

(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
2015 年 1 月 8 日(08.01.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/001743 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/32 (2006.01) **B60H 1/22** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003289
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 19 日(19.06.2014)
- (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 2013-139245 2013 年 7 月 2 日(02.07.2013) 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). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 吉田 浩之(YOSHIDA, Hiroyuki); 〒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). 渡邊 雅志

(WATANABE, Masashi); 〒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). 平林 秀一(HIRABAYASHI, Hidekazu); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

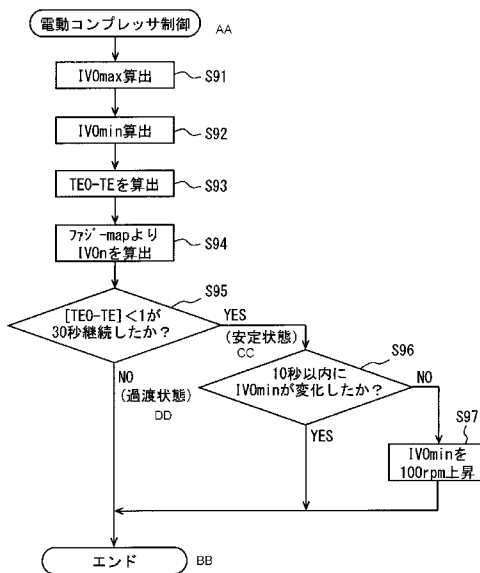
(74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: VEHICULAR AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用空調装置



S91 Calculate IVOmax
S92 Calculate IVOmin
S93 Calculate TEO-TE
S94 Calculate IVOn from fuzzy map
S95 [TEO-TE] < 1 continued for 30 sec?
S96 IVOmin varied in 10 sec?
S97 Increase IVOmin by 100 rpm
AA Electric compressor control
BB End
CC Stable state
DD Transient state

(57) Abstract: A vehicular air conditioning device is provided with: a compressor (11) that forms a refrigeration cycle and compresses a refrigerant for air-conditioning the cabin; a detection unit (22) that detects thermal load of the air-conditioning in the cabin; and a control unit (18) that controls the rotational speed of the compressor so that the thermal load detected by the detection unit satisfies a pre-set air conditioning requirement in the cabin. The control unit, when the air conditioning requirement is satisfied by the control of the rotational speed of the compressor, defines a rotational speed within a predetermined range including the rotational speed satisfying the air conditioning requirement as a reference rotational speed, and periodically switches between the reference rotational speed and a low rotational speed lower than the reference rotational speed so as to maintain the state in which the air conditioning requirement is satisfied.

(57) 要約: 車両用空調装置は、冷凍サイクルを構成し、車室内を空調するための冷媒を圧縮するコンプレッサ(11)と、前記車室内の空調の熱負荷を検出する検出部(22)と、前記検出部によって検出された熱負荷が予め設定される前記車室内の空調要求を満足するように、前記コンプレッサの回転数を制御する制御部(18)と、を備える。前記制御部は、前記コンプレッサの前記回転数を制御して前記空調要求を満足した場合には、前記空調要求を満足した前記回転数を含む所定範囲内の回転数を基準回転数と定義して、前記空調要求を満足した状態を維持するように前記基準回転数と、前記基準回転数よりも低い低回転数とを周期的に切り換える。



(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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両用空調装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2013年7月2日に提出された日本出願番号2013-139245号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両用空調装置に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1に記載の車両用空調装置では、車室内へ送風される空気を冷却する蒸発器が空調ケース内に配置される。また蒸発器をバイパスして空気を流すバイパス通路が形成されている。バイパス通路を形成することによって、バイパス通路を通過する風量の分、蒸発器を通過する風量を減少させることができる。これによって要求される温度に応じて、蒸発器を通過させて冷却する風量と、バイパス通路を通過させて冷却しない風量とを調整することができる。したがって蒸発器の必要冷却能力を低減させ、圧縮機の駆動力を節減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-81121号公報

発明の概要

[0005] 省燃費のためにエコ空調制御をする場合、目標エバ後温度（エバポレータを通過した直後の空気温度の目標値）を上げる、コンプレッサの回転数を下げる、および風量を下げるなどの手法が知られている。しかしながら、これらの手法は、空調能力を低下させることであり、乗員の快適性を犠牲にしている。また従来技術では空調性能および品質確保のための制御をしているので、それほど空調性能および品質確保を必要としない環境下では、過剰な性能になっている場合がある。したがって従来技術の制御は、省燃費において

必ずしも最適な制御でない。

[0006] 本開示は、空調性能に与える影響を抑制しつつ、コンプレッサの回転数を制御して省動力化することができる車両用空調装置を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の一形態として、車両用空調装置は、車両に搭載される冷凍サイクルを構成し、車室内を空調するための冷媒を圧縮するコンプレッサと、前記車室内の空調の熱負荷を検出する検出部と、前記検出部によって検出された熱負荷が予め設定される前記車室内の空調要求を満足するように、前記コンプレッサの回転数を制御する制御部と、を含む。前記制御部は、前記コンプレッサの前記回転数を制御して前記空調要求を満足した場合には、前記空調要求を満足した前記回転数を含む所定範囲内の回転数を基準回転数として、前記空調要求を満足した状態を維持するように前記基準回転数と、前記基準回転数よりも低い低回転数とを周期的に切り換える。

[0008] このような本開示に従えば、空調要求を満足した場合には、基準回転数と基準回転数よりも低い低回転数とが制御部によって周期的に切り換えられる。これによって空調要求を維持するために常に基準回転数となるようにコンプレッサを制御する場合に比べて、低回転数となるように制御する時間の分だけ動力を低減することができる。空調要求を維持するように周期的に回転数を制御するので、空調性能に与える影響を抑制しつつ、省動力化することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]車両用空調装置の制御系の構成を示すブロック図である。

[図2]エアコンECUが実行する制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図3]コンプレッサの制御を示すフローチャートである。

[図4]コンプレッサの回転数 N_c およびエバ後温度 T_E の時間経過を示すグラフである。

[図5]相対湿度 R_{HW} とコンプレッサの回転数 N_c との関係を示す図である。

[図6]目標吹出温度 T_{AO} と省動力制御との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] (第1実施形態)

本開示の第1実施形態に関して、図1～図6を用いて説明する。本実施形態の車両用空調装置10はハイブリッド自動車に搭載された空調装置である。本実施形態の車両用空調装置10には冷凍サイクルが備えられており、冷凍サイクルの構成部品であるコンプレッサ11には車両に搭載された電動モータ12により駆動される電動コンプレッサ11が採用されている。電動モータ12は、車載バッテリー13から電力が供給されて駆動する。

[0011] 冷凍サイクルは、電動コンプレッサ11の他に、電動コンプレッサ11によって圧縮された高温高圧冷媒を凝縮液化させるコンデンサ、凝縮液化した冷媒を気液分離するレシーバ、レシーバからの液冷媒を減圧膨張させる膨張弁、及び膨張した低温低圧冷媒を蒸発気化させるエバポレータを含んで構成される。

[0012] また、本実施形態の車両用空調装置10には、車室内へ空調風を供給する空調ユニットが備えられている。空調ユニットは、空調ケース内にブロワ14、エバポレータ、ヒータコア、内外気吸込モード切替部としての吸込口切替ドア15、温度調節部としてのエアミックスドア16、車室内の窓ガラス内面や乗員上半身や乗員下半身に向けて吹き出す複数の吹出口を切替開閉する吹出口切替ドア17等を有する。

[0013] 次に、車両用空調装置10の制御系の構成について図1を用いて説明する。車両用空調装置10には、図示しないCPU、ROM、RAM等を備える演算部としてのエアコンECU18が備えられている。エアコンECU18は、制御部であって、車両走行スイッチであるイグニッションスイッチがオンされると、車載バッテリー13から電力が供給されて起動状態となる。

[0014] エアコンECU18には、車室内温度 T_r を検出する内気温センサ19、外気温度 $T_a m$ を検出する外気温センサ20、車室内に照射される日射量 T_s を検出する日射センサ21、エバポレータを通過した直後の空気温度（以下、エバ後温度 T_E という）を検出するエバ後温度センサ22、車速 $S p d$

を検出する車速センサ 23、ヒータコアの熱源としてのエンジン冷却水温度 T_w を検出する水温センサ 24 等からの信号が入力される。

[0015] また、エアコン ECU 18 には、計器盤の操作パネル 25 等からの信号が入力される。操作パネル 25 には、車室内の目標温度を設定する温度設定器、電動コンプレッサ 11 の起動を指示するエアコンスイッチ等が備えられている。

[0016] また、電動モータ 12 はインバータ 26 により回転数制御されており、インバータ 26 はエアコン ECU 18 によりその作動が制御されている。具体的には、エアコン ECU 18 はインバータ 26 に回転数指示値を出力し、インバータ 26 は、電動モータ 12 が回転数指示値の回転数となるように回転数制御を行う。なお、回転数指示値信号とは別に、インバータ 26 に作動許可を与える起動信号が、エアコン ECU 18 からインバータ 26 に出力される。

[0017] 次に、エアコン ECU 18 による制御ルーチンについて、図 2 を用いて説明する。図 2 に示す処理は、イグニッションスイッチがオンになると起動される。

[0018] S1 にて各種設定値が初期化され、S2 に移る。S2 にて操作パネル 25 からの各種信号が読み込まれ、S3 に移る。S3 では、各種センサからの信号が読み込まれ、S4 に移る。S4 では、設定温度 T_{set} 、外気温度 T_a 、車室内温度 T_r および日射量 T_s に基づいて、目標吹出温度 T_{AO} を演算し、S5 に移る。

[0019] S5 では、演算した目標吹出温度 T_{AO} に基づいて、ブロワ風量を算出し、S6 に移る。S6 では、吸込口モードを決定し、S7 に移る。S7 では、エアミックスドア 16 の開度を算出し、S8 に移る。S8 では、エバ後温度 T_E の目標値である目標エバ後温度 T_{EO} を算出し、S9 に移る。S9 では、エバ後温度 T_E が目標エバ後温度 T_{EO} となるようにファジー制御を行い、エアコン ECU 18 からの指示により電動コンプレッサ 11 の回転数をインバータ 26 により制御し、S10 に移る。

- [0020] S 1 0では、S 5～S 8にて算出、決定された値に基づいて、ブロワ 1 4、吸込口切替ドア 1 5、エアミックスドア 1 6、吹出口切替ドア 1 7を駆動させるサーボモータ等の各種アクチュエータを駆動させ、S 2に戻る。
- [0021] 次に、電動コンプレッサ 1 1の制御について、図 3を用いて説明する。図 3に示す処理は、図 2にてS 8が終了すると、開始される。
- [0022] S 9 1では、目標コンプレッサ回転数の上限制御値 $lV O m a x$ を算出し、S 9 2に移る。上限制御値 $lV O m a x$ は、空調要求を満足する値であって、コンプレッサ 1 1の振動およびコンプレッサ 1 1からの騒音が所定値未満となる回転数となるように設定される。S 9 2では、目標コンプレッサ回転数の下限制御値 $lV O m i n$ を算出し、S 9 3に移る。下限制御値 $lV O m i n$ は、コンプレッサ 1 1のオイル戻りなどを考慮して、コンプレッサ 1 1を動作させるための最小限の値に設定される。S 9 3では、目標エバ後温度 $T E O$ と検出したエバ後温度 $T E$ との差を算出し、S 9 4に移る。
- [0023] S 9 4では、予め記憶されているファジーマップより目標コンプレッサ回転数 $lV O n$ を算出し、S 9 5に移る。S 9 5では、S 9 3で算出した値が 1より小さい状態が 3 0秒以上継続したか否かを判断し、継続している場合には、S 9 6に移り、継続していない場合には、本フローを終了する。したがって 3 0秒以上継続していない場合には、空調負荷が安定していない過渡期であるので、目標コンプレッサ回転数となるようにコンプレッサ 1 1が制御される。
- [0024] S 9 6では、S 9 5で判断した状態が 3 0秒以上継続しているので、安定状態と判断し、1 0秒以内に目標コンプレッサ回転数の下限制御値 $lV O m i n$ が変化したか否かを判断する。そして変化した場合には、本フローを終了し、変化していない場合には、S 9 7に移る。1 0秒以内に変化した場合には、依然、空調負荷が安定していない過渡期であると判断し、目標コンプレッサ回転数となるようにコンプレッサ 1 1が制御される。このようにS 9 6では、熱負荷と冷凍サイクルが安定してバランスし、空調性能が十分満足している状態が継続しているか否かを判断している。これによって後のON

／OFF制御への移行で、必要性能が悪化する事を防止している。

[0025] S97では、下限制御値 lV_{Omin} を100rpm上昇させて、本フローを終了する。このようにS97によって、安定状態になると下限制御値 lV_{Omin} が100rpmずつ段階的に上昇させる。これによって急激に下限制御値 lV_{Omin} を上昇させる場合に比べて、安全性を向上することができる。また下限制御値 lV_{Omin} と上限制御値 lV_{Omax} とが近接して、制御性が悪化しないよう、下限制御値 lV_{Omin} の最大値は、上限制御値 lV_{Omax} よりも所定値低い値、たとえば-500rpmとすることが好ましい。したがってたとえば上限制御値 lV_{Omax} が2000rpmの場合には、下限制御値 lV_{Omin} の最大値は1500rpmに設定される。

[0026] そしてS9にて決定された上限制御値 lV_{Omax} 、目標コンプレッサ回転数 lV_{On} および下限制御値 lV_{Omin} に基づいて、コンプレッサ11を制御する。

[0027] これによって、ファジー制御に使用している $[TEO-TE]$ をモニターし、 $[TEO-TE] < 1$ が30秒継続したら、熱負荷と冷凍サイクルがバランスした安定と判断する(S5)。その後、S6およびS7にて、100rpm/10秒で最低回転数を上昇させ、熱負荷に応じた最適なON/OFF省動力制御に移行する。したがって快適性や除湿性能が確保される場合には、積極的にコンプレッサ11をON/OFF運転(回転数制御)させ、コンプレッサ11の稼働率を下げることで省動力化制御を可能としている。

[0028] 具体的なコンプレッサ11の制御について、図4を用いて説明する。図4に示すように、時刻 t_0 において、エバ後温度 TE が目標エバ後温度 TEO よりはるかに大きいので、コンプレッサ11を起動させて、冷媒を圧縮し、エバ後温度 TE が目標エバ後温度 TEO に近づくように回転数 Nc を制御する。

[0029] そして時刻 t_1 になると、目標エバ後温度 TEO とエバ後温度 TE との差が1より小さくなったので、回転数 Nc は安定する。そして時刻 t_2 になる

と、TEOとTEとの差が1より小さい状態が30秒以上継続しており、さらに10秒以内に下限制御値 IVO_{min} に変化していないので、下限制御値 IVO_{min} を100rpm上昇させる。そして時刻 t_3 になると、TEOとTEとの差が1より小さい状態が30秒以上継続しており、さらに10秒以内に下限制御値 IVO_{min} に変化していないので、下限制御値 IVO_{min} をさらに100rpm上昇させる。同様に時刻 t_4 になると、TEOとTEとの差が1より小さい状態が30秒以上継続しており、さらに10秒以内に下限制御値 IVO_{min} に変化していないので、下限制御値 IVO_{min} をさらに100rpm上昇させる。

[0030] すると時刻 t_4 にて下限制御値 IVO_{min} がコンプレッサ11の回転数 N_c よりも大きくなるので、コンプレッサ11を停止するように制御する。コンプレッサ11を停止すると、冷媒の圧縮が停止されるので、エバ後温度TEが上昇して、時刻 t_5 でTEOとTEとの差が1以上になる。そこで時刻 t_5 にて、コンプレッサ11を再び下限制御値 IVO_{min} よりも大きい値にて起動し、TEを下げるように制御する。そして時刻 t_6 にて、TEOとTEとの差が再び1より小さくなると、コンプレッサ11を停止するように制御する。このように空調要求を満足した場合には、コンプレッサ11を周期的にオンオフされる。

[0031] 従来技術では、図4にて仮想線で示すように、下限制御値 IVO_{min} は一定の値であったが、本実施形態では空調要求を満足した状態が継続していると、下限制御値 IVO_{min} を段階的に上昇させている。これによってコンプレッサ11のオンオフ制御を実現している。

[0032] 次に、省動力制御による省動力効果に関して表1を用いて説明する。表1は、最低回転数を5段階に設定し、コンプレッサ11の稼働率を変化させた場合の、平均エバ後温度、冷房性能、消費電力および省動力効果を示している。表1は、吸込空気が、30℃、湿度40%、および空気量160m³/hの場合の実験結果である。

[0033]

[表1]

最低回転数(rpm)	1345	1350	1540	1900	2200
稼働率(%)	100.0	60	57	53	51
平均エバ後温度(°C)	9.4	9.8	9.8	9.7	9.6
冷房性能(kW)	1021	1021	1062	1147	1195
消費動力(kW)	240	168	187	201	209
省動力効果(%)	-	30	22	16	13

表1に示すように、最低回転数が最も低い1345の場合は、稼働率が100%である。この例を基準とすると、最低回転数が1350の場合が、省動力効果が30%と最も高い。したがってコンプレッサ11がオンオフするぎりぎりの回転数(1350rpm)が有効であることがわかる。また省動力制御しても、冷房性能は1345rpmの場合と同じであり、空調要求を満足しつつ、省動力化できていることがわかる。また最適な最低回転数は、使用環境条件などに状況によって異なり、たとえば外気温湿度、日射量、設定温度、吸込モード、車速度、乗車人数に起因して異なる。したがって最適な最低回転数は、前述のように段階的に上昇させてもよく、また予めファジーマップなどによって一義的に決定してもよく、ファジーマップによって決定した最低回転数に基づいて段階的に上昇させてもよい。

[0034] 前述のように空調要求を満足している状態では、下限制御値 IVO_{min} を上昇させてオンオフ制御を実施しているが、空調要求を満足している状態では必ずオンオフ制御を実施するわけではない。たとえば窓曇りが懸念される状況、および所定レベル以上の冷房性能が必要と判断される場合は、前述のオンオフ制御(省動力制御)に移行させない。

[0035] まず、防曇性能を優先させるため、曇りに対し配慮する制御に関して、図5を用いて説明する。RHWは、曇り限界に対するガラス近傍の相対湿度である。図5に示すように、RHWが上昇すると、曇り制御が必要であるので

、省動力制御を実施しないように、たとえばRHWが上昇して105%以上となると、下限制御値 IVO_{min} をリセットして、通常の連続制御に戻す。同様に、RHWが下降して100%未満になるまで、下限制御値 IVO_{min} をリセットしている状態を継続する。

[0036] またRHWが上昇して95%を越えると、下限制御値 IVO_{min} を減少させて、オンの状態が長くして、オフとなる時間が短くなるように制御される。同様に、RHWが下降して90%未満になるまで、下限制御値 IVO_{min} を減少させている状態を継続する。

[0037] さらにRHWが上昇して85%を越えると、下限制御値 IVO_{min} を現在の値に維持して、省動力制御しても窓曇りの発生する可能性が低いとして、省動力制御を実施する。同様に、RHWが下降して80%未満になるまで、下限制御値 IVO_{min} を現在の値に維持する。またRHWが下降して80%以下になると、下限制御値 IVO_{min} を上昇させて、省動力制御を実施するように制御する。

[0038] 図5はRHWを検出するセンサを搭載しているときの制御であり、RHWを検出するセンサがない場合には、外気温、内外気、車速などを用いて、窓曇りの発生状況を予測し、図5と同様の制御を実施する。

[0039] 次に、冷房感および快適性を確保するため制御に関して、図6を用いて説明する。図6に示すように、目標吹出温度 TAO が所定値未満、たとえば $TAO < 5$ は省動力制御を禁止するように制御する。換言すると、冷房感および快適性を損なわないよう、冷房負荷が大きいときは省動力制御を実施しないように制御される。逆に、目標吹出温度 $TAO \geq 5$ の場合には、必要冷房性能が小さいと判断し、ON/OFF運転に移行する。換言すると、冷凍サイクルに要求される必要冷房能力が所定値よりも小さい場合には、ON/OFF運転に移行する。

[0040] また下限制御値 IVO_{min} を上げすぎた場合には、次のように下限制御値 IVO_{min} を下げる。省動力効果を最大に引き出すため、冷房負荷低減時は下限制御値 IVO_{min} を引き下げ、低い回転数 N_c でのON/OFF

運転とする。(1) T E Oが1℃上昇したら、下限制御値 I V O m i nを-300 r p mして一旦連続運転にし、その後、下限制御値 I V O m i nを上昇させて最適ON/OFF制御する。(2) ユーザがマニュアルでブロワ14の風量を下げた場合(1)と同様に、-300 r p m/1段の割合で、下限制御値 I V O m i nを下げる。(3) 内外気ドアによる負荷の軽減時は、内気温センサ19、外気温センサ20、日射センサ21およびエバ後温度センサ22などで負荷の増減を予測し、下限制御値 I V O m i nの下げ幅を算出する。

[0041] 以上説明したように本実施形態の車両用空調装置10では、空調要求を満足した場合には、基準回転数(下限制御値)と基準回転数よりも低い低回転数(本実施形態では低回転数は0)とがエアコンE C U 18(制御部)によって周期的に切り換えられる。これによって空調要求を維持するために常に基準回転数となるようにコンプレッサ11を制御する場合に比べて、低回転数となるように制御する時間の分だけ動力を低減することができる。空調要求を維持するように周期的に回転数を制御するので、空調性能に与える影響を抑制しつつ、省動力化することができる。

[0042] また本実施形態では、エアコンE C U 18は、空調要求を満足した場合には、基準回転数でコンプレッサ11を駆動している状態と、低回転数が0であり、コンプレッサ11が停止している状態とを周期的に切り換えている。コンプレッサ11を停止することによって、省動力効果をさらに高めることができる。

[0043] さらに本実施形態では、エアコンE C U 18、省動力制御の基準となる下限制御値はコンプレッサ11の振動およびコンプレッサ11からの騒音が所定値未満となる回転数である。これによって下限制御値が過度に上昇して、コンプレッサ11から多大な振動および騒音が発生することを抑制することができる。

[0044] このように、本実施形態では、空調性能に影響を与えない領域において、積極的にコンプレッサ11をON/OFF運転、回転数制御をさせることで

、省動力制御を実現することができる。また既存のセンサであるエバ後温度センサ22を利用して、車室内の負荷（乗員の温熱感）を的確に把握できるため、本制御を実施するために新たなセンサなどの追加が不要であり、低コストで精度のよい最適制御が可能となる。具体的には、ファジー制御での目標エバ後温度 T_{EO} とエバ後温度 T_E との差により、熱負荷と冷凍サイクルの安定状態を判断し、その状態においてコンプレッサ11の最低回転数を上昇させ、ON/OFF運転（回転数制御）に移行する。その結果、熱負荷に応じてより省燃費なON/OFF運転が可能となる。

[0045] （その他の実施形態）

以上、本開示の好ましい実施形態について説明したが、本開示は上述した実施形態に何ら制限されることなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲において種々変形して実施することが可能である。

[0046] 上記実施形態の構造は、あくまで例示であって、本開示の範囲はこれらの記載の範囲に限定されるものではない。本開示の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものである。

[0047] 前述の第1実施形態では、熱負荷として、冷凍サイクルを構成するエバボレータを通過した空気の温度を用いているが、熱負荷はエバ後温度 T_E に限るものではない。たとえば、熱負荷として、車室内の温度または車室内の乗員の表面温度を検出するセンサを用い、これらの値によって省動力制御を実施してもよい。換言すると、前述の第1実施形態では熱負荷と冷凍サイクルがバランスすることで安定と判断しているが、IRセンサなど乗員の温熱感を直接検出できる場合には、IRセンサを用いてもよい。

[0048] 前述の第1実施形態では、エアコンECU18は、空調要求を満足した場合とは、エバ後温度 T_E が30秒一定の範囲になった場合であるが、このような場合に限るものではない。たとえばエアコンECU18は、検出部によって検出された熱負荷の変化の度合いが所定値以下の場合に、空調要求を満足した場合と判断してもよい。したがってたとえば、エバ後温度 T_E の変化

の度合いが所定値以下の場合に、空調要求を満足した場合と判断してもよい。これによって、より早いタイミングで省動力制御を実施することができるので、省動力効果をさらに高めることができる。換言すると、車両用空調装置 10 の起動直後の過渡時においても、車室内温度の変化勾配が緩やかになれば、段階的な ON/OFF 運転へ移行してもよい。この場合は、外気温度や TAO などから、熱負荷に応じて、ON/OFF に移行してもよい勾配をあらかじめ MAP で用意しておくことが好ましい。

[0049] 前述の第 1 実施形態では、定常時に ON/OFF へ移行させているが、OFF までせずに、ある低回転数までの能力低下にとどめてもよい。例えば、基準回転数が 2500 rpm と低回転数が 0 rpm の ON/OFF に対し、基準回転数が 2500 rpm と低回転数が 1000 rpm で制御してもよい。これによって省動力効果は少なくなるが、連続運転に対しては省動力制御が可能な領域を広げることができる。たとえば ON-OFF の騒音が目立つアイドル時に有効である。

[0050] 前述の第 1 実施形態では、コンプレッサ 11 は電動であるが、ベルト駆動のコンプレッサ 11 に適用してもよい。また、たとえば蓄冷機能を有するエバポレータと省動力制御とを組み合わせることによって、省動力の効果をさらに高めることができる。

[0051] 前述の第 1 実施形態では、下限制御値 IVO_{min} （基準回転数）は、目標コンプレッサ回転数 IVO_n よりも大きい値に設定されたが、大きい値に限るものではない。基準回転数は、空調要求を満足した回転数（目標コンプレッサ回転数 IVO_n ）を含む所定範囲内の回転数であればよい。したがって基準回転数は、目標コンプレッサ回転数 IVO_n であってもよく、目標コンプレッサ回転数 IVO_n よりも小さい値であってもよい。

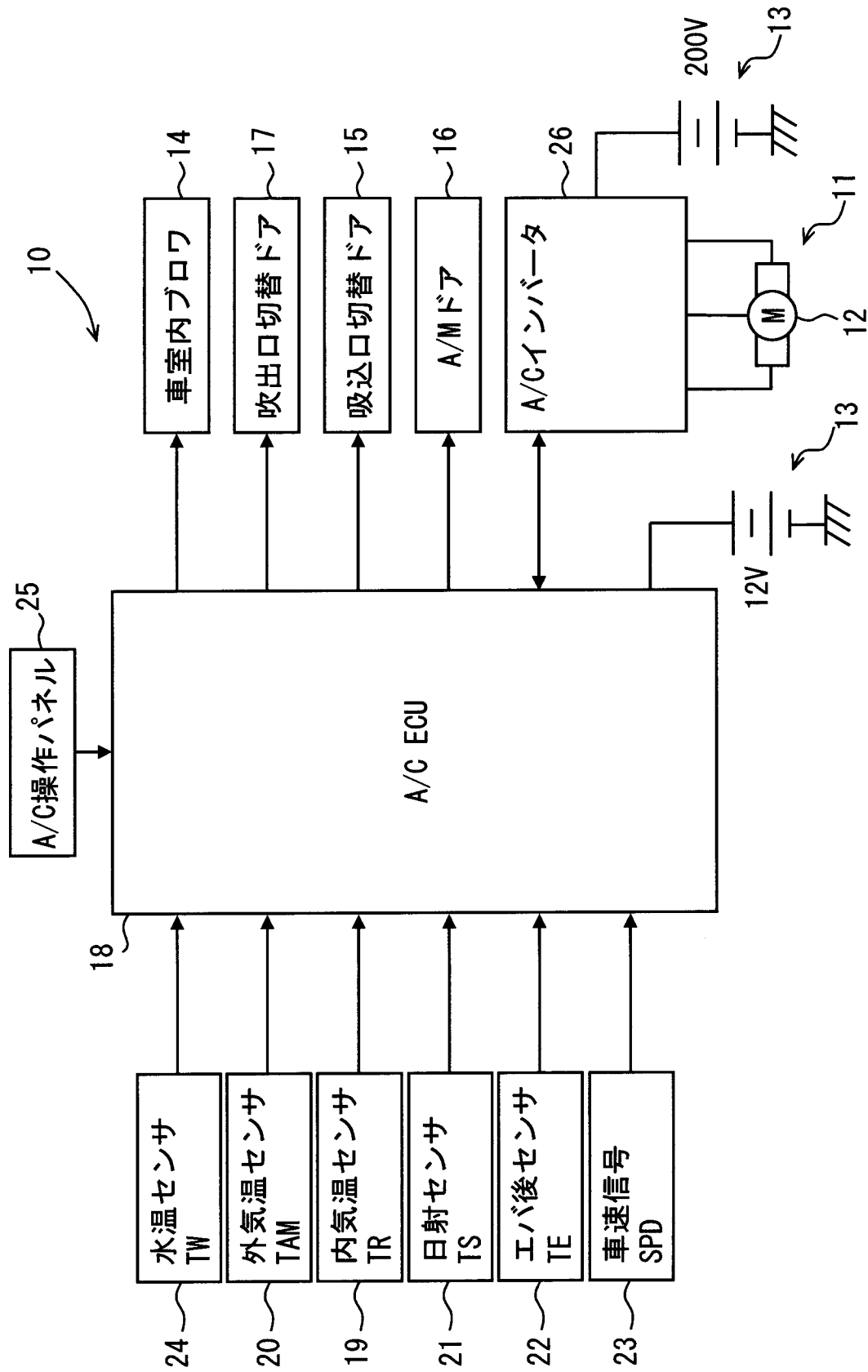
請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載される冷凍サイクルを構成し、車室内を空調するための冷媒を圧縮するコンプレッサ（１１）と、
- 前記車室内の空調の熱負荷を検出する検出部（２２）と、
- 前記検出部によって検出された熱負荷が予め設定される前記車室内の空調要求を満足するように、前記コンプレッサの回転数を制御する制御部（１８）と、を含み、
- 前記制御部は、前記コンプレッサの前記回転数を制御して前記空調要求を満足した場合には、前記空調要求を満足した前記回転数を含む所定範囲内の回転数を基準回転数として、前記空調要求を満足した状態を維持するように前記基準回転数と、前記基準回転数よりも低い低回転数とを周期的に切り換える車両用空調装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記検出部によって検出された前記熱負荷の変化の度合いが所定値以下の場合に、前記空調要求を満足した場合と判断する請求項１に記載の車両用空調装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記空調要求を満足した場合には、前記基準回転数で前記コンプレッサを駆動している状態と、前記低回転数が０であり、前記コンプレッサが停止している状態とを周期的に切り換える請求項１または２に記載の車両用空調装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記冷凍サイクルに要求される必要冷房能力が所定値よりも小さい場合には、前記基準回転数と前記低回転数とを周期的に切り換える請求項１～３のいずれか１つに記載の車両用空調装置。
- [請求項5] 前記基準回転数は、前記コンプレッサの振動および前記コンプレッサからの騒音が所定値未満となる回転数である請求項１～４のいずれか１つに記載の車両用空調装置。
- [請求項6] 前記検出部は、前記熱負荷として、前記車室内の温度または前記車室内の乗員の表面温度を検出する請求項１～５のいずれか１つに記載の車両用空調装置。

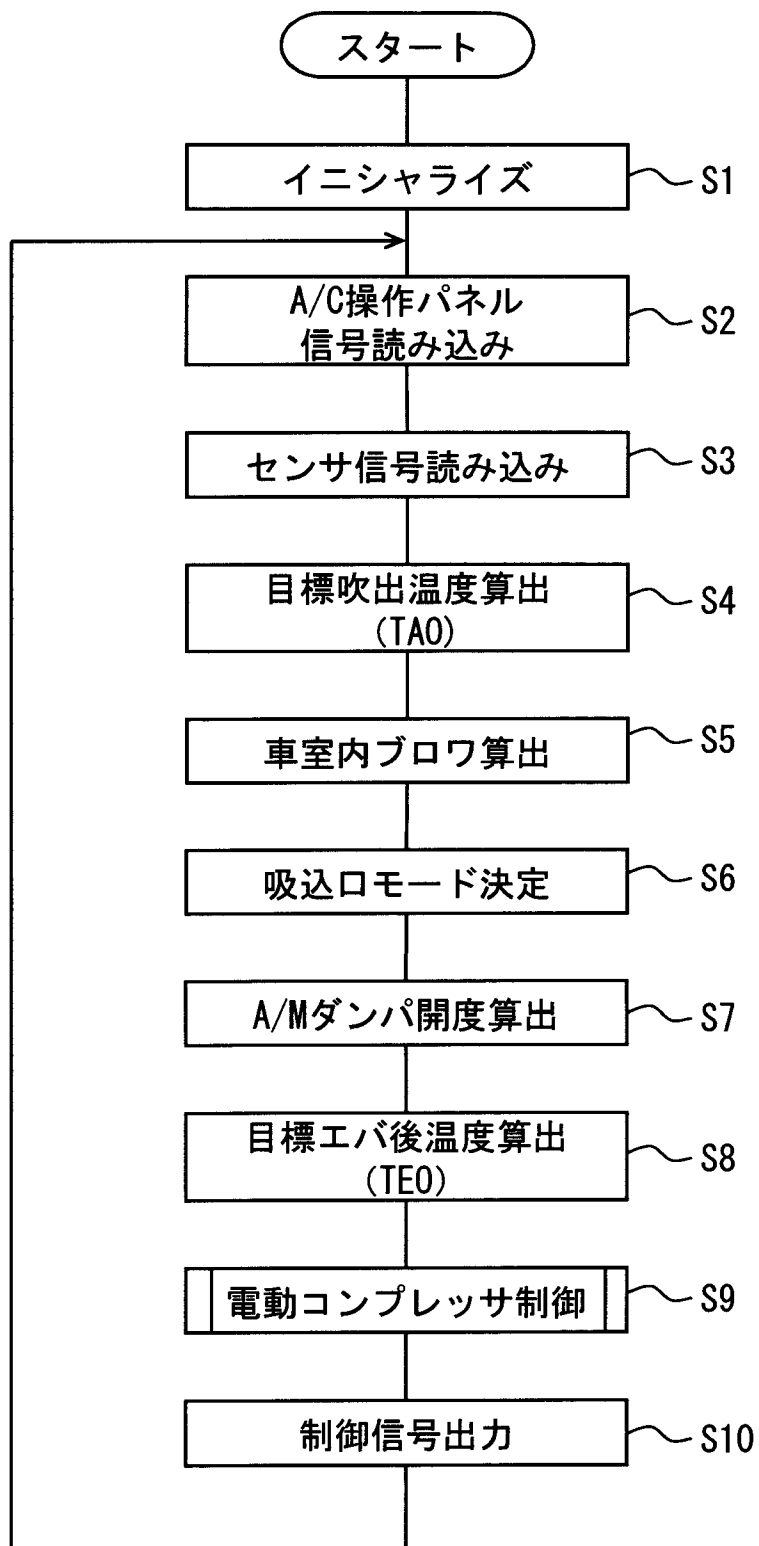
[請求項7] 前記検出部は、前記熱負荷として、前記冷凍サイクルを構成するエバポレータを通過した空気の温度を検出する請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の車両用空調装置。

[請求項8] 前記コンプレッサは、電動のコンプレッサである請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の車両用空調装置。

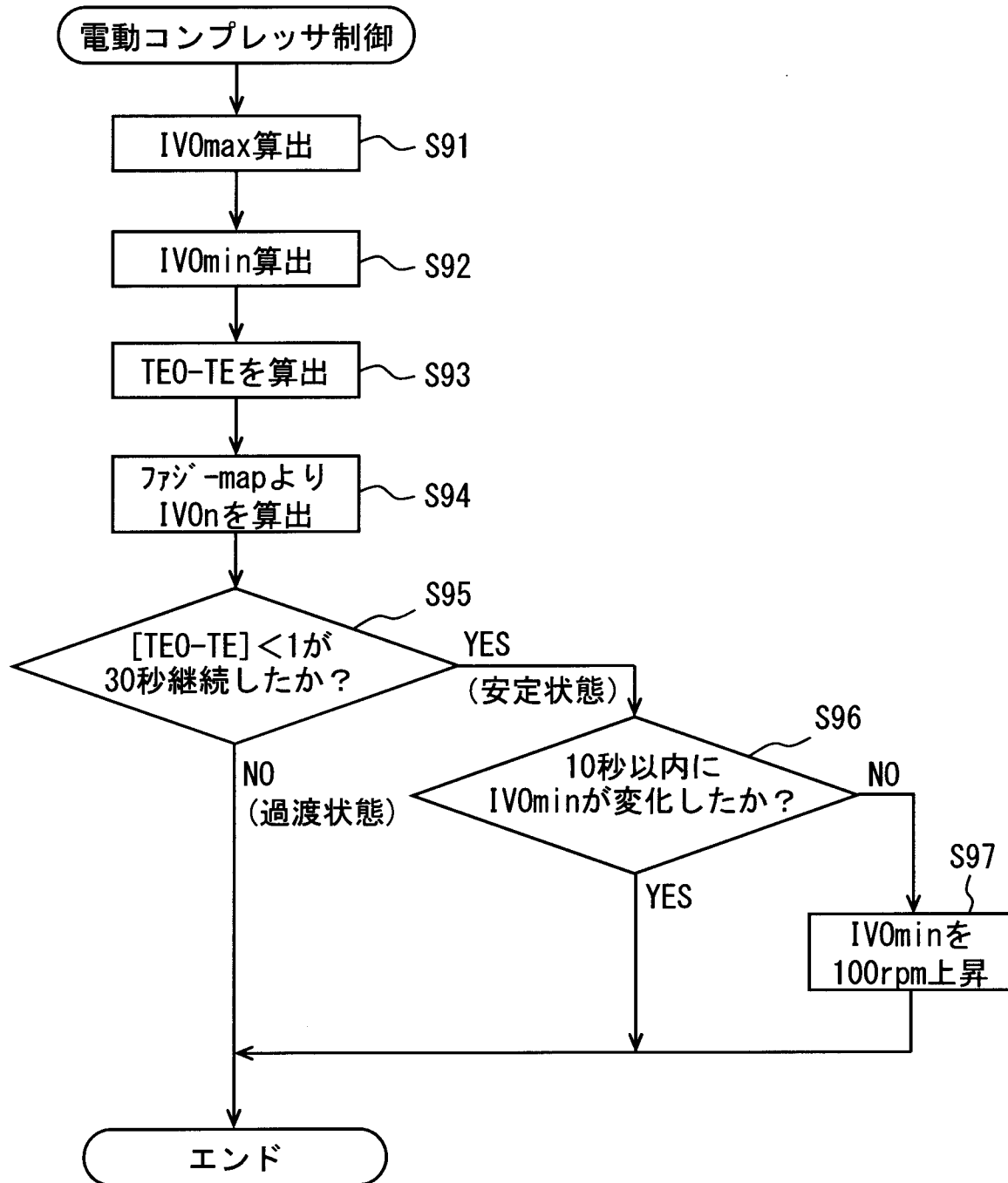
[図1]



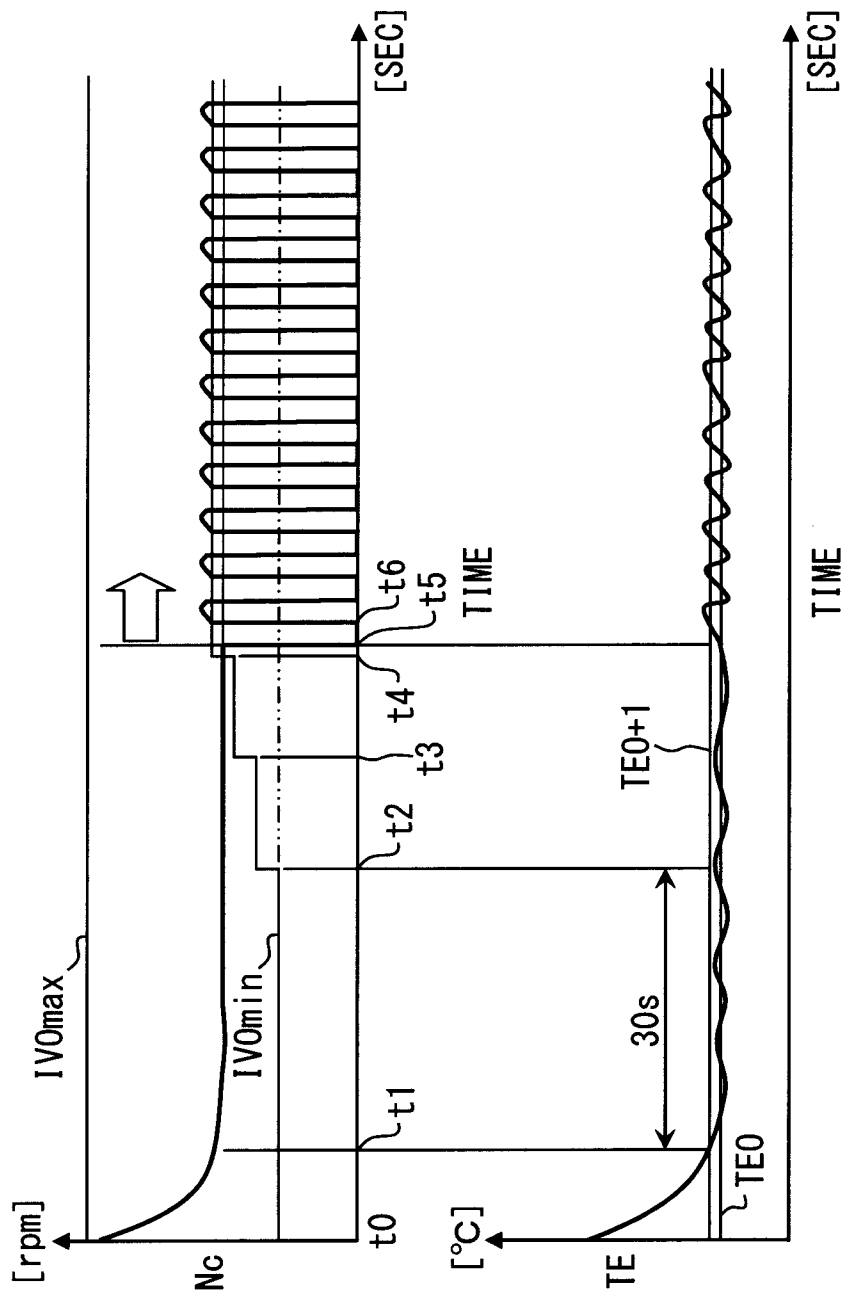
[図2]



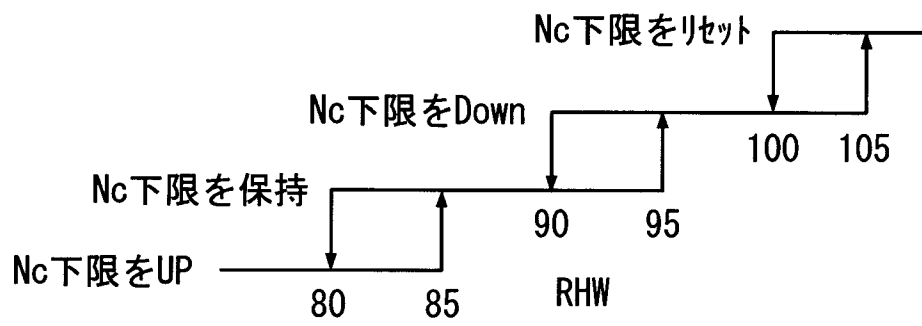
[図3]



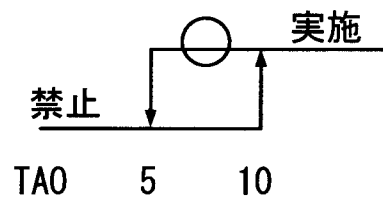
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/32(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H1/32, B60H1/22

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-112700 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0017] to [0018]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4 5-8
Y	JP 2002-36868 A (Zexel Valeo Climate Control Corp.), 06 February 2002 (06.02.2002), paragraph [0002] (Family: none)	1-8
Y	JP 58-96935 A (Sharp Corp.), 09 June 1983 (09.06.1983), page 4, upper left column, line 12 to page 4, lower right column, line 13; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-8

☒ 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
12 September, 2014 (12.09.14)

Date of mailing of the international search report
22 September, 2014 (22.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003289

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 2010-100264 A (Denso Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraph [0016] (Family: none)	5-8
A	JP 2-267445 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 November 1990 (01.11.1990), fig. 3 (Family: none)	1
A	JP 2010-30326 A (Denso Corp.), 12 February 2010 (12.02.2010), fig. 4 (Family: none)	1
A	JP 2003-127655 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 May 2003 (08.05.2003), fig. 3 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60H1/32(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60H1/32, B60H1/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-112700 A（松下電器産業株式会社）2006.04.27, 【0017】 - 【0018】, 図 1-2（ファミリーなし）	1-4 5-8
Y	JP 2002-36868 A（株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール）2002.02.06, 【0002】（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 58-96935 A（シャープ株式会社）1983.06.09, 第 4 頁左上欄第 12 行-第 4 頁右下欄第 13 行, 第 5-6 図（ファミリーなし）	1-8

☒ 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

1 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

久保田 信也

3 M

3 6 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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 2010-100264 A (株式会社デンソー) 2010.05.06, 【0016】 (ファミリーなし)	5-8
A	JP 2-267445 A (三菱電機株式会社) 1990.11.01, 第3図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2010-30326 A (株式会社デンソー) 2010.02.12, 図4 (ファミリーなし)	1
A	JP 2003-127655 A (三菱重工業株式会社) 2003.05.08, 図3 (ファミリーなし)	1