

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6630524号
(P6630524)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 H 1/32 (2006.01)	B 6 0 H 1/32 6 2 3 B
B 6 0 H 1/00 (2006.01)	B 6 0 H 1/32 6 2 3 Z
	B 6 0 H 1/00 1 0 3 P

請求項の数 7 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2015-187886 (P2015-187886)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成27年9月25日 (2015. 9. 25)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(65) 公開番号	特開2017-61245 (P2017-61245A)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(43) 公開日	平成29年3月30日 (2017. 3. 30)		愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
審査請求日	平成30年4月18日 (2018. 4. 18)	(74) 代理人	110001472 特許業務法人かいせい特許事務所
		(72) 発明者	伊集院 幸久 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	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

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と、前記空気通路から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(25)と、前記空気通路から車両の窓(W)へ向けて前記空気を吹き出すためのデフロスタ吹出口(26)とを形成するケーシング(31)と、

前記空気通路に前記空気を送風する送風部(32)と、

冷媒を吸入して吐出する圧縮機(11)と、

前記圧縮機(11)から吐出された前記冷媒が持つ熱を放熱させる放熱器(12)と、

前記放熱器(12)で放熱された前記冷媒を減圧させる減圧部(14)と、

前記減圧部(14)で減圧された前記冷媒と、前記空気通路を流れる前記空気とを熱交換させることによって前記冷媒を蒸発させて前記空気を冷却・除湿する蒸発器(15)と

、
前記ケーシング(31)内に配置され、エンジン(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ヒータコア(36)と、

前記フット吹出口(25)から前記空気を吹き出すフットモードと、前記デフロスタ吹出口(26)から前記空気を吹き出すデフロスタモードとを切り替える吹出口モード切替部(25a、26a)と、

乗員によって操作され、前記デフロスタモードを設定するためのデフロスタスイッチ(60c)と、

前記車室内空間の湿度（RH）に関連する物理量に基づいて前記窓（W）が曇る可能性を判断し、前記圧縮機（11）を停止させる圧縮機停止制御を、前記窓（W）が曇る可能性が高くないと判断した場合に開始して前記窓（W）が曇る可能性が高いと判断されるまで行い、前記デフロスタスイッチ（60c）によって前記デフロスタモードが設定されていない時に前記窓（W）が曇る可能性が高くないと判断して前記圧縮機停止制御を開始した場合、前記フットモードを所定時間実行した後に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（25a、26a）の作動を制御する圧縮機停止時吹出口制御を行う制御部（50）とを備える車両用空調装置。

【請求項2】

前記車室内空間において前記窓（W）の近傍に配置され、前記車室内空間の湿度（RH）を検出する湿度検出部（59）を備え、

10

前記制御部（50）は、前記湿度検出部（59）が検出した前記湿度（RH）に基づいて前記窓（W）が曇る可能性を判断し、前記圧縮機停止制御を開始した場合において、前記湿度検出部（59）が検出した前記湿度（RH）が所定湿度（RH1）よりも高い場合、前記窓曇りの可能性があると判断して前記圧縮機停止時吹出口制御を行う請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項3】

前記制御部（50）は、前記蒸発器（15）表面の凝縮水が多いと推定される場合、前記圧縮機停止時吹出口制御を禁止する請求項1または2に記載の車両用空調装置。

【請求項4】

20

前記ヒータコア（36）に対する前記熱媒体の供給と遮断とを切り替える切替部（40a）を備え、

前記制御部（50）は、前記圧縮機停止時吹出口制御において前記送風部（32）が前記空気を送風している場合、前記ヒータコア（36）に前記熱媒体が供給されるように前記切替部（40a）の作動を制御する請求項1ないし3のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

【請求項5】

前記ケーシング（31）は、前記空気通路に内気を導入させる内気導入口（21）と、前記空気通路に外気を導入させる外気導入口（22）とを形成しており、

前記空気通路に導入される前記内気および前記外気に対する前記外気の比率である外気率を調整する外気率調整部（23）を備え、

30

前記制御部（50）は、前記圧縮機停止時吹出口制御において前記外気率調整部（23）が前記空気通路に外気を導入させている場合、前記空気通路に前記空気を送風するように前記送風部（32）の作動を制御する請求項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】

前記制御部（50）は、前記圧縮機停止時吹出口制御において、前記外気率が低いほど前記空気の風量が多くなるように前記送風部（32）の作動を制御する請求項5に記載の車両用空調装置。

【請求項7】

40

前記制御部（50）は、前記圧縮機停止時吹出口制御において、前記外気の温度が低いほど前記空気の風量が多くなるように前記送風部（32）の作動を制御する請求項1ないし6のいずれか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、車両に用いられる空調装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献1には、圧縮機の運転時間を低減することにより省動力化を図る車両用

50

空調装置が記載されている。

【 0 0 0 3 】

この従来技術では、蒸発器表面が臭気を感じないレベルまで乾燥していると、圧縮機を自動的に停止させるようになっている。これによると、臭い防止のために圧縮機を稼動する時間を低減して、省動力化ひいては燃費向上を図ることができる。

【 0 0 0 4 】

また、この従来技術では、空調ケース内において空気流を発生するブロワと、エンジン冷却水を暖房用熱源として空調ケース内を流れる空気を加熱するヒータコアとを備えている。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 6 3 2 5 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

上記従来技術では、圧縮機を稼動させることによって蒸発器で空気を除湿できるので、車両の窓の曇りを抑制できる。窓が曇る可能性が高くない場合、圧縮機を停止させれば、窓曇り防止のために圧縮機を稼動する時間を低減して、省動力化ひいては燃費向上を図ることができる。

20

【 0 0 0 7 】

一般的な車両用空調装置においては、エンジン冷却水の温度が低いときはブロワを停止させるようにブロワ制御を行う。これにより、ヒータコアで十分に加熱されていない冷たい風が車室内に吹き出されて乗員が寒気を感じることを防止できる。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記従来技術では、圧縮機が停止している場合、エンジン冷却水の温度が低いためにブロワを停止させると、蒸発器による除湿が行われずに車室内の換気も行われなくなる。そのため、車室内の湿度が上昇して窓曇りが起きやすくなるという問題が生じる。

【 0 0 0 9 】

30

また、ブロワを停止させると空調ケース内に湿気が籠もってしまうため、エンジン冷却水の温度が上昇してブロワを再起動させたときに空調ケース内に籠もった湿気が車室内に吹き出されて窓曇りが起きやすくなるという問題も生じる。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記点に鑑みて、窓曇りを抑制しながら、圧縮機を停止させることによる省動力化を図ることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、

車室内空間へ吹き出される空気が流れる空気通路と、空気通路から乗員の足元へ向けて空気を吹き出すためのフット吹出口 (2 5)、空気通路から車両の窓 (W) へ向けて空気を吹き出すためのデフロスタ吹出口 (2 6) とを形成するケーシング (3 1) と、

40

空気通路に空気を送風する送風部 (3 2) と、

冷媒を吸入して吐出する圧縮機 (1 1) と、

圧縮機 (1 1) から吐出された冷媒が持つ熱を放熱させる放熱器 (1 2) と、

放熱器 (1 2) で放熱された冷媒を減圧させる減圧部 (1 4) と、

減圧部 (1 4) で減圧された冷媒と、空気通路を流れる空気とを熱交換させることによって冷媒を蒸発させて空気を冷却・除湿する蒸発器 (1 5) と、

ケーシング (3 1) 内に配置され、エンジン (E G) 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ヒータコア (3 6) と、

50

フット吹出口(25)から空気を吹き出すフットモードと、デフロスタ吹出口(26)から空気を吹き出すデフロスタモードとを切り替える吹出口モード切替部(25a、26a)と、

乗員によって操作され、デフロスタモードを設定するためのデフロスタスイッチ(60c)と、

車室内空間の湿度(RH)に関連する物理量に基づいて窓(W)が曇る可能性を判断し、圧縮機(11)を停止させる圧縮機停止制御を、窓(W)が曇る可能性が高くないと判断した場合に開始して窓(W)が曇る可能性が高いと判断されるまで行い、デフロスタスイッチ(60c)によってデフロスタモードが設定されていない時に窓(W)が曇る可能性が高くないと判断して圧縮機停止制御を開始した場合、フットモードを所定時間実行した後にデフロスタモードになるように吹出口モード切替部(25a、26a)の作動を制御する圧縮機停止時吹出口制御を行う制御部(50)とを備える。

10

【0012】

これによると、圧縮機停止制御を開始してから所定時間が経過するまではフットモードを実行するので、ケーシング(31)内に籠もった湿気が乗員の足元に向けて吹き出される。すなわち、ケーシング(31)内に籠もった湿気が窓(W)に向けて吹き出されることを抑制できる。そのため、窓曇りを抑制しながら、ケーシング(31)内に籠もった湿気を抜くことができる。

【0013】

そして、フットモードを所定時間実行した後、デフロスタモードにするので、ケーシング(31)内の湿気を少なくしてから、ケーシング(31)内の空気を窓(W)に向けて吹き出すことができる。すなわち、湿気を多く含んだ空気が窓(W)に向けて吹き出されることを抑制できる。そのため、窓曇りを抑制しながら、圧縮機停止制御による省動力化を図ることができる。

20

【0014】

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】

【0015】

【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。

30

【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に用いられる制御特性図である。

40

【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結果の例を示すタイムチャートである。

【図11】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。

【図12】第2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13】第2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14】第2実施形態の車両用空調装置の制御結果の例を示すタイムチャートである。

50

【発明を実施するための形態】

【0016】

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。

【0017】

(第1実施形態)

図1は、本実施形態の車両用空調装置1の全体構成図である。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、エンジンEG(換言すると内燃機関)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。

10

【0018】

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(換言すると商用電源)から供給された電力を、車両に搭載されたバッテリー81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。

【0019】

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81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81の蓄電残量SOC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EV運転モードという。

20

【0020】

一方、車両走行中にバッテリー81の蓄電残量SOC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EG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HV運転モードという。

【0021】

より詳細には、EV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EGを作動させて走行用電動モータを補助する。つまり、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EG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。

30

【0022】

換言すると、EV運転モードは、内燃機関側駆動力に対するモータ側駆動力の駆動力比(すなわちモータ側駆動力/内燃機関側駆動力)が、少なくとも0.5より大きくなっている運転モードである。

【0023】

一方、HV運転モードは、主にエンジンEG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EGを補助する。つまり、HV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。換言すると、HV運転モードは、上記の駆動力比が、少なくとも0.5より小さくなっている運転モードである。

40

【0024】

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、図2に示す駆動力制御装置70によって制御される。

【0025】

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る。バッテリー

50

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。

【0026】

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。

【0027】

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、および図2に示す空調制御装置50等を備えている。

10

【0028】

室内空調ユニット30は、車室内最前部の計器盤（すなわちインストルメントパネル）の内側に配置されている。ケーシング31は、室内空調ユニット30の外殻を形成している。ケーシング31内には、送風機32、蒸発器15、ヒータコア36、PTCヒータ37等が収容されている。

【0029】

ケーシング31は、車室内に送風される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。

【0030】

ケーシング31内の送風空気流れ最上流側には、内外気切替箱20が配置されている。内外気切替箱20は、内気（すなわち車室内空気）と外気（すなわち車室外空気）とを切替導入する内外気切替部である。

20

【0031】

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。

【0032】

内外気切替箱20の内部には、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、吸込口モードを切り替える吸込口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。

30

【0033】

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（換言すると内外気切替部）である。換言すると、内外気切替ドア23は、ケーシング31内の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。

【0034】

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。

【0035】

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。全内気モードでは、内気導入口21を全開とするとともに外気導入口22を全閉としてケーシング31内の空気通路へ内気を導入する。全外気モードでは、内気導入口21を全閉とするとともに外気導入口22を全開としてケーシング31内の空気通路へ外気を導入する。

40

【0036】

内外気混入モードでは、全内気モードと全外気モードとの間で、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ことにより、ケーシング31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。

【0037】

50

内外気切替箱 20 の空気流れ下流側には、送風機 32 (換言するとブロー) が配置されている。送風機 32 は、内外気切替箱 20 を介して吸入した空気を車室内へ向けて送風する送風部である。

【0038】

送風機 32 は、ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。送風機 32 の回転数 (換言すると送風能力) は、空調制御装置 50 から出力される制御電圧によって制御される。送風機 32 の電動モータは、送風機 32 の送風能力変更部を構成している。

【0039】

送風機 32 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 21 からの内気、および外気導入口 22 からの外気を空気通路に送風する。

10

【0040】

送風機 32 の空気流れ下流側には、蒸発器 15 が配置されている。蒸発器 15 は、空気通路の全域に亘って配置されている。蒸発器 15 は、その内部を流通する冷媒と、送風機 32 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 (換言すると熱交換部) である。

【0041】

蒸発器 15 は、圧縮機 11、凝縮器 12、気液分離器 13 および膨張弁 14 等とともに、蒸気圧縮式の冷凍サイクル 10 を構成している。

【0042】

20

冷凍サイクル 10 の主要な構成を説明する。圧縮機 11 は、車両のエンジンルーム内に配置されている。圧縮機 11 は、冷凍サイクル 10 において冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。圧縮機 11 は、吐出容量が固定された固定容量型圧縮機構 11a を電動モータ 11b にて駆動する電動圧縮機である。電動モータ 11b は、インバータ 61 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。

【0043】

インバータ 61 は、空調制御装置 50 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。電動モータ 11b の回転数制御によって、圧縮機 11 の冷媒吐出能力が変更される。電動モータ 11b は、圧縮機 11 の吐出能力変更部である。

【0044】

30

凝縮器 12 は、エンジンルーム内に配置されている。凝縮器 12 は、内部を流通する冷媒と、室外送風機としての送風ファン 12a 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 11 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 (換言すると放熱器) である。送風ファン 12a 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 (換言すると送風空気量) が制御される電動式送風機である。

【0045】

気液分離器 13 は、凝縮器 12 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 14 は、気液分離器 13 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 15 は、膨張弁 14 にて減圧膨張された冷媒を蒸発させて、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。

40

【0046】

室内空調ユニット 30 のケーシング 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 通過後の空気が流れる加熱用冷風通路 33 および冷風バイパス通路 34 が並列に形成されている。加熱用冷風通路 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、空気流れ方向に向かってこの順に配置されている。

【0047】

空気通路において、加熱用冷風通路 33 および冷風バイパス通路 34 の空気流れ下流側には、混合空間 35 が形成されている。混合空間 35 では、加熱用冷風通路 33 から流出

50

した空気と、冷風バイパス通路 3 4 から流出した空気とが混合される。

【 0 0 4 8 】

ヒータコア 3 6 は、エンジン E G 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 1 5 通過後の送風空気を加熱する加熱用熱交換器（換言すると空気加熱部）である。エンジン E G は、冷却水を加熱する冷却水加熱部（換言すると熱媒体加熱部）である。

【 0 0 4 9 】

具体的には、ヒータコア 3 6 とエンジン E G は、冷却水配管によって接続されて、ヒータコア 3 6 とエンジン E G との間を冷却水が循環する冷却水回路 4 0 が構成されている。そして、この冷却水回路 4 0 には、冷却水を循環させるための冷却水ポンプ 4 0 a が配置されている。この冷却水ポンプ 4 0 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回転数（換言すると冷却水循環流量）が制御される電動式の水ポンプである。冷却水ポンプ 4 0 a は、ヒータコア 3 6 に対する冷却水の供給と遮断とを切り替える切替部である。

10

【 0 0 5 0 】

P T C ヒータ 3 7 は、P T C 素子（換言すると正特性サーミスタ）を有し、この P T C 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 3 6 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。P T C ヒータ 3 7 を作動させるために必要な消費電力は、冷凍サイクル 1 0 の圧縮機 1 1 を作動させるために必要な消費電力よりも少ない。

20

【 0 0 5 1 】

P T C ヒータ 3 7 は、複数（本実施形態では、3 本）の P T C 素子 3 7 a、3 7 b、3 7 c を有している。各 P T C 素子 3 7 a、3 7 b、3 7 c の正極側はバッテリー 8 1 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 P T C 素子の通電状態（換言すると O N 状態）と非通電状態（換言すると O F F 状態）とを切り替える。スイッチ素子の作動は、空調制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

【 0 0 5 2 】

空調制御装置 5 0 は、各 P T C 素子 3 7 a、3 7 b、3 7 c 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 P T C 素子の本数を切り替えて、P T C ヒータ 3 7 全体としての加熱能力を変化させることができる。

30

【 0 0 5 3 】

冷風バイパス通路 3 4 は、蒸発器 1 5 通過後の空気を、ヒータコア 3 6 および P T C ヒータ 3 7 を通過させることなく、混合空間 3 5 に導くための空気通路である。従って、混合空間 3 5 にて混合された送風空気の温度は、加熱用冷風通路 3 3 を通過する空気および冷風バイパス通路 3 4 を通過する空気の風量割合によって変化する。

【 0 0 5 4 】

空気通路における蒸発器 1 5 の空気流れ下流側であって、加熱用冷風通路 3 3 および冷風バイパス通路 3 4 の入口側には、エアミックスドア 3 9 が配置されている。エアミックスドア 3 9 は、加熱用冷風通路 3 3 および冷風バイパス通路 3 4 へ流入させる冷風の風量割合を連続的に変化させる。

40

【 0 0 5 5 】

エアミックスドア 3 9 は、混合空間 3 5 内の空気温度（換言すると、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。

【 0 0 5 6 】

エアミックスドア 3 9 は、共通の電動アクチュエータ 6 3 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する片持ちドアである。エアミックスドア用の電動アクチュエータ 6 3 の作動は、空調制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

50

【 0 0 5 7 】

ケーシング 3 1 の送風空気流れ最下流部には吹出口 2 4 ~ 2 6 が配置されている。吹出口 2 4 ~ 2 6 は、混合空間 3 5 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。

【 0 0 5 8 】

吹出口 2 4 ~ 2 6 は、フェイス吹出口 2 4、フット吹出口 2 5 およびデフロスタ吹出口 2 6 である。

【 0 0 5 9 】

フェイス吹出口 2 4 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 2 5 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 2 6 は、車両前面窓ガラス W の内側面に向けて空調風を吹き出す窓ガラス側吹出口である。

10

【 0 0 6 0 】

フェイス吹出口 2 4、フット吹出口 2 5 およびデフロスタ吹出口 2 6 の空気流れ上流側には、それぞれフェイスドア 2 4 a、フットドア 2 5 a およびデフロスタ吹出口 2 6 が配置されている。フェイスドア 2 4 a は、フェイス吹出口 2 4 の開口面積を調整する。フットドア 2 5 a は、フット吹出口 2 5 の開口面積を調整する。デフロスタドア 2 6 a は、デフロスタ吹出口 2 6 の開口面積を調整する。

【 0 0 6 1 】

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 は、吹出口モードを切り替える吹出口モードドア（換言すると吹出口モード切替部）である。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 は、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 6 4 に連結されて連動して回転操作される。吹出口モードドア駆動用の電動アクチュエータ 6 4 の作動は、空調制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

20

【 0 0 6 2 】

吹出口モードとしては、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がある。図面では、フェイスモードを F A C E と略記し、フットモードを F O O T と略記し、バイレベルモードを B / L と略記し、フットデフロスタモードを F / D と略記する。

30

【 0 0 6 3 】

フェイスモードでは、フェイス吹出口 2 4 を全開してフェイス吹出口 2 4 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 2 4 とフット吹出口 2 5 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。

【 0 0 6 4 】

フットモードとしては、通常のフットモードと、デフロスタ吹出無しのフットモードとがある。通常のフットモードでは、フット吹出口 2 5 を全開するとともにデフロスタ吹出口 2 6 を小開度だけ開口して、フット吹出口 2 5 から主に空気を吹き出す。デフロスタ吹出無しのフットモードでは、デフロスタ吹出口 2 6 を閉じてデフロスタ吹出口 2 6 から空気を吹き出さず、フット吹出口 2 5 を全開してフット吹出口 2 5 から空気を吹き出す。

40

【 0 0 6 5 】

フットデフロスタモードでは、フット吹出口 2 5 およびデフロスタ吹出口 2 6 を同程度開口して、フット吹出口 2 5 およびデフロスタ吹出口 2 6 の双方から空気を吹き出す。

【 0 0 6 6 】

乗員が、図 2 に示す操作パネル 6 0 のデフロスタスイッチ 6 0 c 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 2 6 を全開してデフロスタ吹出口 2 6 から車両フロント窓ガラス内面に空気を吹き出す。図面では、デフロスタモードを D E F と略記する。

【 0 0 6 7 】

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

50

ォッグは、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。電熱デフォッグの作動は、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。

【0068】

車両用空調装置 1 は、図 2 に示すシート空調装置 90 を備えている。シート空調装置 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。シート空調装置 90 は、座席表面に埋め込まれた電熱線を有している。シート空調装置 90 は、電力を供給されることによって発熱するシート加熱部である。

【0069】

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シート空調装置 90 を作動させて乗員の暖房感を補う。シート空調装置 90 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。シート空調装置 90 は、座席の表面温度が約 40 程度まで上昇するように制御される。

10

【0070】

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される。

20

【0071】

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 (換言すると空調制御部)、駆動力制御装置 70 (換言すると駆動力制御部) および電力制御装置 71 (換言すると電力制御部) 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。

【0072】

駆動力制御装置 70 の出力側には、エンジン EG 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、エンジン EG を始動させるスタータ、エンジン EG に燃料を供給する燃料噴射弁 (換言するとインジェクタ) の駆動回路 (いずれも図示せず) 等が接続されている。

30

【0073】

駆動力制御装置 70 の入力側には、バッテリー 81 の端子間電圧 VB を検出する電圧計、バッテリー 81 へ流れ込む電流 ABin あるいはバッテリー 81 から流れる電流 ABout を検出する電流計、アクセル開度 Acc を検出するアクセル開度センサ、エンジン回転数 Ne を検出するエンジン回転数センサ、車速 Vv 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。

【0074】

空調制御装置 50 の出力側には、送風機 32、圧縮機 11 の電動モータ 11b 用のインバータ 61、送風ファン 12a、各種電動アクチュエータ 62、63、64、PTC ヒータ 37、冷却水ポンプ 40a、シート空調装置 90 等が接続されている。

40

【0075】

空調制御装置 50 の入力側には、内気センサ 51、外気センサ 52、日射センサ 53、吐出温度センサ 54、吐出圧力センサ 55、蒸発器温度センサ 56、冷却水温度センサ 58、および窓表面湿度センサ 59 等の種々の空調制御用のセンサ群が接続されている。

【0076】

内気センサ 51 は、車室内温度 Tr を検出する内気温度検出部である。外気センサ 52 は、外気温 Tam を検出する外気温度検出部である。日射センサ 53 は、車室内の日射量

50

T s を検出する日射量検出部である。

【 0 0 7 7 】

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 7 8 】

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 7 9 】

蒸発器温度センサ 5 6 は、蒸発器 1 5 の熱交換フィン温度を検出する。蒸発器温度センサ 5 6 は、蒸発器 1 5 のその他の部位の温度を検出してもよい。蒸発器温度センサ 5 6 は、蒸発器 1 5 を流通する冷媒自体の温度を直接検出してもよい。

【 0 0 8 0 】

窓表面湿度センサ 5 9 は、窓近傍湿度 R H を検出する湿度検出部である。窓近傍湿度 R H は、窓ガラス近傍における車室内空気の湿度である。

【 0 0 8 1 】

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 2 】

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、エアコンスイッチ 6 0 a、オートスイッチ 6 0 b、吸込口モードの切替スイッチ、吹出口モードの切替スイッチ、デフロスタスイッチ 6 0 c、風量設定スイッチ、車室内温度設定スイッチ 6 0 d、エコノミースイッチ、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等が設けられている。

【 0 0 8 3 】

エアコンスイッチ 6 0 a は、乗員の操作によって圧縮機 1 1 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 6 0 a には、エアコンスイッチ 6 0 a 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。

【 0 0 8 4 】

オートスイッチ 6 0 b 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。

【 0 0 8 5 】

吹出口モード切替スイッチは、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 6 0 c 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。

【 0 0 8 6 】

フットデフロスタモードおよびデフロスタモードでは、残余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およびデフロスタスイッチ 6 0 c は、空調ユニット 3 0 による窓の防曇性を向上させる指令を空調制御装置 5 0 に出力するための防曇操作部である。

【 0 0 8 7 】

風量設定スイッチは、送風機 3 2 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 6 0 d は、乗員の操作によって車室内目標温度 T s e t を設定する目標温度設定部である。

【 0 0 8 8 】

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

10

20

30

40

50

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。したがって、エコノミースイッチを省動力優先モード設定部と表現することもできる。

【 0 0 8 9 】

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 E G の作動頻度を低下させる信号が駆動力制御装置 7 0 に出力される。

【 0 0 9 0 】

また、空調制御装置 5 0 および駆動力制御装置 7 0 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 5 0 が駆動力制御装置 7 0 へエンジン E G の要求信号を出力することによって、エンジン E G 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 7 0 では、空調制御装置 5 0 からのエンジン E G の作動を要求する要求信号を受信すると、エンジン E G の作動の要否を判定し、その判定結果に応じてエンジン E G の作動を制御する。

【 0 0 9 1 】

さらに、空調制御装置 5 0 は、車両外部の電源から供給される電力やバッテリー 8 1 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電力制御装置 7 1 が電氣的に接続されている。本実施形態の空調制御装置 5 0 には、電力制御装置 7 1 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。

【 0 0 9 2 】

ここで、空調制御装置 5 0 および駆動力制御装置 7 0 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。

【 0 0 9 3 】

例えば、空調制御装置 5 0 のうち、送風部である送風機 3 2 の作動を制御して、送風機 3 2 の送風能力を制御する構成が送風能力制御部 5 0 a を構成している。空調制御装置 5 0 のうち、圧縮機 1 1 の電動モータ 1 1 b に接続されたインバータ 6 1 から出力される交流電圧の周波数を制御して、圧縮機 1 1 の冷媒吐出能力を制御する構成が圧縮機制御部 5 0 b を構成している。

【 0 0 9 4 】

空調制御装置 5 0 のうち、吸込口モードの切り替えを制御する構成が吸込口モード切替部を構成している。空調制御装置 5 0 のうち、吹出口モードの切り替えを制御する構成が吹出口モード切替部 5 0 c を構成している。

【 0 0 9 5 】

空調制御装置 5 0 における駆動力制御装置 7 0 と制御信号の送受信を行う構成が、要求信号出力部 5 0 d を構成している。駆動力制御装置 7 0 における空調制御装置 5 0 と制御信号の送受信を行うと共に、要求信号出力部 5 0 d 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（換言すると作動要否決定部）が、信号通信部を構成している。

【 0 0 9 6 】

次に、図 3 ~ 図 9 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 8 1 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 9 中の各制御ステップは、空調制御装置 5 0 が有する各種の機能実現部を構成している。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 7 】

まず、ステップ S 1 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。

【 0 0 9 8 】

次に、ステップ S 2 では、操作パネル 6 0 の操作信号等を読み込んでステップ S 3 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によって設定される車室内目標温度 T s e t 、吸込口モードスイッチの設定信号等がある。

【 0 0 9 9 】

次に、ステップ S 3 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 5 1 ~ 5 9 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（換言するとプラグイン状態）を示す場合には、外部電源フラグが O N され、外部電源から車両に電力を供給できない状態（換言するとプラグアウト状態）を示す場合には、外部電源フラグが O F F される。

【 0 1 0 0 】

また、このステップ S 3 では、駆動力制御装置 7 0 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 7 0 から出力される制御信号等の一部も、駆動力制御装置 7 0 から読み込んでいる。

【 0 1 0 1 】

次に、ステップ S 4 では、車室内吹出空気の詳細吹出温度 T A O を算出する。従って、ステップ S 4 は目標吹出温度決定部を構成している。

【 0 1 0 2 】

目標吹出温度 T A O は、以下の数式 F 1 により算出される。

$$T A O = K s e t \times T s e t - K r \times T r - K a m \times T a m - K s \times T s + C \dots (F 1)$$

ここで、T s e t は車室内温度設定スイッチによって設定された車室内設定温度、T r は内気センサ 5 1 によって検出された車室内温度（換言すると内気温）、T a m は外気センサ 5 2 によって検出された外気温、T s は日射センサ 5 3 によって検出された日射量である。K s e t 、K r 、K a m 、K s は制御ゲインであり、C は補正用の定数である。

【 0 1 0 3 】

なお、目標吹出温度 T A O 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（換言すると空調熱負荷）として捉えることができる。

【 0 1 0 4 】

続くステップ S 5 ~ S 1 3 では、空調制御装置 5 0 に接続された各種機器の制御状態が決定される。まず、ステップ S 5 では、エアミックスドア 3 9 の目標開度 S W を目標吹出温度 T A O 、蒸発器温度センサ 5 6 によって検出された吹出空気温度 T E 、冷却水温度 T w に基づいて算出する。

【 0 1 0 5 】

具体的には、まず、次の数式 F 2 により仮のエアミックス開度 S W d d を算出する。

$$S W d d = [\{ T A O - (T E + 2) \} / \{ M A X (1 0 , T w - (T E + 2)) \}] \times 1 0 0 (\%) \dots (F 2)$$

なお、数式 F 2 の { M A X (1 0 , T w - (T E + 2)) } とは、1 0 および T w - (T E + 2) のうち大きい方の値を意味している。

【 0 1 0 6 】

次に、仮のエアミックス開度 S W d d 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、エアミックス開度 S W を決定する。この制御マップでは、仮のエアミックス開度 S W d d にほぼ比例するようにエアミックス開度 S W を決定する。

【 0 1 0 7 】

10

20

30

40

50

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。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。

【0108】

図4に示すように、まず、ステップS611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S612で、操作パネル60の風量設定スイッチ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ウ電圧が決定されて、ステップS7に進む。

【0109】

具体的には、本実施形態の風量設定スイッチは、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の順にブロウ電圧が高くなるように決定される。

【0110】

一方、ステップS611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S613へ進み、蒸発器15の保水量を推定する。すなわち、ステップS613では、蒸発器15の表面に付着した凝縮水の量が多いか少ないかを推定する。

【0111】

具体的には、前回の除湿が終了してからの時間と外気温とに基づいて蒸発器15の保水判定を行う。例えば、外気温が低く且つ前回の除湿が終了してからの時間が長い場合、蒸発器15の保水量が少ないと推定する。外気温が高く且つ前回の除湿が終了してからの時間が短い場合、蒸発器15の保水量が多いと推定する。

【0112】

続くステップS614では、ステップS613で推定した蒸発器15の保水量が少いか否かを判定する。蒸発器15の保水量が多いと判定した場合、ステップS615へ進み、通常のブロウ制御を行う。具体的には、次の数式F3によりブロウ電圧を算出する。

【0113】

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

ブロウ電圧は、送風機32の電動モータに印加する送風機電圧である。数式F3の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。

【0114】

数式F3の $f(TAO)$ は、空調熱負荷に応じて決定される仮ブロウ電圧である。数式F3の $f(\text{水温})$ は、冷却水温度に基づいて決定される暖機時上限ブロウ電圧である。

【0115】

仮ブロウ電圧 $f(TAO)$ および暖機時上限ブロウ電圧 $f(\text{水温})$ は、最終的に決定されるブロウ電圧の候補値として用いられる。

【0116】

仮ブロウ電圧 $f(TAO)$ は、ステップS4にて決定された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決定される。

【0117】

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

【0118】

すなわち、図4のステップS615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仮ブロウ電圧 $f(TAO)$ を高レベルに上昇させる。

【0119】

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、仮ブロウ電圧 $f(TAO)$ を減少させる。さらに

10

20

30

40

50

、T A Oが極高温域から中間温度域に向かって低下すると、T A Oの低下に応じて、送風機32の風量が減少するように仮ブロウ電圧 $f(T A O)$ を減少させる。

【0120】

そして、T A O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仮ブロウ電圧 $f(T A O)$ 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ウ電圧が算出される。

【0121】

すなわち、仮ブロウ電圧 $f(T A O)$ は、T A Oに基づいて決定される値である。換言すると、仮ブロウ電圧 $f(T A O)$ は、車室内設定温度 T_{set} 、内気温 T_r 、外気温 T_{am} 、日射量 T_s に基づいて決定される値に基づいて決定されている。

10

【0122】

暖機時上限ブロウ電圧 $f(水温)$ は、冷却水温度センサ58が検出した冷却水温度 T_w 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決定される。暖機時上限ブロウ電圧 $f(水温)$ は、エンジンEGの暖機時(すなわち冷却水温度 T_w が低温の時)におけるブロウ電圧の上限値である。

【0123】

具体的には、図4のステップS615に示すように、冷却水温度 T_w 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ウ電圧 $f(水温)$ を0以上11以下の範囲で上昇させる。

【0124】

本実施形態では、冷却水温度 T_w が40 以下である場合、暖機時上限ブロウ電圧 $f(水温)$ を0 に決定し、冷却水温度 T_w が65 以上である場合、暖機時上限ブロウ電圧 $f(水温)$ を11 に決定し、冷却水温度 T_w が40 から65 まで上昇するにつれて暖機時上限ブロウ電圧 $f(水温)$ を0 から11 に上昇させる。

20

【0125】

これにより、送風機32の送風能力が目標吹出温度T A Oおよび冷却水温度 T_w に応じて適切に調整される。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。また、蒸発器15の保水量が多い場合、通常のブロウ制御を行うことによって、蒸発器15に付着した水分を速やかに放出できる。

30

【0126】

一方、ステップS614にて蒸発器15の保水量が少ないと判定した場合、ステップS616へ進み、除湿が停止中であるか否かを判定する。すなわち、圧縮機11が停止中であるか否かを判定する。除湿が停止中ではないと判定した場合、ステップS615へ進み、通常のブロウ制御を行う。

【0127】

一方、除湿が停止中であると判定した場合、ステップS617へ進み、除湿停止が開始されてから所定時間が経過しているか否かを判定する。図4の例では、所定時間は10秒である。

【0128】

除湿停止が開始されてから所定時間が経過していないと判定した場合、ステップS618へ進み、室内空調ユニット30内の湿気を排出する制御を行う。具体的には、ブロウ電圧を低電圧に決定する。図4の例では、ブロウ電圧を2Vに決定する。これにより、送風機32の送風能力が低くされるので、室内空調ユニット30内の湿気が低風量で排出される。

40

【0129】

一方、除湿停止が開始されてから所定時間が経過していると判定した場合、ステップS619へ進み、冷却水温度 T_w が所定温度未満であるか否かを判定する。すなわち、エンジン暖機中であるか否かを判定する。図4の例では、所定温度は40 である。

【0130】

50

冷却水温度 T_w が所定温度未満でないとは判定した場合、エンジン暖機中ではないと判断してステップ S 6 1 5 へ進み、通常のブロワ制御を行う。一方、冷却水温度 T_w が所定温度未満であると判定した場合、エンジン暖機中であると判断してステップ S 6 2 0 へ進み、エンジン暖機中かつ除湿停止中の防曇制御を行う。具体的には、次の数式 F 4 によりブロワ電圧を算出する。

【 0 1 3 1 】

ブロワ電圧 = f (外気温) + f (外気率) ... (F 4)

数式 F 4 の f (外気温) は、外気温に応じて決定される仮ブロワ電圧である。数式 F 4 の f (外気率) は、外気率に基づいて決定される仮ブロワ電圧である。

【 0 1 3 2 】

仮ブロワ電圧 f (外気温) および仮ブロワ電圧 f (外気率) は、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。仮ブロワ電圧 f (外気温) は、外気センサ 5 2 が検出した外気温 T_{am} 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決定される。

【 0 1 3 3 】

具体的には、図 4 のステップ S 6 2 0 に示すように、外気温 T_{am} が低温域から高温域へと上昇するにつれて仮ブロワ電圧 f (外気温) を 1 V から 0 V へと低下させる。本実施形態では、外気温 T_{am} が 5 以下である場合、仮ブロワ電圧 f (外気温) を 1 V に決定し、外気温 T_{am} が 2 0 以上である場合、仮ブロワ電圧 f (外気温) を 0 V に決定し、外気温 T_{am} が 5 から 2 0 まで上昇するにつれて仮ブロワ電圧 f (外気温) を 1 V から 0 V に低下させる。

【 0 1 3 4 】

仮ブロワ電圧 f (外気率) は、外気率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決定される。

【 0 1 3 5 】

具体的には、図 4 のステップ S 6 2 0 に示すように、外気率が上昇するにつれて仮ブロワ電圧 f (外気率) を 1 V から 0 V へと低下させる。本実施形態では、外気率が 0 % 以下である場合、仮ブロワ電圧 f (外気率) を 1 V に決定し、外気率が 1 0 0 % 以上である場合、仮ブロワ電圧 f (外気率) を 0 V に決定し、外気率が 0 % から 1 0 0 % まで上昇するにつれて仮ブロワ電圧 f (外気率) を 1 V から 0 V に低下させる。

【 0 1 3 6 】

これにより、車室内へ空気が少風量で吹き出されるので、冷却水温度 T_w が十分に上昇しておらずヒータコア 3 6 で空気を十分に加熱できない状態であっても、十分に加熱されていない吹出空気によって乗員が寒気を感じることを抑制できる。

【 0 1 3 7 】

外気温 T_{am} が低いほど吹出風量を増やすので、外気温 T_{am} が低くて窓曇りが発生しやすいときに吹出風量を増やして窓曇りを抑制できる。外気率が低いほど吹出風量を増やすので、外気率が低くて窓曇りが発生しやすいときに吹出風量を増やして窓曇りを抑制できる。

【 0 1 3 8 】

外気温 T_{am} が高く且つ外気率が高いときにブロワ電圧が 0 V に決定されるので、窓曇りが発生する可能性が低いときに送風機 3 2 を停止させて省電力化を図ることができる。

【 0 1 3 9 】

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 2 0 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 7 0 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 7 0 2 ~ S 7 0 4 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。

【 0 1 4 0 】

10

20

30

40

50

具体的には、マニュアル吸込口モードが全内気モード（いわゆるRECモード）の場合、ステップS703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（いわゆるFRSモード）の場合、ステップS704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。

【0141】

一方、ステップS701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S705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、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TAOが25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。

10

【0142】

冷房運転と判定した場合、ステップS706へ進み、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、外気率を決定してステップS8へ進む。

【0143】

具体的には、TAOが低いときは外気率を小さくし、TAOが高いときは外気率を大きくする。図5の例では、TAO=0であれば外気率を0%とし、TAO=15であれば外気率を100%とし、 $0 < TAO < 15$ であればTAOが高いほど外気率を0~100%の範囲で大きくする。

20

【0144】

決定された外気率に応じて内外気切替ドア23の開度が変更される。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23の開度が制御される。外気率が100%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23の開度が制御される。外気率が0%超100%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23の開度が制御される。

【0145】

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。

30

【0146】

一方、ステップS705にて、暖房運転と判定された場合、ステップS707へ進み、除湿が停止中であるか否かを判定する。すなわち、圧縮機11が停止中であるか否かを判定する。除湿が停止中でないと判定した場合、ステップS708へ進み、外気率を100%に設定する。

【0147】

一方、除湿が停止中であると判定した場合、ステップS709へ進み、窓表面湿度センサ59で検出した窓近傍湿度RH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、外気率を決定してステップS8へ進む。

【0148】

具体的には、窓近傍湿度RHが低いときは外気率を小さくし、窓近傍湿度RH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RH=70%であれば外気率を50%とし、窓近傍湿度RH=85%であれば外気率を100%とし、 $50\% < \text{窓近傍湿度RH} < 85\%$ であれば窓近傍湿度RHが高いほど外気率を50~100%の範囲で大きくする。

40

【0149】

これにより、窓近傍湿度RH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。

【0150】

次のステップS8では、吹出口モード、すなわちフェイスドア24a、フットドア25

50

a、デフロスタドア26aの切替状態を決定する。このステップS8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。

【0151】

図6に示すように、まず、ステップS801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S802で、マニュアルモードに応じた吹出口モードを決定してステップS9へ進む。

【0152】

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、マニュアル吸込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、マニュアル吸込口モードがフットモードの場合、フットモードに決定し、マニュアル吸込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。

10

【0153】

一方、ステップS801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S803へ進み、ステップS613で推定した蒸発器15の保水量が少ないか否かを判定する。蒸発器15の保水量が多いと判定した場合、ステップS804へ進み、通常の吹出口モード制御を行う。具体的には、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吹出口モードを決定する。

20

【0154】

本実施形態では、図6のステップS804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吹出口モードf1(TAO)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S804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。

【0155】

一方、ステップS803にて蒸発器15の保水量が少ないと判定した場合、ステップS805へ進み、除湿が停止中であるか否かを判定する。すなわち、圧縮機11が停止中であるか否かを判定する。除湿が停止中でないと判定した場合、ステップS804へ進み、通常の吹出口モード制御を行う。

30

【0156】

一方、除湿が停止中であると判定した場合、ステップS806へ進み、除湿停止が開始されてから所定時間が経過しているか否かを判定する。図6の例では、所定時間は10秒である。

【0157】

除湿停止が開始されてから所定時間が経過していないと判定した場合、ステップS807へ進み、室内空調ユニット30内の湿気を排出する制御を行う。具体的には、乗員の足元に向けて空気を吹き出す吹出口モードに決定する。図6の例では、デフロスタ吹出無し

40

のフットモードに決定する。

【0158】

デフロスタ吹出無しのフットモードでは、デフロスタ吹出口26を閉じてデフロスタ吹出口26から空気を吹き出さず、フット吹出口25を全開してフット吹出口25から空気を吹き出す。図6では、デフロスタ吹出無しのフットモードをDEF0-FOOTと記載している。

【0159】

これにより、湿気を含む空気が乗員の足元に向けて空気が吹き出され、車両前面窓ガラスWに向けて吹き出されないの、窓曇りを抑制しつつ室内空調ユニット30内の湿気を排出できる。

50

【 0 1 6 0 】

一方、除湿停止が開始されてから所定時間が経過していると判定した場合、ステップ S 8 0 8 へ進み、冷却水温度 T_w が所定温度未満であるか否かを判定する。図 6 の例では、所定温度は 4 0 である。

【 0 1 6 1 】

冷却水温度 T_w が所定温度未満でないとは判定した場合、エンジン暖機中でないと判断してステップ S 8 0 4 へ進み、通常の吹出口モード制御を行う。一方、冷却水温度 T_w が所定温度未満であると判定した場合、エンジン暖機中であると判断してステップ S 8 0 9 へ進み、エンジン暖機中かつ除湿停止中の防曇制御を行う。具体的にはデフロスタモードに決定する。

10

【 0 1 6 2 】

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 3 6 で空気を十分に加熱できない状態であっても、デフロスタ吹出口 2 6 から車両前面窓ガラス W に向けて空気を吹き出すことによって窓曇りを抑制できる。

【 0 1 6 3 】

すなわち、ステップ S 8 0 5 ~ S 8 0 7、S 8 0 9 では、圧縮機停止時吹出口制御を行う。圧縮機停止時吹出口制御では、圧縮機停止制御を開始した場合、フットモード（図 6 の例ではデフロスタ吹出無しのフットモード）を所定時間実行した後にデフロスタモードになるように吹出口モードドア 2 4 a、2 5 a、2 6 a の作動を制御する。ステップ S 8 0 7 において、通常のフットモードに決定してもよい。

20

【 0 1 6 4 】

次のステップ S 9 では、圧縮機 1 1 の冷媒吐出能力（具体的には、圧縮機 1 1 の回転数）を決定する。なお、ステップ S 9 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。

【 0 1 6 5 】

このステップ S 9 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 S 9 0 1 では、前回の圧縮機回転数 f_{n-1} に対する回転数変化量 f を求める。

【 0 1 6 6 】

具体的には、ステップ S 4 で決定した T A O 等に基づいて、予め空調制御装置 5 0 に記憶されている制御マップ（例えば図 8）を参照して、室内蒸発器 2 6 からの吹出空気温度 T E の目標吹出温度 T E O を決定する。

30

【 0 1 6 7 】

そして、この目標吹出温度 T E O と吹出空気温度 T E の偏差 E_n ($T E O - T E$) を算出し、今回算出された偏差 E_n から前回算出された偏差 E_{n-1} を減算した偏差変化率 E_{dot} ($E_n - (E_{n-1})$) を算出し、偏差 E_n と偏差変化率 E_{dot} とを用いて、予め空調制御装置 5 0 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 f_{n-1} に対する回転数変化量 f を求める。

【 0 1 6 8 】

続くステップ S 9 0 2 ~ S 9 0 8 では、圧縮機 1 1 の作動モードを圧縮機 O N モードおよび圧縮機 O F F モードのいずれに決定するかを判定する。圧縮機 O N モードは圧縮機 1 1 を作動させるモードである。圧縮機 O F F モードは圧縮機 1 1 を停止させるモードである。換言すると、圧縮機 O N モードは蒸発器 1 5 で除湿を行う作動モードであり、圧縮機 O F F モードは蒸発器 1 5 での除湿を停止する作動モードである。

40

【 0 1 6 9 】

まず、ステップ S 9 0 2 では、外気温が 1 5 未満であるか否かを判定する。外気温が 1 5 未満であると判定した場合、圧縮機 1 1 を停止しても外気を導入すれば蒸発器 1 5 の乾燥が遅く臭いが発生しにくいと判断できるので、ステップ S 9 0 3 へ進み、ステップ S 8 で決定された吹出口モードがバイレベルモードまたはフェイスモードであるか否かを

50

判定する。

【0170】

吹出口モードがバイレベルモードおよびフェイスモードのいずれでもでないとして判定した場合、すなわちフットモード、フットデフロスタモードまたはデフロスタモードである場合、圧縮機11が停止して蒸発器15から臭いが発生しても臭いを含む空気がフェイス吹出口24から乗員の上半身に向けて吹き出されないで、ステップS904へ進み、イグニッションスイッチをオンしてからの経過時間が所定時間未満であるか否かを判定する。図7の例では、所定時間は20分である。

【0171】

イグニッションスイッチをオンしてからの経過時間が所定時間未満であると判定した場合、乗員の呼気による車室内湿度上昇が少なく、圧縮機11を停止しても窓ガラスが曇りにくいと判断できるので、ステップS905へ進み、車室内吹出空気の目標吹出温度TAOが25を上回っているか否かを判定する。

10

【0172】

車室内吹出空気の目標吹出温度TAOが25を上回っていると判定した場合、冷房運転が必要ないと判断できるので、ステップS906へ進み、吸込口モードが全内気モード(いわゆるRECモード)であるか否かを判定する。

【0173】

ステップS906で吸込口モードが全内気モード(いわゆるRECモード)でないと判定した場合、圧縮機11を停止しても外気を導入することによって蒸発器15の乾燥が遅く臭いが発生しにくいと判断できるので、ステップS907へ進み、圧縮機OFFモード(圧縮機停止制御)に決定して、今回の圧縮機回転数を0に決定する。すなわち、圧縮機11を停止させる圧縮機停止制御が決定される。換言すると、蒸発器15での除湿を自動で停止させるオート除湿オフ制御が決定される。

20

【0174】

これにより、圧縮機11を自動的に停止させて圧縮機消費電力を減少させることができ、ひいては空調用電力を減少させることができる。すなわち省エネルギー化できる。

【0175】

圧縮機11が停止することによって、蒸発器15表面の凝縮水が蒸発して臭いが発生する可能性があるが、低温の外気が蒸発器15に導入されるので、蒸発器15表面の凝縮水が蒸発することを抑制でき、ひいては乗員が悪臭を感じることを抑制できる。

30

【0176】

一方、吸込口モードが全内気モード(いわゆるRECモード)であると判定した場合、ステップS908へ進み、圧縮機ONモードに決定して、通常の圧縮機制御を行う。すなわち、今回の圧縮機回転数を次の数式F5により算出する。

【0177】

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。図7の例では、MAX回転数は10000である。

40

【0178】

これにより、室内蒸発器26からの吹出空気温度TEが目標吹出温度TEOに近づくように圧縮機11の冷媒吐出能力を制御できる。

【0179】

また、ステップS902で外気温が15未満でないと判定した場合、ステップS903で吹出口モードがバイレベルモードまたはフェイスモードであると判定した場合、ステップS904でイグニッションスイッチをオンしてからの経過時間が20分未満でないと判定した場合、またはステップS905で車室内吹出空気の目標吹出温度TAOが25を上回っていないと判定した場合、圧縮機11を作動させて蒸発器15で空気を冷却・除

50

湿する必要があると判断できるので、ステップS908へ進み、圧縮機ONモードに決定して、通常の圧縮機制御を行う。すなわち、今回の圧縮機回転数を上述の数式F5により算出する。

【0180】

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ッガの作動状態を決定する。まず、PTCヒータ37の作動本数の決定について説明すると、ステップS10では、外気温 T_{am} 、ステップS51にて決定した仮のエアミックス開度 SW_{dd} 、冷却水温度 T_w に応じて、PTCヒータ37の作動本数を決定する。

【0181】

具体的には、外気温が 26 よりも高いと判定された場合は、PTCヒータ37による吹出温アシストは必要無いと判断して、PTCヒータ37の作動本数を0本に決定する。一方、外気温が 26 よりも低いと判定された場合は、仮のエアミックス開度 SW_{dd} に基づいてPTCヒータ37作動の要否を決定する。

10

【0182】

すなわち、仮のエアミックス開度 SW_{dd} が小さくなることは、加熱用冷風通路33にて送風空気を加熱する必要性が少なくなることを意味していることから、エアミックス開度 SW が小さくなるに伴ってPTCヒータ37を作動させる必要性も少なくなる。

【0183】

そこで、仮のエアミックス開度 SW_{dd} を予め定めた基準開度と比較して、仮のエアミックス開度 SW_{dd} が第1基準開度（本実施形態では、100%）以下であれば、PTCヒータ37を作動させる必要は無いものとして、PTCヒータ37の作動本数を0本に決定する。

20

【0184】

一方、仮のエアミックス開度 SW_{dd} が第2基準開度（本実施形態では、110%）以上であれば、PTCヒータ37を作動させる必要があるものとして、冷却水温度 T_w に応じてPTCヒータ37の作動本数を決定する。

【0185】

具体的には、ヒータコア36で空気を十分に加熱できる程度に冷却水温度 T_w が高い場合、PTCヒータ37の作動本数を0本に決定し、冷却水温度 T_w が低いほどPTCヒータ37の作動本数を増加させる。

30

【0186】

電熱デフォッガについては、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、電熱デフォッガを作動させる。

【0187】

次のステップS11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EGの作動要求信号（換言するとエンジンON要求信号）や、EV/HV運転モードの要求信号等がある。

【0188】

ここで、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。

40

【0189】

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EG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。

【0190】

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EG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

50

ジン E G の駆動力を制御する駆動力制御装置 7 0 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 9 1 】

次に、ステップ S 1 2 では、冷却水回路 4 0 の冷却水ポンプ 4 0 a を作動させるか否かを決定する。このステップ S 1 2 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。まず、ステップ S 1 2 1 では、冷却水温度 T_w が、蒸発器 1 5 からの吹出空気温度 T_E よりも高いか否かを判定する。

【 0 1 9 2 】

ステップ S 1 2 1 にて、冷却水温度 T_w が吹出空気温度 T_E 以下となっている場合は、ステップ S 1 2 4 へ進み、冷却水ポンプ 4 0 a を停止させることを決定する。その理由は、冷却水温度 T_w が吹出空気温度 T_E 以下となっている場合に冷却水をヒータコア 3 6 へ流すと、ヒータコア 3 6 を流れる冷却水が蒸発器 1 5 通過後の空気を冷却してしまうことになるため、かえって吹出口からの吹出空気温度を低くしてしまうからである。

10

【 0 1 9 3 】

一方、ステップ S 1 2 1 にて、冷却水温度 T_w が吹出空気温度 T_E より高い場合は、ステップ S 1 2 2 へ進む。ステップ S 1 2 2 では、送風機 3 2 が作動しているか否かが判定される。ステップ S 1 2 2 にて、送風機 3 2 が作動していないと判定された場合は、ステップ S 1 2 4 に進み、省動力化のために冷却水ポンプ 4 0 a を停止させることを決定する。

20

【 0 1 9 4 】

一方、ステップ S 1 2 2 にて送風機 3 2 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、冷却水ポンプ 4 0 a を作動させることを決定する。これにより、冷却水ポンプ 4 0 a が作動して、冷却水が冷却水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 5 】

次に、ステップ S 1 3 では、シート空調装置 9 0 の作動要否を決定する。シート空調装置 9 0 の作動状態は、ステップ S 5 で決定した目標吹出温度 T_{AO} 、仮のエアミックス開度 S_{dd} 、ステップ S 2 で読み込んだ外気温 T_{am} に基づいて、予め空調制御装置 5 0 に記憶されている制御マップを参照して決定される。

30

【 0 1 9 6 】

次に、ステップ S 1 4 では、上述のステップ S 5 ~ S 1 3 で決定された制御状態が得られるように、空調制御装置 5 0 より各種機器 1 2 a、3 2、3 7、4 0 a、6 1、6 2、6 3、6 4、9 0 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 5 0 d から駆動力制御装置 7 0 に対して、ステップ S 1 1 にて決定された要求信号が送信される。

【 0 1 9 7 】

次に、ステップ S 1 5 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 S 2 に戻るようになっている。なお、本実施形態は制御周期 を 2 5 0 m s 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。

40

【 0 1 9 8 】

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 3 2 から送風された送風空気が、蒸発器 1 5 にて冷却される。そして蒸発器 1 5 にて冷却された冷風は、エアミックスドア 3 9 の開度に応じて、加熱用冷風通路 3 3 および冷風バイパス通路 3 4 へ流入する。

【 0 1 9 9 】

50

加熱用冷風通路 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 にて冷風バイパス通路 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。

【0200】

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 T_r が外気温 T_{am} 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 T_r が外気温 T_{am} 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。

【0201】

車両用空調装置 1 は、空調の自動制御が設定されている場合、車両前面窓ガラス W の曇り可能性に応じて防曇性を調整する。具体的には、車室内湿度の検出値に応じて送風機 32 の送風量（換言すると車室内への吹出風量）、吸込口モード（換言すると外気導入率）、吹出口モード（換言すると車両前面窓ガラス W への空気吹出割合）、および圧縮機 11 の回転数（換言すると除湿能力）を調整する。

10

【0202】

車両用空調装置 1 は、吹出口モード切替スイッチまたはデフロスタスイッチ 60c が操作されてマニュアルフットデフロスタモードまたはマニュアルデフロスタモードが設定されると、空調の自動制御を解除して防曇性を向上させる。

【0203】

図 10 は、本実施形態の制御結果の例を示すタイムチャートである。図 10 の例では外気温は 10 である。

20

【0204】

外気温が 15 未満であり、吹出口モードがパイレベルモードおよびフェイスモードのいずれでもなく、イグニッションスイッチをオンしてからの経過時間が 20 分未満であり、車室内吹出空気の目標吹出温度 T_{AO} が 25 を上回っており、吸込口モードが全内気モードでない場合、ステップ S902 ~ S907 の制御処理によってオート除湿オフ制御が開始される。すなわち、圧縮機停止制御が開始されて圧縮機 11 が自動的に停止される。

【0205】

オート除湿オフ制御が開始されてから 10 秒以内では、ステップ S617、S618 の制御処理によってブロワ電圧が 2V に決定される。また、オート除湿オフ制御が開始されてから 10 秒以内では、ステップ S806、S807 の制御処理によってデフロスタ吹出無しのフットモードに決定される。図 10 では、デフロスタ吹出無しのフットモードを DEF0 - FOOT と記載している。

30

【0206】

これにより、室内空調ユニット 30 内の湿気が低風量で乗員の足元に向けて排出されるので、車両前面窓ガラス W の曇りを抑制しつつ室内空調ユニット 30 内の湿気を排出できる。

【0207】

オート除湿オフ制御が開始されてから 10 秒経過した後では、冷却水温度 T_w はまだ外気温と同程度であり 40 未満である。すなわち、エンジン EG の暖機中である。

40

【0208】

そのため、ステップ S619、S620 の制御処理によってブロワ電圧が 1V に決定される。また、ステップ S808、S809 の制御処理によってデフロスタモードに決定される。

【0209】

これにより、車両前面窓ガラス W に向けて極小風量で送風されるので、車両前面窓ガラス W の曇りを抑制できる。

【0210】

その後、冷却水温度 T_w が 40 以上に上昇してエンジン EG の暖機が終了すると、ス

50

ステップS 6 1 9、S 6 1 5の制御処理によって通常のプロワ制御が行われてプロワ電圧が上昇し、ステップS 8 0 8、S 8 0 4の制御処理によって通常の吹出口モード制御が行われてフットモードに決定される。これにより、通常の空調制御が行われて車室内が暖房される。

【0211】

本実施形態では、ステップS 9 0 4で説明したように、空調制御装置50は、車室内空間の湿度RHに関連する物理量に基づいて窓Wが曇る可能性を判断する。ステップS 9 0 4の例では、イグニッションスイッチをオンしてからの経過時間に基づいて窓Wが曇る可能性を判断する。

【0212】

そして、ステップS 9 0 4、S 9 0 7で説明したように、空調制御装置50は、圧縮機11を停止させる圧縮機停止制御を、窓Wが曇る可能性が高いと判断されるまで行う。

【0213】

また、ステップS 8 0 5～S 8 0 7、S 8 0 9で説明したように、空調制御装置50は、圧縮機停止制御を開始した場合、圧縮機停止時吹出口制御を行う。この圧縮機停止時吹出口制御では、フットモード(図6の例ではデフロスタ吹出無しのフットモード)を所定時間実行した後にデフロスタモードになるように吹出口モード切替部25a、26aの作動を制御する。

【0214】

これによると、圧縮機停止制御を開始してから所定時間が経過するまではフットモードを実行するので、ケーシング31内に籠もった湿気が乗員の足元に向けて吹き出される。すなわち、ケーシング31内に籠もった湿気が窓Wに向けて吹き出されることを抑制できる。そのため、窓曇りを抑制しながら、ケーシング31内に籠もった湿気を抜くことができる。

【0215】

そして、フットモード(図6の例ではデフロスタ吹出無しのフットモード)を所定時間実行した後、デフロスタモードにするので、ケーシング31内の湿気を少なくしてから、ケーシング31内の空気を窓Wに向けて吹き出すことができる。すなわち、湿気を多く含んだ空気が窓Wに向けて吹き出されることを抑制できる。そのため、窓曇りを抑制しながら、圧縮機停止制御による省動力化を図ることができる。

【0216】

本実施形態では、ステップS 6 1 4、S 6 1 5で説明したように、空調制御装置50は、蒸発器15表面の凝縮水が多いと推定される場合、上記の圧縮機停止時吹出口制御を禁止する。

【0217】

これによると、蒸発器15表面の凝縮水が多いときに上記の圧縮機停止時吹出口制御を行うと車室内湿度が増加して窓曇りを招くことから、蒸発器15表面の凝縮水が多いときに上記の圧縮機停止時吹出口制御を行わないようにして窓曇りを抑制する。

【0218】

本実施形態では、ステップS 1 2 2、S 1 2 3で説明したように、空調制御装置50は、上記の圧縮機停止時吹出口制御において送風機32が空気を送風している場合、ヒータコア36に冷却水が供給されるように冷却水ポンプ40aの作動を制御する。

【0219】

これにより、窓Wに向けて吹き出される空気の温度を高くできるので、窓曇りを確実に抑制できる。

【0220】

本実施形態では、ステップS 6 2 0で説明したように、空調制御装置50は、上記の圧縮機停止時吹出口制御において内外気切替ドア23がケーシング31の空気通路に外気を導入させている場合、空気通路に空気を送風するように送風部32の作動を制御する。

【0221】

10

20

30

40

50

これによると、外気の導入と、送風機 3 2 による送風とによって車室内空間の換気を促進できるので、ケーシング 3 1 内に籠もった湿気によって車室内空間の湿度が上昇することを抑制できる。そのため、窓曇りを確実に抑制できる。

【 0 2 2 2 】

本実施形態では、ステップ S 6 2 0 で説明したように、空調制御装置 5 0 は、上記の圧縮機停止時吹出口制御において、外気率が低いほど空気の風量が多くなるように送風機 3 2 の作動を制御する。

【 0 2 2 3 】

これによると、外気率が低いほど窓 W に向けて吹き出される空気の風量を多くするので、外気率が低いために乗員の呼気によって車室内空間の湿度が上昇して窓曇りが発生しやすい場合であっても窓曇りを抑制できる。

10

【 0 2 2 4 】

本実施形態では、ステップ S 6 2 0 で説明したように、空調制御装置 5 0 は、上記の圧縮機停止時吹出口制御において、外気の温度が低いほど空気の風量が多くなるように送風機 3 2 の作動を制御する。

【 0 2 2 5 】

これによると、外気の温度が低いほど窓 W に向けて吹き出される空気の風量を多くするので、外気の温度が低いために乗員の呼気による窓曇りが発生しやすい場合であっても窓曇りを抑制できる。

【 0 2 2 6 】

20

(第 2 実施形態)

本第 2 実施形態では、図 1 1、図 1 2 に示すように、上記第 1 実施形態に対してステップ S 6 2 1、S 8 1 0 を追加している。また、本第 2 実施形態では、図 1 3 に示すように、上記第 1 実施形態のステップ S 9 0 4 をステップ S 9 0 9 に変更している。

【 0 2 2 7 】

以下、本実施形態のうち上記第 1 実施形態に対する変更点を説明する。図 1 1 に示すように、ステップ S 6 1 6 にて除湿オフ中と判定された場合、ステップ S 6 2 1 へ進み、窓表面湿度センサ 5 9 で検出した窓近傍湿度 R H が閾値 R H 1 を上回っているか否かを判定する。図 1 1 の例では、閾値 R H 1 は 7 0 % である。

【 0 2 2 8 】

30

窓近傍湿度 R H が閾値 R H 1 を上回っていないと判定した場合、窓曇りの可能性が少ないと判断してステップ S 6 1 5 へ進み、通常のブロワ制御を行う。

【 0 2 2 9 】

一方、窓近傍湿度 R H が閾値 R H 1 を上回っていると判定した場合、窓曇りの可能性があるとして判断して、ステップ S 6 1 9 へ進み、除湿オフ開始から 1 0 秒以内であるか否かを判定する。ステップ S 6 1 9 以降は上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 2 3 0 】

図 1 2 に示すように、ステップ S 8 0 3 にて蒸発器 1 5 の保水量が少ないと判定した場合、ステップ S 8 1 0 へ進み、窓表面湿度センサ 5 9 で検出した窓近傍湿度 R H が閾値 R H 1 を上回っているか否かを判定する。図 1 2 の例では、閾値 R H 1 は 7 0 % である。

40

【 0 2 3 1 】

窓近傍湿度 R H が閾値 R H 1 を上回っていないと判定した場合、窓曇りの可能性が少ないと判断してステップ S 8 0 4 へ進み、通常の吹出口モード制御を行う。

【 0 2 3 2 】

一方、窓近傍湿度 R H が閾値 R H 1 を上回っていると判定した場合、窓曇りの可能性があるとして判断して、ステップ S 8 0 5 へ進み、除湿が停止中であるか否かを判定する。ステップ S 8 0 5 以降は上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 2 3 3 】

図 1 3 に示すように、ステップ S 9 0 3 にて吹出口モードがバイレベルモードまたはフェイスモードであると判定した場合、圧縮機 1 1 を作動させて蒸発器 1 5 で空気を冷却・

50

除湿する必要があると判断できるので、ステップS908へ進み、通常の圧縮機制御を行う。

【0234】

一方、ステップS903にて吹出口モードがパイレベルモードまたはフェイスモードでないと判定した場合、すなわちフットモード、フットデフロスタモードまたはデフロスタモードである場合、圧縮機11が停止して蒸発器15から臭いが発生しても臭いを含む空気がフェイス吹出口24から乗員の上半身に向けて吹き出されないので、ステップS909へ進み、窓近傍湿度RHが閾値RH2を下回っているか否かを判定する。図13の例では閾値RH2は90%である。

【0235】

窓近傍湿度RHが閾値RH2を下回っていないと判定した場合、窓曇りの可能性が高く、圧縮機11を作動させて蒸発器15で空気を冷却・除湿する必要があると判断できるので、ステップS908へ進み、通常の圧縮機制御を行う。

【0236】

窓近傍湿度RHが閾値RH2を下回っていると判定した場合、窓曇りの可能性が低く、圧縮機11を停止しても窓ガラスが曇りにくいと判断できるので、ステップS905へ進み、車室内吹出空気の目標吹出温度TAOが25を上回っているか否かを判定する。ステップS905以降は上記第1実施形態と同様である。

【0237】

図14は、本実施形態の制御結果の例を示すタイムチャートである。図14の例では外気温は10である。

【0238】

外気温が15未満であり、吹出口モードがパイレベルモードおよびフェイスモードのいずれでもなく、窓近傍湿度RHが90%を下回っており、車室内吹出空気の目標吹出温度TAOが25を上回っており、吸込口モードが全内気モードでない場合、ステップS902～S907、S909の制御処理によってオート除湿オフ制御が開始される。すなわち、圧縮機11が停止される。

【0239】

オート除湿オフ制御が開始されてから10秒以内では、ステップS617、S618の制御処理によってブロウ電圧が2Vに決定される。また、オート除湿オフ制御が開始されてから10秒以内では、ステップS806、S807の制御処理によってデフロスタ吹出無しのフットモードに決定される。図12では、デフロスタ吹出無しのフットモードをDEF0-FOOTと記載している。

【0240】

これにより、室内空調ユニット30内の湿気が低風量で乗員の足元に向けて排出されるので、車両前面窓ガラスWの曇りを抑制しつつ室内空調ユニット30内の湿気を排出できる。

【0241】

オート除湿オフ制御が開始されてから10秒経過した後では、冷却水温度Twはまだ外気温と同程度であり40未満である。すなわち、エンジンEGの暖機中である。このとき、窓近傍湿度RHが70%を上回っており、窓曇りの可能性がある。

【0242】

そのため、ステップS619～S621の制御処理によってブロウ電圧が1Vに決定される。また、ステップS808～S810の制御処理によってデフロスタモードに決定される。

【0243】

これにより、車両前面窓ガラスWに向けて極小風量で送風されるので、車両前面窓ガラスWの曇りを抑制できる。

【0244】

その後、冷却水温度Twが40以上に上昇してエンジンEGの暖機が終了すると、ス

10

20

30

40

50

ステップ S 6 1 9、S 6 1 5 の制御処理によって通常のプロワ制御が行われてプロワ電圧が上昇し、ステップ S 8 0 8、S 8 0 4 の制御処理によって通常の吹出口モード制御が行われてフットモードに決定される。これにより、通常の空調制御が行われて車室内が暖房される。

【 0 2 4 5 】

本実施形態では、ステップ S 9 0 9 で説明したように、空調制御装置 5 0 は、窓表面湿度センサ 5 9 が検出した湿度 R H に基づいて窓 W が曇る可能性を判断する。また、ステップ S 8 1 0 で説明したように、空調制御装置 5 0 は、圧縮機停止制御を開始した場合において、窓表面湿度センサ 5 9 が検出した湿度 R H が所定湿度 R H 1 よりも高い場合、窓曇りの可能性があるとして判断して圧縮機停止時吹出口制御を行う。

10

【 0 2 4 6 】

これにより、窓表面湿度センサ 5 9 が検出した湿度 R H に基づいて、窓 W が曇る可能性を精度良く判断できる。また、圧縮機停止制御を開始した場合において窓曇りの可能性があるとして判断できる場合、圧縮機停止時吹出口制御を行なうので、窓曇りを確実に抑制しながら、圧縮機停止制御による省動力化を図ることができる。

【 0 2 4 7 】

(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。

【 0 2 4 8 】

(1) 本実施形態では、ヒータコア 3 6 は、エンジン冷却水を熱源として蒸発器 1 5 通過後の送風空気を加熱するが、冷凍サイクル 1 0 は、外気から熱を汲み上げるヒートポンプ装置として構成され、ヒータコア 3 6 は、冷凍サイクル 1 0 が外気から汲み上げた熱を利用して蒸発器 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。

20

【 0 2 4 9 】

なお、冷凍サイクル 1 0 がヒートポンプ装置として構成されている場合、蒸発器 1 5 での除湿を停止していてもヒータコア 3 6 での空気加熱のために圧縮機 1 1 が作動していることがある。

【 0 2 5 0 】

(2) 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。

30

【 0 2 5 1 】

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。

40

【 0 2 5 2 】

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。

【符号の説明】

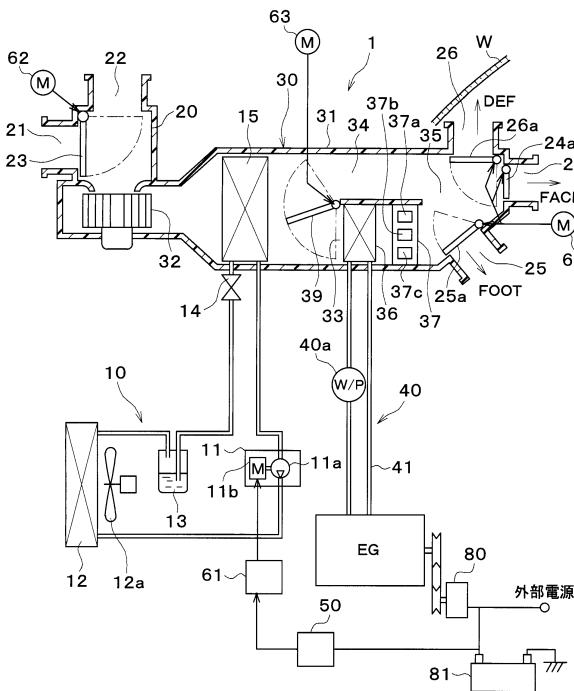
【 0 2 5 3 】

- 1 1 圧縮機
- 1 2 凝縮器(放熱器)
- 1 4 膨張弁(減圧部)

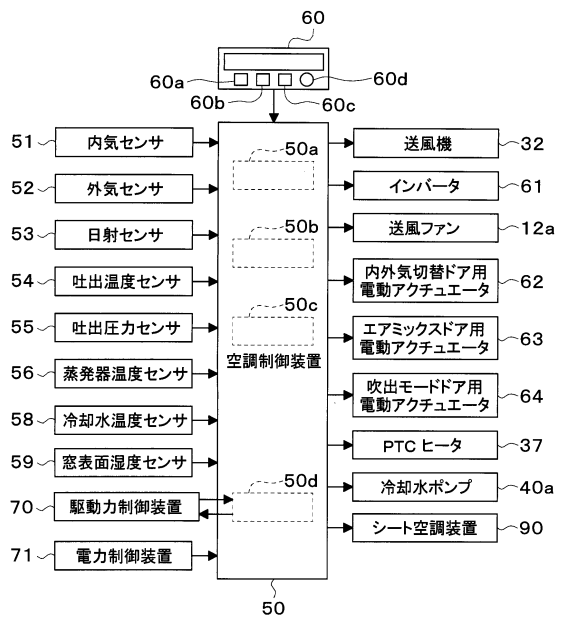
50

- 1 5 蒸発器
- 2 5 フット吹出口
- 2 5 a フットドア (吹出口モード切替部)
- 2 6 デフロスタ吹出口
- 2 6 a デフロスタドア (吹出口モード切替部)
- 3 1 ケーシング
- 3 2 送風機 (送風部)
- 3 6 ヒータコア
- 5 0 空調制御装置 (制御部)
- E G エンジン
- W 車両前面窓ガラス (窓)

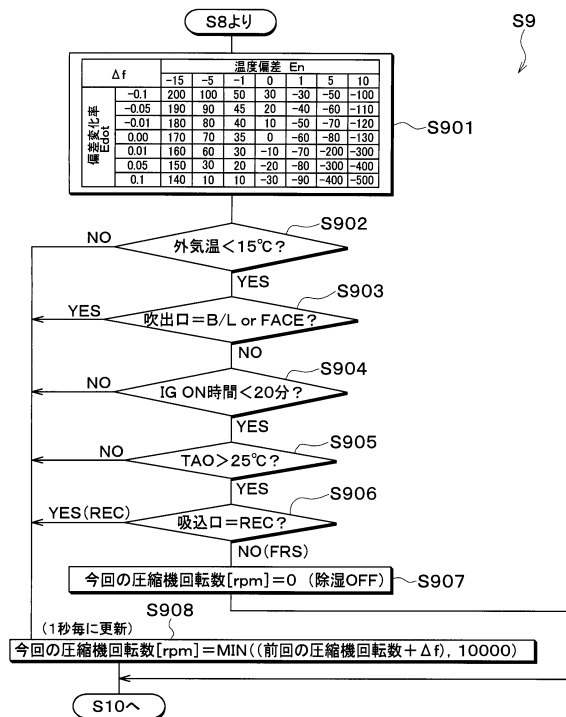
【図1】



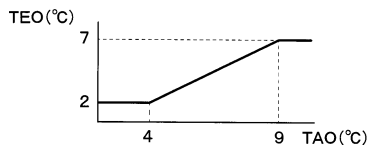
【図2】



【図7】

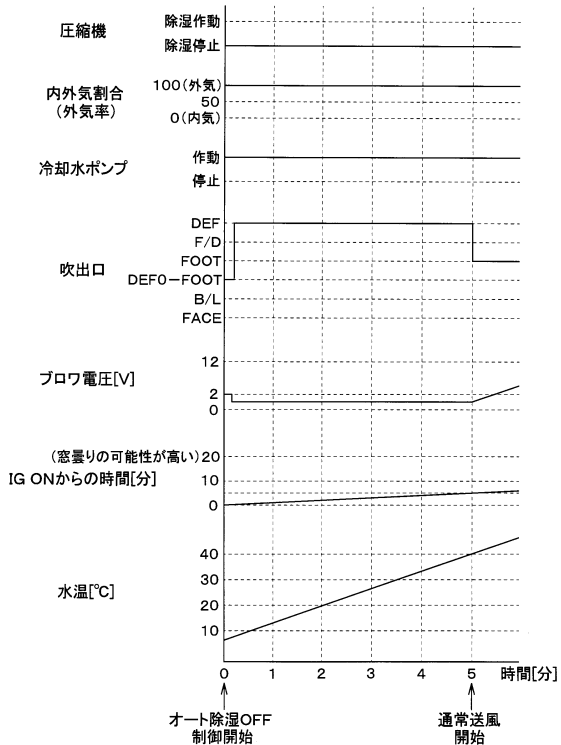


【図8】

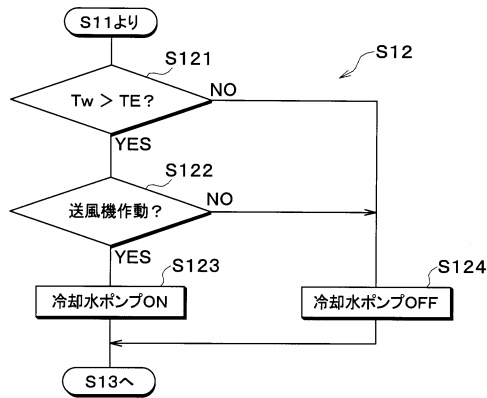


【図10】

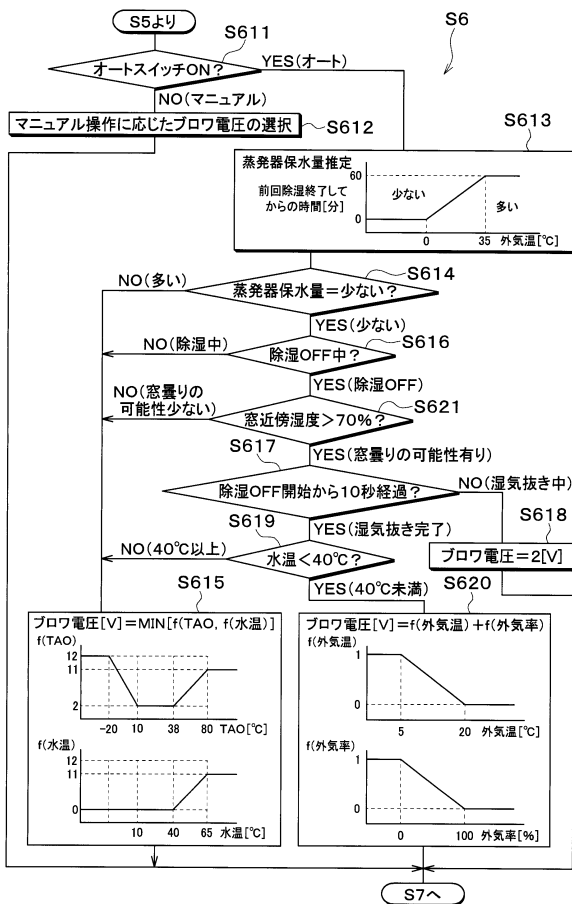
タイムチャート
(外気温10°C)



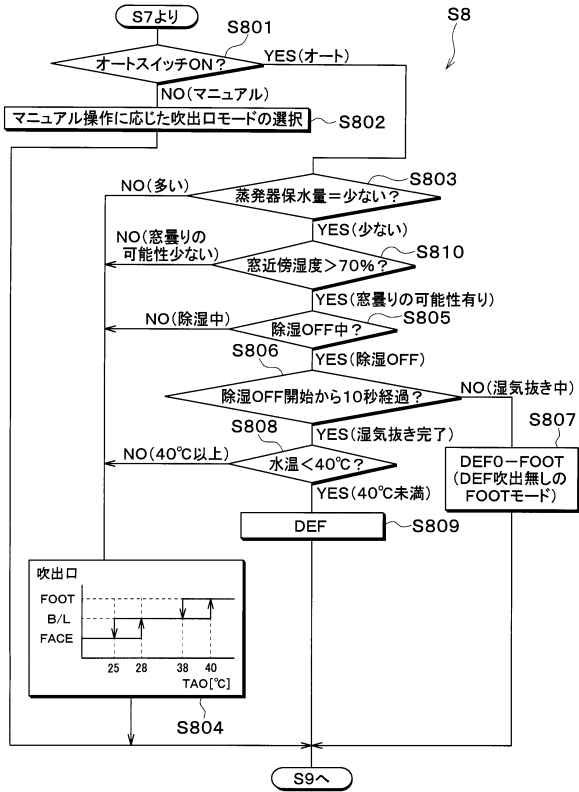
【図9】



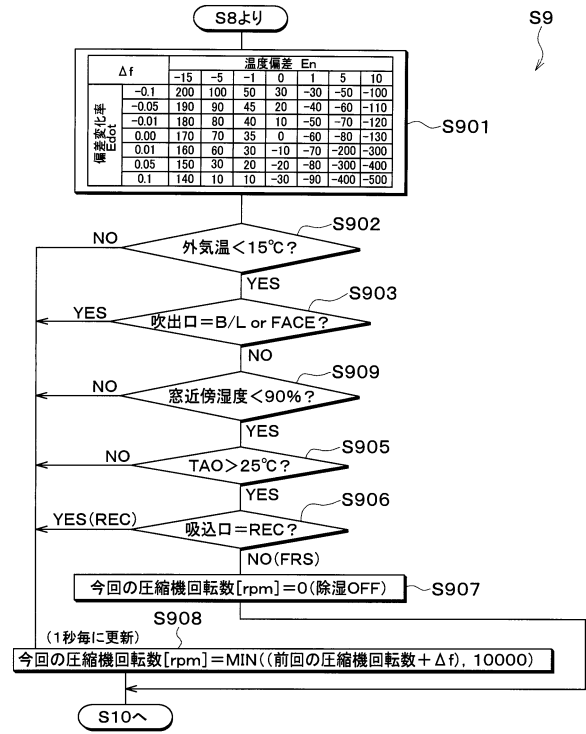
【図11】



【図12】

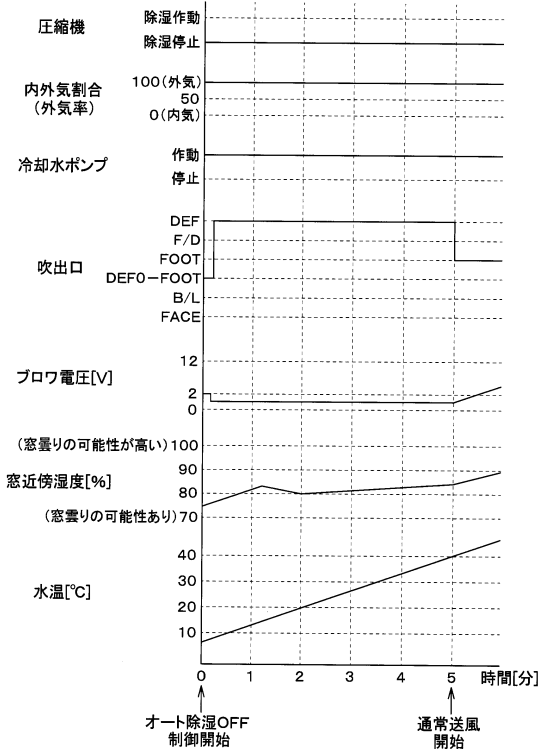


【図13】



【図14】

タイムチャート
(外気温10°C)



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 三輪 千尋
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 石田 佳久

- (56)参考文献 特開2005-306063(JP,A)
実開昭60-024612(JP,U)
特開2010-167925(JP,A)
特開2011-063251(JP,A)
特開平07-315031(JP,A)
特開2004-322849(JP,A)

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