

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6583195号
(P6583195)

(45) 発行日 令和1年10月2日 (2019.10.2)

(24) 登録日 令和1年9月13日 (2019.9.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 H 1/32 (2006.01)

B 6 0 H 1/32 6 2 4 Z

B 6 0 H 1/32 6 2 6 Z

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-174240 (P2016-174240)
 (22) 出願日 平成28年9月7日 (2016.9.7)
 (65) 公開番号 特開2018-39341 (P2018-39341A)
 (43) 公開日 平成30年3月15日 (2018.3.15)
 審査請求日 平成30年9月19日 (2018.9.19)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 110001472
 特許業務法人かいせい特許事務所
 (72) 発明者 相沢 英男
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

審査官 河野 俊二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車室内外を連通すると共に開閉可能に設けられた開口部を有する車両に適用される車両用空調装置であって、

前記車室内の内気温を検出する内気温検出部 (3 2) と、

前記車室内における空気の温度を調整する温度調整部 (1 0 、 1 1) と、前記車室内に空気を送風する送風部 (1 、 8) とを備え、前記車室内の空調を行う為の室内空調部 (1 、 1 0) と、

前記内気温検出部によって検出された前記内気温に応じて、前記室内空調部の作動を自動的に変更するオート制御を行う空調制御部 (3 0) と、

前記開口部が開いていることを示す開信号を検出する開信号検出部 (3 0 、 4 5) と、

前記車室内における熱負荷の変化が前記オート制御による空調能力を超えるか否かを判定する熱負荷判定部 (3 0) と、を有し、

前記空調制御部 (3 0) は、前記開信号が検出され、且つ、前記車室内に対する熱負荷の変化が前記オート制御による空調能力を超えると判定された場合に、前記内気温 (T r) に関わらず、前記室内空調部における前記温度調整部と前記送風部の少なくとも一方による消費動力の増大を抑制する省動力制御を実行し、

前記省動力制御の実行に際し、前記室内空調部における前記温度調整部 (1 0 、 1 1) の消費動力を、前記内気温 (T r) に関わらず維持する車両用空調装置。

【請求項 2】

前記空調制御部(30)は、前記省動力制御の実行に際し、前記室内空調部における前記送風部(1、8)の送風量を、前記内気温(T_r)に関わらず維持する請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項3】

前記熱負荷判定部(30)は、

前記内気温検出部(32)によって検出された前記内気温(T_r)の単位時間当たりの変化率が所定の基準変化率()よりも大きい場合に、前記車室内に対する熱負荷の変化が前記オート制御による空調能力を超えると判定する請求項1又は2に記載の車両用空調装置。

【請求項4】

前記車室内における乗員の表面温度を検出する赤外線センサ(36)を有し、

前記熱負荷判定部(30)は、

前記赤外線センサ(36)によって検出された前記乗員の表面温度(T_{ir})に関する変化量が所定の基準変化量()よりも大きい場合に、前記車室内に対する熱負荷の変化が前記オート制御による空調能力を超えると判定する請求項1又は2に記載の車両用空調装置。

【請求項5】

車両の外気温を検出する外気温検出部(31)を有し、

前記空調制御部(30)は、

前記内気温検出部(32)によって検出された前記内気温(T_r)及び前記外気温検出部(31)によって検出された前記外気温(T_{am})との差と、前記内気温の単位時間当たりの変化率に基づいて、前記室内空調部の作動状態を特定し、

前記省動力制御として、前記室内空調部における前記温度調整部(10、11)と前記送風部(1、8)の少なくとも一方の作動状態を、前記内気温(T_r)に関わらず前記特定された作動状態で維持する請求項1ないし4の何れか1つに記載の車両用空調装置。

【請求項6】

前記空調制御部(30)は、

前記開信号検出部(30、45)によって前記開信号を検出した時点における前記室内空調部の作動状態を特定し、

前記省動力制御として、前記室内空調部における前記温度調整部(10、11)と前記送風部(1、8)の少なくとも一方の作動状態を、前記内気温(T_r)に関わらず前記特定された作動状態で維持する請求項1ないし4の何れか1つに記載の車両用空調装置。

【請求項7】

前記開口部が閉じていることを示す閉信号を検出する閉信号検出部(30、45)を有し、

前記空調制御部(30)は、

前記省動力制御時において、前記閉信号検出部によって前記閉信号を検出した場合に、前記室内空調部の前記オート制御を行う請求項1ないし6の何れか1つに記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車室内の温度に応じて車室内の空調を制御する車両用空調装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両用空調装置は、車両の車室内における乗員の快適性を高める為に、車両に設けられている。このような車両用空調装置として、車室内の内気温に応じて、冷暖房等の空調を自動的に制御するものが知られている。

【0003】

一方、車室には、ウィンドウ、ドアやサンルーフ等の開口が設けられている。これらの

10

20

30

40

50

ウィンドウ等は、車両用空調装置による車室内の空調が行われている場合であっても、換気等を目的として開かれる場合がある。

【0004】

この場合、ウィンドウ等の開口部を介して、車室外の外気が車室内に流入する為、車室に対する熱負荷や車室内の温度や等は大きく変動することになる。即ち、車室内の乗員の温熱感、開口部を介した外気の流入によって大きな影響を受ける。

【0005】

この点に鑑みてなされた技術として、特許文献1に記載された技術が知られている。特許文献1に記載された車両用空調装置は、ウィンドウが開いたことを検知すると、車室内に対する外気の流入の影響（即ち、車室内に対する熱負荷の変動）を緩和する為に、より大きな消費動力で空調制御を行うように構成されている。

10

【0006】

例えば、真夏のように外気温が高く、車室内を冷房している場合において、ウィンドウが開いたことを検知すると、この車両用空調装置は、外気の流入による内気温の上昇を緩和する為に、より大きな消費動力で冷房を行うように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-18227号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1に記載された車両用空調装置においても、外気の流入による車室内に対する熱負荷の変化が激しすぎると、車両用空調装置より空調能力を超えてしまう場合がある。

【0009】

例えば、車室内を冷房している場合に、高温の外気が大量に車室内へ流入すると、車両用空調装置が最大能力で冷房していても、車室内を冷やすことができない場合が起こりうる。この場合、車両用空調装置の最大能力で冷房しているにも関わらず、乗員の温熱感を悪化させてしまう。

30

【0010】

このような場合、車室内の内気温に応じた空調制御に伴って、車両用空調制御装置の消費動力を増大させているにも拘らず、乗員の快適性が悪化してしまうのであれば、車両用空調装置の増大させた消費動力は無駄ということになる。従って、特許文献1に記載された車両用空調装置は、上述のような場合における消費動力の無駄という点で改善の余地を有している。

【0011】

本発明は、上述した点に鑑み、車室内の温度に応じて車室内の空調を制御する車両用空調装置に関し、車室内に外気が流入する場合における消費動力の増大を抑制可能な車両用空調装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するため、請求項1に記載の車両用空調装置は、

車室内外を連通すると共に開閉可能に設けられた開口部を有する車両に適用される車両用空調装置であって、

車室内の内気温を検出する内気温検出部(32)と、

車室内における空気の温度を調整する温度調整部(10、11)と、車室内に空気を送風する送風部(1、8)とを備え、車室内の空調を行う為の室内空調部(1、10)と、

内気温検出部によって検出された内気温に応じて、室内空調部の作動を自動的に変更するオート制御を行う空調制御部(30)と、

50

開口部が開いていることを示す開信号を検出する開信号検出部（３０、４５）と、
車室内における熱負荷の変化がオート制御による空調能力を超えるか否かを判定する熱負荷判定部（３０）と、を有し、

空調制御部（３０）は、開信号が検出され、且つ、車室内に対する熱負荷の変化がオート制御による空調能力を超えると判定された場合に、内気温（ T_r ）に関わらず、室内空調部における温度調整部と送風部の少なくとも一方による消費動力の上昇を抑制する省動力制御を実行し、

前記省動力制御の実行に際し、前記室内空調部における前記温度調整部（１０、１１）の消費動力を、前記内気温（ T_r ）に関わらず維持する。

【００１３】

10

この車両用空調装置によれば、通常の場合、空調制御部によって室内空調部のオート制御が行われる為、開口部を有する車両の車室内に対して、内気温検出部によって検出された内気温に応じた快適な空調を実現することができる。

【００１４】

そして、開信号検出部と熱負荷判定部を有している為、車両用空調装置は、開口部が開き、車室内に対する熱負荷の変化がオート制御による空調能力を超える状態にあることを判定することができる。

【００１５】

開口部が開き、車室内に対する熱負荷の変化がオート制御による空調能力を超える状態では、室内空調部により消費動力を増大させて、オート制御時における空調能力を最大限発揮させた場合であっても、車室内における乗員の温感が悪化していく状態である。

20

【００１６】

本発明に係る車両用空調装置によれば、開信号が検出され、且つ、前記車室内に対する熱負荷の変化がオート制御による空調能力を超えると判定された場合には、省動力制御が行われる為、開口部の開放に伴って車室内における熱負荷が増大したとしても、増大した熱負荷に対応する為に室内空調部の消費動力が増大することはない。

【００１７】

即ち、車両用空調装置は、車室内の温度に応じて車室内の空調を制御するオート制御を実行している場合に、車室内に外気が流入する場合における消費動力の増大を抑制することができる。

30

【００１８】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】第１実施形態に係る車両用空調装置の全体構成図である。

【図２】第１実施形態に係る空調制御に関する処理の流れを示すフローチャートである。

【図３】第１実施形態に係るオート制御と省動力制御の内容に関する説明図である。

【図４】第２実施形態に係る車両用空調装置の全体構成図である。

【図５】第２実施形態に係る空調制御に関する処理の流れを示すフローチャートである。

40

【図６】第２実施形態に係るオート制御と省動力制御の内容に関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

以下、実施形態について図に基づいて説明する。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。

【００２１】

（第１実施形態）

本発明に係る車両用空調装置を、車室内空間を適切な温度に調整するために用いられる車両用空調装置に適用した実施形態（第１実施形態）に基づいて、図面を参照しつつ詳細に説明する。図１は第１実施形態に係る車両用空調装置の全体構成の概要を示している。

50

【 0 0 2 2 】

尚、第 1 実施形態に係る車両用空調装置は、車室内空間を適切な温度に調整する為に、車両エンジン E で駆動する車両に搭載されている。第 1 実施形態に係る車両には、車室の両側面を構成するドアに、電気又は空気による動力で開閉可能な窓（以下、パワーウィンドウ）が配置されている。このパワーウィンドウは、後述するパワーウィンドウスイッチ 4 5 の操作によって任意に開閉可能に構成されている。即ち、パワーウィンドウは本発明における開口部の一例である。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、第 1 実施形態に係る車両用空調装置は、室内空調ユニット 1 と、冷凍サイクル装置 1 0 と、空調制御装置 3 0 とを有している。

10

【 0 0 2 4 】

室内空調ユニット 1 は、車両における車室内最前部の計器盤（例えば、インストルメントパネル）内側に配置されている。

【 0 0 2 5 】

室内空調ユニット 1 は、その外殻を形成するケーシング 2 内に、内外気切替箱 5、室内送風機 8、ヒータコア 1 5、バイパス通路 1 6 及びエアミックスドア 1 7 等を収容している。

【 0 0 2 6 】

そして、ケーシング 2 は、車室内送風空気の空気通路を形成している。このケーシング 2 は、一定の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて成形されている。

20

【 0 0 2 7 】

このケーシング 2 の空気通路の最上流部には、内外気切替箱 5 が配置されている。内外気切替箱 5 は、車室内と連通する内気導入口 3 と、車室外と連通する外気導入口 4 と、内外気切替ドア 6 及びサーボモータ 7 を有している。

【 0 0 2 8 】

内外気切替ドア 6 は、内外気切替箱 5 の内部において回転自在に配置されており、サーボモータ 7 によって駆動される。内外気切替箱 5 は、内外気切替ドア 6 の駆動制御を行うことで、内気導入口 3 より内気（車室内空気）を導入する内気モードと、外気導入口 4 より外気（車室外空気）を導入する外気モードと、内気と外気を同時に導入する半内気モードとを切り替えることができる。

30

【 0 0 2 9 】

そして、内外気切替箱 5 の下流側には、電動式の室内送風機 8 が配置されている。室内送風機 8 は、遠心多翼ファン 8 a をモータ 8 b により駆動し、車室内に向かって空気を送風するように構成されている。

【 0 0 3 0 】

室内送風機 8 の下流側には、冷凍サイクル装置 1 0 を構成する蒸発器 9 が配置されている。蒸発器 9 に流入した低圧の冷媒は、室内送風機 8 によって送風された送風空気から吸熱して蒸発する為、蒸発器 9 は、室内送風機 8 から送風された送風空気を冷却することができる。

40

【 0 0 3 1 】

冷凍サイクル装置 1 0 は、蒸気圧縮式冷凍機として構成されており、蒸発器 9 に加え、圧縮機 1 1、凝縮器 1 2、気液分離器 1 3、膨張弁 1 4 を有している。この冷凍サイクル装置 1 0 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いている。即ち、この冷凍サイクル装置 1 0 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。

【 0 0 3 2 】

圧縮機 1 1 は、冷凍サイクル装置 1 0 の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。そして、圧縮機 1 1 は、電磁クラッチ 1 1 a、プーリ及びベルト V を介して伝達される車両エンジン E の回転動力により駆動される。そして、圧縮機 1 1 は、外部からの制御信号により吐出容量を連続的に可変制御できる可変容量型圧縮機である。

50

【 0 0 3 3 】

具体的には、圧縮機 1 1 は、空調制御装置 3 0 から出力される制御電流によって開度が変位する電磁式容量制御弁 1 1 b を有して構成されている。この圧縮機 1 1 は、電磁式容量制御弁 1 1 b の開度を調整して、圧縮機 1 1 における制御圧を制御することで、ピストンのストロークを変化させる。これにより、圧縮機 1 1 は、吐出容量を略 0 % ~ 1 0 0 % の範囲で連続的に変化させることができる。

【 0 0 3 4 】

凝縮器 1 2 は、圧縮機 1 1 から吐出された冷媒と室外送風機である冷却ファン 1 2 a から送風された車室外空気（即ち、外気）とを熱交換させて冷媒を凝縮させる。凝縮器 1 2 は、いわゆる凝縮器として機能する。

10

【 0 0 3 5 】

そして、冷却ファン 1 2 a は、電動式送風機であり、空調制御装置 3 0 からモータ 1 2 b に入力される制御電圧によって稼働率（即ち、回転数）が制御される。即ち、冷却ファン 1 2 a による送風空気量は、空調制御装置 3 0 によって適宜制御することができる。

【 0 0 3 6 】

気液分離器 1 3 は、凝縮器 1 2 にて凝縮された冷媒を気液分離して余剰冷媒を蓄えと共に、液相冷媒のみを下流側に流すレシーバである。

【 0 0 3 7 】

膨張弁 1 4 は、気液分離器 1 3 で分離された液相冷媒を減圧膨張させる減圧部であり、弁体と電動アクチュエータとを備え、電気式の変絞機構を有して構成されている。弁体は、冷媒通路の通路開度（換言すれば絞り開度）を変更可能に構成されている。電動アクチュエータは、弁体の絞り開度を変化させるステッピングモータを有している。

20

【 0 0 3 8 】

従って、膨張弁 1 4 は、空調制御装置 3 0 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。つまり、膨張弁 1 4 によれば、空調制御装置 3 0 からの制御信号に基づいて、冷媒を等エンタルピ的に減圧すると共に、圧縮機 1 1 に吸入される冷媒の過熱度が所定値となるように絞り開度を制御することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

冷凍サイクル装置 1 0 においては、膨張弁 1 4 にて減圧膨張された冷媒は、蒸発器 9 に流入して蒸発し、その後、再び圧縮機 1 1 に流入する。このように、圧縮機 1 1 凝縮器 1 2 気液分離器 1 3 膨張弁 1 4 蒸発器 9 圧縮機 1 1 の順で冷媒が循環する冷凍サイクルが構成される。尚、上述した冷凍サイクルの構成装置（蒸発器 9、圧縮機 1 1 ~ 膨張弁 1 4）の間は、それぞれ冷媒配管によって接続されている。

30

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、室内空調ユニット 1 における蒸発器 9 の下流側には、ヒータコア 1 5 が配置されている。ヒータコア 1 5 は、図示しないエンジン冷却水回路を循環する車両エンジン E の冷却水を熱源として用い、蒸発器 9 通過後の空気（冷風）を加熱する。

【 0 0 4 1 】

そして、ヒータコア 1 5 の側方には、バイパス通路 1 6 が形成されている。バイパス通路 1 6 は、蒸発器 9 を通過した空気を、ヒータコア 1 5 を迂回させてヒータコア 1 5 の空気流れ下流側へ導く。

40

【 0 0 4 2 】

蒸発器 9 に対する空気流れ下流側であって、ヒータコア 1 5 及びバイパス通路 1 6 に対して空気流れ上流側には、エアミックスドア 1 7 が回転自在に配置されている。エアミックスドア 1 7 は、サーボモータ 1 8 により駆動される。この車両用空調装置では、空調制御装置 3 0 によりサーボモータ 1 8 の作動制御を行うことで、エアミックスドア 1 7 の回転位置（開度）を連続的に調整可能になっている。

【 0 0 4 3 】

そして、車両用空調装置では、エアミックスドア 1 7 の開度により、ヒータコア 1 5 を通る空気量（温風量）と、バイパス通路 1 6 を通過してヒータコア 1 5 をバイパスする空

50

気量（冷風量）との割合を調節することができる。即ち、車両用空調装置は、車室内に吹き出す空気の温度を調整することができる。

【 0 0 4 4 】

更に、ケーシング 2 の送風空気流れ最下流部には、デフロスタ吹出口 1 9 と、フェイス吹出口 2 0 と、フット吹出口 2 1 が配置されている。これらの吹出口は、エアミックスドア 1 7 により温度調整された空調風を、空調対象空間である車室内へ吹き出すように形成されている。

【 0 0 4 5 】

具体的には、デフロスタ吹出口 1 9 は、車両の前面に配置されたフロントガラス W f に向けて空調風を吹き出す為の吹出口である。フェイス吹出口 2 0 は、車室内の乗員の上半身へ空調風を吹き出す為の吹出口である。又、フット吹出口 2 1 は、乗員の足元へ空調風を吹き出す為の吹出口である。

【 0 0 4 6 】

そして、デフロスタ吹出口 1 9、フェイス吹出口 2 0 及びフット吹出口 2 1 の上流部には、デフロスタドア 2 2、フェイスドア 2 3 及びフットドア 2 4 が、それぞれ回転自在に配置されている。

【 0 0 4 7 】

即ち、デフロスタドア 2 2 は、デフロスタ吹出口 1 9 の開口面積を調整可能に配置されており、フェイスドア 2 3 は、フェイス吹出口 2 0 の開口面積を調整可能に配置されている。そして、フットドア 2 4 は、フット吹出口 2 1 の開口面積を調整可能に配置されている。

【 0 0 4 8 】

そして、デフロスタドア 2 2、フェイスドア 2 3 及びフットドア 2 4 は、リンク機構等を介して、共通のサーボモータ 2 5 に接続されている。このサーボモータ 2 5 は、空調制御装置 3 0 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。従って、車両用空調装置によれば、空調制御装置 3 0 によって、サーボモータ 2 5 の駆動を制御することで、吹出口モードを切り替えることができる。

【 0 0 4 9 】

次に、第 1 実施形態に係る車両用空調装置の制御系について説明する。空調制御装置 3 0 は、室内空調ユニット 1 を構成する各制御対象機器の作動を制御する制御部である。この空調制御装置 3 0 は、C P U、R O M 及び R A M 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。第 1 実施形態に係る空調制御装置 3 0 は、その R O M 内に図 2 に示す制御プログラムを記憶しており、その制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。

【 0 0 5 0 】

空調制御装置 3 0 の入力側には、空調用センサ群が接続されている。従って、空調制御装置 3 0 は、空調用センサ群から出力されたセンサ検出信号に基づいて種々の検出を行うことができる。そして、空調用センサ群は、外気センサ 3 1、内気センサ 3 2、日射センサ 3 3、蒸発器温度センサ 3 4、水温センサ 3 5 等を含んでいる。

【 0 0 5 1 】

外気センサ 3 1 は、車両外部の外気の温度である外気温 T_{am} を検出する。内気センサ 3 2 は、車室内の気温である内気温 T_r を検出する。日射センサ 3 3 は、車室内の日射量 T_s を検出する。蒸発器温度センサ 3 4 は、蒸発器 9 本体の温度を検出する。蒸発器温度センサ 3 4 は、蒸発器 9 を構成するフィン又はタンクに取り付けられている。そして、水温センサ 3 5 は、ヒータコア 1 5 に流入するエンジン冷却水の温度 T_w を検出する。

【 0 0 5 2 】

又、空調制御装置 3 0 の入力側には、操作パネル 3 7 が接続されている。操作パネル 3 7 は、車室内前部の計器盤付近に配置されており、各種操作スイッチを有して構成されている。従って、空調制御装置 3 0 は、操作パネル 3 7 の各種操作スイッチから出力された操作信号に基づいて、操作パネル 3 7 に対する操作を検出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

操作パネル 3 7 を構成する各種操作スイッチは、吹出モードスイッチ 3 8、内外気切替スイッチ 3 9、エアコンスイッチ 4 0、送風スイッチ 4 1、オートスイッチ 4 2、温度設定スイッチ 4 3 を含んでいる。

【 0 0 5 4 】

吹出モードスイッチ 3 8 は、上述した吹出モードドア（即ち、デフロスタドア 2 2 ～フットドア 2 4）より切り替わる吹出モードをマニュアル設定する際に操作される。内外気切替スイッチ 3 9 は、内外気切替箱 5 における内外気吸込モードをマニュアル設定する際に操作される。

【 0 0 5 5 】

エアコンスイッチ 4 0 は、室内空調ユニット 1 による車室内の冷房又は除湿の作動・停止を切り替える際に操作される。送風スイッチ 4 1 は、室内送風機 8 から送風される風量をマニュアル設定する際に操作される。オートスイッチ 4 2 は、空調のオート制御を設定又は解除する際に操作される。

【 0 0 5 6 】

上述したように、第 1 実施形態に係る車両には、図示しないパワーウィンドウが車室の両側面を構成するドアに配置されており、本発明の開口部として機能する。このパワーウィンドウは、図示しないモータを動力源として開閉動作を行うように構成されている。

【 0 0 5 7 】

車両制御装置 4 4 の入力側には、パワーウィンドウスイッチ 4 5 が接続されており、パワーウィンドウスイッチ 4 5 の操作信号が入力される。そして、パワーウィンドウスイッチ 4 5 は、車室の側面を構成する運転席側ドアに配置された窓開閉操作パネルに設けられている。

【 0 0 5 8 】

従って、車両制御装置 4 4 は、パワーウィンドウスイッチ 4 5 から入力された操作信号に基づいて、モータの駆動制御を行うことで、パワーウィンドウを任意に開閉できる。そして、パワーウィンドウが開けられた状態になると、パワーウィンドウスイッチ 4 5 は、開（ON）状態を示す開信号を出力する。又、パワーウィンドウが閉じられた状態になると、パワーウィンドウスイッチ 4 5 は、閉（OFF）状態を示す閉信号を出力する。

【 0 0 5 9 】

図 1 に示すように、空調制御装置 3 0 の入力側には、パワーウィンドウスイッチ 4 5 が車両制御装置 4 4 を介して接続されている。従って、空調制御装置 3 0 には、パワーウィンドウスイッチ 4 5 から出力された開信号及び閉信号が、車両制御装置 4 4 を介して入力される。従って、空調制御装置 3 0 は、パワーウィンドウスイッチ 4 5 から出力された開信号又は閉信号に基づいて、パワーウィンドウが開状態であるか閉状態であるかを検出することができる。

【 0 0 6 0 】

そして、空調制御装置 3 0 の出力側には、車両用空調装置における各種の制御機器が接続されている。これらの制御機器には、圧縮機 1 1 の電磁クラッチ 1 1 a、電磁式容量制御弁 1 1 b、電気駆動部を構成するサーボモータ 7、サーボモータ 1 8、サーボモータ 2 5、室内送風機 8 のモータ 8 b、及び冷却ファン 1 2 a のモータ 1 2 b が含まれている。そして、これらの制御機器の作動が空調制御装置 3 0 の出力信号により制御される。

【 0 0 6 1 】

次に、第 1 実施形態に係る車両用空調装置において、空調制御装置 3 0 で実行される制御処理の内容について、図 2 のフローチャートを参照しつつ説明する。この制御プログラムは、車両エンジン E のイグニッションスイッチが投入された状態で、エアコンスイッチ 4 0 及びオートスイッチ 4 2 が投入されると実行され、冷房モードにおけるオート制御を実現する。尚、図 2 に示すフローチャートの各制御ステップは、空調制御装置 3 0 が有する各種の機能実現部を構成している。

【 0 0 6 2 】

まず、図 2 に示すように、ステップ S 1 では、車両用空調装置におけるイニシャライズが行われる。具体的には、空調制御装置 30 の記憶回路によって構成されるフラグ、タイマ等の初期化、および上述した各種電動アクチュエータを構成するステッピングモータの初期位置合わせ等が、イニシャライズとして行われる。

【0063】

尚、ステップ S 1 のイニシャライズでは、フラグや演算値のうち、前回の車両用空調装置の停止時や車両システム終了時に記憶された値が読み出されるものもある。

【0064】

次に、ステップ S 2 では、空調制御用のセンサ群の検出信号、操作パネル 37 の操作信号、パワーウィンドウスイッチ 45 から出力された信号等を読み込む。

10

【0065】

続くステップ S 3 では、ステップ S 2 にて読み込まれた検出信号、操作信号等に基づいて、車室内へ吹き出す送風空気の目標温度である目標吹出温度 TAO を算出する。

【0066】

具体的には、目標吹出温度 TAO は、以下数式 F 1 によって算出される。

$$TAO = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times A_s + C \dots (F1)$$

なお、Tset は温度設定スイッチ 43 によって設定された車室内設定温度、Tr は内気センサ 32 によって検出された車室内温度（内気温）、Tam は外気センサ 31 によって検出された外気温、As は日射センサ 33 によって検出された日射量である。Kset、Kr、Kam、Ks は制御ゲインであり、C は補正用の定数である。

20

【0067】

そして、ステップ S 4 に移行すると、冷房モードにおける各種制御対象機器の作動状態が、内気温 Tr 等を用いて算出された目標吹出温度 TAO 等に基づいて決定される。より具体的には、圧縮機 11 の冷媒吐出能力（即ち、圧縮機 11 の吐出容量）、室内送風機 8 の送風能力（即ち、室内送風機 8 の回転数）、エアミックスドア 17 の開度、膨張弁 14 の作動状態、内外気切替箱 5 の作動状態、吹出口モード切替ドアの作動状態（即ち、吹出口モード）等が決定される。

【0068】

例えば、室内送風機 8 の送風量は、ステップ S 3 で算出された目標吹出温度 TAO と、予め空調制御装置 30 に記憶された制御マップとを参照することによって決定され、モータ 8b に印加するブロワモータ電圧として出力される。

30

【0069】

又、内外気切替箱 5 における内外気モードも、ステップ S 3 で算出された目標吹出温度 TAO と、予め空調制御装置 30 に記憶された制御マップを参照することによって決定される。この内外気モードは、例えば、設定温度 Tset に対して内気温 Tr が所定温度以上に高いとき（冷房高負荷時）に内気モードとし、目標吹出温度 TAO が低温側から高温側へ上昇するにつれて、全内気モード 内外気混入モード 全外気モードと切り替えるように決定される。

【0070】

そして、室内空調ユニット 1 における吹出モードも、ステップ S 3 で算出された目標吹出温度 TAO と、予め空調制御装置 30 に記憶された制御マップを参照することによって決定される。吹出モードは、例えば、目標吹出温度 TAO が低温域から高温域へと上昇するにつれて吹出モードをフットモード バイレベル（B/L）モード フェイスモードへと順次切り替えるように決定される。

40

【0071】

又、エアミックスドア 17 の目標開度 SW は、ステップ S 3 で算出された目標吹出温度 TAO、蒸発器吹出空気温度 Te、及びエンジン冷却水の温度 Tw に基づいて、次の数式 F 2 により算出される。

$$SW = [(TAO - Te) / (Tw - Te)] \times 100 (\%) \dots (F2)$$

尚、SW = 0 (%) は、エアミックスドア 17 の最大冷房位置であり、バイパス通路 1

50

6を全開し、ヒータコア15側の通風路を全閉した状態を示す。これに対し、 $SW = 100$ (%)は、エアミックスドア17の最大暖房位置であり、バイパス通路16を全閉し、ヒータコア15側の通風路を全開した状態を示す。

【0072】

そして、蒸発器9の冷却目標温度 TEO は、ステップS3で算出された目標吹出温度 TAO と、予め空調制御装置30に記憶された制御マップを参照することによって決定される。この冷却目標温度 TEO は、蒸発器9にて車室内吹出空気を冷却する際の目標温度であり、車室内吹出空気の温度調整や湿度調整を行うために必要な温度である。

【0073】

又、圧縮機11の吐出容量は、電磁式容量制御弁11bに供給する制御電流として算出されて決定される。この制御電流は、実際の蒸発器吹出空気温度 Te と蒸発器9の冷却目標温度 TEO との偏差を算出し、この偏差に基づいて比例積分制御(PI制御)などによるフィードバック制御手法を行うことによって、蒸発器吹出空気温度 Te を冷却目標温度 TEO に近づけるための制御電流として算出される。

【0074】

各種制御対象機器の作動状態を決定した後、ステップS5では、ステップS4にて決定された各種空調制御機器の作動状態が得られるように、制御信号、制御電圧或いは制御電流が、空調制御装置30から各種空調制御機器に対して出力される。

【0075】

続くステップS6では、制御周期の間、処理を待機し、制御周期の経過を判定するとステップS7へ処理を移行する。

【0076】

ステップS7に移行すると、パワーウィンドウスイッチ45から車両制御装置44を介して入力されるパワーウィンドウの開信号及び閉信号に基づいて、パワーウィンドウが開いているか否かが判定される。パワーウィンドウが開いていると判定された場合、ステップS8に処理を移行する。

【0077】

一方、パワーウィンドウが閉じていると判定された場合、ステップS2に戻る。この場合、ステップS2～ステップS6の処理を実行することで、車両用空調装置は、内気温 Tr 等に応じて、車室内の空調をオート制御する。即ち、この場合における車両用空調装置における各種空調制御機器の制御状態は、内気温 Tr 等に応じて変更される。

【0078】

ステップS8では、内気温 Tr の変化率における絶対値が所定の基準変化率の絶対値よりも大きいかが判定される。ここで、基準変化率は、第1実施形態に係る車両用空調装置のオート制御(即ち、ステップS2～ステップS6)時における最大空調能力に応じて定められる。この場合、基準変化率は、この車両用空調装置のオート制御時における最大冷房能力に対応する。

【0079】

具体的には、まず、ステップS2で読み込んだ内気センサ32の検出信号に基づいて、内気温 Tr の変化率が算出される。内気温 Tr の変化率は、所定期間(例えば、制御周期)における内気温 Tr の変化量である。続いて、算出した内気温 Tr の変化率における絶対値が基準変化率の絶対値よりも大きいかが判定される。即ち、このステップS7では、パワーウィンドウの開放に伴い車室内に流入した外気による熱負荷の変化が車両用空調装置のオート制御時の最大冷房能力を超えるか否かが判定される。

【0080】

内気温 Tr の変化率における絶対値が所定の基準変化率の絶対値よりも大きいと判定された場合、ステップS9において省動力制御が行われる。一方、内気温 Tr の変化率における絶対値が所定の基準変化率の絶対値以下である場合には、ステップS2に戻り、オート制御が継続される。

【0081】

10

20

30

40

50

例えば、パワーウィンドウが開いてはいるが、その開き具合が小さい場合には、ステップS 8の判定により、ステップS 2に戻る。この場合、ステップS 2～ステップS 6において、内気温 T_r 等の変化に応じて空調制御機器の制御状態が変更され、車室内を適切に空調することができる。

【0082】

ステップS 9の省動力制御では、まず、パワーウィンドウの開信号を受信した際のステップS 2で読み込んだ検出結果と、予め空調制御装置30に記憶された省動力制御マップを参照して、省動力制御時における各種空調制御機器の作動状態が特定される。

【0083】

この省動力制御マップは、外気温 T_{am} と内気温 T_r の差と、ステップS 8で用いられる内気温 T_r の変化率とに対して、各種空調制御機器の制御状態を対応付けて構成されている。省動力制御マップにおける各種空調制御機器の制御状態は、外気温 T_{am} と内気温 T_r の差と、内気温 T_r の変化率によって特定される環境において、車室内における乗員の温感が過度に悪化しないように設定されている。

【0084】

例えば、図3に示すように、第1実施形態におけるステップS 9では、圧縮機11の吐出容量に係る制御電流、室内送風機8のブロワモータ電圧、エアミックスドア17の目標開度等は、外気温 T_{am} と内気温 T_r の差と、内気温 T_r の変化率と、省動力制御マップとを参照して特定された所定のパラメータX、パラメータY、パラメータZ等に決定される。

【0085】

そして、省動力制御では、省動力制御マップを参照して特定された各種空調制御機器の制御状態を以後の内気温 T_r の変化に関わらず維持するように、制御信号等が各種空調制御機器に出力される。各種空調制御機器に制御信号等を出力した後、ステップS 7に処理を戻す。

【0086】

従って、ステップS 9の省動力制御は、パワーウィンドウが開いている状態で、且つ、内気温 T_r の変化率における絶対値が基準変化率の絶対値よりも大きい場合に継続して実行される。この場合、車室内の内気温 T_r が変動したとしても、各種空調制御機器の作動状態は変更されることなく、省動力制御マップ等により特定された状態を維持する。

【0087】

続いて、第1実施形態における省動力制御の効果について説明する。上述したように、ステップS 9の省動力制御は、ステップS 7、ステップS 8の処理を経て実行される。

【0088】

ここで、パワーウィンドウが開いており、且つ、内気温 T_r の変化率における絶対値が基準変化率の絶対値よりも大きい状態とは、パワーウィンドウの開放に伴い車室内に外気が流入しており、外気による車室内における熱負荷の変化が非常に激しいことを意味する。

【0089】

このような環境下において、仮に、車室内の空調をオート制御で行っていた場合、車室内への外気の流入に伴う内気温 T_r の激しい変動を抑制する為に、各種空調制御機器の作動状態は、より消費動力が大きな状態へと変化する。

【0090】

例えば、夏季に車室内を冷房している状況で、このような環境となった場合、空調制御装置30は、オート制御に従って、車室内をより冷却する為に、室内空調ユニット1や冷凍サイクル装置10の消費動力を増大させる。具体的には、冷凍サイクル装置10における圧縮機11の冷媒吐出能力を増大させたり、室内空調ユニット1における室内送風機8の送風量を増大させたりする。

【0091】

しかしながら、このように消費動力を大きくした場合であっても、車室内における乗員

10

20

30

40

50

の温熱感が外気によって悪化するのであれば、増大させた消費動力は快適な空調を実現する上で無駄となる。

【 0 0 9 2 】

この点、第 1 実施形態に係る車両用空調装置は、このような環境下であっても、ステップ S 9 の省動力制御によって、内気温 T_r 等の変動に伴い各種空調制御機器の作動状態を変更することなく、省動力制御マップ等に基づく所定の制御状態を維持する。

【 0 0 9 3 】

図 3 に示すように、省動力制御では、省動力制御マップ等によって特定された圧縮機 1 1 の吐出容量や室内送風機 8 の送風量等を維持し、オート制御時のように圧縮機 1 1 の吐出容量や室内送風機 8 の送風量等を増大させて、消費動力を増大させることはない。従って、第 1 実施形態に係る車両用空調装置によれば、このような状況下において、オート制御を行っていた場合に無駄となる消費動力の増大を抑制することができる。

【 0 0 9 4 】

又、ステップ S 9 の省動力制御で維持される各種空調制御機器の作動状態は、パワーウィンドウの開信号を受信した際のステップ S 2 で読み込んだ検出結果と、予め空調制御装置 3 0 に記憶された省動力制御マップを参照して特定される。そして、省動力制御マップにおける各種空調制御機器の作動状態は、外気温 $T_a m$ と内気温 T_r の差と、内気温 T_r の変化率によって特定される環境において、車室内における乗員の温感が過度に悪化しないように設定されている。

【 0 0 9 5 】

従って、この省動力制御時においては、各種空調制御機器の作動状態は、パワーウィンドウの開信号を受信した際の環境に基づいて、車室内における乗員の温感が過度に悪化しないように設定され、これらの作動状態が維持される。即ち、第 1 実施形態に係る車両用空調装置は、省動力制御を実行する場合であっても、或る程度、車室内における乗員の温感の悪化を抑制することができる。

【 0 0 9 6 】

以上説明したように、第 1 実施形態に係る車両用空調装置は、パワーウィンドウを有する車両に搭載されており、車室内の空調を行う。この車両用空調装置は、室内空調ユニット 1 と、冷凍サイクル装置 1 0 と、空調制御装置 3 0 とを有している。車両用空調装置は、空調制御装置 3 0 にオート制御（即ち、ステップ S 2 ～ステップ S 6 ）を実行させることによって、内気センサ 3 2 等の検出結果に応じた車室内の快適な空調を実現することができる。

【 0 0 9 7 】

そして、車両用空調装置は、パワーウィンドウスイッチ 4 5 からの開信号が検出され、且つ、前記車室内における熱負荷の変化が前記オート制御による空調能力を超えると判定された場合には、ステップ S 9 で省動力制御を実行する。省動力制御では、省動力制御マップにより特定された作動状態を維持するように、各種空調制御機器が制御される。

【 0 0 9 8 】

従って、車両用空調装置は、パワーウィンドウが開き、外気が車室内に流入したことによって熱負荷が大きく変動した場合であっても、オート制御時のように室内空調ユニット 1 の室内送風機 8 や、冷凍サイクル装置 1 0 の圧縮機 1 1 における消費動力を増大させることはなく、乗員の温感の改善に寄与しない消費動力の浪費を抑制できる。

【 0 0 9 9 】

又、この車両用空調装置によれば、内気センサ 3 2 によって検出された内気温 T_r の変化率を用いて、車室内に対する熱負荷の変化の度合いを判定している。車両用空調装置では一般的に内気センサ 3 2 が配置されている為、特別な検知部を配置することなく、車室内に対する熱負荷の変化を検知することができ、オート制御時における空調能力と比較することができる。

【 0 1 0 0 】

そして、ステップ S 9 の省動力制御では、各種空調制御機器の作動状態は、外気センサ

10

20

30

40

50

31で検出された外気温 T_{am} と内気温 T_r の差、内気温 T_r の変化率、省動力制御マップを参照して特定され、その作動状態が維持される。従って、車両用空調装置は、省動力制御を実行する場合であっても、或る程度、車室内における乗員の温感の悪化を抑制することができる。

【0101】

又、車両用空調装置は、省動力制御時において、ステップS7でパワーウィンドウの閉信号を検出すると、オート制御（即ち、ステップS2～ステップS6）を実行する。パワーウィンドウが閉じた場合、パワーウィンドウを介した車室内への外気の流入がなくなる為、車室内における熱負荷の変化は穏やかになると想定される。このような場合に、オート制御を実行させることで、車両用空調装置は、より迅速に、車室内の快適な空調を実現することができる。

10

【0102】

（第2実施形態）

続いて、上述した第1実施形態とは異なる第2実施形態について、図面を参照しつつ説明する。第2実施形態に係る車両用空調装置は、第1実施形態と同様に、室内空調ユニット1と、冷凍サイクル装置10と、空調制御装置30とを有して構成されている。第2実施形態においても、室内空調ユニット1、冷凍サイクル装置10の各構成は、第1実施形態と基本的に同様である。

【0103】

第2実施形態に係る車両用空調装置は、空調制御用のセンサ群の一つとして赤外線センサ36を有している点、省動力制御並行する際の判定処理及び省動力制御の内容の点で、第1実施形態と相違している。

20

【0104】

従って、以下の説明において、第1実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

【0105】

図4に示すように、赤外線センサ36は、いわゆるマトリクスIRセンサであり、車室内の天井パネル中央部において、車室内を検温範囲とするように配置されている。赤外線センサ36の検知部は、マトリクス状に配列された複数の熱電対部を一面に有するセンサチップと、センサチップの一面を覆うように配設された赤外線吸収膜とを有して構成されている。

30

【0106】

赤外線吸収膜は、赤外線センサのケースに配置されたレンズを介して、車室内における検出対象物（即ち、乗員）から入射される赤外線を吸収して熱に変換する役割を果たす。そして、複数の熱電対部は、それぞれ、赤外線吸収膜から発生する熱を電圧に変換する温度検出素子である。従って、赤外線センサ36は、車室内で放射された赤外線を検出することによって、車室内における乗員の体表面温度を、乗員表面温度 T_{ir} として測定することができる。

【0107】

そして、空調制御装置30の入力側には、空調用センサ群の一つとして、赤外線センサ36が接続されている。従って、空調制御装置30は、赤外線センサ36から出力されたセンサ検出信号に基づいて、車室内における乗員表面温度 T_{ir} を検出できる。

40

【0108】

次に、第2実施形態に係る車両用空調装置において、空調制御装置30で実行される制御処理の内容について、図5のフローチャートを参照しつつ説明する。第2実施形態における制御プログラムは、第1実施形態と同様に、車両エンジンEのイグニッションスイッチが投入された状態で、エアコンスイッチ40及びオートスイッチ42が投入されると実行され、冷房モードにおけるオート制御を実現する。

【0109】

図5に示すように、第2実施形態においては、第1実施形態と同様のステップS1～ス

50

ステップ S 6 までの処理が、空調制御装置 3 0 によって実行される。この時、ステップ S 2 では、空調制御用のセンサ群の一つである赤外線センサ 3 6 からの検出信号も読み込まれる。

【 0 1 1 0 】

そして、第 2 実施形態における冷房時のオート制御は、このステップ S 2 ~ ステップ S 6 によって実現される。従って、第 2 実施形態に係る車両用空調装置によれば、冷房時におけるオート制御（即ち、ステップ S 2 ~ ステップ S 6 ）において、内気温 T_r 等の変化に応じて空調制御機器の制御状態が変更され、車室内を適切に空調することができる。

【 0 1 1 1 】

第 2 実施形態においても、制御周期 が経過してステップ S 7 に移行すると、パワーウィンドウスイッチ 4 5 から車両制御装置 4 4 を介して入力されるパワーウィンドウの開信号及び閉信号に基づいて、パワーウィンドウが開いているか否かが判定される。パワーウィンドウが開いていると判定された場合、ステップ S 1 0 に移行する。一方、パワーウィンドウが閉じていると判定された場合、ステップ S 2 に戻る。

10

【 0 1 1 2 】

ステップ S 2 に戻ることによって、第 2 実施形態に係る車両用空調装置は、第 1 実施形態と同様に、車室内の空調を内気温 T_r 等に応じてオート制御する。即ち、第 2 実施形態においても、この場合における各種空調制御機器の制御状態は、内気温 T_r 等に応じて変更される。

【 0 1 1 3 】

20

そして、ステップ S 1 0 においては、乗員表面温度 T_{ir} の変化率における絶対値が所定の基準変化率 の絶対値よりも大きいか否かが判定される。この場合における基準変化率 は、第 2 実施形態に係る車両用空調装置のオート制御時における最大空調能力に応じて定められる。即ち、第 2 実施形態に係る基準変化率 は、車両用空調装置のオート制御時における最大冷房能力に対応している。

【 0 1 1 4 】

ステップ S 1 0 では、先ず、図 5 のステップ S 2 で読み込んだ赤外線センサ 3 6 の検出信号に基づいて、乗員表面温度 T_{ir} の変化率が算出される。乗員表面温度 T_{ir} の変化率は、所定期間（例えば、制御周期 ）における乗員表面温度 T_{ir} の変化量である。続いて、算出した乗員表面温度 T_{ir} の変化率における絶対値が基準変化率 の絶対値よりも大きいか否かが判定される。

30

【 0 1 1 5 】

即ち、このステップ S 1 0 では、パワーウィンドウの開放に伴い車室内に流入した外気による熱負荷の変化が車両用空調装置のオート制御時の最大冷房能力を超えるか否かが、乗員の温感の変化をもって判定される。

【 0 1 1 6 】

乗員表面温度 T_{ir} の変化率における絶対値が所定の基準変化率 の絶対値よりも大きいと判定された場合、ステップ S 1 1 において省動力制御が行われる。一方、乗員表面温度 T_{ir} の変化率における絶対値が所定の基準変化率 の絶対値以下である場合には、ステップ S 2 に戻り、オート制御が継続される。この場合、外気の流入等による影響が少ない為、車室内は、内気温 T_r 等の変化に応じて適切に空調される。

40

【 0 1 1 7 】

第 2 実施形態のステップ S 1 1 における省動力制御では、先ず、パワーウィンドウの開信号を受信した時点における各種空調制御機器の作動状態が読み出され、省動力制御における各種空調制御機器の作動状態として特定される。そして、特定された各種空調制御機器の制御状態を以後の内気温 T_r の変化に関わらず維持するように、制御信号等が各種空調制御機器に出力される。第 2 実施形態においても、各種空調制御機器に制御信号等を出力した後、ステップ S 7 に処理を戻す。

【 0 1 1 8 】

即ち、ステップ S 1 1 の省動力制御は、パワーウィンドウが開いている状態で、且つ、

50

乗員表面温度 $T_{i r}$ の変化率における絶対値が基準変化率 の絶対値よりも大きい場合に継続して実行される。第2実施形態においても、この状況下であれば、車室内の内気温 T_r が変動したとしても、各種空調制御機器の作動状態は変更されることなく、御アワーウィンドウが開いた際における各種空量制御機器の作動状態が維持される。

【0119】

続いて、第2実施形態における省動力制御の効果について説明する。第2実施形態に係る省動力制御は、第1実施形態と同様に、パワーウィンドウの開放に伴い車室内に外気が流入しており、外気による車室内における熱負荷の変化が非常に激しい状態において実行される。

【0120】

第2実施形態に係る車両用空調装置は、このような環境下であっても、ステップS11の省動力制御によって、内気温 T_r 等の変動に伴い各種空調制御機器の作動状態を変更することなく、パワーウィンドウが開いた時点の制御状態を維持する。

【0121】

即ち、図6に示すように、パワーウィンドウが開いた時点の圧縮機11の吐出容量や室内送風機8の送風量等を維持し、オート制御時のように圧縮機11の吐出容量や室内送風機8の送風量等を増大させて、消費動力を増大させることはない。第2実施形態に係る車両用空調装置においても、このような状況下において、オート制御を行っていた場合に無駄となる消費動力の増大を抑制することができる。

【0122】

又、ステップS11の省動力制御で維持される各種空調制御機器の作動状態は、パワーウィンドウの開信号を受信した際における各種空調制御機器の作動状態である。即ち、各種空調制御機器の作動状態に関する履歴を読み出す制御によって、消費動力の増大を抑制することができる。

【0123】

以上説明したように、第2実施形態に係る車両用空調装置によれば、第1実施形態と同様に、空調制御装置30にオート制御（即ち、ステップS2～ステップS6）を実行させることによって、内気センサ32等の検出結果に応じた車室内の快適な空調を実現することができる。

【0124】

そして、第2実施形態に係る車両用空調装置は、パワーウィンドウスイッチ45からの開信号が検出され、且つ、前記車室内における熱負荷の変化が前記オート制御による空調能力を超えると判定された場合には、ステップS11で省動力制御を実行する。

【0125】

従って、第2実施形態に係る車両用空調装置も、パワーウィンドウが開き、外気が車室内に流入したことによって熱負荷が大きく変動した場合であっても、オート制御時のように室内空調ユニット1の室内送風機8や、冷凍サイクル装置10の圧縮機11における消費動力を増大させることはなく、乗員の温感の改善に寄与しない消費動力の浪費を抑制できる。

【0126】

又、第2実施形態においては、赤外線センサ36によって検出された乗員表面温度 $T_{i r}$ の変化率を用いて、車室内に対する熱負荷の変化の度合いを判定している。車室内の空調に関して快適性を感じるのは車室内の乗員である為、乗員表面温度 $T_{i r}$ を用いることで、外気の流入による熱負荷の変化を適切に判定することができる。

【0127】

そして、ステップS11の省動力制御における各種空調制御機器の作動状態は、パワーウィンドウが開いた時点における各種空調制御機器の作動状態を維持している。従って、第2実施形態においては、各種空調制御機器の作動状態に関する履歴を読み出す制御によって、消費動力の増大を抑制することができる。

【0128】

10

20

30

40

50

又、第2実施形態においても、省動力制御時において、ステップS7でパワーウィンドウの閉信号を検出すると、車両用空調装置は、オート制御（即ち、ステップS2～ステップS6）を実行する。即ち、この車両用空調装置は、車室内における熱負荷の変化が穏やかになる場合にオート制御を実行させることで、より迅速に、車室内の快適な空調を実現することができる。

【0129】

（他の実施形態）

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上述した実施形態に何ら限定されるものではない。即ち、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変更が可能である。例えば、上述した各実施形態を適宜組み合わせても良い。又、上述した実施形態を、

10

【0130】

（1）上述した実施形態においては、冷房時におけるオート制御と省動力制御の切り替えについて説明していたが、暖房時におけるオート制御と省動力制御の切り替えにも適用することができる。本発明を暖房時に適用すれば、例えば、冬季における車室内暖房時にパワーウィンドウを開けた場合に関し、車両用空調装置の消費動力を抑制することができる。又、上述した実施形態における冷凍サイクル装置10に四方弁等を追加して、冷暖房可能に構成してもよい。第1実施形態におけるステップS8、第2実施形態におけるS10において、変化率の絶対値をもって判定している為、冷房時と暖房時の何れに対しても適切な判定を行うことができる。

20

【0131】

（2）上述した実施形態では、パワーウィンドウの開閉に連動した車室内の熱負荷の変化に応じて、冷房時におけるオート制御と、省動力制御を切り替えていたが、この態様に限定されるものではない。本発明における開口部とは、車室内外を連通可能で、且つ、開閉可能であればよい。従って、車室の天井に配置されたサンルーフの開閉や、車室に対するドアの開閉を、本発明における開口部の開閉としてもよい。

【0132】

（3）又、上述した実施形態においては、車室内の熱負荷の変化を、内気センサ32によって検出される内気温 T_r や赤外線センサ36によって検出される乗員表面温度 T_{ir} によって判定していたが、この態様に限定されるものではない。空調用のセンサ群による例えば、蒸発器温度センサ34によって検出される蒸発器吹出空気温度 T_e などの他の検出結果によって判定しても良いし、例えば、外気温 T_{am} と内気温 T_r のように、複数の検出結果を用いて判定してもよい。

30

【0133】

（4）そして、本発明における省動力制御として、可変容量型圧縮機である圧縮機11の冷媒吐出能力を変更する際に吐出容量を変更していたが、この態様に限定されるものではない。圧縮機11の回転数を変更しても良いし、固定容量型圧縮機であれば制御温度を変更しても良い。

【0134】

（5）又、上述した実施形態における省動力制御では、空調制御機器の作動状態を、所定の状態で維持しておく構成であったが、車両用空調装置における消費動力を低減することができれば、種々の態様を採用することができる。例えば、省動力制御においては、状況に応じて目標吹出温度 T_{AO} を補正し、補正した目標吹出温度 T_{AO} を用いたオート制御を行っても良い。この場合の目標吹出温度 T_{AO} は、冷房時には通常時の目標吹出温度 T_{AO} よりも高く、暖房時には通常時の目標吹出温度 T_{AO} よりも低く補正される。

40

【0135】

（6）そして、本発明を、マニュアルエアコンに適用することも可能である。この場合、パワーウィンドウが開いたこと及び内気循環に切り替わっていることを検知すると、蒸発器温度センサ34による蒸発器吹出空気温度 T_e の変化率によって、車室内における熱負荷に関する判定が行われる。そして、省動力制御としては、蒸発器吹出空気温度 T_e の

50

閾値を上げる制御を行うことで、車両用空調装置の消費動力を低減することができる。

【 0 1 3 6 】

(7) 上述した各実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではない。本発明における冷媒として、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いてもよい。

【 0 1 3 7 】

また、上述した各実施形態における冷凍サイクル装置 1 0 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

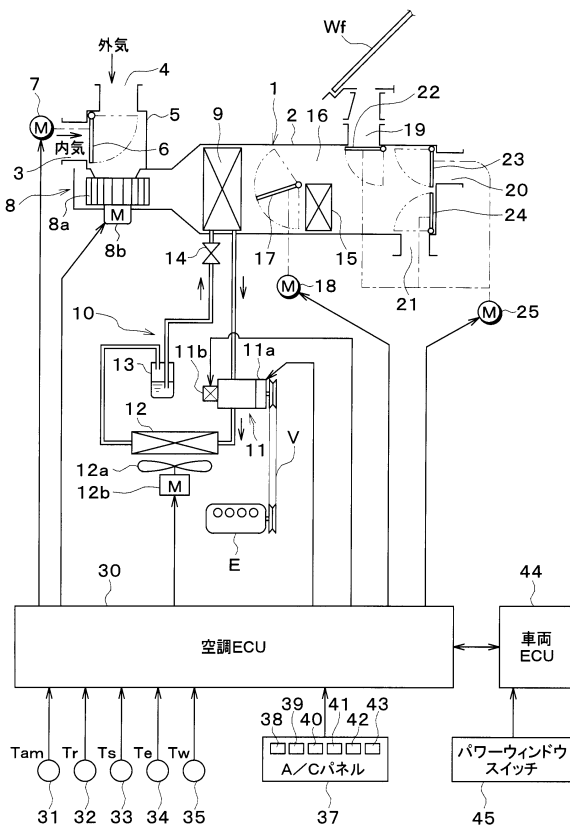
【 符号の説明 】

【 0 1 3 8 】

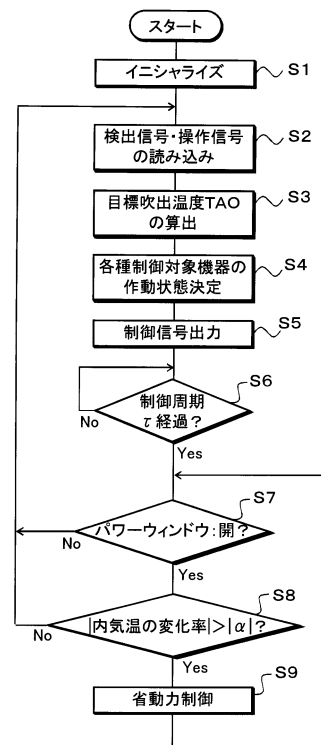
- 1 室内空調ユニット
- 8 室内送風機
- 1 0 冷凍サイクル装置
- 1 1 圧縮機
- 3 0 空調制御装置
- 3 2 内気センサ
- 4 5 パワーウィンドウスイッチ

10

【 図 1 】



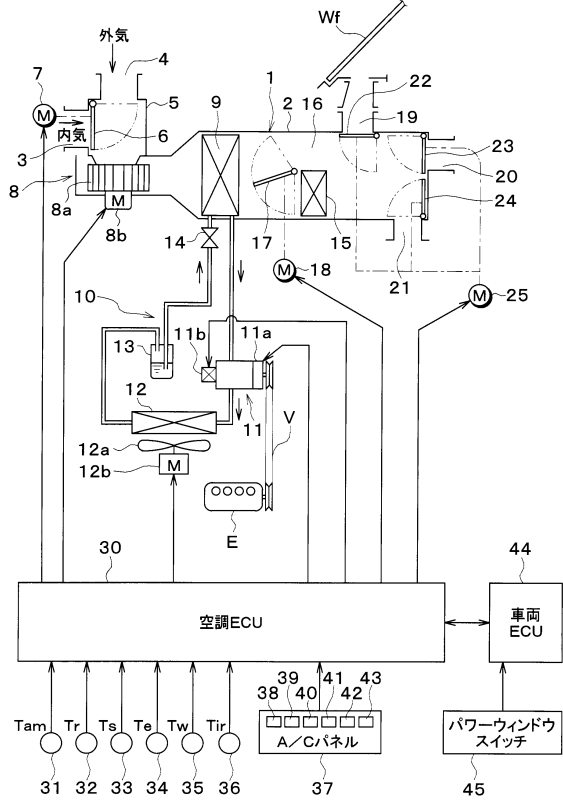
【 図 2 】



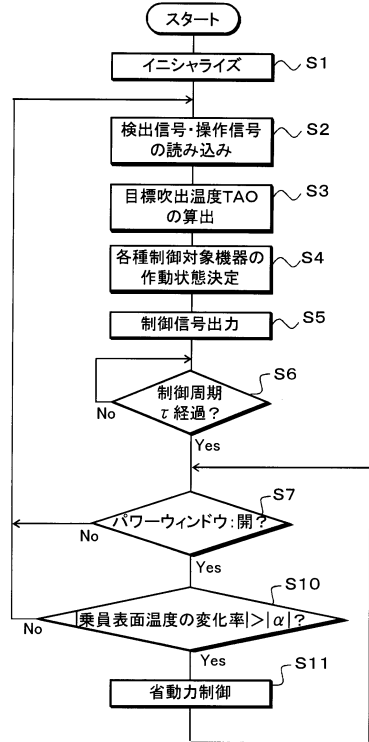
【図 3】

	圧縮機の吐出容量	送風機の送风量	エアミックスドアの目標開度	...
オート制御	目標吹出温度に連動	目標吹出温度に連動	目標吹出温度に連動	...
省動力制御	省動力制御マップから抽出したパラメータX	省動力制御マップから抽出したパラメータY	省動力制御マップから抽出したパラメータZ	...

【図 4】



【図 5】



【図 6】

	圧縮機の吐出容量	送風機の送风量	エアミックスドアの目標開度	...
オート制御	目標吹出温度に連動	目標吹出温度に連動	目標吹出温度に連動	...
省動力制御	パワーウィンドウ開を検出した時の吐出容量	パワーウィンドウ開を検出した時の送风量	パワーウィンドウ開を検出した時の目標開度	...

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-95347(JP,A)
特開2007-93138(JP,A)
特開2000-142080(JP,A)
特開平5-38926(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0332013(US,A1)
特開2010-18227(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60H 1/32
B60H 1/00