

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6561007号
(P6561007)

(45) 発行日 令和1年8月14日(2019.8.14)

(24) 登録日 令和1年7月26日(2019.7.26)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 H 1 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1) B 6 0 H 1 / 0 8 6 2 1 C

請求項の数 7 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-76726 (P2016-76726) (22) 出願日 平成28年4月6日(2016.4.6) (65) 公開番号 特開2017-185920 (P2017-185920A) (43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12) 審査請求日 平成30年9月18日(2018.9.18)</p>	<p>(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 (73) 特許権者 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 110001472 特許業務法人かいせい特許事務所 (72) 発明者 脇阪 剛史 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 (72) 発明者 倉田 俊 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内</p>
---	---

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】

車室内空間へ吹き出される空気が流れる空気通路が形成されているケーシング(31)と、

前記ケーシング内に配置され、発熱体(EG)を冷却する熱媒体と前記空気とを熱交換させて前記空気を加熱する加熱用熱交換器(36)と、

前記加熱用熱交換器に前記熱媒体が流通する状態と、前記加熱用熱交換器への前記熱媒体の流通が遮断される状態とを切り替える遮断部(40c)と、

前記加熱用熱交換器への前記熱媒体の流通を遮断する時間が最大遮断時間(Tmax)未満になるように前記遮断部の作動を制御し、外気の温度(Tam)が高いほど前記最大遮断時間を短くする制御部(50)とを備える車両用空調装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記外気の温度が、前記車両の窓が凍結する可能性がある温度よりも低い場合、前記外気の温度が、前記車両の窓が凍結する可能性がある温度よりも高い場合と比較して前記最大遮断時間を短くする請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項3】

乗員が着座する複数の座席のうち一部の座席に装着され、前記一部の座席を加熱する座席加熱部(90)を備え、

前記制御部は、前記一部の座席に着座され且つ前記複数の座席のうち残余の座席に着座されていないと推定される場合、前記残余の座席に着座されていると推定される場合と比

較して前記最大遮断時間を長くする請求項 1 または 2 に記載の車両用空調装置。

【請求項 4】

乗員が着座する座席を加熱する座席加熱部 (9 0) を備え、

前記制御部は、前記座席加熱部が作動している場合、前記座席加熱部が作動していない場合と比較して前記最大遮断時間を長くする請求項 1 または 2 に記載の車両用空調装置。

【請求項 5】

前記ケーシングには、前記空気通路から乗員の上半身へ向けて前記空気を吹き出すためのフェイス吹出口 (2 4) と、前記空気通路から前記乗員の足元へ向けて前記空気を吹き出すためのフット吹出口 (2 5) とが形成されており、

前記フェイス吹出口を開いて前記フット吹出口を閉じるフェイスモードと、前記フット吹出口を開ける非フェイスモードとを切り替える吹出口モード切替部 (2 4 a 、 2 5 a) を備え、

前記制御部は、前記外気の温度が所定温度以上であり且つ前記フェイスモードである場合、前記外気の温度が所定温度未満である場合または前記非フェイスモードである場合と比較して前記最大遮断時間を長くする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の車両用空調装置。

【請求項 6】

前記ケーシングには、前記空気通路から前記車両の窓へ向けて前記空気を吹き出すためのデフロスタ吹出口 (2 6) が形成されており、

前記空気通路を流れる前記空気の風量を調整する風量調整部 (3 2) と、

前記デフロスタ吹出口を開くデフロスタモードと、前記デフロスタ吹出口を閉じる非デフロスタモードとを切り替える吹出口モード切替部 (2 6 a) と、

前記空気通路において前記加熱用熱交換器の空気流れ上流側に配置され、前記空気を冷却する冷却用熱交換器 (1 5) とを備え、

前記制御部は、前記加熱用熱交換器への前記熱媒体の流通が遮断されるように前記遮断部の作動を制御している場合、前記デフロスタモードになるように前記吹出口モード切替部の作動を制御するとともに、前記加熱用熱交換器に前記熱媒体が流通するように前記遮断部の作動を制御している場合と比較して、前記空気通路を流れる前記空気の風量が少なくなるように前記風量調整部の作動を制御する請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の車両用空調装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記デフロスタモードである場合、前記冷却用熱交換器の目標温度 (T E O) を、前記外気の温度よりも所定温度低い温度以上にする請求項 6 に記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、車両に用いられる空調装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、特許文献 1 には、エンジン冷却水の温度が低い時、ヒータコアへの冷却水の流通を遮断することによってエンジンの暖機を促進させる車両用空調装置が記載されている。

【 0 0 0 3 】

ヒータコアは、エンジン冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて車室内へ送風される空気を加熱する熱交換器である。

【 0 0 0 4 】

この従来技術では、エンジン冷却水の温度が低い時、エンジンの熱がヒータコアで外部に放熱されることが抑制されるので、エンジン冷却水の温度を早期に上昇させてエンジンの暖機を促進させることができる。

【 0 0 0 5 】

10

20

30

40

50

エンジン冷却水の温度が所定温度以上になると、ヒータコアへ冷却水を流通させるので、車室内へ送風される空気をヒータコアで加熱できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-188965号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来技術では、エンジン（換言すれば発熱体）の発熱量が少なくエンジン冷却水の温度上昇が緩やかであるような走行状態であると、エンジン冷却水の温度が所定温度以上になってヒータコアへ冷却水を流通させるようになるまでに非常に長い時間がかかってしまう。

10

【0008】

すなわち、ヒータコアへの冷却水の流通を非常に長い時間、遮断してしまうことになり、その間、ヒータコアによる暖房を行うことができないので、乗員の空調快適性が長時間悪化してしまう可能性がある。

【0009】

本発明は上記点に鑑みて、発熱体の暖機を促進しつつ、乗員の空調快適性悪化を抑制することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上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では、車室内空間へ吹き出される空気が流れる空気通路が形成されているケーシング（31）と、

ケーシング内に配置され、発熱体（EG）を冷却する熱媒体と空気とを熱交換させて空気を加熱する加熱用熱交換器（36）と、

加熱用熱交換器に熱媒体が流通する状態と、加熱用熱交換器への熱媒体の流通が遮断される状態とを切り替える遮断部（40c）と、

加熱用熱交換器への熱媒体の流通を遮断する時間が最大遮断時間（Tmax）未満になるように遮断部の作動を制御し、外気の温度（Tam）が高いほど最大遮断時間を短くする制御部（50）とを備える。

30

【0011】

これによると、加熱用熱交換器への熱媒体の流通を遮断することによって発熱体の暖機を促進できるとともに、加熱用熱交換器への熱媒体の流通を遮断する時間を最大遮断時間未満にすることによって乗員の空調快適性悪化を抑制できる。

【0012】

しかも、外気の温度が高いほど、加熱用熱交換器への熱媒体の流通を遮断する時間を短くすることができるので、加熱用熱交換器への熱媒体の流通を必要以上に遮断して乗員の空調快適性を悪化させてしまうことを抑制できる。

40

【0013】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した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ものである。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態の車両用空調装置の全体構成図である。

【図2】第1実施形態の車両用空調装置の電気制御部を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態の車両用空調装置の制御処理を示すフローチャートである。

【図4】第1実施形態の車両用空調装置の制御処理の要部を示すフローチャートである。

【図5】第1実施形態の車両用空調装置の制御処理の別の要部を示すフローチャートであ

50

る。

【図 6】第 1 実施形態の車両用空調装置の制御処理の別の要部を示すフローチャートである。

【図 7】第 1 実施形態の車両用空調装置の制御処理の別の要部を示すフローチャートである。

【図 8】第 1 実施形態の車両用空調装置の制御処理の別の要部を示すフローチャートである。

【図 9】第 1 実施形態の車両用空調装置の制御処理の別の要部を示すフローチャートである。

【図 10】第 1 実施形態の車両用空調装置の制御処理の別の要部を示すフローチャートである。

10

【図 11】第 1 実施形態の車両用空調装置の制御処理の別の要部を示すフローチャートである。

【図 12】第 2 実施形態の車両用空調装置の制御処理の要部を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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。

【0016】

20

(第 1 実施形態)

図 1 は、本実施形態の車両用空調装置 1 の全体構成図であり、図 2 は、車両用空調装置 1 の電気制御部の構成を示すブロック図である。本実施形態では、車両用空調装置 1 は、内燃機関 E G (換言すればエンジン) および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド車両に適用されている。

【0017】

本実施形態のハイブリッド車両は、車両停車時に外部電源 (換言すれば商用電源) から供給された電力を、車両に搭載されたバッテリー 8 1 に充電可能なプラグインハイブリッド車両として構成されている。

【0018】

30

このプラグインハイブリッド車両は、車両走行開始前の車両停車時に外部電源から供給された電力をバッテリー 8 1 に充電しておくことによって、走行開始時のようにバッテリー 8 1 の蓄電残量 S O C が予め定めた走行用基準残量以上になっているときには、主に走行用電動モータの駆動力によって走行する運転モードとなる。以下、この運転モードを E V 運転モードという。

【0019】

一方、車両走行中にバッテリー 8 1 の蓄電残量 S O C が走行用基準残量よりも低くなっているときには、主にエンジン E G の駆動力によって走行する運転モードとなる。以下、この運転モードを H V 運転モードという。

【0020】

40

より詳細には、E V 運転モードは、主に走行用電動モータが出力する駆動力によって車両を走行させる運転モードであるが、車両走行負荷が高負荷となった際にはエンジン E G を作動させて走行用電動モータを補助する。つまり、E V 運転モードは、走行用電動モータから出力される走行用の駆動力がエンジン E G から出力される走行用の駆動力よりも大きくなる運転モードである。

【0021】

一方、H V 運転モードは、主にエンジン E G が出力する駆動力によって車両を走行させる運転モードであるが、車両走行負荷が高負荷となった際には走行用電動モータを作動させてエンジン E G を補助する。つまり、H V 運転モードは、内燃機関側駆動力がモータ側駆動力よりも大きくなる運転モードである。

50

【 0 0 2 2 】

本実施形態のプラグインハイブリッド車両では、このようにEV運転モードとHV運転モードとを切り替えることによって、車両走行用の駆動力をエンジンEGのみから得る通常の車両に対してエンジンEGの燃料消費量を抑制して、車両燃費を向上させている。また、このようなEV運転モードとHV運転モードとの切り替え、および、駆動力比の制御は、駆動力制御装置70によって制御される。

【 0 0 2 3 】

さらに、エンジンEGから出力される駆動力は、車両走行用として用いられるのみならず、発電機80を作動させるためにも用いられる。そして、発電機80にて発電された電力および外部電源から供給された電力は、バッテリー81に蓄えることができ、バッテリー81に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、車両用空調装置1を構成する電動式構成機器をはじめとする各種車載機器に供給できる。

10

【 0 0 2 4 】

次に、本実施形態の車両用空調装置1の詳細構成を説明する。この車両用空調装置1は、バッテリー81から供給される電力による車室内の空調に加えて、車両走行前の車両停車時に外部電源から供給される電力によって車室内の空調（例えば、プレ空調）を実行可能に構成されている。

【 0 0 2 5 】

本実施形態の車両用空調装置1は、図1に示す冷凍サイクル10、室内空調ユニット30、図2に示す空調制御装置50等を備えている。

20

【 0 0 2 6 】

まず、室内空調ユニット30は、車室内最前部の計器盤（換言すればインストルメントパネル）の内側に配置されて、その外殻を形成するケーシング31内に送風機32、蒸発器15、ヒータコア36、PTCヒータ37等を収容したものである。

【 0 0 2 7 】

ケーシング31は、車室内に送風される送風空気の空気通路を形成しており、ある程度の弾性を有し、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。ケーシング31内には、空気が流れる空気通路が形成されている。

【 0 0 2 8 】

ケーシング31内の送風空気流れ最上流側には、内気（換言すれば車室内空気）と外気（換言すれば車室外空気）とを切替導入する内外気切替部としての内外気切替箱20が配置されている。

30

【 0 0 2 9 】

より具体的には、内外気切替箱20には、内気導入口21および外気導入口22が形成されている。内気導入口21は、ケーシング31内に内気を導入させる。外気導入口22は、ケーシング31内に外気を導入させる。

【 0 0 3 0 】

さらに、内外気切替箱20の内部には、ケーシング31内へ導入させる内気の風量と外気の風量との風量割合を変化させる内外気切替ドア23が配置されている。内外気切替ドア23は、吸込モードを切り替える吸込モード切替部であり、内気導入口21および外気導入口22の開口面積を連続的に調整する。

40

【 0 0 3 1 】

従って、内外気切替ドア23は、ケーシング31内に導入される内気の風量と外気の風量との風量割合を変更する風量割合変更部（換言すれば内外気切替部）を構成する。換言すれば、内外気切替ドア23は、空気通路に導入される内気および外気に対する外気の比率（以下、外気率と言う。）を調整する外気率調整部である。

【 0 0 3 2 】

より具体的には、内外気切替ドア23は、電動アクチュエータ62によって駆動される。この電動アクチュエータ62は、空調制御装置50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。

50

【 0 0 3 3 】

また、吸込口モードとしては、全内気モード、全外気モードおよび内外気混入モードがある。

【 0 0 3 4 】

内気モードでは、内気導入口 2 1 を全開とするとともに外気導入口 2 2 を全閉としてケーシング 3 1 内の空気通路へ内気を導入する。外気モードでは、内気導入口 2 1 を全閉とするとともに外気導入口 2 2 を全開としてケーシング 3 1 内の空気通路へ外気を導入する。

【 0 0 3 5 】

内外気混入モードでは、内気モードと外気モードとの間で、内気導入口 2 1 および外気導入口 2 2 の開口面積を連続的に調整することにより、ケーシング 3 1 内の空気通路への内気と外気の導入比率を連続的に変化させる。

10

【 0 0 3 6 】

内外気切替箱 2 0 の空気流れ下流側には、内外気切替箱 2 0 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 3 2 (換言すればブローア) が配置されている。送風機 3 2 は、ケーシング 3 1 内の空気通路を流れる空気の風量を調整する風量調整部である。

【 0 0 3 7 】

送風機 3 2 は、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 5 0 から出力される制御電圧によって回転数(換言すれば送風能力)が制御される。従って、この電動モータは、送風機 3 2 の送風能力変更部を構成している。

20

【 0 0 3 8 】

送風機 3 2 のファンは、遠心多翼ファン(例えばシロッコファン)である。ファンは、空気通路に配置されており、内気導入口 2 1 からの内気、および外気導入口 2 2 からの外気を空気通路に送風する。

【 0 0 3 9 】

送風機 3 2 の空気流れ下流側には、蒸発器 1 5 が配置されている。蒸発器 1 5 は、空気通路の全域に亘って配置されている。蒸発器 1 5 は、その内部を流通する冷媒と送風機 3 2 から送風された送風空気とを熱交換させて、送風空気を冷却する冷却部として機能する。具体的には、蒸発器 1 5 は、圧縮機 1 1、凝縮器 1 2、気液分離器 1 3 および膨張弁 1 4 等とともに、蒸気圧縮式の冷凍サイクル 1 0 を構成している。

30

【 0 0 4 0 】

ここで、本実施形態に係る冷凍サイクル 1 0 の主要な構成について説明すると、圧縮機 1 1 は、エンジンルーム内に配置され、冷凍サイクル 1 0 において冷媒を吸入し、圧縮して吐出するものであり、吐出容量が固定された固定容量型圧縮機構 1 1 a を電動モータ 1 1 b にて駆動する電動圧縮機として構成されている。電動モータ 1 1 b は、インバータ 6 1 から出力される交流電圧によって、その回転数が制御される交流モータである。

【 0 0 4 1 】

また、インバータ 6 1 は、空調制御装置 5 0 から出力される制御信号に応じた周波数の交流電圧を出力する。そして、この回転数制御によって、圧縮機 1 1 の冷媒吐出能力が変更される。従って、電動モータ 1 1 b は、圧縮機 1 1 の吐出能力変更部を構成している。

40

【 0 0 4 2 】

凝縮器 1 2 は、エンジンルーム内に配置されて、内部を流通する冷媒と、室外送風機としての送風ファン 1 2 a から送風された外気とを熱交換させることにより、圧縮機 1 1 から吐出された冷媒を放熱させて凝縮させる室外熱交換器(換言すれば放熱器)である。送風ファン 1 2 a は、空調制御装置 5 0 から出力される制御電圧によって稼働率、すなわち、回転数(換言すれば送風空気量)が制御される電動式送風機である。

【 0 0 4 3 】

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るとともに、液相冷媒のみを下流側に流すレシーバである。膨張弁 1 4 は、気液分離器 1 3 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧部である。蒸発器 1 5 は、膨張弁 1 4 にて減圧

50

膨張された低圧冷媒を蒸発させて、冷媒に吸熱作用を発揮させる室内熱交換器である。これにより、蒸発器 15 は、送風空気を冷却除湿する冷却用熱交換器として機能する。

【0044】

以上が本実施形態に係る冷凍サイクル 10 の主要構成の説明であり、以下、室内空調ユニット 30 の説明に戻る。ケーシング 31 内の空気通路において、蒸発器 15 の空気流れ下流側には、蒸発器 15 通過後の空気を流す加熱用通路 33 およびバイパス通路 34 が並列に形成されている。加熱用通路 33 には、蒸発器 15 通過後の空気を加熱するためのヒータコア 36 および PTC ヒータ 37 が、送風空気流れ方向に向かってこの順に配置されている。

【0045】

空気通路において、加熱用通路 33 およびバイパス通路 34 の空気流れ下流側には、加熱用通路 33 およびバイパス通路 34 から流出した空気を混合させる混合空間 35 が形成されている。

【0046】

ヒータコア 36 は、発熱体であるエンジン EG を冷却するエンジン冷却水（以下、単に冷却水という。）を熱媒体として蒸発器 15 通過後の送風空気を加熱する加熱用熱交換器（換言すれば空気加熱部）である。エンジン EG は、冷却水を加熱する冷却水加熱部（換言すれば熱媒体加熱部）である。

【0047】

具体的には、ヒータコア 36 とエンジン EG は、冷却水配管によって接続されて、ヒータコア 36 とエンジン EG との間を冷却水が循環する冷却水回路 40 が構成されている。

【0048】

冷却水回路 40 には、冷却水を循環させるための冷却水ポンプ 40a が配置されている。冷却水ポンプ 40a は、空調制御装置 50 から出力される制御電圧によって回転数（換言すれば冷却水循環流量）が制御される電動式の水ポンプである。

【0049】

冷却水回路 40 には、冷却水がヒータコア 36 をバイパスして流れるバイパス流路 40b が配置されている。冷却水回路 40 には、ヒータコア 36 への冷却水流れを断続するヒータコア用電磁弁 40c が配置されている。ヒータコア用電磁弁 40c は、ヒータコア 36 側の冷却水流路を開閉する開閉弁である。

【0050】

ヒータコア用電磁弁 40c は、ヒータコア 36 に冷却水が流通する状態と、ヒータコア 36 への冷却水の流通が遮断される状態とを切り替える遮断部である。

【0051】

冷却水ポンプ 40a およびヒータコア用電磁弁 40c は、ヒータコア 36 を流れる冷却水の流量を調整する流量調整部である。

【0052】

冷却水回路 40 の冷却水は、オートマチックトランスミッションフルード（すなわち ATF）の冷却にも用いられる。

【0053】

PTC ヒータ 37 は、PTC 素子（換言すれば正特性サーミスタ）を有し、この PTC 素子に電力が供給されることによって発熱して、ヒータコア 36 通過後の空気を加熱する補助加熱部としての電気ヒータである。なお、本実施形態の PTC ヒータ 37 を作動させるために必要な消費電力は、冷凍サイクル 10 の圧縮機 11 を作動させるために必要な消費電力よりも少ない。

【0054】

より具体的には、この PTC ヒータ 37 は、複数（本実施形態では、3 本）の PTC 素子 37a、37b、37c から構成されている。各 PTC 素子 37a、37b、37c の正極側はバッテリー 81 側に接続され、負極側はスイッチ素子を介して、グランド側へ接続されている。スイッチ素子は各 PTC 素子の通電状態（換言すれば ON 状態）と非通電状

10

20

30

40

50

態（換言すればOFF状態）とを切り替えるものである。スイッチ素子の作動は、空調制御装置50から出力される制御信号によって制御される。

【0055】

空調制御装置50は、各PTC素子37a、37b、37cの通電状態と非通電状態とを独立に切り替えるようにスイッチ素子の作動を制御することによって、通電状態となり加熱能力を発揮するPTC素子の本数を切り替えて、PTCヒータ37全体としての加熱能力を変化させることができる。

【0056】

バイパス通路34は、蒸発器15通過後の空気を、ヒータコア36およびPTCヒータ37を通過させることなく、混合空間35に導くための空気通路である。従って、混合空間35にて混合された送風空気の温度は、加熱用通路33を通過する空気およびバイパス通路34を通過する空気の風量割合によって変化する。

10

【0057】

そこで、本実施形態では、空気通路における蒸発器15の空気流れ下流側であって、加熱用通路33およびバイパス通路34の入口側に、加熱用通路33およびバイパス通路34へ流入させる冷風の風量割合を連続的に変化させるエアミックスドア39を配置している。

【0058】

エアミックスドア39は、混合空間35内の空気温度（換言すれば、車室内へ送風される送風空気の温度）を調整する温度調整部である。

20

【0059】

より具体的には、エアミックスドア39は、共通の電動アクチュエータ63によって駆動される共通の回転軸と、その共通の回転軸に連結された板状のドア本体部を有して構成される、いわゆる片持ちドアで構成されている。また、エアミックスドア用の電動アクチュエータ63は、空調制御装置50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。

【0060】

さらに、ケーシング31の送風空気流れ最下流部には、混合空間35から空調対象空間である車室内へ温度調整された送風空気を吹き出す吹出口24～26が配置されている。

【0061】

この吹出口24～26としては、具体的に、フェイス吹出口24、フット吹出口25およびデフロスタ吹出口26が設けられている。

30

【0062】

フェイス吹出口24は、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出す上半身側吹出口である。フット吹出口25は、乗員の足元に向けて空調風を吹き出す足元側吹出口である。デフロスタ吹出口26は、車両前面窓Wの内側面に向けて空調風を吹き出す窓側吹出口である。

【0063】

また、フェイス吹出口24、フット吹出口25、およびデフロスタ吹出口26の空気流れ上流側には、それぞれ、フェイス吹出口24の開口面積を調整するフェイスドア24a、フット吹出口25の開口面積を調整するフットドア25a、デフロスタ吹出口26の開口面積を調整するデフロスタドア26aが配置されている。

40

【0064】

これらのフェイスドア24a、フットドア25a、デフロスタドア26aは、吹出口モードを切り替える吹出口モードドア（換言すれば吹出口モード切替部）を構成するものであって、図示しないリンク機構を介して、吹出口モードドア駆動用の電動アクチュエータ64に連結されて連動して回転操作される。なお、この電動アクチュエータ64も、空調制御装置50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。

【0065】

吹出口モードとしては、フェイスモード、パイレベルモード、フットモードおよびフッ

50

トデフロスタモードがある。図面では、フェイスモードをFACEと略記し、フットモードをFOOTと略記し、バイレベルモードをB/Lと略記する。

【0066】

フェイスモードでは、フェイス吹出口24を全開してフェイス吹出口24から車室内乗員の上半身に向けて空気を吹き出す。バイレベルモードでは、フェイス吹出口24とフット吹出口25の両方を開口して車室内乗員の上半身と足元に向けて空気を吹き出す。フットモードでは、フット吹出口25を全開するとともにデフロスタ吹出口26を小開度だけ開口して、フット吹出口25から主に空気を吹き出す。フットデフロスタモードでは、フット吹出口25およびデフロスタ吹出口26を同程度開口して、フット吹出口25およびデフロスタ吹出口26の双方から空気を吹き出す。

10

【0067】

乗員が、図2に示す操作パネル60のデフロスタスイッチをマニュアル操作することによって、デフロスタモードとすることもできる。デフロスタモードでは、デフロスタ吹出口26を全開してデフロスタ吹出口26から車両フロント窓ガラス内面に空気を吹き出す。

【0068】

バイレベルモード、フットモード、およびフットデフロスタモードは、フット吹出口25を開ける非フェイスモードである。フェイスモード、バイレベルモードおよびフットモードは、デフロスタ吹出口26を閉じる非デフロスタモードである。

【0069】

本実施形態の車両用空調装置1は、図示しない電熱デフォッガを備えている。電熱デフォッガは、車室内窓ガラスの内部あるいは表面に配置された電熱線であって、窓ガラスを加熱することで防曇あるいは窓曇り解消を行う窓ガラス加熱部である。この電熱デフォッガについても空調制御装置50から出力される制御信号によって、その作動を制御できるようになっている。

20

【0070】

車両用空調装置1は、図2に示すシートヒータ90を備えている。シートヒータ90は、乗員が着座する座席の表面温度を上昇させる補助加熱部である。具体的には、このシートヒータ90は、座席表面に埋め込まれた電熱線で構成され、電力を供給されることによって発熱する座席加熱部である。

30

【0071】

そして、室内空調ユニット10の各吹出口24～26から吹き出される空調風によって車室内の暖房が不十分となり得る際に作動させて乗員の暖房感を補う機能を果たす。なお、このシートヒータ90は、空調制御装置50から出力される制御信号によって作動が制御され、作動時には座席の表面温度を約40程度となるまで上昇させるように制御される。

【0072】

シートヒータ90は、車両が備える複数の座席のうち一部の座席（例えば運転席）のみに装着されており、複数の座席のうち残余の座席（例えば助手席および後席）には装着されていない。

40

【0073】

車両用空調装置1は、シート送風装置、ステアリングヒータ、膝輻射ヒータを備えていてもよい。シート送風装置は、座席の内側から乗員に向けて空気を送風する送風部である。ステアリングヒータは、電気ヒータでステアリングを加熱するステアリング加熱部である。膝輻射ヒータは、輻射熱の熱源となる熱源光を乗員の膝に向けて照射する暖房部である。シート送風装置、ステアリングヒータ、膝輻射ヒータの作動は、空調制御装置50から出力される制御信号によって制御できる。

【0074】

次に、図2により、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50（換言すれば空調制御部）、駆動力制御装置70（換言すれば駆動力制御部）および電力制御

50

装置 7 1 (換言すれば電力制御部) 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、その ROM 内に記憶された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機器の作動を制御する。

【 0 0 7 5 】

駆動力制御装置 7 0 の出力側には、エンジン E G を構成する各種エンジン構成機器および走行用電動モータへ交流電流を供給する走行用インバータ等が接続されている。各種エンジン構成機器としては、具体的に、エンジン E G を始動させるスタータ、エンジン E G に燃料を供給する燃料噴射弁 (換言すればインジェクタ) の駆動回路 (いずれも図示せず) 等が接続されている。

【 0 0 7 6 】

また、駆動力制御装置 7 0 の入力側には、バッテリー 8 1 の端子間電圧 V B を検出する電圧計、バッテリー 8 1 へ流れ込む電流 A B i n あるいはバッテリー 8 1 から流れる電流 A B o u t を検出する電流計、アクセル開度 A c c を検出するアクセル開度センサ、エンジン回転数 N e を検出するエンジン回転数センサ、車速 V v を検出する車速センサ (いずれも図示せず) 等の種々のエンジン制御用のセンサ群が接続されている。

【 0 0 7 7 】

空調制御装置 5 0 の出力側には、送風機 3 2、圧縮機 1 1 の電動モータ 1 1 b 用のインバータ 6 1、送風ファン 1 2 a、各種電動アクチュエータ 6 2、6 3、6 4、P T C ヒータ 3 7、冷却水ポンプ 4 0 a、シートヒータ 9 0 等が接続されている。

【 0 0 7 8 】

空調制御装置 5 0 の入力側には、内気センサ 5 1、外気センサ 5 2、日射センサ 5 3、吐出温度センサ 5 4、吐出圧力センサ 5 5、蒸発器温度センサ 5 6、冷却水温度センサ 5 8、および窓表面湿度センサ 5 9 等の種々の空調制御用のセンサ群が接続されている。

【 0 0 7 9 】

内気センサ 5 1 は、車室内温度 T r を検出する内気温度検出部である。外気センサ 5 2 は、外気温 T a m を検出する外気温度検出部である。日射センサ 5 3 は、車室内の日射量 T s を検出する日射量検出部である。

【 0 0 8 0 】

吐出温度センサ 5 4 は、圧縮機 1 1 吐出冷媒温度 T d を検出する吐出温度検出部である。吐出圧力センサ 5 5 は、圧縮機 1 1 吐出冷媒圧力 P d を検出する吐出圧力検出部である。

【 0 0 8 1 】

蒸発器温度センサ 5 6 は、蒸発器 1 5 からの吹出空気温度 T E (以下、蒸発器温度と言う。) を検出する蒸発器温度検出部である。冷却水温度センサ 5 8 は、エンジン E G から流出した冷却水の冷却水温度 T w を検出する冷却水温度検出部である。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の蒸発器温度センサ 5 6 は、具体的に蒸発器 1 5 の熱交換フィン温度を検出している。もちろん、蒸発器温度センサ 5 6 として、蒸発器 1 5 のその他の部位の温度を検出する温度検出部を採用してもよいし、蒸発器 1 5 を流通する冷媒自体の温度を直接検出する温度検出部を採用してもよい。

【 0 0 8 3 】

窓表面湿度センサ 5 9 は、窓近傍湿度を検出する湿度検出部である。窓近傍湿度は、車室内の窓ガラス近傍の車室内空気の相対湿度である。

【 0 0 8 4 】

空調制御装置 5 0 の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された操作パネル 6 0 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 6 0 に設けられた各種空調操作スイッチは、空調ユニット 3 0 の作動を手動設定するための手動操作部である。

【 0 0 8 5 】

操作パネル 6 0 に設けられた各種空調操作スイッチとしては、具体的に、エアコンスイ

10

20

30

40

50

ッチ60a、オートスイッチ60b、吸込口モードの切替スイッチ60c、吹出口モードの切替スイッチ60d、デフロスタスイッチ、風量設定スイッチ60e、エコノミースイッチ、車室内温度設定スイッチ60f、現在の車両用空調装置1の作動状態等を表示する表示部60g等が設けられている。

【0086】

エアコンスイッチ60aは、乗員の操作によって圧縮機11の起動および停止を切り替える圧縮機作動設定部である。エアコンスイッチ60aには、エアコンスイッチ60aの操作状況に応じて点灯・消灯するエアコンインジケータが設けられている。

【0087】

オートスイッチ60bは、乗員の操作によって車両用空調装置1の自動制御を設定あるいは解除する自動制御設定部である。

10

【0088】

吹出口モード切替スイッチ60dは、フェイスモード、バイレベルモード、フットモードおよびフットデフロスタモードを切り替える吹出口モード切替部である。デフロスタスイッチは、乗員の操作によってデフロスタモードを設定するデフロスタモード設定部である。

【0089】

フットデフロスタモードおよびデフロスタモードでは、他の吹出口モードに比べて窓の防曇性が高くなる。吹出口モード切替スイッチ60dおよびデフロスタスイッチは、空調ユニット30による窓の防曇性を向上させる指令を空調制御装置50に出力するための防曇操作部である。

20

【0090】

風量設定スイッチ60eは、送風機32の送風量を手動設定するための風量設定部である。車室内温度設定スイッチ60fは、乗員の操作によって車室内目標温度Tsetを設定する目標温度設定部である。

【0091】

エコノミースイッチは、環境への負荷の低減を優先させるスイッチである。エコノミースイッチを投入することにより、車両用空調装置1の作動モードが、空調の省動力化を優先させるエコノミーモードに設定される。エコノミースイッチは省動力優先モード設定部である。

30

【0092】

また、エコノミースイッチを投入することにより、EV運転モード時に、走行用電動モータを補助するために作動させるエンジンEGの作動頻度を低下させる信号が駆動力制御装置70に出力される。

【0093】

また、空調制御装置50および駆動力制御装置70は、電氣的に接続されて通信可能に構成されている。これにより、一方の制御装置に入力された検出信号あるいは操作信号に基づいて、他方の制御装置が出力側に接続された各種機器の作動を制御することもできる。例えば、空調制御装置50が駆動力制御装置70へエンジンEGの要求信号を出力することによって、エンジンEGの作動を要求することが可能となっている。なお、駆動力制御装置70では、空調制御装置50からのエンジンEGの作動を要求する要求信号を受信すると、エンジンEGの作動の要否を判定し、その判定結果に応じてエンジンEGの作動を制御する。

40

【0094】

さらに、空調制御装置50は、電力制御装置71が電氣的に接続されている。電力制御装置71は、車両外部の電源から供給される電力やバッテリー81に蓄えられた電力に応じて、車両における各種電気機器に配分する電力の決定等を行う。本実施形態の空調制御装置50には、電力制御装置71から出力される出力信号(例えば、空調用に使用を許可する空調使用許可電力を示すデータ等)が入力される。

【0095】

50

さらに、空調制御装置 50 は、ボデー制御装置 72 に電氣的接続されている。ボデー制御装置 72 は、パワーウィンドウやドア等の車体の駆動機構を制御する。空調制御装置 50 およびボデー制御装置 72 は互いに電氣的に通信可能に構成されている。これにより、一方の制御装置に入力された検出信号あるいは操作信号に基づいて、他方の制御装置が出力側に接続された各種機器の作動を制御することもできる。

【0096】

本例では、ボデー制御装置 72 の入力側に着座センサ 73 の検出信号が入力される。着座センサ 73 は、車両の各座席に乗員が着座していることを検出する着座検出部である。着座センサ 73 としては、座席に乗員が着座しているときに乗員から受ける圧力を検出する圧力センサの他、赤外線センサ等を用いることができる。

10

【0097】

空調制御装置 50 は、着座センサ 73 の検出信号に基づいて、シートヒータ 90 が装着されている座席、およびシートヒータ 90 が装着されていない座席のそれぞれについて、乗員が着座しているか否かを判定することができる。

【0098】

ここで、空調制御装置 50 および駆動力制御装置 70 は、その出力側に接続された各種制御対象機器を制御する制御部が一体に構成されたものであるが、それぞれの制御対象機器の作動を制御する構成（例えば、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部を構成している。

20

【0099】

例えば、空調制御装置 50 のうち、送風部である送風機 32 の作動を制御して、送風機 32 の送風能力を制御する構成は送風能力制御部 50 a である。空調制御装置 50 のうち、圧縮機 11 の電動モータ 11 b に接続されたインバータ 61 から出力される交流電圧の周波数を制御して、圧縮機 11 の冷媒吐出能力を制御する構成は圧縮機制御部 50 b である。

【0100】

空調制御装置 50 のうち、吸込口モードの切り替えを制御する構成は吸込口モード切替部 50 c である。空調制御装置 50 のうち、吹出口モードの切り替えを制御する構成は吹出口モード切替部 50 d である。

30

【0101】

空調制御装置 50 のうち、冷却水ポンプ 40 a およびヒータコア用電磁弁 40 c の作動を制御して、ヒータコア 36 を流れる冷却水の流量を制御する構成は流量制御部 50 e である。

【0102】

空調制御装置 50 における駆動力制御装置 70 と制御信号の送受信を行う構成は要求信号出力部である。駆動力制御装置 70 における空調制御装置 50 と制御信号の送受信を行うと共に、要求信号出力部等からの出力信号に応じてエンジン E G の作動の要否を決定する構成（換言すれば作動要否決定部）は信号通信部である。

【0103】

次に、図 3 ~ 図 11 により、上記構成における本実施形態の車両用空調装置 1 の作動を説明する。図 3 は、本実施形態の車両用空調装置 1 のメインルーチンとしての制御処理を示すフローチャートである。この制御処理は、車両用空調装置 1 を構成する電動式構成機器をはじめとする各種車載機器にバッテリー 81 や外部電源等から電力が供給された状態で、車両用空調装置 1 の作動スイッチが投入されるとスタートする。なお、図 3 ~ 図 11 中の各制御ステップは、空調制御装置 50 が有する各種の機能実現部を構成している。

40

【0104】

まず、ステップ S1 では、フラグ、タイマ等の初期化、および上述した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のイニシャライズが行われる。なお、こ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 1 の作動終了時に記憶された値が維持されるものもある。

50

【0105】

次に、ステップS2では、操作パネル60の操作信号等を読み込んでステップS3へ進む。具体的な操作信号としては、車室内温度設定スイッチ60fによって設定される車室内目標温度Tset、吸込口モードスイッチ60cの設定信号等がある。

【0106】

次に、ステップS3では、空調制御に用いられる車両環境状態の信号、すなわち上述のセンサ群51～58の検出信号や、外部電源からの電力の供給状態を示す電力状態信号等を読み込む。なお、電力状態信号が、外部電源から車両に電力を供給可能な状態（プラグイン状態）を示す場合には、外部電源フラグがONされ、外部電源から車両に電力を供給できない状態（プラグアウト状態）を示す場合には、外部電源フラグがOFFされる。

10

【0107】

また、このステップS3では、駆動力制御装置70の入力側に接続されたセンサ群の検出信号、および駆動力制御装置70から出力される制御信号等の一部も、駆動力制御装置70から読み込んでいる。

【0108】

次に、ステップS4では、車室内吹出空気目標吹出温度TAOを算出する。従って、ステップS4は目標吹出温度決定部を構成している。

【0109】

目標吹出温度TAOは、以下の数式F1により算出される。

$$TAO = Kset \times Tset - Kr \times Tr - Kam \times Tam - Ks \times Ts + C \dots F1$$

20

ここで、Tsetは車室内温度設定スイッチ60fによって設定された車室内目標温度、Trは内気センサ51によって検出された車室内温度（換言すれば内気温）、Tamは外気センサ52によって検出された外気温、Tsは日射センサ53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。

【0110】

なお、目標吹出温度TAOは、車室内を所望の温度に保つために車両用空調装置1が生じさせる必要のある熱量に相当するもので、車両用空調装置1に要求される空調負荷（空調熱負荷）として捉えることができる。

【0111】

続くステップS5～S13では、空調制御装置50に接続された各種機器の制御状態が決定される。

30

【0112】

まず、ステップS5では、エアミックスドア39の目標開度SWを目標吹出温度TAO、蒸発器温度センサ56によって検出された吹出空気温度TE、および冷却水温度センサ58によって検出された冷却水温度Twに基づいて算出する。

【0113】

具体的には、次の数式F2によりエアミックス開度SWを算出する。

$$SW = \{ (TAO - TE) / (Tw - TE) \} \times 100 (\%) \dots F2$$

40

エアミックス開度SW = 0%の場合、エアミックスドア39は加熱用通路33を全閉してバイパス通路34を全開する。エアミックス開度SWが増加するにつれて加熱用通路33の開度を増加させバイパス通路34の開度を減少させる。エアミックス開度SW = 100%の場合、エアミックスドア39は加熱用通路33を全開してバイパス通路34を全閉する。

【0114】

次のステップS6では、送風機32の送風能力（具体的には、電動モータに印加する電圧）を決定する。換言すれば、ステップS6では、ケーシング31内の空気通路を流れる空気の風量を決定する。このステップS6の詳細については、図4のフローチャートを用いて説明する。

【0115】

50

図4に示すように、まず、ステップS61では、操作パネル60のオートスイッチ60bが投入されているか否かを判定する。この結果、オートスイッチ60bが投入されていないと判定された場合は、ステップS62で、操作パネル60の風量設定スイッチ60eによってマニュアル設定された乗員の所望の風量となるブロワ電圧が決定されて、ステップS7に進む。

【0116】

具体的には、本実施形態の風量設定スイッチ60eは、Lo M1 M2 M3 Hiの5段階の風量を設定することができ、それぞれ4V 6V 8V 10V 12Vの順にブロワ電圧が高くなるように決定される。

【0117】

一方、ステップS61にて、オートスイッチ60bが投入されていると判定された場合は、ステップS63で、ステップS4にて決定されたTAOおよび冷却水温度センサ58によって検出された冷却水温度Twに基づいて予め空調制御装置50に記憶された制御マップを参照して基本ブロワ電圧f(TAO)および暖機時上限ブロワ電圧f(水温)を決定する。

【0118】

基本ブロワ電圧f(TAO)は、空調熱負荷に応じて決定される。基本ブロワ電圧f(TAO)は、ステップS6で最終的に決定されるブロワ電圧の候補値として用いられる。ブロワ電圧は、送風機32の電動モータに印加する送風機電圧である。

【0119】

本実施形態における基本ブロワ電圧f(TAO)を決定する制御マップは、TAOに対する基本ブロワ電圧f(TAO)の値がバスタブ状の曲線を描くように構成されている。

【0120】

すなわち、図4のステップS63に示すように、TAOの極低温域(本実施形態では、-20以下)および極高温域(本実施形態では、80以上)では、送風機32の風量が最大風量付近となるように基本ブロワ電圧f(TAO)を高レベルに上昇させる。

【0121】

また、TAOが極低温域から中間温度域に向かって上昇すると、TAOの上昇に応じて送風機32の送風量が減少するように、基本ブロワ電圧f(TAO)を減少させる。さらに、TAOが極高温域から中間温度域に向かって低下すると、TAOの低下に応じて、送風機32の風量が減少するように基本ブロワ電圧f(TAO)を減少させる。

【0122】

そして、TAOが所定の中間温度域内(本実施形態では、10~38)に入ると、送風機32の風量が低風量となるように基本ブロワ電圧f(TAO)を低レベルに低下させる。これにより、空調熱負荷に応じた基本ブロワ電圧が算出される。

【0123】

すなわち、基本ブロワ電圧f(TAO)は、TAOに基づいて決定される値である。換言すれば、基本ブロワ電圧f(TAO)は、車室内目標温度Tset、内気温Tr、外気温Tam、日射量Tsに基づいて決定される値に基づいて決定されている。

【0124】

基本ブロワ電圧f(TAO)は、通常使用域の風量に対応する値(具体的には4~12)に決定される。

【0125】

暖機時上限ブロワ電圧f(水温)は、エンジンEGの暖機時(すなわち冷却水温度Twが低温の時)におけるブロワ電圧の上限値である。

【0126】

具体的には、図4のステップS63に示すように、冷却水温度Twの低温域(本実施形態では、40以下)では、暖機時上限ブロワ電圧f(水温)を0にする。冷却水温度Twの極高温域(本実施形態では、65以上)では、暖機時上限ブロワ電圧f(水温)を11にする。冷却水温度Twが低温域から高温域へと上昇するにつれて暖機時上限ブロワ

10

20

30

40

50

電圧 f (水温) を 0 以上 1.1 以下の範囲で上昇させる。

【0127】

これにより、冷却水温度 T_w が十分に上昇しておらずヒータコア 36 で空気を十分に加熱できない状態のときに吹出風量が高くなって乗員が寒気を感じることを防止できる。

【0128】

続くステップ S 64 では、前回のステップ S 8 で決定された仮の吹出口モードがフェイスモード、フットモードまたはバイレベルモードであるか否かを判定する。

【0129】

仮の吹出口モードがフットモードまたはバイレベルモードであると判定された場合（換言すれば、仮の吹出口モードがフェイスモード以外である場合）、ステップ S 65 へ進み、ヒータコア 36 への通水が停止しているか否かを判定する。換言すれば、ヒータコア用電磁弁 40c がヒータコア 36 側の冷却水流路を閉じているか否かを判定する。

【0130】

ヒータコア 36 への通水が停止していないと判定した場合、ステップ S 66 へ進み、次の数式 F 3 によりブロワ電圧を算出する。

ブロワ電圧 = $\text{MIN}\{f(TAO), f(\text{水温})\} \dots F3$

なお、数式 F 3 の $\text{MIN}\{f(TAO), f(\text{水温})\}$ とは、 $f(TAO)$ および $f(\text{水温})$ のうち小さい方の値を意味している。

【0131】

これにより、吹出口モードがフットモードまたはバイレベルモードであり且つヒータコア 36 に通水されている場合、送風機 32 の送風能力が目標吹出温度 TAO および冷却水温度 T_w に応じて適切に調整される。すなわち、冷却水温度 T_w が低い場合、送風機 32 の送風能力が低くされるので、ヒータコア 36 で十分に加熱されていない冷風が乗員に吹き出されて乗員が寒さを感じる事が抑制される。

【0132】

一方、ステップ S 65 にてヒータコア 36 への通水が停止していると判定した場合、ステップ S 67 へ進み、ブロワ電圧を 2V に決定する。これにより、ブロワ電圧は、基本ブロワ電圧 $f(TAO)$ よりも低い値に決定される。すなわち、ヒータコア 36 で空気が加熱されない場合、ブロワ風量が通常使用域の風量よりも少なくされるので、ヒータコア 36 で加熱されていない冷風が乗員に吹き出されて乗員が寒さを感じる事が抑制される。

【0133】

一方、ステップ S 64 にて仮の吹出口モードがフェイスモードであると判定された場合、ステップ S 68 へ進み、ブロワ電圧を基本ブロワ電圧 $f(TAO)$ に決定する。

【0134】

これにより、吹出口モードがフェイスモードである場合、送風機 32 の送風能力が目標吹出温度 TAO に応じて適切に調整される。すなわち、吹出口モードがフェイスモードである場合、冷却水温度 T_w に応じた風量制御を行わない。

【0135】

次のステップ S 7 では、吸込口モード、すなわち内外気切替箱 20 の切替状態を決定する。このステップ S 7 の詳細については、図 5 のフローチャートを用いて説明する。図 5 に示すように、まず、ステップ S 701 では、操作パネル 60 のオートスイッチ 60b が投入されているか否かを判定する。この結果、オートスイッチ 60b が投入されていないと判定された場合は、ステップ S 702 ~ S 704 で、マニュアルモードに応じた外気導入率を決定してステップ S 8 へ進む。

【0136】

具体的には、マニュアル吸込口モードが全内気モード（換言すれば REC モード）の場合、ステップ S 703 で外気率を 0% に決定し、マニュアル吸込口モードが全外気モード（換言すれば FR S モード）の場合、ステップ S 704 で外気率を 100% に決定する。外気率は、内外気切替箱 20 からケーシング 31 内に導入される導入空気（すなわち外気および内気）に対して外気が占める比率である。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 7 】

一方、ステップ S 7 0 1 にて、オートスイッチ 6 0 b が投入されていると判定された場合は、ステップ S 7 0 5 へ進み、ステップ S 4 で算出した目標吹出温度 T A O に基づいて、空調運転状態が冷房運転か暖房運転かを判定する。図 5 の例では、目標吹出温度 T A O が 2 5 を上回っている場合、暖房運転と判定し、それ以外の場合、冷房運転と判定する。

【 0 1 3 8 】

ステップ S 7 0 5 にて冷房運転と判定した場合、ステップ S 7 0 6 へ進み、目標吹出温度 T A O に基づいて、予め空調制御装置 5 0 に記憶された制御マップを参照して、外気率を決定してステップ S 8 へ進む。

10

【 0 1 3 9 】

具体的には、T A O が低いときは外気率を小さくし、T A O が高いときは外気率を大きくする。図 5 の例では、T A O 0 であれば外気率を 0 % とし、T A O 1 5 であれば外気率を 1 0 0 % とし、 $0 < T A O < 1 5$ であれば T A O が高いほど外気率を 0 ~ 1 0 0 % の範囲で大きくする。

【 0 1 4 0 】

決定された外気率に応じて内外気切替ドア 2 3 の開度を変更される。具体的には、外気率が 0 % に設定された場合、吸込口モードが全内気モードとなるように内外気切替ドア 2 3 の開度が制御される。外気率が 1 0 0 % に設定された場合、吸込口モードが全外気モードとなるように内外気切替ドア 2 3 の開度が制御される。外気率が 0 % 超 1 0 0 % 未満に設定された場合、吸込口モードが内外気混入モードとなるように内外気切替ドア 2 3 の開度が制御される。

20

【 0 1 4 1 】

これにより、冷房負荷が高いほど内気の導入率を高くして冷房効率を高めることができる。

【 0 1 4 2 】

一方、ステップ S 7 0 5 にて暖房運転と判定された場合、ステップ S 7 0 7 へ進み、窓表面湿度センサ 5 9 で検出した窓近傍湿度に基づいて、予め空調制御装置 5 0 に記憶された制御マップを参照して、外気率を決定してステップ S 8 へ進む。

【 0 1 4 3 】

具体的には、窓近傍湿度が低いときは外気率を小さくし、窓近傍湿度が高いときは外気率を大きくする。図 5 の例では、窓近傍湿度 7 0 % であれば外気率を 5 0 % とし、窓近傍湿度 8 5 % であれば外気率を 1 0 0 % とし、 $5 0 \% < \text{窓近傍湿度} < 8 5 \%$ であれば窓近傍湿度が高いほど外気率を 5 0 ~ 1 0 0 % の範囲で大きくする。

30

【 0 1 4 4 】

これにより、窓近傍湿度が高いほど外気の導入率を高くして車室内空間の湿度を低下させ、ひいては窓曇りを抑制する。

【 0 1 4 5 】

次のステップ S 8 では、吹出口モード、すなわちフェイスドア 2 4 a、フットドア 2 5 a、デフロスタドア 2 6 a の切替状態を決定する。このステップ S 8 の詳細については、図 6 のフローチャートを用いて説明する。

40

【 0 1 4 6 】

図 6 に示すように、まず、ステップ S 8 1 では、操作パネル 6 0 のオートスイッチ 6 0 b が投入されているか否かを判定する。この結果、オートスイッチ 6 0 b が投入されていないと判定された場合は、ステップ S 8 2 で、操作パネル 6 0 の吸込口モード切替スイッチ 6 0 c およびデフロスタスイッチの操作によって設定されたマニュアル吹出口モードに応じた吹出口モードを決定してステップ S 9 へ進む。

【 0 1 4 7 】

具体的には、マニュアル吹出口モードがフェイスモードの場合、フェイスモードに決定し、マニュアル吹出口モードがバイレベルモードの場合、バイレベルモードに決定し、マ

50

ニュアル吹出口モードがフットモードの場合、フットモードに決定し、マニュアル吹出口モードがフットデフロスタモードの場合、フットデフロスタモードに決定し、マニュアル吸込口モードがデフロスタモードの場合、デフロスタモードに決定する。

【0148】

一方、ステップS81にて、オートスイッチ60bが投入されていると判定された場合は、ステップS83へ進み、ステップS4で算出した目標吹出温度TAOに基づいて予め空調制御装置50に記憶された制御マップを参照して仮の吹出口モードを決定する。

【0149】

本実施形態では、図6のステップS83に示すように、TAOが低温域から高温域へと上昇するにつれて仮の吹出口モードをフェイスモード バイレベルモード フットモードへと順次切り替える。従って、夏季は主にフェイスモード、春秋は主にバイレベルモード、そして冬季は主にフットモードが選択され易くなる。なお、図6のステップS83に示す制御マップでは、制御ハンチング防止のためのヒステリシス幅が設定されている。

10

【0150】

続くステップS84では、ステップS83で決定された仮の吹出口モードがフェイスモード、フットモードまたはバイレベルモードであるか否かを判定する。

【0151】

仮の吹出口モードがフットモードまたはバイレベルモードであると判定された場合、ステップS85へ進み、ヒータコア36への通水が停止しているか否かを判定する。換言すれば、ヒータコア用電磁弁40cがヒータコア36側の冷却水流路を閉じているか否かを判定する。

20

【0152】

ヒータコア36への通水が停止していないと判定した場合、ステップS86へ進み、吹出口モードを、ステップS83で決定された仮の吹出口モードに決定してステップS9へ進む。これにより、目標吹出温度TAOに応じて吹出口モードを決定できる。

【0153】

一方、ヒータコア36への通水が停止していると判定した場合、ステップS87へ進み、吹出口モードをデフロスタモードに決定してステップS9へ進む。これにより、ヒータコア36への通水が停止していることによってヒータコア36で空気を加熱できない場合であっても窓の防曇性を極力確保できる。

30

【0154】

一方、ステップS84にて仮の吹出口モードがフェイスモードであると判定された場合、ステップS88へ進み、吹出口モードを、ステップS83で決定された仮の吹出口モードに決定してステップS9へ進む。すなわち、吹出口モードをフェイスモードに決定する。これにより、目標吹出温度TAOに応じて吹出口モードを決定できる。

【0155】

次のステップS9では、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。なお、ステップS9における圧縮機回転数の決定は、図3のメインルーチンが繰り返される制御周期 毎に行われるものではなく、所定の制御間隔（本実施形態では1秒）毎に行われる。

40

【0156】

このステップS9の詳細については、図7のフローチャートを用いて説明する。図7に示すように、まず、ステップS91では、室内蒸発器26からの吹出空気温度TEの目標吹出温度TEOを決定する。

【0157】

このステップS91の詳細については、図8のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップS911では、ステップS4で決定したTAOに基づいて、予め空調制御装置50に記憶されている制御マップを参照して、仮の目標吹出温度f(TAO)を算出する。

【0158】

50

図8の例では、 $T_{AO} = 4$ であれば仮の目標吹出温度 $f(T_{AO})$ を 2 とし、 $T_{AO} = 12$ であれば仮の目標吹出温度 $f(T_{AO})$ を 10 とし、 $4 < T_{AO} < 12$ であれば T_{AO} が大きいほど仮の目標吹出温度 $f(T_{AO})$ を $2 \sim 10$ の範囲で大きくする。

【0159】

続くステップ S912 では、外気温 T_{am} に基づいて、予め空調制御装置 50 に記憶されている制御マップを参照して、防曇目標吹出温度 $f(\text{外気温})$ を算出する。具体的には、防曇目標吹出温度 $f(\text{外気温})$ を外気温 T_{am} よりも低くする。

【0160】

図8の例では、外気温 5 であれば防曇目標吹出温度 $f(\text{外気温})$ を 2 とし、外気温 15 であれば防曇目標吹出温度 $f(\text{外気温})$ を 10 とし、 $5 < \text{外気温} < 15$ であれば外気温が高いほど防曇目標吹出温度 $f(\text{外気温})$ を $2 \sim 10$ の範囲で大きくする。

10

【0161】

続くステップ S913 では、ヒータコア 36 への通水が停止しているか否かを判定する。換言すれば、ヒータコア用電磁弁 40c がヒータコア 36 側の冷却水流路を閉じているか否かを判定する。

【0162】

ステップ S913 にてヒータコア 36 への通水が停止していないと判定した場合、ステップ S915 へ進み、仮の目標吹出温度 $f(T_{AO})$ および防曇目標吹出温度 $f(\text{外気温})$ のうち小さい方の値を目標吹出温度 T_{EO} として決定する。これにより、外気温が低い場合、目標吹出温度 T_{EO} を小さい値に決定して室内蒸発器 26 の除湿能力を高め、防曇性を確保することができる。

20

【0163】

ステップ S913 にてヒータコア 36 への通水が停止していると判定した場合、ステップ S914 へ進み、ステップ S8 で決定された吹出口モードがデフロスタモードであるか否かを判定する。

【0164】

ステップ S914 にて吹出口モードがデフロスタモードでないと判定した場合、ステップ S915 へ進み、仮の目標吹出温度 $f(T_{AO})$ および防曇目標吹出温度 $f(\text{外気温})$ のうち小さい方の値を目標吹出温度 T_{EO} として決定する。これにより、外気温が低い場合、目標吹出温度 T_{EO} を小さい値に決定して室内蒸発器 26 の除湿能力を高め、防曇性を確保することができる。

30

【0165】

一方、ステップ S914 にてデフロスタモードであると判定された場合、ステップ S916 へ進み、目標吹出温度 T_{EO} を外気温 T_{am} よりも 2 低い温度に決定する。これにより、ヒータコア 36 で空気が加熱されない場合であっても、デフロスタモードであれば室内蒸発器 26 の除湿能力を高めて防曇性を極力確保することができる。

【0166】

このときの目標吹出温度 T_{EO} は、外気温 T_{am} よりも若干低い温度になる。すなわち、ヒータコア 36 への通水が停止している場合において、デフロスタモードである場合、目標吹出温度 T_{EO} を外気温 T_{am} よりも若干低い温度以上に保つ。

40

【0167】

したがって、ヒータコア 36 で空気が加熱されない場合、車両の窓 W に当たる空気の温度が外気温 T_{am} よりも低くなりすぎて窓 W が車外側で結露してしまうことを抑制できる。

【0168】

続くステップ S92 では、前回の圧縮機回転数に対する回転数変化量 f を求める。具体的には、目標吹出温度 T_{EO} と吹出空気温度 T_E の偏差を算出し、今回算出された偏差から前回算出された偏差を減算した偏差変化率を算出し、偏差と偏差変化率とを用いて、

50

予め空調制御装置50に記憶されたメンバシップ関数とルールとに基づいたファジー推論に基づいて、前回の圧縮機回転数に対する回転数変化量 f を求める。

【0169】

続くステップS93では、今回の圧縮機回転数を次の数式F5により算出する。

今回の圧縮機回転数 = $\text{MIN}\{(\text{前回の圧縮機回転数} + f), \text{MAX回転数}\} \dots F5$

なお、数式F5の $\text{MIN}\{(\text{前回の圧縮機回転数} + f), \text{MAX回転数}\}$ とは、前回の圧縮機回転数 + f およびMAX回転数のうち小さい方の値を意味している。本例では、MAX回転数は10000rpmである。

【0170】

これにより、窓近傍湿度が高い場合、圧縮機回転数を高くして、室内蒸発器26の除湿能力を高めることができる。 10

【0171】

次のステップS10では、PTCヒータ37の作動本数および電熱デフォグの作動状態を決定する。このステップS10の詳細については、図9のフローチャートを用いて説明する。

【0172】

図9に示すように、まず、ステップS101では、ステップS5で決定したエアミックス開度SWが最大暖房開度(いわゆるMAXHOT)であるか否かを判定する。

【0173】

エアミックス開度SWが最大暖房開度であると判定された場合、ステップS102へ進み、PTCヒータ37の作動本数を3本に決定する。 20

【0174】

一方、ステップS101にてエアミックス開度SWが最大暖房開度でないと判定された場合、ステップS103へ進み、ステップS4にて決定された目標吹出温度TAO、蒸発器温度センサ56で検出された蒸発器温度TE、内気センサ51で検出された車室内温度Tr、および外気センサ52で検出された外気温Tamに基づいて予め空調制御装置50に記憶された制御マップを参照してPTCヒータ37の作動本数を決定する。

【0175】

具体的には、目標吹出温度TAOから蒸発器温度TEを減じた差が大きく且つ車室内温度Trから外気温Tamを減じた差が大きいほど、PTCヒータ37の作動本数を0~3本の範囲で多い本数に決定する。 30

【0176】

すなわち、エアミックス開度SWが最大暖房開度でないことは、加熱用通路33にて送風空気を加熱する必要性が少ないことを意味しているのでPTCヒータ37の作動本数を作動させる必要性も少なくなる。

【0177】

一方、目標吹出温度TAOから蒸発器温度TEを減じた差が大きく且つ車室内温度Trから外気温Tamを減じた差が大きいほど乗員が寒さを感じやすい。

【0178】

そこで、エアミックス開度SWが最大暖房開度でない場合であっても、目標吹出温度TAOから蒸発器温度TEを減じた差が大きく且つ車室内温度Trから外気温Tamを減じた差が大きいほどPTCヒータ37の作動本数を増加させる。 40

【0179】

具体的には、 $Tr - Tam > 10$ である場合、目標吹出温度TAOから蒸発器温度TEを減じた差 $TAO - TE$ の値にかかわらずPTCヒータ37の作動本数を0本に決定する。 $5 < Tr - Tam < 10$ である場合、 $TAO - TE > 10$ であればPTCヒータ37の作動本数を0本に決定し、 $10 < A O - T E < 30$ であれば $TAO - TE$ が大きくなるにつれてPTCヒータ37の作動本数を0~2本の範囲で増加させ、 $TAO - TE > 30$ であればPTCヒータ37の作動本数を2本に決定する。 $Tr - Tam < 5$ である場合、 $TAO - TE > 10$ であればPTCヒータ37の作動本数を0本に決 50

定し、10 T A O - T E 30 であれば T A O - T E が大きくなるにつれて P T C ヒータ 37 の作動本数を 0 ~ 3 本の範囲で増加させ、T A O - T E 30 であれば P T C ヒータ 37 の作動本数を 3 本に決定する。

【 0 1 8 0 】

電熱デフォッグについては、車室内の湿度および温度から窓ガラスに曇りが発生する可能性が高い場合、あるいは窓ガラスに曇りが発生している場合は、電熱デフォッグを作動させる。

【 0 1 8 1 】

次のステップ S 1 1 では、空調制御装置 50 から駆動力制御装置 70 へ出力される要求信号を決定する。この要求信号としては、エンジン E G の作動要求信号（換言すればエンジン O N 要求信号）や、E V / H V 運転モードの要求信号等がある。

10

【 0 1 8 2 】

ここで、車両走行用の駆動力をエンジン E G のみから得る通常の車両では、走行時に常時エンジンを作動させているので冷却水も常時高温となる。従って、通常の車両では冷却水をヒータコア 36 に流通させることで十分な暖房能力を発揮することができる。

【 0 1 8 3 】

これに対して、本実施形態のプラグインハイブリッド車両では、車両走行用の駆動力を走行用電動モータからも得ることができることから、エンジン E G の作動を停止させることがあり、車両用空調装置 1 にて車室内の暖房を行う際に、冷却水の温度が暖房用の熱源として十分な温度にまで上昇していない場合がある。

20

【 0 1 8 4 】

そこで、本実施形態の車両用空調装置 1 は、走行用の駆動力を出力させるためにエンジン E G を作動させる必要がない走行条件であっても、所定条件を満たした場合には、エンジン E G の駆動力を制御する駆動力制御装置 70 に対してエンジン E G の作動を要求する要求信号を出力して、冷却水温度を暖房用の熱源として十分な温度となるまで上昇させるようにしている。

【 0 1 8 5 】

次に、ステップ S 1 2 では、冷却水ポンプ 40 a に要求する冷却水吐出能力（具体的には、冷却水ポンプ 40 a の回転数）を決定する。すなわち、冷却水回路 40 にてヒータコア 36 とエンジン E G との間で循環する冷却水の要求流量を決定する。

30

【 0 1 8 6 】

このステップ S 1 2 の詳細については、図 10 のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップ S 1 2 1 では、送風機 32 が作動しているか否かが判定される。ステップ S 1 2 1 にて送風機 32 が作動していないと判定された場合は、ステップ S 1 2 2 に進み、省動力化のために冷却水ポンプ 40 a を停止させることを要求する。

【 0 1 8 7 】

一方、ステップ S 1 2 1 にて送風機 32 が作動していると判定された場合は、ステップ S 1 2 3 へ進み、ステップ S 6 で決定したブロワ電圧とステップ S 5 で決定したエアミックス開度 S W の積の値に基づいて、予め空調制御装置 50 に記憶されている制御マップを参照して、空調要求流量を決定する。

40

【 0 1 8 8 】

空調要求流量は、空調のために最低限必要な冷却水流量である。ステップ S 1 2 3 で用いられるエアミックス開度 S W の値は、百分率で表された値（すなわち 0 以上 100 以下の値）ではなく、割合で表された値（すなわち 0 以上 1 以下の値）である。

【 0 1 8 9 】

具体的には、ブロワ電圧とエアミックス開度 S W との積の値が小さいときは空調要求流量を大きくし、ブロワ電圧とエアミックス開度 S W との積の値が大きいときは空調要求流量を大きくする。すなわち、ヒータコア 36 を流れる空気の風量（以下、ヒータコア風量と言う。）が小さいときは空調要求流量を大きくし、ヒータコア風量が大きいときは空調要求流量を大きくする。

50

【 0 1 9 0 】

図 1 0 の例では、ブロワ電圧とエアミックス開度 S W との積の値が 6 V 以下であれば空調要求流量を 1 . 0 L / m i n とし、ブロワ電圧とエアミックス開度 S W との積の値が 1 2 V 以上であれば空調要求流量を 1 0 . 0 とし、ブロワ電圧とエアミックス開度 S W との積の値が 6 V 以上、1 2 V 以下であればブロワ電圧とエアミックス開度 S W との積の値が大きいほど空調要求流量を 1 . 0 ~ 1 0 . 0 L / m i n の範囲で大きくする。

【 0 1 9 1 】

そして、冷却水ポンプ 4 0 a から吐出される冷却水の流量が空調要求流量以上となるように冷却水ポンプ 4 0 a の冷却水吐出能力（具体的には、冷却水ポンプ 4 0 a の回転数）を決定する。

10

【 0 1 9 2 】

これにより、冷却水ポンプ 4 0 a が作動して、冷却水が冷媒回路内を循環するので、ヒータコア 3 6 を流れる冷却水とヒータコア 3 6 を通過する空気とを熱交換させて送風空気を加熱することができる。

【 0 1 9 3 】

ヒータコア 3 6 を流れる冷却水の流量（以下、ヒータコア流量と言う。）が少ない場合、ヒータコア 3 6 の吹出空気の温度分布が大きくなる。このとき、ヒータコア風量が多すぎると、ヒータコア 3 6 の吹出空気の温度分布がさらに大きくなって乗員が違和感を感じるレベルになる。

【 0 1 9 4 】

この点に鑑みて、ステップ S 1 2 3 においてヒータコア風量が多いほど空調要求流量を大きくするので、ヒータコア風量が多いときにヒータコア流量を増加させることができる。そのため、乗員が違和感を感じるほどヒータコア 3 6 の吹出空気の温度分布が大きくなることを抑制できる。

20

【 0 1 9 5 】

次に、ステップ S 1 3 では、ヒータコア用電磁弁 4 0 c の作動状態、すなわちヒータコア用電磁弁 4 0 c の開閉状態を決定する。このステップ S 1 3 の詳細については、図 1 1 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 1 9 6 】

まず、ステップ S 1 3 1 では、冷却水温度 T_w が 7 0 未満であるか否かを判定する。冷却水温度 T_w が 7 0 未満であると判定した場合、ステップ S 1 3 2 へ進み、ステップ S 8 で決定された吹出口モードがマニュアルデフロスタモードであるか否かを判定する。すなわち、乗員が操作パネル 6 0 のデフロスタスイッチをマニュアル操作することによってデフロスタモードが設定されているか否かを判定する。

30

【 0 1 9 7 】

吹出口モードがマニュアルデフロスタモードでないと判定した場合、ステップ S 1 3 3 へ進み、最大閉時間 T_{max} を決定する。最大閉時間 T_{max} は、ヒータコア用電磁弁 4 0 c を閉じる時間の上限値である。最大閉時間 T_{max} は、ヒータコア 3 6 への冷却水の流通を遮断する時間の上限値である。換言すれば、最大閉時間 T_{max} は、最大遮断時間である。

40

【 0 1 9 8 】

具体的には、外気温 T_{am} 、ステップ S 8 で決定された吹出口モード、および乗員の着座状態に基づいて、予め空調制御装置 5 0 に記憶された制御マップを参照して、最大閉時間 T_{max} を決定する。

【 0 1 9 9 】

図 1 1 の例では、外気温 T_{am} が 0 以下の場合、最大閉時間 T_{max} を 0 秒に決定する。すなわち、外気温 T_{am} が 0 以下の場合、窓曇りの可能性が高い上、温感的にも非常に寒く感じることから、少しでも防曇性および温感を上げるためにヒータコア用電磁弁 4 0 c を開く。

【 0 2 0 0 】

50

外気温 T_{am} が 0 以上 25 以下の場合、外気温 T_{am} が上がるにつれて最大閉時間 T_{max} を減少させる。着座センサ 73 の検出信号に基づいてシートヒータ 90 が装着されている座席のみに乗員が着座していると判断される場合、最大閉時間 T_{max} を 400 秒から 60 秒の範囲で減少させる。着座センサ 73 の検出信号に基づいてシートヒータ 90 が装着されていない座席に乗員が着座していると判断される場合、最大閉時間 T_{max} を 300 秒から 60 秒の範囲で減少させる。

【0201】

外気温 T_{am} が低いときは暖機前のエンジン E G の温度も低いため、暖機に必要な時間が長くなることから、最大閉時間 T_{max} を長くすることによってエンジン E G を十分に暖機して燃費を向上できるようにする。また、最大閉時間 T_{max} を長くすることによって、オートマチックトランスミッションフルードの温度を早く上げて燃費を向上できる。外気温 T_{am} が低い時に暖機に時間がかかるのは乗員にもイメージしやすいため、暖房できない時間が長くなっても乗員の違和感が少なく、暖房感への不満も最小限に抑えられる。

10

【0202】

外気温 T_{am} が高いときは暖機前のエンジン E G の温度も高いため、暖機に必要な時間が短くなることから、最大閉時間 T_{max} を短くして暖房を早期に開始できるようにする。

【0203】

シートヒータ 90 が装着されている座席のみに乗員が着座している場合、乗員の温感をシートヒータ 90 である程度維持可能であるので、最大閉時間 T_{max} を長くすることによってエンジン E G を十分に暖機して燃費を向上できるようにしつつ乗員温感への悪影響を抑えることができる。

20

【0204】

外気温 T_{am} が 25 以上の場合、吹出口モードがフェイスモードであれば最大閉時間 T_{max} を 400 秒に決定し、吹出口モードがフェイスモード以外であれば最大閉時間 T_{max} を 60 秒に決定する。

【0205】

外気温 T_{am} が 25 以上の場合、冷房と判断できるため、暖房の寄与度は減る。特に吹出口モードがフェイスモードである場合、乗員足元への吹き出しがないため、最大閉時間 T_{max} を長くすることによってエンジン E G を十分に暖機して燃費を向上できるようにしつつ乗員温感への悪影響を抑えることができる。

30

【0206】

吹出口モードがフェイスモード以外である場合、乗員足元への吹き出しがあるため、最大閉時間 T_{max} を短くすることによって乗員温感への悪影響を抑えることができる。

【0207】

続くステップ S 134 では、車両のイグニッションスイッチをオンしてからの経過時間が最大閉時間 T_{max} 未満であるか否かを判定する。

【0208】

車両のイグニッションスイッチをオンしてからの経過時間が最大閉時間 T_{max} 未満であると判定した場合、ステップ S 135 へ進み、ヒータコア用電磁弁 40c を閉じる。すなわち、ヒータコア 36 側の冷却水流路を閉じてヒータコア 36 に冷却水が流れない状態にする。

40

【0209】

これにより、冷却水温度 T_w が低い時にヒータコア 36 で冷却水が放熱することを抑制して冷却水温度 T_w の上昇を促進でき、ひいてはエンジン E G の暖機を促進できる。

【0210】

一方、ステップ S 131 にて冷却水温度 T_w が 70 以上であると判定した場合、エンジン E G の暖機が終了したと判断してステップ S 136 へ進み、ヒータコア用電磁弁 40c を開ける。すなわち、ヒータコア 36 側の冷却水流路を開けてヒータコア 36 に冷却水

50

が流れる状態にする。

【0211】

ステップS132にて吹出口モードがマニュアルデフロスタモードであると判定した場合、乗員が窓の防曇を強く望んでいると判断してステップS136へ進み、ヒータコア用電磁弁40cを開ける。これにより、エンジンEGの暖機中であってもヒータコア36に冷却水を流し、少しでも窓ガラス温度が上がるようにする。

【0212】

ステップS134にて車両のイグニッションスイッチをオンしてからの経過時間が最大閉時間Tmax以上であると判定した場合、ステップS136へ進み、ヒータコア用電磁弁40cを開ける。これにより、ヒータコア用電磁弁40cが閉じられてヒータコア36への冷却水の流通が遮断される時間が最大閉時間Tmax未満になるので、ヒータコア36での空気の加熱が長時間停止されることを抑制できる。

10

【0213】

次に、ステップS14では、シートヒータ90の作動要否を決定する。シートヒータ90の作動状態は、ステップS5で決定した目標吹出温度TAO、仮のエアミックス開度Sdd、ステップS2で読み込んだ外気温Tamに基づいて、予め空調制御装置50に記憶されている制御マップを参照して決定される。

【0214】

次に、ステップS15では、上述のステップS5～S13で決定された制御状態が得られるように、空調制御装置50より各種機器12a、32、37、40a、40c、61、62、63、64、90に対して制御信号および制御電圧が出力される。さらに、要求信号出力部50cから駆動力制御装置70に対して、ステップS11にて決定された要求信号が送信される。

20

【0215】

次に、ステップS16では、制御周期の間待機し、制御周期の経過を判定するとステップS2に戻るようになっている。なお、本実施形態は制御周期を250msとしている。これは、車室内の空調制御は、エンジン制御等と比較して遅い制御周期であってもその制御性に悪影響を与えないからである。これにより、車両内における空調制御のための通信量を抑制して、エンジン制御等のように高速制御を行う必要のある制御系の通信量を十分に確保することができる。

30

【0216】

本実施形態の車両用空調装置1は、以上の如く作動するので、送風機32から送風された送風空気が、蒸発器15にて冷却される。そして蒸発器15にて冷却された冷風は、エアミックスドア39の開度に応じて、加熱用通路33およびバイパス通路34へ流入する。

【0217】

加熱用通路33へ流入した冷風は、ヒータコア36およびPTCヒータ37を通過する際に加熱されて、混合空間35にてバイパス通路34を通過した冷風と混合される。そして、混合空間35にて温度調整された空調風が、混合空間35から各吹出口を介して車室内に吹き出される。

40

【0218】

この車室内に吹き出される空調風によって車室内の内気温Trが外気温Tamより低く冷やされる場合には、車室内の冷房が実現されており、一方、内気温Trが外気温Tamより高く加熱される場合には、車室内の暖房が実現されることになる。

【0219】

冷却水温度Twが70未満である場合、ヒータコア用電磁弁40cが閉じられてヒータコア36に冷却水が流れない状態になるので、ヒータコア36で冷却水が放熱することが抑制されて冷却水温度Twの上昇が促進される。

【0220】

外気温Tamが低い場合、ヒータコア用電磁弁40cが閉じられる時間を長く確保する

50

ので、冷却水温度 T_w を早期に上昇させる時間を確保できる。そのため、エンジン E_G およびオートマチックトランスミッションフルードの温度を早期に上昇させることができるので燃費を向上させることができる。

【0221】

外気温 T_{am} が低いためにヒータコア用電磁弁 $40c$ が閉じられる時間が長くなるとヒータコア 36 による暖房が行われない時間も長くなるが、外気温 T_{am} が低い時に暖機に時間がかかるのは乗員にもイメージしやすいため乗員の違和感が少なく、暖房感への不満を最小限に抑えられる。

【0222】

外気温 T_{am} が 0 以下の時はヒータコア 36 への通水を遮断しないので、窓 W を早期に解氷できる。そのため、窓 W の凍結によって走行開始が遅れることを抑制できる。

【0223】

シートヒータ 90 で乗員を温める場合、ヒータコア 36 への通水を遮断する時間を長くするので、乗員の暖房感への不満を最小限に抑えながら燃費を向上できる。

【0224】

外気温 T_{am} が 25 以上であり且つ吹出口モードがフェイスモードである場合、フット吹出口 25 から冷風が出ないのでフェイス吹出口 24 から冷風が出てても違和感が少ないことから、ヒータコア 36 への通水を遮断する時間をより長くすることによって、乗員の暖房感への不満を最小限に抑えながら燃費を向上できる。

【0225】

本実施形態では、ステップ $S13$ で説明したように、空調制御装置 50 は、ヒータコア 36 への冷却水の流通を遮断する時間が最大遮断時間 T_{max} 未満になるようにヒータコア用電磁弁 $40c$ の作動を制御する。そして、空調制御装置 50 は、外気の温度 T_{am} が高いほど最大閉時間 T_{max} を短くする。

【0226】

これによると、ヒータコア 36 への冷却水の流通を遮断することによってエンジン E_G の暖機を促進できるとともに、ヒータコア 36 への冷却水の流通を遮断する時間を最大閉時間 T_{max} 未満にすることによって乗員の空調快適性悪化を抑制できる。

【0227】

しかも、外気の温度 T_{am} が高いほど、ヒータコア 36 への冷却水の流通を遮断する時間を短くすることができるので、ヒータコア 36 への冷却水の流通を必要以上に遮断して乗員の空調快適性を悪化させてしまうことを抑制できる。

【0228】

本実施形態では、ステップ $S133$ で説明したように、空調制御装置 50 は、外気の温度 T_{am} が、車両の窓 W が凍結する可能性がある温度よりも低い場合、外気の温度 T_{am} が、車両の窓 W が凍結する可能性がある温度よりも高い場合と比較して最大閉時間 T_{max} を短くする。例えば、車両の窓 W が凍結する可能性がある温度は 0 である。

【0229】

これによると、車両の窓 W が凍結する可能性がある場合、車室内空間へ吹き出される空気をヒータコア 36 で早期に加熱させて窓 W を早期に解氷できるので、早期に走行を開始できるようになる。

【0230】

本実施形態では、ステップ $S133$ で説明したように、空調制御装置 50 は、シートヒータ 90 が装着された座席に着座され且つシートヒータ 90 が装着されていない座席に着座されていないと推定される場合、シートヒータ 90 が装着されていない座席に着座されていると推定される場合と比較して最大閉時間 T_{max} を長くする。

【0231】

これによると、シートヒータ 90 が装着された座席のみに着座されている場合、ヒータコア 36 への冷却水の流通を長く遮断することによってエンジン E_G の暖機を促進できるとともに、シートヒータ 90 によって乗員が暖房感を得ることができるので乗員の空調快

10

20

30

40

50

適性を悪化させてしまうことを抑制できる。

【0232】

本実施形態では、ステップS133で説明したように、空調制御装置50は、外気の温度T_{am}が所定温度以上であり且つフェイスモードである場合、外気の温度T_{am}が所定温度未満である場合または非フェイスモードである場合と比較して最大閉時間T_{max}を長くする。例えば、所定温度は25である。非フェイスモードは、フット吹出口25を開ける吹出口モードである。

【0233】

これによると、外気の温度T_{am}が高く且つ乗員の足元へ向けて空気を吹き出していない場合、ヒータコア36への冷却水の流通を長く遮断することによってエンジンEGの暖機を促進できるとともに乗員の空調快適性を悪化させてしまうことを抑制できる。

10

【0234】

本実施形態では、ステップS6、S8で説明したように、空調制御装置50は、ヒータコア36への冷却水の流通が遮断されるようにヒータコア用電磁弁40cの作動を制御している場合、デフロスタモードになるようにフェイスドア24aおよびフットドア25aの作動を制御するとともに、ヒータコア36に冷却水が流通するようにヒータコア用電磁弁40cの作動を制御している場合と比較して、ケーシング31の空気通路を流れる空気の風量が少なくなるように送風機32の作動を制御する。

【0235】

これによると、ヒータコア36への冷却水の流通が遮断されている場合、蒸発器15で冷却除湿された空気を車両の窓Wへ向けて少風量で吹き出すため、乗員に冷風が当たって空調快適性が悪化することを抑制しつつ窓Wの曇りを抑制することができる。

20

【0236】

本実施形態では、ステップS91で説明したように、空調制御装置50は、デフロスタモードである場合、蒸発器15の目標温度T_{EO}を、外気の温度T_{am}よりも所定温度低い温度以上にする。

【0237】

これによると、車両の窓Wに当たる空気の温度が外気の温度T_{am}よりも低くなりすぎると窓Wが車外側で結露してしまうことを抑制できる。

【0238】

(第2実施形態)

上記実施形態では、ステップS133において、シートヒータ90が装着されている座席のみに乗員が着座している場合、シートヒータ90が装着されていない座席に乗員が着座している場合と比較して最大閉時間T_{max}を長くするが、本実施形態では、図12に示すように、ステップS133において、シートヒータ90が作動している場合、シートヒータ90が作動していない場合と比較して最大閉時間T_{max}を長くする。

30

【0239】

具体的には、外気温T_{am}が0以上25以下の場合において、シートヒータ90が作動している場合、最大閉時間T_{max}を400秒から60秒の範囲で減少させ、シートヒータ90が作動していない場合、最大閉時間T_{max}を300秒から60秒の範囲で減少させる。

40

【0240】

これによると、シートヒータ90が作動している場合、ヒータコア36への冷却水の流通を長く遮断することによってエンジンEGの暖機を促進できるとともに、シートヒータ90によって乗員が暖房感を得ることができるので乗員の空調快適性を悪化させてしまうことを抑制できる。

【0241】

(他の実施形態)

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

50

【 0 2 4 2 】

(1) 上記実施形態では、ステップ S 9 1 において、ヒータコア 3 6 への通水が停止しており且つ吹出口モードがデフロスタモードである場合、目標吹出温度 T E O を外気温よりも低い温度にすることによって窓 W の外曇りを防止するが、圧縮機 1 1 を停止するとともに吸込口モードを全外気モードにすれば圧縮機 1 1 の消費動力を低減しつつ窓 W の外曇りを防止できる。

【 0 2 4 3 】

(2) 上記実施形態では、ヒータコア用電磁弁 4 0 c は、ヒータコア 3 6 側の冷却水流路を開閉する開閉弁であるが、ヒータコア用電磁弁 4 0 c は、ヒータコア 3 6 側の冷却水流路の開度を任意に調整可能な開度調整弁であってもよい。

10

【 0 2 4 4 】

(3) 上記実施形態では、ハイブリッド車両の車両走行用の駆動力について詳細を述べていないが、エンジン E G および走行用電動モータの双方から直接駆動力を得て走行可能な、いわゆるパラレル型のハイブリッド車両に車両用空調装置 1 を適用してもよいし、エンジン E G を発電機 8 0 の駆動源として用い、発電された電力をバッテリー 8 1 に蓄え、さらに、バッテリー 8 1 に蓄えられた電力を供給されることによって作動する走行用電動モータから駆動力を得て走行する、いわゆるシリアル型のハイブリッド車両に車両用空調装置 1 を適用してもよい。

【 0 2 4 5 】

また、車両用空調装置 1 を、エンジン E G を備えることなく車両走行用の駆動力を走行用電動モータのみから得る電気自動車に適用してもよい。この場合、冷却水を加熱するための冷却水加熱部として、例えば P T C ヒータ等の電気ヒータを用いることができる。

20

【 0 2 4 6 】

また、車両用空調装置 1 を、走行用電動モータを備えることなく車両走行用の駆動力をエンジン E G のみから得る自動車に適用してもよい。この場合、圧縮機 1 1 は、エンジン E G の駆動力によってエンジンベルトで駆動されるベルト駆動式圧縮機を用いることができる。

【 0 2 4 7 】

(4) 上記実施形態では、ヒータコア 3 6 は、エンジン E G を冷却する冷却水を熱媒体として蒸発器 1 5 通過後の送風空気を加熱するが、ヒータコア 3 6 は、燃料電池等の種々の発熱体を冷却する冷却水を熱媒体として蒸発器 1 5 通過後の送風空気を加熱するようになっていてもよい。

30

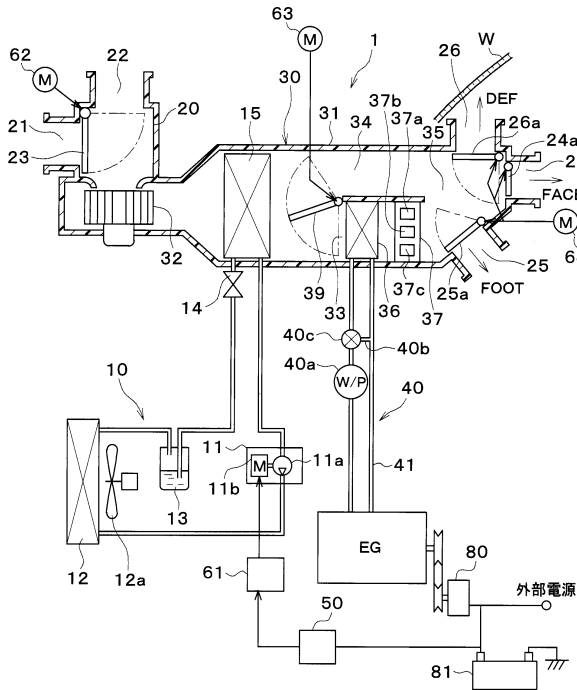
【 符号の説明 】

【 0 2 4 8 】

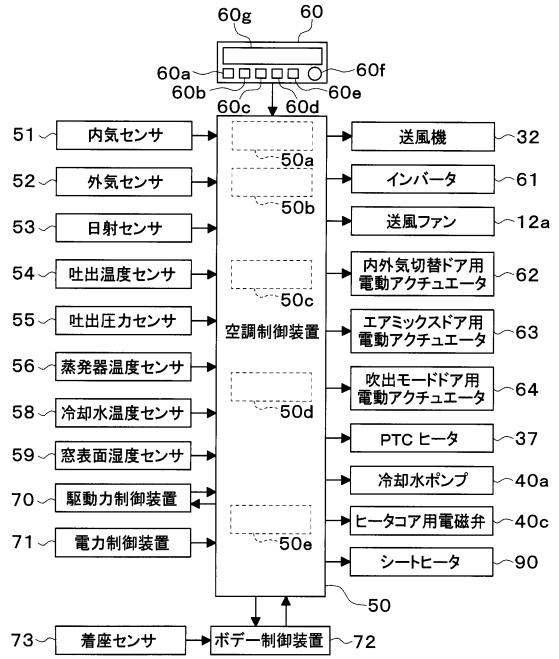
- 1 5 蒸発器 (冷却用熱交換器)
- 3 3 加熱用通路
- 3 4 バイパス通路
- 3 6 ヒータコア (加熱用熱交換器)
- 3 9 エアミックスドア (風量割合調整部)
- 4 0 c ヒータコア用電磁弁 (流量調整部)
- 5 0 空調制御装置 (制御部)
- E G エンジン (発熱体)

40

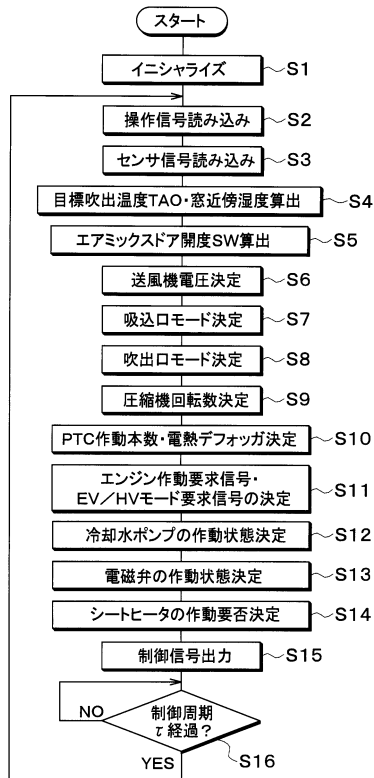
【図1】



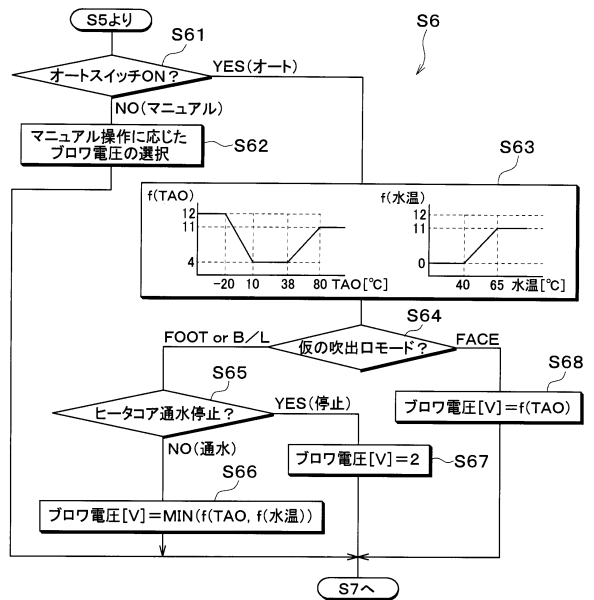
【図2】



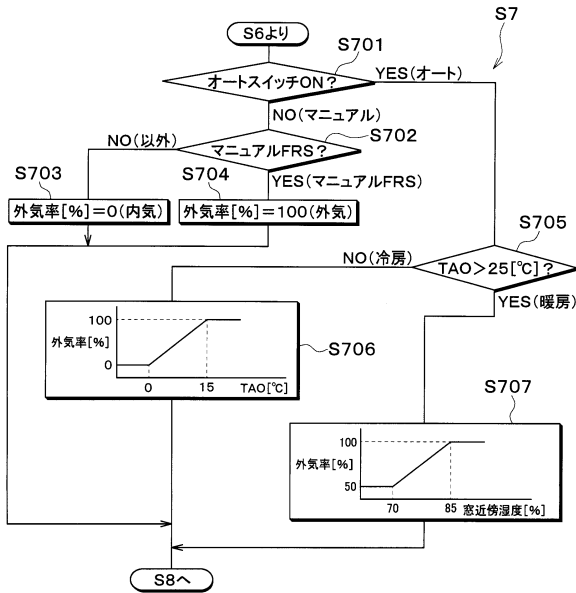
【図3】



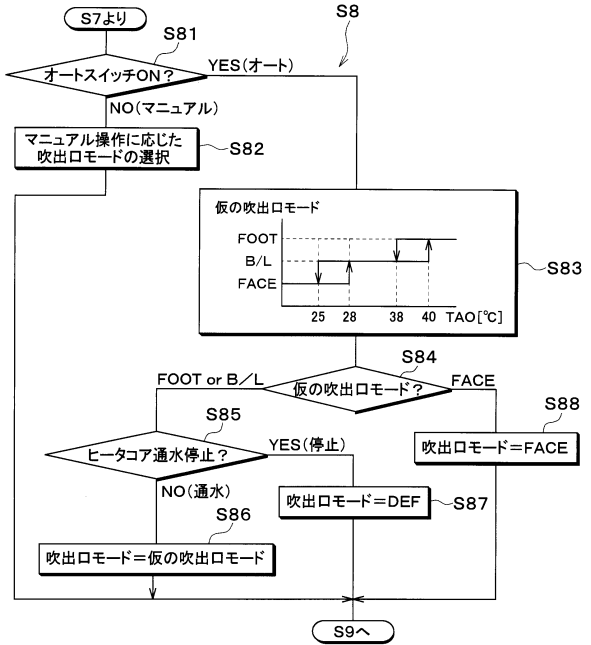
【図4】



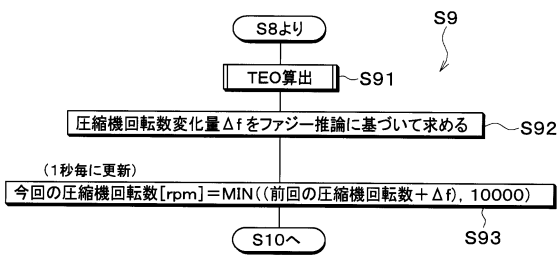
【図5】



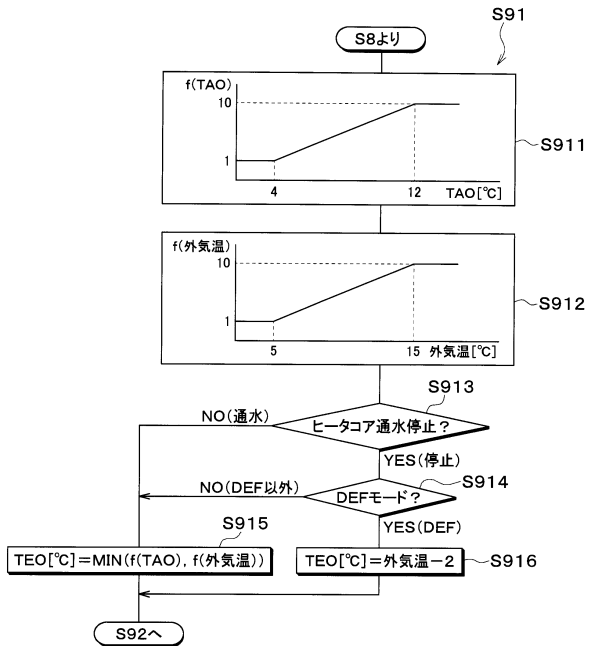
【図6】



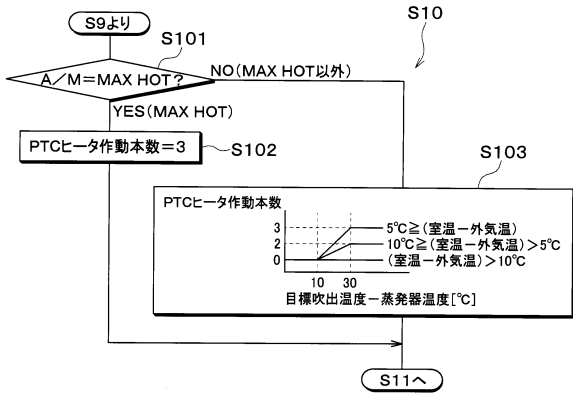
【図7】



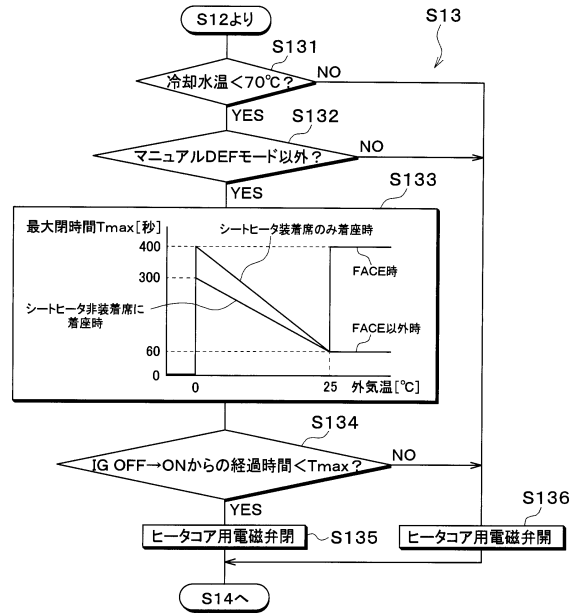
【図8】



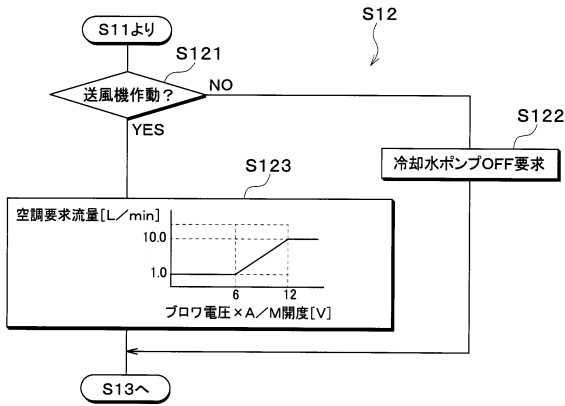
【図9】



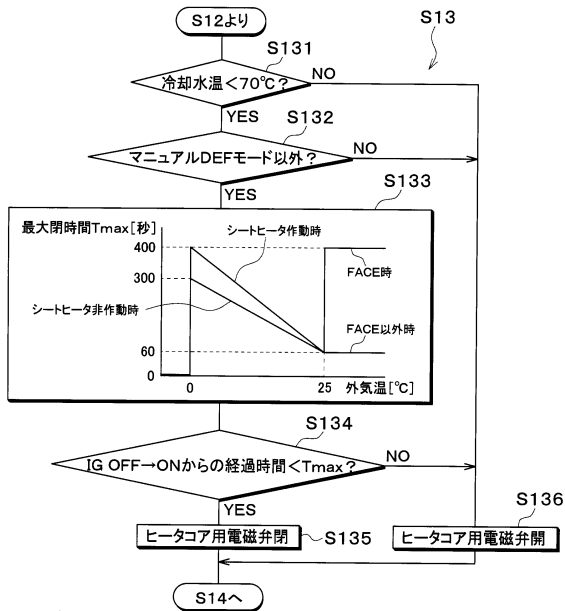
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

- (72)発明者 一志 好則
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (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
- (72)発明者 田口 智也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 神谷 政志
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 島田 喜久
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 河内 誠

- (56)参考文献 特開2013-028261(JP,A)
特開2007-223418(JP,A)
特開2001-248439(JP,A)
特開2000-108645(JP,A)
特開2011-080450(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60H 1/00 - 3/06