

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-122814

(P2004-122814A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl.⁷B60H 1/32
H02P 9/04

F I

B60H 1/32 624A
B60H 1/32 622A
H02P 9/04 L

テーマコード (参考)

5H590

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-285829 (P2002-285829)
(22) 出願日 平成14年9月30日 (2002.9.30)(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100100022
弁理士 伊藤 洋二
(74) 代理人 100108198
弁理士 三浦 高広
(74) 代理人 100111578
弁理士 水野 史博
(72) 発明者 岩田 吉巨
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

最終頁に続く

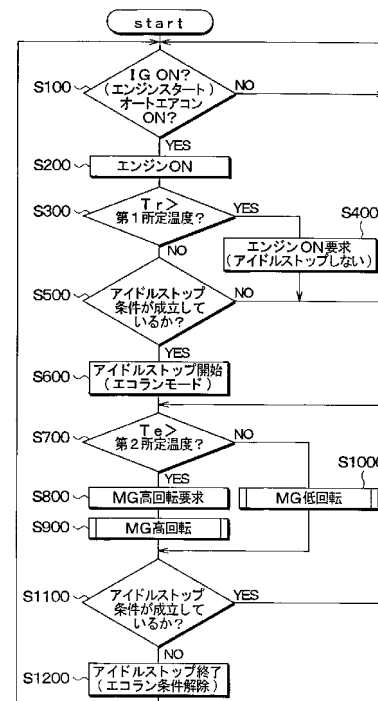
(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【要約】

【課題】 コストアップを抑制しつつ、吹き出し空気温度の脈動低減および圧縮機駆動源の省動力化を図る。

【解決手段】 冷凍サイクルに備えられて一定の容量で冷媒を吐出する固定容量型圧縮機1と、圧縮機1の作動により冷媒が循環して車室内吹出空気を冷却する蒸発器5とを備え、圧縮機1の駆動源を、車両エンジン20とモータジェネレータ21とに切り替えられるようにした車両用空調装置において、モータジェネレータ21が圧縮機1の駆動源である場合には、圧縮機1の負荷に応じてモータジェネレータ21の回転数を可変して制御する。これにより、安価な固定容量型圧縮機1を採用しつつ、圧縮機1からの冷媒の吐出流量を可変制御できるので、コストアップを抑制しつつ、吹き出し空気温度の脈動低減および圧縮機駆動源の省動力化を図ることができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷凍サイクルに備えられて一定の容量で冷媒を吐出する固定容量型圧縮機（１）と、前記圧縮機（１）の作動により冷媒が循環して車室内吹出空気を冷却する蒸発器（５）とを備え、

前記圧縮機（１）の駆動源を、車両エンジン（２０）とモータジェネレータ（２１）とに切り替えられるようにした車両用空調装置において、

前記モータジェネレータ（２１）が前記圧縮機（１）の駆動源である場合には、前記圧縮機（１）の負荷に応じて前記モータジェネレータ（２１）の回転数を可変して制御することを特徴とする車両用空調装置。

10

【請求項 2】

前記圧縮機（１）の負荷を、前記蒸発器（５）を通過した直後の空気の温度（ T_e ）により推定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。

【請求項 3】

前記モータジェネレータ（２１）が発電機として機能する場合に、前記モータジェネレータ（２１）にて発生した交流電流を直流電流に変換する制御回路部（３１）が車両には備えられており、

前記制御回路部（３１）に、前記モータジェネレータ（２１）の回転数を制御させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両エンジンとモータジェネレータとで切替駆動させる圧縮機を備えた車両用空調装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、地球環境保護、車両エンジンの燃費向上等を目的にして、信号待ち等の停車時に車両エンジンを自動的に停止する車両（ハイブリッド車等のアイドルストップ車）が増加する傾向にある。このようなアイドルストップ車に搭載された空調装置では、冷凍サイクルの圧縮機を、車両エンジンとモータジェネレータとで切替駆動させるようになっており、

30

アイドルストップ停車時であってもモータジェネレータで圧縮機を駆動させて空調を可能にしている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 9-324668 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、圧縮機の種類には、吐出容量（圧縮機 1 回転当たりの冷媒吐出量）が一定の容量に固定された固定容量型圧縮機と、吐出容量が可変である可変容量型圧縮機とがあり、固定容量型圧縮機の場合には、圧縮機への動力伝達を断続して運転することにより蒸発器の冷却度合を制御するようにするのが一般的である。

40

【0005】

固定容量型圧縮機では断続運転であるため、蒸発器の冷却度合をきめ細かく制御することができない。よって、吹出空気温度の脈動が生じてしまい空調フィーリングが悪化するとともに、圧縮機駆動源の動力ロスが大きくなる。

【0006】

一方、可変容量型圧縮機では、固定容量型圧縮機に比べて構造が複雑となり、容量を変化させるための制御関係の部品（例えば、ソレノイド、配線、アンプ等）も必要となるため、大幅なコストアップを招いてしまう。

【0007】

50

本発明は、上記点に鑑み、コストアップを抑制しつつ、吹き出し空気温度の脈動低減および圧縮機駆動源の省動力化を図ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、冷凍サイクルに備えられて一定の容量で冷媒を吐出する固定容量型圧縮機(1)と、圧縮機(1)の作動により冷媒が循環して車室内吹出空気を冷却する蒸発器(5)とを備え、圧縮機(1)の駆動源を、車両エンジン(20)とモータジェネレータ(21)とに切り替えられるようにした車両用空調装置において、モータジェネレータ(21)が圧縮機(1)の駆動源である場合には、圧縮機(1)の負荷に応じてモータジェネレータ(21)の回転数を可変して制御すること
10

【0009】

これによれば、安価な固定容量型圧縮機(1)を採用しつつ、圧縮機(1)の負荷に応じてモータジェネレータ(21)の回転数を可変制御することにより圧縮機(1)からの冷媒の吐出流量を可変制御できるので、コストアップを抑制しつつ、吹き出し空気温度の脈動低減および圧縮機駆動源の省動力化を図ることができる。

【0010】

なお、請求項2に記載の発明のように、圧縮機(1)の負荷を、蒸発器(5)を通過した直後の空気の温度(T_e)により推定して好適である。

【0011】

また、請求項3に記載の発明では、モータジェネレータ(21)が発電機として機能する場合に、モータジェネレータ(21)にて発生した交流電流を直流電流に変換する制御回路部(31)が車両には備えられており、制御回路部(31)に、モータジェネレータ(21)の回転数を制御させることを特徴としている。
20

【0012】

これにより、モータジェネレータ(21)にて発生した交流電流を直流電流に変換する制御回路部(31)に、モータジェネレータ(21)の回転数を制御させるので、モータジェネレータ(21)の回転数を制御する専用の制御回路を設ける場合に比べて部品点数を少なくでき、コストダウンを図ることができる。

【0013】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。
30

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施形態を図に基づいて説明する。

【0015】

図1は、本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の全体構成を示すものである。空調用の冷凍サイクルRは、周知のごとく、圧縮機1、凝縮器2、受液器3、減圧手段をなす膨張弁4、蒸発器5から構成されている。

【0016】

空調ケース6は車室内へ向かって空調空気が流れる通路を形成するものであって、この空調ケース6内に蒸発器5が配置されている。この蒸発器5は空調空気を冷却する冷房用熱交換器であって、膨張弁4からの低圧の気液2相冷媒が送風機7の送風空気から吸熱して蒸発することにより空気を冷却する。
40

【0017】

送風機7は遠心式送風ファン7aとファン駆動用モータ7bを有している。送風機7の吸入口7cには図示しない内外気切替箱を通して外気または内気が吸入される。空調ケース6内で、蒸発器5の下流側にはヒータコア8が配置されている。

【0018】

ヒータコア8は温水を熱源として空調空気を加熱する暖房用熱交換器であって、空調ケー
50

ス6内においてヒータコア8の側方(上方)にはバイパス通路8aが形成されている。そして、このバイパス通路8aを通過する冷風とヒータコア8を通過する温風との風量割合を調整するために、ヒータコア8に隣接して板状のエアミックスドア9が回動可能に設けられている。このエアミックスドア9はサーボモータ9aにより駆動される。

【0019】

冷温風の混合により所望温度になった空気は、吹出モード切替ドア11、12、13により開閉されるデフロスタ開口部14、フェイス開口部15、フット開口部16を経て車室内の各部(窓ガラス内面、乗員上半身側、乗員足元側)に吹き出される。吹出モード切替ドア11、12、13もエアミックスドア9と同様に図示しないサーボモータにより駆動される。なお、ヒータコア8には車両エンジン20の温水(冷却水)が循環するようになっている。

【0020】

圧縮機1の駆動源は、車両エンジン20と電動モータ21とに切り替えられるようになっており、図2は、車両エンジン20、電動モータ21および圧縮機1等を示す駆動系のシステム図である。

【0021】

車両エンジン20は車両走行用の駆動源および圧縮機1等の補機の駆動源となる。また、モータ21は車両エンジン20の作動時には車両エンジン20により駆動されて発電機として作用する発電機兼電動機(モータジェネレータ)である。このモータ21は、車両エンジン20の停止時に圧縮機1等の補機を駆動する駆動源としての役割と、車両エンジン20の作動時(車両走行中)に車両エンジン20により駆動され車載蓄電池50を充電する発電機としての役割と、車両エンジン20を始動する始動用モータ(スタータ)としての役割と、発進時駆動補助としての役割とを果たす。

【0022】

より具体的にモータ21を説明すると、モータ21は3相交流回転電機であって、モータとして作動する時には、駆動回路から供給される3相交流電圧により回転子に回転力を発生する3相交流モータとなり、また、発電機として作動する時には、車両エンジン20により回転子が回転駆動されて起電力を発生する3相交流発電機となる。モータ21の発電作用による3相交流電圧は直流に整流されて図示しない車載蓄電池を充電する。

【0023】

車両エンジン20のクランクシャフトには電磁クラッチ22が備えられ、車両エンジン20の回転がこの電磁クラッチ22を介してクランクプーリ23に伝達されるようになっている。このクランクプーリ23の回転は、ベルト24を介して圧縮機1のプーリ1aおよびモータ21のプーリ21aに伝達される。圧縮機1のプーリ1aには電磁クラッチ25が備えられ、この電磁クラッチ25により圧縮機1への回転伝達が断続されようになっている。

【0024】

以上により、圧縮機1は車両エンジン20とモータ21とにより切替駆動される構成になっている。すなわち、停車時等の車両エンジン20の停止時には、圧縮機1をモータ21により駆動するが、車両エンジン20の作動時(車両走行中)には、車両エンジン20によって圧縮機1を駆動する。

【0025】

また、本実施形態の圧縮機1は、吐出容量(圧縮機1回転当たりの冷媒吐出量)が一定の容量に固定された固定容量型圧縮機である。従って、エンジン20を駆動源として圧縮機1を駆動させる場合には、電磁クラッチ25による断続運転により蒸発器5における冷房能力を調整するようになっている。一方、モータ21を駆動源として圧縮機1を駆動させる場合には、後述のモータジェネレータ制御部31によりモータ21の回転数を制御し、当該回転数を可変とすることにより蒸発器5における冷房能力を調整するようになっている。

【0026】

10

20

30

40

50

なお、クランクプーリ 23 の回転はベルト 24 を介して冷却水ポンプ 26、パワーステアリング駆動用油圧モータ 27 等の補機にも伝達されるようになっている。従って、車両エンジン 20 の停止時に、これらの補機を圧縮機 1 と同様にモータ 21 により駆動することができる。

【0027】

また、車両エンジン 20 のクランクシャフトの電磁クラッチ 22 の代わりに、車両エンジン 20 からクランクプーリ 23 側へのみ回転動力を伝達し、モータ 21 から車両エンジン 20 側への動力伝達を遮断するクラッチ機構（一方向クラッチ）を使用してもよい。但し、この場合はエンジン始動機能のために、別途、専用のスタータが必要となる。

【0028】

車両エンジン 20、モータ 21 および補機（少なくとも空調装置を含む）はそれぞれ制御部 30、31、32 を備えている。この制御部 30、31、32 はマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されるもので、各制御部相互の間で信号を通信し合うようになっている。これらの制御部 30、31、32 には図示しない車載蓄電池から車両エンジン 20 のイグニッションスイッチ 51 を介して電源を供給するようになっている。

【0029】

制御回路部としてのモータジェネレータ制御部 31 には、上記マイクロコンピュータの他にインバータおよびコンバータが備えられており、インバータによりモータ 21 の回転数を可変して制御するようになっている。

【0030】

なお、当該モータジェネレータ制御部 31 は、モータジェネレータ 21 にて発生した交流電流を直流電流に変換して図示しないバッテリーに充電する機能、バッテリーの直流電流を交流電流に変換してモータジェネレータ 21 に給電する機能、モータ 21 の始動時に低回転数で始動させることにより、始動時に生じるモータ 21 の騒音を低減させる機能等を有している。

【0031】

空調用制御部 32 には、入力センサとして、外気温 T_{am} を検出する外気温センサ 33、車室内温度 T_r を検出する内気温センサ 34、車室内への日射量 T_s を検出する日射センサ 35、蒸発器 5 の冷却度合としての吹出空気温度（蒸発器温度） T_e を検出する蒸発器温度センサ 36、ヒータコア 8 の温水温度 T_w を検出する水温センサ 37 等が接続されて

【0032】

また、車室内の計器盤近傍に配置された空調操作パネル 38 には、車室内の設定温度 T_{set} を設定する温度設定器 39、圧縮機 1 の断続信号を出すエアコンスイッチ 40、吹出モードの切替信号を出す吹出モードスイッチ 41、送風機 7 の風量切替信号を出す風量切替スイッチ 42、内外気切替信号を出す内外気切替スイッチ 43 等の操作部材が設けられ、これらの操作部材の操作信号も空調用制御部 32 に入力される。

【0033】

次に、本実施形態の作動を図 3 のフローチャートに基づいて説明する。空調制御部 32 は図 3 のフローチャートに従って演算・処理を実行する。

【0034】

はじめに、ステップ S100 にて、イグニッションスイッチがオンされ、かつ、エアコンスイッチ 40 がオンされてオートエアコン制御が起動している場合には、ステップ S200 において、車両エンジン 20 を駆動させる。ここで、オートエアコン制御が起動すると空調制御部 32 は常に（実際には数ミリ秒おき）車室内温度 T_r をモニターしている。

【0035】

次に、ステップ S300 において、車室内温度 T_r が第 1 所定温度（例えば 35℃）よりも高いか否かを判定し、車室内温度 T_r が第 1 所定温度より高い場合には冷房が必要であるとみなして電磁クラッチ 25 を結合し、車両エンジン 20 により圧縮機 1 を駆動させる。そして、エンジン制御部 30 にエンジン駆動要求信号を出力し、車両停車時に車両エン

10

20

30

40

50

ジン 20 を自動停止させるアイドルストップを禁止する。

【0036】

一方、車室内温度 T_r が第 1 所定温度以下である場合にはステップ S 500 に進み、アイドルストップ条件が成立しているか否かを判定する。因みに、アイドルストップ条件の具体例としては、車速、シフト位置、ブレーキ、バッテリー等の状態が挙げられる。

【0037】

そして、アイドルストップ条件が成立していなければステップ S 100 に戻り、引き続き車両エンジン 20 を駆動させ、アイドルストップ条件が成立していればステップ S 600 に進み、車両エンジン 20 を自動停止させてアイドルストップを開始し、空調制御を、以降のステップ S 700 ～ステップ S 1100 によるエコランモードにする。

10

【0038】

エコランモードでは、乗員の空調フィーリングが限度を超えて著しく損なわれない程度に圧縮機 1 の駆動を制限して燃費向上を図るものである。具体的には、ステップ S 600 にてエコランモードになると、モータ 21 を駆動させ、電磁クラッチ 25 を結合させることにより、モータ 21 を駆動源として圧縮機 1 を駆動させる。当該圧縮機 1 の駆動により冷凍サイクル R が稼働するので、蒸発器 5 は低温になる。

【0039】

そして、アイドルストップ中に、蒸発器温度センサ 36 により検出された蒸発器温度 T_e が第 2 所定温度（例えば 10°C ）より大きいかな否かをステップ S 700 にて判定し、蒸発器温度 T_e が第 2 所定温度以下である場合にはモータ 21 を所定の低回転数（例えば 1440rpm ）で駆動させ、当該モータ 21 の駆動力により圧縮機 1 を駆動させる。なお、モータ 21 の回転数はモータジェネレータ制御部 31 のインバータにより制御されている。

20

【0040】

ここで、蒸発器 5 の温度 T_e が第 2 所定値を上回ると、蒸発器 5 の吸込空気温度が高い場合等、冷房負荷が大きく、乗員の空調フィーリングが限度を超えて著しく損なわれてしまうとみなし、モータ 21 の回転数を高回転数に上げる。

【0041】

具体的には、ステップ S 700 にて、蒸発器温度 T_e が第 2 所定温度より大きい場合には、モータ 21 の回転数を所定の高回転数（例えば 1680rpm ）にアップさせる要求の信号を、エンジン制御部 30 を介してモータジェネレータ制御部 31 に出力する（ステップ S 800）。そして、ステップ S 900 において、モータジェネレータ制御部 31 のインバータによりモータ 21 の回転数を所定の高回転数に制御する。

30

【0042】

ステップ S 900 またはステップ S 1000 の処理がなされると、ステップ S 1100 に進み、前述のアイドルストップ条件が成立しているか否かを判定する。アイドルストップ条件が成立していれば、ステップ S 700 に戻り、引き続きアイドルストップを継続してエコランモードによる空調制御を行う。

【0043】

一方、アイドルストップ条件が成立していなければ、ステップ S 1200 に進み、アイドルストップを終了して車両エンジン 20 を駆動させる。そして、車両エンジン 20 を駆動源として圧縮機 1 を駆動させ、エコランモードを解除してステップ S 100 に戻り、通常のオートエアコン制御を行う。

40

【0044】

なお、当該通常のオートエアコン制御を簡単に説明すると、車室内への吹出空気の目標吹出温度 T_{AO} 、送風機 7 の目標風量レベル BLW 、エアミックスドア 9 の目標開度 SW 、目標蒸発器吹出温度 T_{EO} を空調制御部 32 にて演算する。

【0045】

すなわち、目標吹出温度 T_{AO} は車室内を乗員の設定した設定温度 T_{set} に維持するために必要な車室内への吹出温度であって、 T_{AO} は T_{set} 、 T_{am} 、 T_r 、 T_s に基づ

50

いて演算する。送風機 7 の目標風量レベル B L W は T A O に基づいて演算し、エアミックスドア 9 の目標開度 S W は、T A O、T e、T w に基づいて演算し、蒸発器 1 2 の目標吹出温度 T E O は T A O、T a m 等に基づいて演算する。そして、圧縮機 1 が車両エンジン 2 0 により駆動されている場合には、実際の蒸発器温度 T e が目標吹出温度 T E O となるように電磁クラッチ 2 5 をオンオフ制御する。

【0046】

図 4 は、アイドリング状態からアイドリングストップの状態に移行する際の、モータジェネレータ 2 1 の回転数と経過時間との関係を示すタイムチャートである。アイドリングおよび移行のときには、車両エンジン 2 0 は駆動しており、モータジェネレータ 2 1 は車両エンジン 2 0 により駆動されている。

10

【0047】

従って、アイドリング期間および移行期間におけるモータ 2 1 の回転数は車両エンジン 2 0 の回転数に比例して変化している。なお、移行期間中には、車両エンジン 2 0 の回転数は徐々に低くなるため、モータジェネレータ 2 1 の回転数も図 4 に示すように徐々に低くなる。

【0048】

そして、アイドリングストップ期間中にてモータ 2 1 を所定の低回転数 N L o で駆動させた後、蒸発器温度 T e が第 2 所定温度よりも大きくなってしまった場合に、モータ 2 1 を所定の高回転数 N H i で駆動させて冷房能力不足を解消している。

【0049】

20

以上により、本実施形態では、モータジェネレータ 2 1 が圧縮機 1 の駆動源とするアイドルストップ時において、吹出空気温度（蒸発器温度）T e が第 2 所定温度より高い場合にはモータ 2 1 を高回転数にし、吹出空気温度 T e が第 2 所定温度以下である場合にはモータ 2 1 を低回転数にしている。これにより、安価な固定容量型圧縮機 1 を採用しつつ、圧縮機 1 からの冷媒の吐出流量を可変制御できるので、コストアップを抑制しつつ、吹き出し空気温度の脈動低減および圧縮機駆動源の省動力化を図ることができる。

【0050】

また、本実施形態では、固定容量型圧縮機 1 を採用しながらも、アイドルストップ時には圧縮機 1 の負荷に応じてモータジェネレータ 2 1 の回転数を可変して制御するので、アイドルストップ時にも断続運転する従来の固定容量型圧縮機に比べて、アイドルストップ時の車両騒音、振動を低減できる。

30

【0051】

さらに、上述した種々の機能を有するモータジェネレータ制御部 3 1 に、モータ 2 1 の回転数を制御させるので、モータ 2 1 の回転数を制御する専用の制御回路を設ける場合に比べて部品点数を少なくでき、コストダウンを図ることができる。

【0052】

（他の実施形態）

上記実施形態では、モータ 2 1 の回転数を、所定の低回転数 N L o および高回転数 N H i のいずれかに制御していたが、本発明の実施にあたり、圧縮機 1 の負荷に応じてモータ 2 1 の回転数をリニアに可変させるように制御してもよいことは勿論である。

40

【0053】

上記実施形態では、モータジェネレータ 2 1 の回転数を、蒸発器 5 を通過した直後の空気の温度 T e が第 2 所定温度よりも大きいかな否かによって制御しているが、本発明はこれに限られるものではなく、蒸発器 5 の冷却度合に応じて上記回転数を制御するようにしてもよく、例えば、冷媒流量、冷媒圧力、冷媒温度等から冷却度合を算出することが挙げられる。

【0054】

また、本発明の実施にあたり、蒸発器 5 の冷房負荷に応じて上記回転数を制御するようにしてもよく、例えば、蒸発器 5 への吸い込み空気の温度が高いほど冷房負荷が大きいと見なして回転数制御することが挙げられる。

50

【0055】

また、本発明は、上述のように蒸発器5の冷房負荷に応じて回転数を制御する場合に限られるものではなく、圧縮機1の負荷が大きいほど上記回転数を高くすればよく、例えば、蒸発器5での除湿負荷が大きいほど回転数を高くすることが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の全体システム図である。

【図2】 図1に示す圧縮機を駆動させる駆動系システム図である。

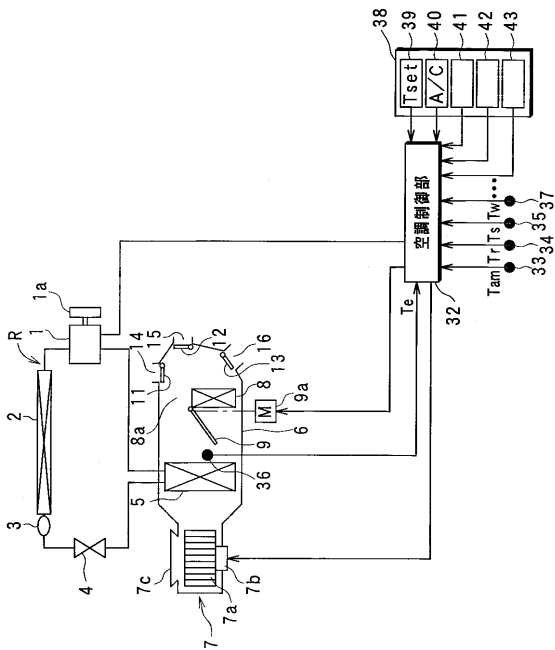
【図3】 図1に示す空調制御部による作動フローチャートである。

【図4】 図2に示すモータジェネレータの回転数と経過時間との関係を示すタイムチャート図である。

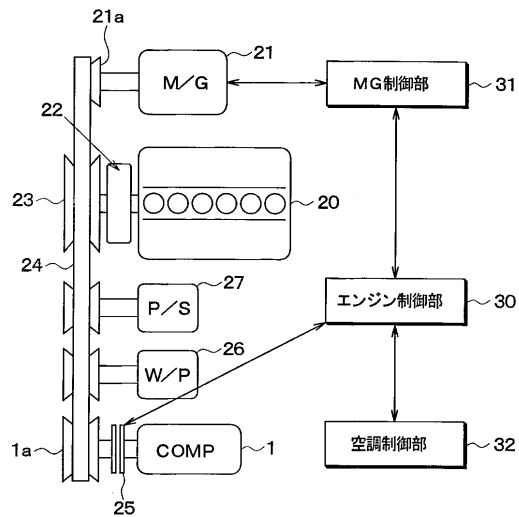
【符号の説明】

1…圧縮機、5…蒸発器、20…車両エンジン、21…モータジェネレータ。

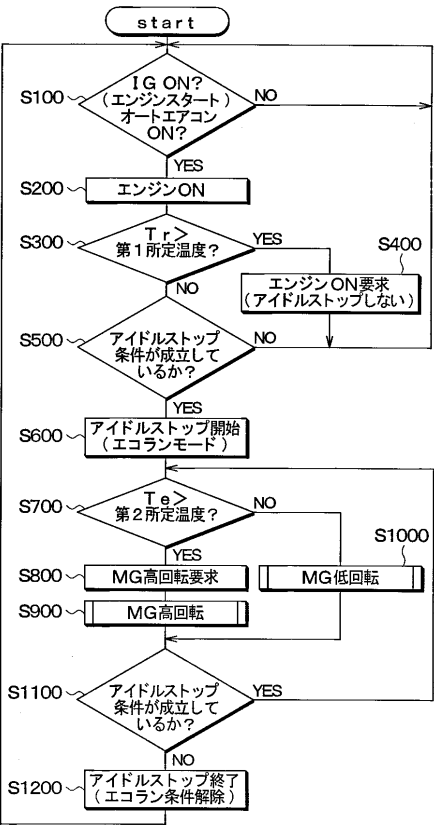
【図1】



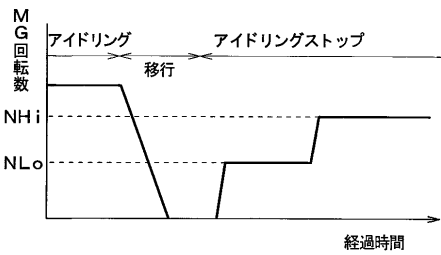
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 規子

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H590 AA02 AA04 CA07 CA23 CB10 CC01 CD03 EA10 EA13 EB18
FA08 JA02