10A の運転モードを外気導入モードにすると、外気温と車内湿度との関係は符号 (D) のようになる。この状態で、風量を増大させると外気温と車内湿度との関係は符号 (E) のようになり、湿度が下がる。吹き出し口を、DEF 吹出口 22 とするモードでは、外気温と車内湿度との関係は符号 (F) のようになり、湿度がさらに下がる。また、コンプレッサ 11F を作動させる（冷媒によりエバポレータ 15 で熱交換して除湿する）と、外気温と車内湿度との関係は符号 (G) のようになり、湿度がさらに下がる。

[0019] さて、ステップ S101 にて実際に検出した外気温 T_a 、車内温度 T_{in} 、車内湿度 H_s から、フロントガラスの窓曇り限界湿度 H_{in} を算出するには、以下のようにする。

まず、フロントガラスの室内側表面温度 T_s を求める。室内側表面温度 T_s は、

$$T_s = f(V_s, T_a, T_{in}, L)$$

という予め定めた関数により求められる。

ここで、上記関数は、フロントガラスの外気側は、外気温度と同じ温度の空気がガラス表面を車速と同じ速度で流れ、室内側は、室内空気温度と同じ温度の空気が実測に基づく流速で流れているとし、フロントガラスの熱伝導率と厚さから、フロントガラスの室内側表面温度 T_s を算出するものである。

ここで、図4にも示したように、車速 V_s に応じて窓曇り限界湿度 H_{in} は異なるが、車速 V_s は走行中逐次変化することもあり、制御を簡易化するために、本実施の形態においては、車速 V_s を、その車両で想定される最高常用車速（例えば 100 km/h ）に固定する。なお、最高使用車速は、その車両に応じて適宜設定すれば良い。またもちろん、車両側の車速センサから車速 V_s の検出値を取得し、そのときの車速 V_s に応じて随時窓曇り限界湿度 H_{in} を求めることも可能である。

また、フロントガラスの熱伝導率 L は既知であり、したがって、室内側表面温度 T_s は、外気温 T_a 、車内温度 T_{in} の関数として求められる。

[0020] 次いで、算出されたフロントガラスの室内側表面温度 T_s における、相対湿度 $H_s = 100\%$ のときの絶対湿度 X_s を、

$$X_s = f(T_s, H_s)$$

という関数により求める。この関数は、周知の湿り空気線図の近似式により設定できる。

[0021] そして、窓曇り限界湿度 H_{in} を、求めた絶対湿度 X_s と、ステップ $S101$ で検出した車内温度 T_{in} とから、

$$H_{in} = f(X_s, T_{in})$$

という関数により求める（算出する）。この関数も、周知の湿り空気線図の近似式により設定できる。

これにより、窓曇り限界湿度 H_{in} を求めることができる。

[0022] 次いで、制御システム $30A$ では、ステップ $S101$ で検出された排気ガ

ス濃度が、予め定めた閾値 T 1 以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 3）。判定の結果、排気ガス濃度が閾値 T 1 以上である場合には、取込口切換ダンパ 2 1 を切り換え、ハウジング 1 8 内に外気取込口 1 9 から外気を取り込まず、内気取込口 2 0 から車内の空気を取り込む内気循環モードに切り換える（ステップ S 1 0 4）。

一方、排気ガス濃度が閾値 T 1 以上ではない場合には、取込口切換ダンパ 2 1 を切り換えることなく、ハウジング 1 8 内に外気取込口 1 9 から外気を取り込む外気導入モードを続行する。このとき、外気導入モードに切り換えるための条件として、ステップ S 1 0 3 の閾値 T 1 よりも低い排気ガス濃度となる閾値 T 2 を用い、ステップ S 1 0 1 で検出された排気ガス濃度が、この閾値 T 2 以下であるか否かを判定する。その結果、排気ガス濃度が閾値 T 2 以下である場合にのみ、取込口切換ダンパ 2 1 を切り換え、外気導入モードとする。排気ガス濃度が閾値 T 2 以上である場合には、その時点での運転モードを切り換えないようにすることもできる（ステップ S 1 0 5 ~ S 1 0 6）。

[0023] 次いで、ステップ S 1 0 1 で検出した車内湿度と、ステップ S 1 0 2 で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップ S 1 0 7）。つまり車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた範囲内にあるか否かを判定する。例えば、窓曇り限界湿度 H L (%) に対し、基準値を (H L - 5) (%) と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定する。

[0024] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御システム 3 0 A は、駆動リレー 3 8 を OFF とし、コンプレッサ 1 1 F を OFF とする（ステップ S 1 0 8）。コンプレッサ 1 1 F を OFF とした後は、ステップ S 1 0 1 に戻る。

一方、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム 3 0 A は、コンプレッサ 1 1 F が ON であるか否かを判定する。判定後、OFF となっている場合には駆動リレー 3 8 を ON に切り

換え、コンプレッサ11Fを作動させる（ステップS109、S110）。コンプレッサ11Fが作動すると、コンプレッサ11F、コンデンサ12、レシーバ13、膨張弁14、エバポレータ15間を冷媒が循環し、エバポレータ15において冷媒とハウジング18内の空気とが熱交換を行う。これにより、空気の除湿が行われ、車内湿度が低下し、フロントガラスが曇りにくくなる。なお、コンプレッサ11FをONとした後は、ステップS101に戻る。

[0025] ステップS109でコンプレッサ11FがONと判定された場合は、次いで、ステップS107と同様、ステップS101で検出した車内湿度と、ステップS102で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップS111）。例えば、窓曇り限界湿度HL（％）に対し、基準値を（HL－5）（％）と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定するのである。

[0026] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム30Aは、吹出モードがDEFモード（DEF吹出口22から吹き出し）になっているか否かを判定する。判定後、DEFモード以外であれば吹出口切換ダンパ25、26を切り換え、DEF吹出口22から車室内に空気を吹き出すようにして、吹出モードをDEFモードとする（ステップS112、S113）。これにより、フロントガラスの内側面に風が吹きつけられ、フロントガラスの内側面の温度が低下するとともに、フロントガラス内側面近傍の湿度が下がり、フロントガラスが曇りにくくなる。この後は、ステップS101に戻る。

一方、ステップS111において、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御システム30Aは、ステップS101に戻る。

[0027] ステップS112で吹出モードがDEFモードと判定された場合は、次いで、ステップS107と同様、ステップS101で検出した車内湿度と、ステップS102で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り

限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップS 1 1 4）。例えば、窓曇り限界湿度HL（％）に対し、基準値を（HL－5）（％）と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定する。

[0028] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム30Aは、ブロー16の風量が既にアップしている（上がっている）か否かを判定する。その結果、ブロー16の風量が既にアップしていなければブロー16の回転数を上げ、エバポレータ15に送る空気の量、つまり風量を増大させる（ステップS 1 1 5、S 1 1 6）。この後はステップS 1 0 1に戻る。

一方、ステップS 1 1 4で、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御システム30Aは、ステップS 1 0 1に戻る。

[0029] ステップS 1 1 5で、ブロー16の風量が既にアップしていると判定された場合は、次いで、ステップS 1 0 7と同様、ステップS 1 0 1で検出した車内湿度と、ステップS 1 0 2で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップS 1 1 7）。例えば、窓曇り限界湿度HL（％）に対し、基準値を（HL－5）（％）と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定する。

[0030] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム30Aは、取入口切換ダンパ21を切り換え、ハウジング18内に外気取入口19から外気を取り込む外気導入モードに切り換える（ステップS 1 1 8）。つまり、ステップS 1 0 4で内気循環モードに切り換えた場合、ここで初めて外気導入モードに切り換えるのである。

一方、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御システム30Aは、ステップS 1 0 1に戻る。

[0031] このような構成によれば、車外の排気ガス濃度が高い場合、内気循環モードに切り換えるとともに、その時点での窓曇り限界湿度を求める（算出する

）。車内湿度が、求めた窓曇り限界湿度に近ければ、コンプレッサ 11F を作動させたり、DEF 吹出口 22 から車室内に空気を吹き出したり、ブローア 16 での風量を増大させたりしてフロントガラスの曇りを防止して、外気導入モードへの切り換えをなるべく遅らせるようにした。これにより、フロントガラスの曇りを抑えつつ内気循環モードで空調運転をなるべく継続して行い、車内気質の悪化を防ぐことが可能となる。

[0032] 〔第二の実施の形態〕

次に、本発明の第二の実施の形態を示す。ここで、以下の第二の実施の形態においては、コンプレッサ 11F を電動モータにより駆動する形式の空調装置（車両用空調装置）10B を例に挙げる。なお、以下の説明において、上記第一の実施の形態の空調装置 10A と共通する構成については同符号を付し、その説明を省略する。

図 1 に示したように、空調装置 10B は、その全体構成は第一の実施の形態の空調装置 10A と共通する。空調装置 10A との相違点は、コンプレッサ 11E がエンジンにより駆動されるのではなく、図示しない電動モータにより駆動される点にある。なお、図 1 に示したヒータ 17 は、本実施の形態における空調装置 10B において、車両によっては備えられていないこともある。

[0033] 図 5 は、空調装置 10B を制御するための制御システム 30B の構成を示す図である。この図 5 に示すように、制御システム 30B は、自動車の排気ガス濃度を検出する排気ガスセンサ 31 と、車内の温度・湿度を検出する車内温度・湿度センサ 32 と、外気温を検出する外気温センサ 33 とからの検出データとに基づき、取込口切換ダンパ 21、吹出口切換ダンパ 25、26 を作動させるためのアクチュエータ 34、35、36、ブローア 16 の風量制御装置 37、コンプレッサ 11E を駆動するモータの回転数を制御する回転数制御装置 40 の作動を制御する。

[0034] 以下具体的にその制御内容を説明する。

まず、図 6 に示すように、制御システム 30B においては、暖房運転を開

始すると、まず、排気ガスセンサ31、車内温度・湿度センサ32、外気温センサ33により、その時点での車外の排気ガス濃度、車内温度、車内湿度、外気温を検出する（ステップS201）。

[0035] 次いで、ステップS201で検出したこれら車内温度、車内湿度、外気温から、フロントガラスの室内側面における窓曇り限界湿度 H_{in} を算出する（ステップS202）。窓曇り限界湿度 H_{in} の算出方法は、上記第一の実施の形態と同様である。

[0036] 次いで、制御システム30Bでは、ステップS201で検出された排気ガス濃度が、予め定めた閾値 T_1 以上であるか否かを判定する（ステップS203）。判定の結果、排気ガス濃度が閾値 T_1 以上である場合には、取込口切換ダンパ21を切り換え、ハウジング18内に外気取込口19から外気を取り込まず、内気取込口20から車内の空気を取り込む内気循環モードに切り換える（ステップS204）。

一方、排気ガス濃度が閾値 T_1 以上ではない場合には、取込口切換ダンパ21を切り換えることなく、ハウジング18内に外気取込口19から外気を取り込む外気導入モードを続行する。このとき、外気導入モードに切り換えるための条件として、ステップS203の閾値 T_1 よりも低い排気ガス濃度となる閾値 T_2 を用い、ステップS201で検出された排気ガス濃度が、この閾値 T_2 以下であるか否かを判定し、排気ガス濃度が閾値 T_2 以下である場合にのみ、取込口切換ダンパ21を切り換え、外気導入モードとし、排気ガス濃度が閾値 T_2 以上である場合には、その時点での運転モードを切り換えないようにすることもできる（ステップS205～S206）。

[0037] 次いで、ステップS201で検出した車内湿度と、ステップS202で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップS207）。例えば、窓曇り限界湿度 H_L （％）に対し、基準値を $(H_L - 5)$ （％）と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定するのである。

[0038] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御シス

テム30Bは、回転数制御装置40をOFFとし、コンプレッサ11EをOFFとする（ステップS208）。コンプレッサ11EをOFFとした後は、ステップS201に戻る。

一方、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム30Bは、コンプレッサ11EがONであるか否かを判定する。判定後、OFFとなっている場合には回転数制御装置40により図示しないモータを制御してコンプレッサ11Eを作動させる（ステップS209、S210）。このとき、回転数制御装置40においては、コンプレッサ11Eの回転数を複数段階に切り換えることができるようになっており、ステップS209においてコンプレッサ11Eを作動させたときには、その回転数を最低の段階の回転数に抑える。コンプレッサ11Eの作動により、コンプレッサ11E、コンデンサ12、レシーバ13、膨張弁14、エバポレータ15間を冷媒が循環し、エバポレータ15において冷媒とハウジング18内の空気とが熱交換を行うことで、空気の除湿を行う。これにより、車内湿度が低下し、フロントガラスが曇りにくくなる。なお、コンプレッサ11EをONとした後は、ステップS201に戻る。

[0039] ステップS209でコンプレッサ11EがONと判定された場合は、次いで、ステップS207と同様、ステップS201で検出した車内湿度と、ステップS202で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップS211）。例えば、窓曇り限界湿度HL（％）に対し、基準値を（HL－5）（％）と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定する。

[0040] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム30Bは、吹出モードがDEFモードになっているか否かを判定する。判定の結果、DEFモード以外であれば吹出口切換ダンパ25、26を切り換え、DEF吹出口22から車室内に空気を吹き出すようにする（ステップS212、S213）。これにより、フロントガラスの

内側面に風が流れ、フロントガラスが曇りにくくなる。この後はステップS 201に戻る。

一方、ステップS 211において、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御システム30Bは、ステップS 201に戻る。

[0041] ステップS 212で吹出モードがDEFモードと判定された場合は、次いで、ステップS 207と同様、ステップS 201で検出した車内湿度と、ステップS 202で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップS 214）。例えば、窓曇り限界湿度HL（％）に対し、基準値を（HL－5）（％）と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定する。

[0042] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム30Bは、ブロー16の風量が既にアップしている（上がっている）か否かを判定する。判定の結果、アップしていなければブロー16の回転数を上げ、エバポレータ15に送る空気の量、つまり風量を増大させる（ステップS 215、S 216）。この後はステップS 201に戻る。

一方、ステップS 214において、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御システム30Bは、ステップS 201に戻る。

[0043] ステップS 215で、ブロー16の風量が既にアップしていると判定された場合は、次いで、ステップS 207と同様、ステップS 201で検出した車内湿度と、ステップS 202で算出した窓曇り限界湿度とを比較し、車内湿度が、窓曇り限界湿度を基準として定められた基準値を超えるか否かを判定する（ステップS 217）。例えば、窓曇り限界湿度HL（％）に対し、基準値を（HL－5）（％）と設定しておき、車内湿度が基準値を超えるか否かを判定する。

[0044] その結果、その時点での車内湿度が基準値を超えていなければ、制御システム30Bは、ステップS 201に戻る。

一方、その時点での車内湿度が基準値を超え、窓曇り限界湿度に近い場合には、制御システム30Bは、コンプレッサ11Eを駆動するモータの回転数が、予め定めた上限値に到達しているか否かを判定する（ステップS218）。その結果、上限値に到達していない場合には、回転数制御装置40において、コンプレッサ11Eを駆動するモータの回転数を1段階上昇させるため、予め定めた回転数だけ増加させる（ステップS219）。これにより、車内湿度が窓曇り限界に近い場合のみ、コンプレッサ11Eの回転数を上げていき、フロントガラスに曇りが発生するのを抑える。言い換えれば、車内湿度が窓曇り限界を下回れば、それ以上コンプレッサ11Eの回転数を上げない制御となっている。

[0045] 一方、ステップS218において、コンプレッサ11Eを駆動するモータの回転数が、予め定めた上限値に到達している場合、制御システム30Bは、取込口切換ダンパ21を切り換え、ハウジング18内に外気取込口19から外気を取り込む外気導入モードに切り換え（ステップS220）、ステップS201に戻る。つまり、ステップS204で内気循環モードに切り換えた場合、ここで初めて外気導入モードを切り換えるのである。

[0046] このような構成によれば、車外の排気ガス濃度が高い場合、内気循環モードに切り換えるとともに、その時点での窓曇り限界湿度を求め、車内湿度が窓曇り限界に近ければ、コンプレッサ11Eを作動させたり、その回転数を上昇させたり、DEF吹出口22から車室内に空気を吹き出したり、ブロー16での風量を増大させたりして、フロントガラスの曇りを防止して、外気導入モードへの切り換えをなるべく遅らせるようにした。これにより、フロントガラスの曇りを抑えつつ内気循環モードで空調運転をなるべく継続して行い、車内気質の悪化を防ぐことが可能となる。

さらに、コンプレッサ11Eを作動させた場合、コンプレッサ11Eを作動させても車内湿度が窓曇り限界に近い場合のみ、コンプレッサ11Eの回転数を順次上げていき、フロントガラスに曇りが発生するのを抑えるようになっている。つまり、車内湿度が窓曇り限界を下回れば、それ以上コンプレ

ッサ 1 1 E の回転数を上げない制御となっており、消費電力の増大を抑えることができるようになっている。

その結果、電動でコンプレッサ 1 1 E を駆動する場合においても、省電力化を図りつつ、フロントガラスの曇りを抑えながら内気循環モードで空調運転を行って車内気質の悪化を防ぎ、快適な空調を行うことが可能となる。

[0047] なお、上記実施の形態では、空調装置 1 0 の全体構成を例示したが、本発明の主旨に影響しない部分については、他のいかなる構成としてもよい。

また、上記に挙げた閾値は、適宜設定することができる。制御の順序も、適宜変更が可能であることは言うまでもない。例えば、上記のステップ S 1 1 1、1 1 4、1 1 7、2 1 1、2 1 4、2 1 7 は、省略することが可能である。

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

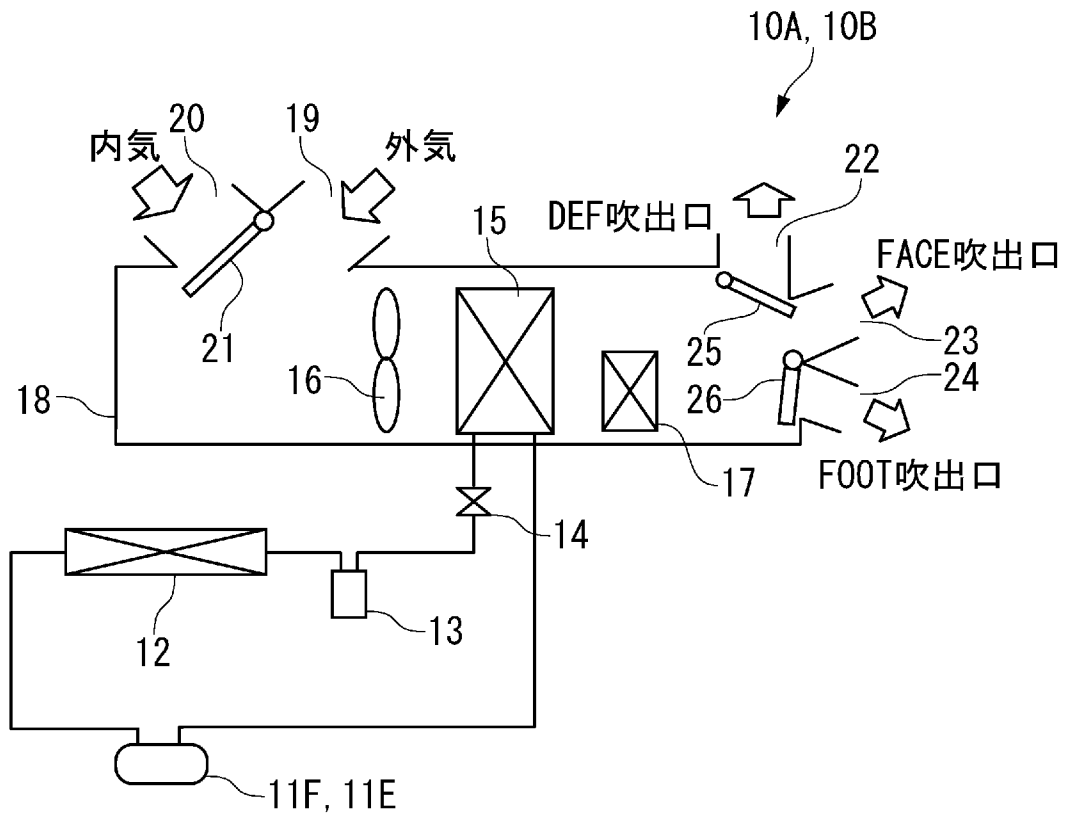
請求の範囲

- [1] 外気を導入して空調を行う外気空調モードと、車内の空気を循環して空調を行う内気循環モードとを切り換える制御部を備えた車両用空調装置であつて、
- 前記制御部は、外気温度、車内温度、車速のうち、少なくとも外気温度と車内温度とに基づいて窓ガラスの室内側の表面温度を求め、前記表面温度で結露する絶対湿度から前記窓ガラスに曇りが発生する窓曇り発生限界湿度を設定し、車内湿度が前記曇り発生限界湿度に対して予め定めた範囲内にあるときに、前記車内湿度を低減させるための運転制御を行うことを特徴とする車両用空調装置。
- [2] 前記制御部は、前記車内湿度を低減させるための運転制御として、エバポレータに冷媒を循環させるコンプレッサの作動、車内への風の吹き出し方向、風量の少なくとも一つを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用空調装置。
- [3] 前記コンプレッサがエンジン駆動であり、
- 前記制御部は、前記車内湿度を低減させるための運転制御として、前記コンプレッサの ON への切換、窓ガラス室内側表面に向けての風の吹き出し方向の設定、風量の増大、の少なくとも一つを実行することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用空調装置。
- [4] 前記コンプレッサが電動駆動であり、
- 前記制御部は、前記車内湿度を低減させるための運転制御として、前記コンプレッサの回転数の増大、窓ガラス室内側表面に向けての風の吹き出し方向の設定、風量の増大、の少なくとも一つを実行することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用空調装置。
- [5] 前記制御部は、前記内気循環モードで空調を行っているときに、前記車内湿度と前記曇り発生限界湿度とを用いた前記制御を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用空調装置。
- [6] 前記制御部は、外気中における排気ガス濃度が予め定めたレベル以上にあ

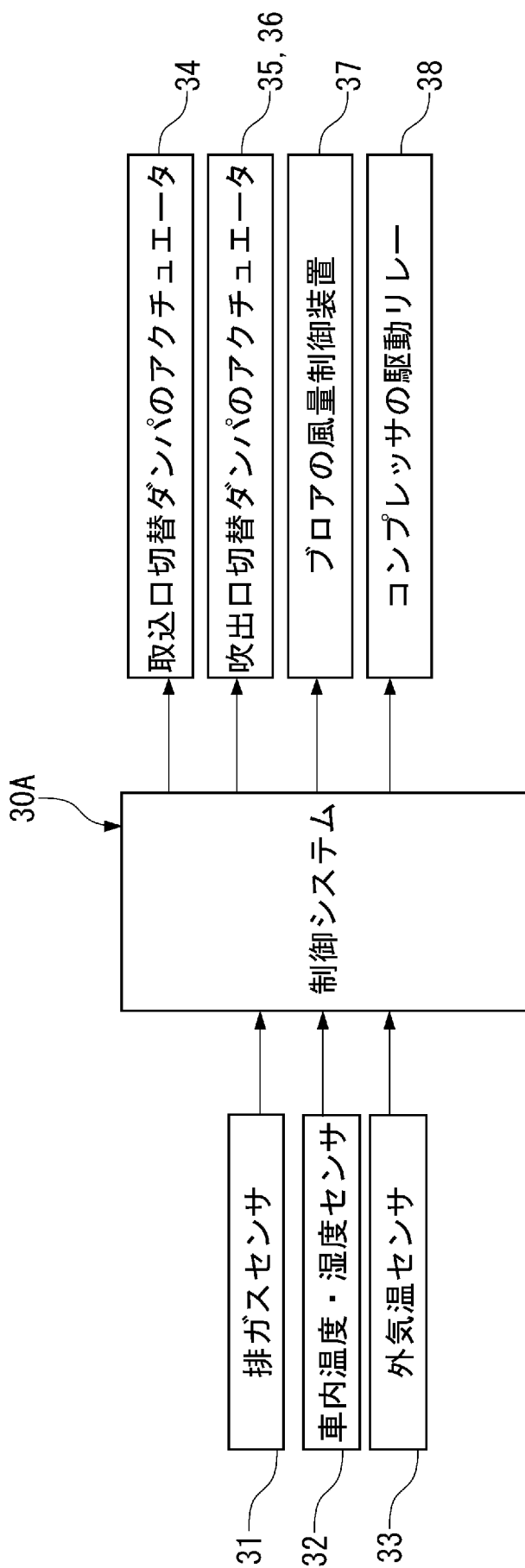
るとき、前記内気循環モードにて空調を行うことを特徴とする請求項5に記載の車両用空調装置。

- [7] 前記制御部は、前記車内湿度を低減させるための運転制御を全て行った結果、前記車内湿度が前記曇り発生限界湿度に対して予め定めた範囲内にあるときに、前記内気循環モードから前記外気導入モードに切り換えて空調を行うことを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置。

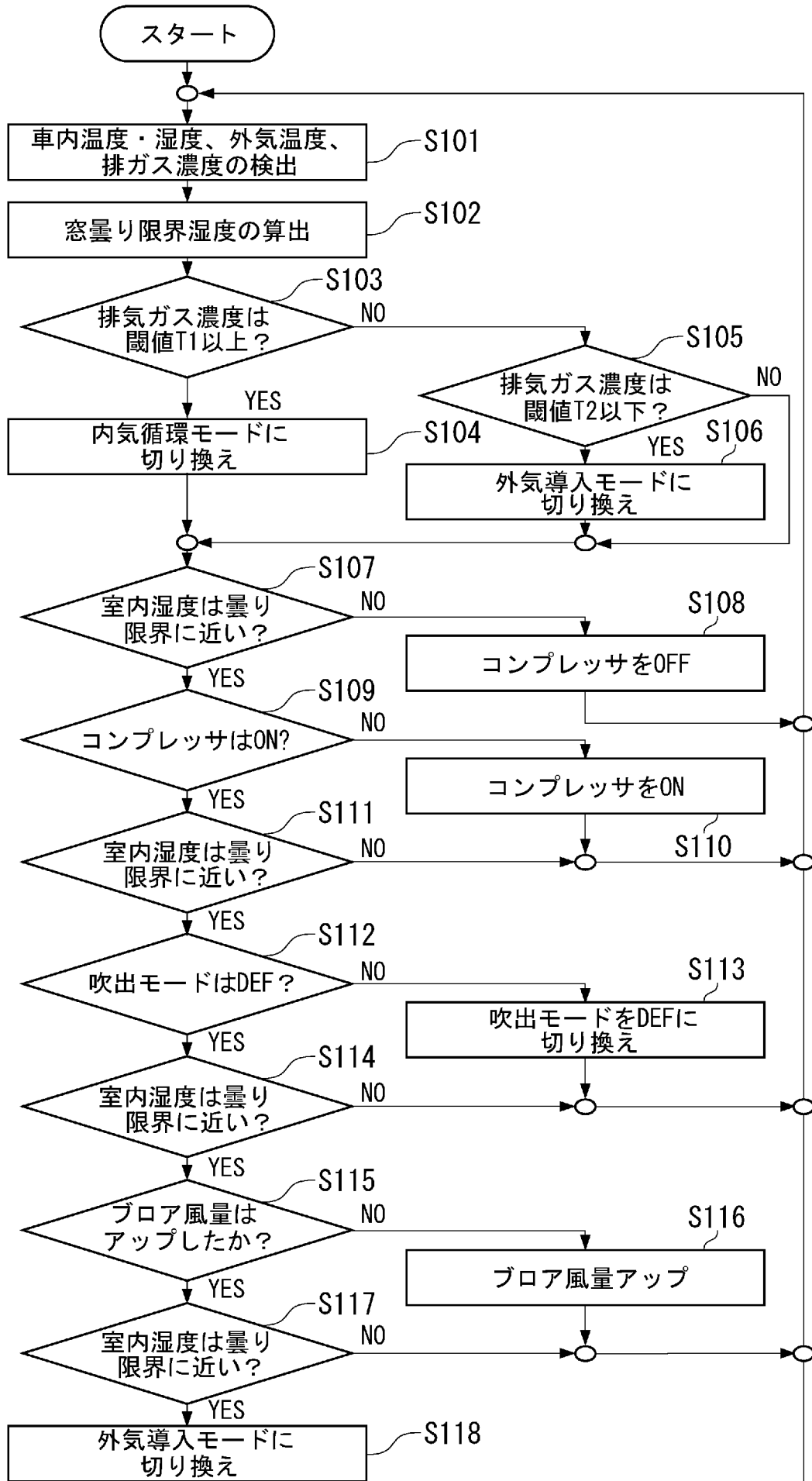
[図1]



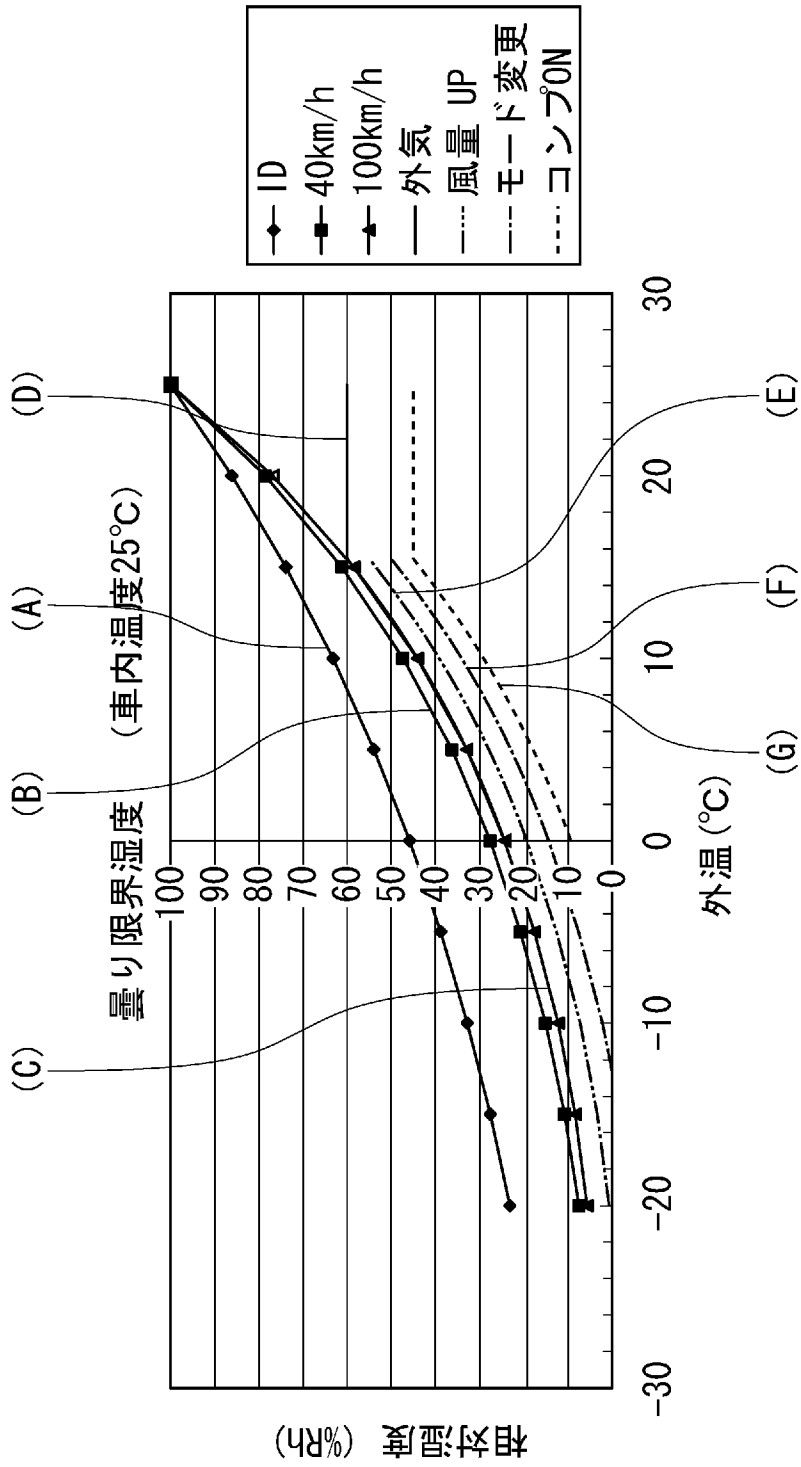
[図2]



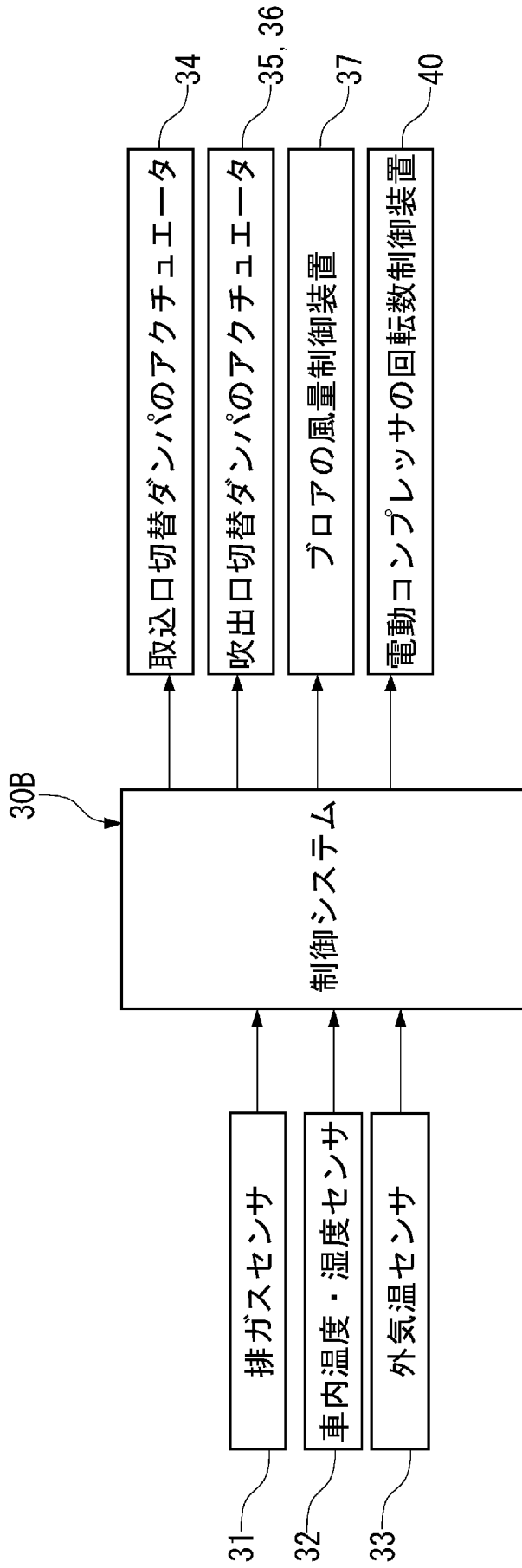
[図3]



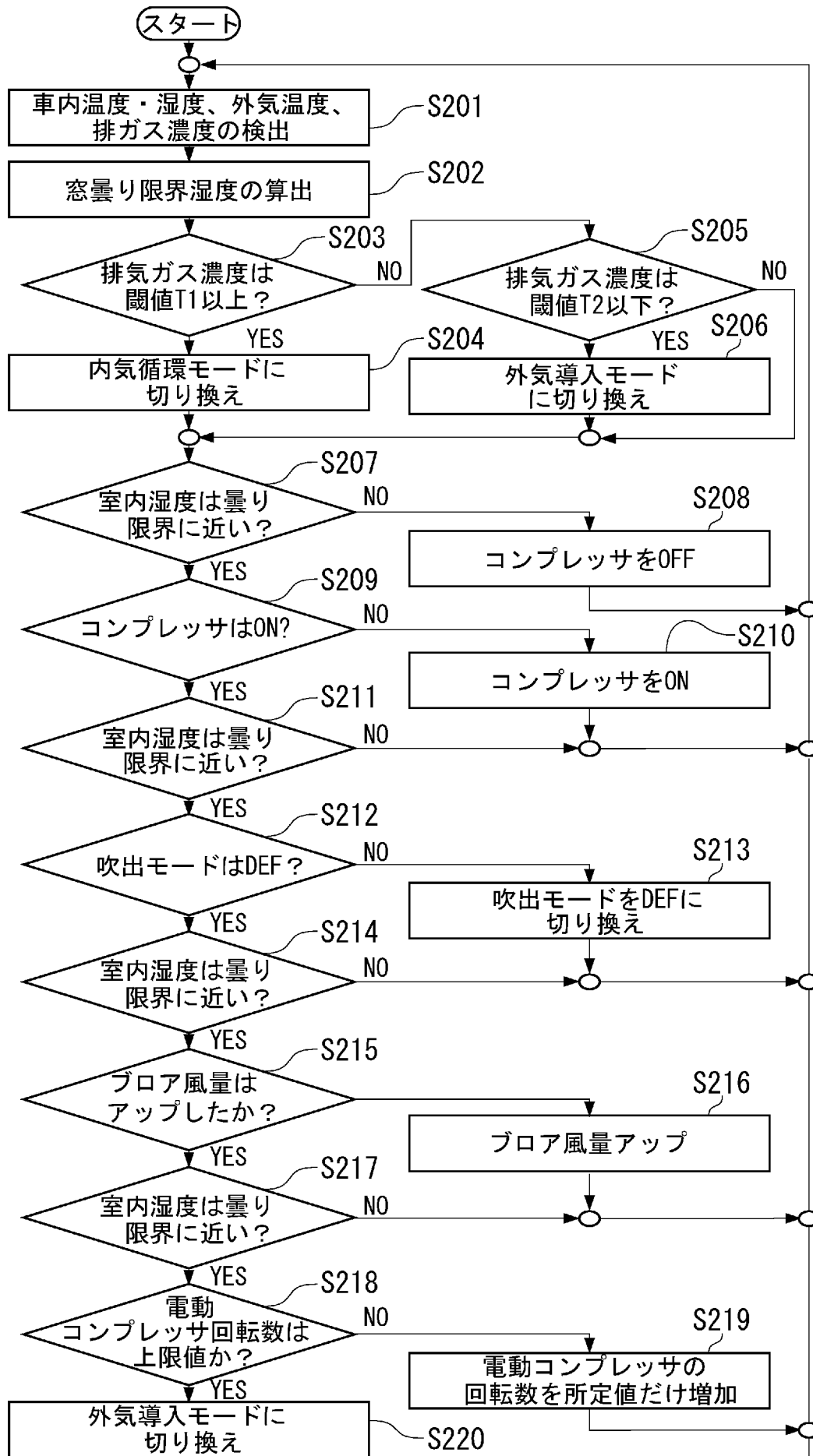
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H3/00(2006.01) i, B60H1/00(2006.01) i, B60H1/24(2006.01) i, B60H1/32(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H3/00, B60H1/00, B60H1/24, B60H1/32

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2005-219646 A (Kehin Corp.), 18 August, 2005 (18.08.05), Claim 2; Par. No. [0047]; Figs. 2, 5, 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 5-345515 A (Toyota Motor Corp.), 27 December, 1993 (27.12.93), Claims; Fig. 5 (Family: none)	1-7
Y	JP 59-23721 A (Nippondenso Co., Ltd.), 07 February, 1984 (07.02.84), Claims; Fig. 3 (Family: none)	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
18 February, 2009 (18.02.09)

Date of mailing of the international search report
03 March, 2009 (03.03.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000490

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 2003-326959 A (Denso Corp.), 19 November, 2003 (19.11.03), Par. Nos. [0007] to [0008]; Figs. 1 to 5 & US 2003/0209022 A1	4
Y	JP 10-119541 A (Denso Corp.), 12 May, 1998 (12.05.98), Par. Nos. [0007] to [0008]; Figs. 1 to 3, 6 & DE 19745645 A1	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60H3/00(2006.01) i, B60H1/00(2006.01) i, B60H1/24(2006.01) i, B60H1/32(2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60H3/00, B60H1/00, B60H1/24, B60H1/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-219646 A (株式会社ケーヒン) 2005.08.18, 請求項2, 段落0047, 第2, 5, 6図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 5-345515 A (トヨタ自動車株式会社) 1993.12.27, 特許請求の範囲, 第5図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 59-23721 A (日本電装株式会社) 1984.02.07, 特許請求の範囲, 第3図 (ファミリーなし)	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、一般的な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

18.02.2009

国際調査報告の発送日

03.03.2009

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-326959 A (株式会社デンソー) 2003. 11. 19, 段落 0007 - 0008, 第 1 - 5 図 & US 2003/0209022 A1	4
Y	JP 10-119541 A (株式会社デンソー) 1998. 05. 12, 段落 0007 - 0008, 第 1 - 3, 6 図 & DE 19745645 A1	7