

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3726982号
(P3726982)

(45) 発行日 平成17年12月14日(2005.12.14)

(24) 登録日 平成17年10月7日(2005.10.7)

(51) Int.Cl.⁷

B60H 1/00

F I

B60H 1/00 1 O 2

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平9-12506	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成9年1月27日(1997.1.27)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開平10-203135		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成10年8月4日(1998.8.4)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成15年3月13日(2003.3.13)		弁理士 石黒 健二
		(72) 発明者	上村 幸男
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	諏訪 健司
			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	四方 一史
			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】 車両用空調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

- (a) 車室内に空気を送るための空調ケースと、
 (b) この空調ケース内において車室内へ向かう空気流を発生させる送風手段と、
 (c) 前記空調ケース内において空気の流れ方向に沿って設けられ、前記空調ケースの内部を、主に車室内空気が流れる第1空気通路と主に車室外空気が流れる第2空気通路とに区画形成する仕切り部材と、
 (d) 前記第1空気通路内および前記第2空気通路内を流れる空気を冷却する冷却用熱交換器と、
 (e) 前記第1空気通路内に設けられ、前記冷却用熱交換器による前記第1空気通路側の空気冷却度合を温度で検出する第1冷却度合検出手段と、
 (f) 前記第2空気通路内に設けられ、前記冷却用熱交換器による前記第2空気通路側の空気冷却度合を温度で検出する第2冷却度合検出手段と、
 (g) 前記第1冷却度合検出手段で検出した前記第1空気通路側の空気冷却度合または前記第2冷却度合検出手段で検出した前記第2空気通路側の空気冷却度合のうち低温側の空気冷却度合に応じて、前記冷却用熱交換器の作動状態を制御する空調制御手段とを備えた車両用空調和装置。

【請求項2】

請求項1に記載の車両用空調和装置において、

前記第1空気通路は、第1吸込口から吸い込まれた車室内空気を第1吹出口より車両の

10

20

乗員の足元部に向けて吹き出させるための通風路であり、

前記第2空気通路は、第2吸込口から吸い込まれた車室外空気を第2吹出口より窓ガラスに向けて吹き出させるための通風路であることを特徴とする車両用空気調和装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の車両用空気調和装置において、

前記第1冷却度合検出手段は、前記冷却用熱交換器を通過した直後の前記第1空気通路側の空気温度を検出する第1温度検出手段であり、

前記第2冷却度合検出手段は、前記冷却用熱交換器を通過した直後の前記第2空気通路側の空気温度を検出する第2温度検出手段であることを特徴とする車両用空気調和装置。

【請求項4】

請求項3に記載の車両用空気調和装置において、

前記空調制御手段は、前記第1温度検出手段で検出した第1空気通路側の空気温度または前記第2温度検出手段で検出した第2空気通路側の空気温度のうち低温側の空気温度が第1所定温度以上の時に前記冷却用熱交換器を作動させ、前記低温側の空気温度が、前記第1所定温度よりも低い第2所定温度以下の時に前記冷却用熱交換器の作動を停止させることを特徴とする車両用空気調和装置。

【請求項5】

請求項4に記載の車両用空気調和装置において、

前記空調制御手段は、前記第1温度検出手段で検出した第1空気通路側の空気温度または前記第2温度検出手段で検出した第2空気通路側の空気温度のうち低温側の空気温度に高温側の空気温度の影響を加えた補正温度が前記第1所定温度以上の時に前記冷却用熱交換器を作動させ、前記補正温度が前記第2所定温度以下の時に前記冷却用熱交換器の作動を停止させることを特徴とする車両用空気調和装置。

【請求項6】

(a) 車室内に空気を送るための空調ケースと、

(b) この空調ケース内において車室内へ向かう空気流を発生させる送風手段と、

(c) 前記空調ケース内において空気の流れ方向に沿って設けられ、前記空調ケースの内部を、主に車室内空気が流れる第1空気通路と主に車室外空気が流れる第2空気通路とに区画形成する仕切り部材と、

(d) 前記第1空気通路内および前記第2空気通路内を流れる空気を冷却する冷却用熱交換器と、

(e) 前記第1空気通路内に設けられ、前記冷却用熱交換器による前記第1空気通路側の空気冷却度合を温度で検出する第1冷却度合検出手段と、

(f) 前記第2空気通路内に設けられ、前記冷却用熱交換器による前記第2空気通路側の空気冷却度合を温度で検出する第2冷却度合検出手段と、

(g) 前記第1冷却度合検出手段で検出した前記第1空気通路側の空気冷却度合または前記第2冷却度合検出手段で検出した前記第2空気通路側の空気冷却度合のうち高温側の空気冷却度合に応じて、前記冷却用熱交換器の作動状態を制御する空調制御手段とを備えた車両用空気調和装置。

【請求項7】

(a) 車室内に空気を送るための空調ケースと、

(b) この空調ケース内において車室内へ向かう空気流を発生させる送風手段と、

(c) 前記空調ケース内において空気の流れ方向に沿って設けられ、前記空調ケースの内部を、主に車室内空気が流れる第1空気通路と主に車室外空気が流れる第2空気通路とに区画形成する仕切り部材と、

(d) 前記第1空気通路内および前記第2空気通路内を流れる空気を冷却する冷却用熱交換器と、

(e) 前記第1空気通路内に設けられ、前記冷却用熱交換器による前記第1空気通路側の空気冷却度合を温度で検出する第1冷却度合検出手段と、

(f) 前記第2空気通路内に設けられ、前記冷却用熱交換器による前記第2空気通路側

10

20

30

40

50

の空気冷却度合を温度で検出する第 2 冷却度合検出手段と、

(g) 前記第 1 冷却度合検出手段で検出した前記第 1 空気通路側の空気冷却度合または前記第 2 冷却度合検出手段で検出した前記第 2 空気通路側の空気冷却度合に応じて、前記冷却用熱交換器の作動状態を制御する空調制御手段とを備え、

前記空調制御手段は、前記第 1 冷却度合検出手段で検出した前記第 1 空気通路側の空気冷却度合または前記第 2 冷却度合検出手段で検出した前記第 2 空気通路側の空気冷却度合のうち、高温側の空気冷却度合が高温側第 1 設定値以上の時、あるいは低温側の空気冷却度合が低温側第 1 設定値以上の時に、前記冷却用熱交換器を作動させ、

前記高温側の空気冷却度合が前記高温側第 1 設定値よりも低い高温側第 2 設定値以下の時、あるいは前記低温側の空気冷却度合が前記低温側第 1 設定値よりも低い低温側第 2 設定値以下の時に、前記冷却用熱交換器を停止させることを特徴とする車両用空気調和装置

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空調ケースの内部を、内気吸込口から吸い込まれた車室内空気をフット吹出口より車室内に吹き出す第 1 空気通路と外気吸込口から吸い込まれた車室外空気をデフロスタ吹出口より車室内に吹き出す第 2 空気通路とに区画する仕切り部材を備えた車両用空気調和装置に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

上記のような車両用空気調和装置の第 1 従来技術として、特開平 5 - 124426 号公報に開示された技術がある。この第 1 従来技術の構成を簡単に説明すると、車両用空気調和装置の空調ケースは、その一端側に内気吸込口および外気吸込口が形成され、他端側にフット吹出口、デフロスタ吹出口およびフェイス吹出口が形成されている。

【0003】

そして、空調ケースの内部空間は、仕切り板によって、内気吸込口から吸い込まれた車室内空気（以下内気と言う）をフット吹出口より車室内に吹き出す第 1 空気通路と外気吸込口から吸い込まれた車室外空気（以下外気と言う）をデフロスタ吹出口より車室内に吹き出す第 2 空気通路とに区画形成されている。そして、空調ケースの内部には、空気流を発生する送風機、空気を冷却するエバポレータおよび空気を加熱するヒータコアが設けられている。

30

【0004】

そして、吹出口モードとしてフットデフモードが選択された時は、第 1 空気通路内に内気を導入し、第 2 空気通路内に外気を導入する二層モードとすることによって、既に温められている内気にて車室内を暖房するので暖房性能が向上し、さらに低湿度の外気が窓ガラスの内面に吹き出すので窓ガラスの防曇性能が向上する。

【0005】

また、第 2 従来技術として、特開平 7 - 47831 号公報に開示された技術がある。この第 2 従来技術の構成は、上記の第 1 従来技術と同じく、空調ケースの一端側に内気吸込口および外気吸込口が形成され、他端側にフット吹出口、デフロスタ吹出口およびフェイス吹出口が形成されている。そして、空調ケースの内部空間は、上記の第 1 従来技術と同様な構造の第 1 空気通路と第 2 空気通路とが仕切り板によって区画形成されていると共に、空調ケース内には送風機、エバポレータおよびヒータコアが設けられている。さらに、第 2 従来技術には、エバポレータを通過した直後の空気温度（エバ後温度）を検出するエバ後温度センサが設けられている旨が記載されている。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の第 1、第 2 従来技術のいずれにも、上記エバ後温度センサの具体的な配

50

置位置について記載されていない。

そこで、エバ後温度センサを、第1空気通路側に設けた場合と第2空気通路側に設けた場合とについて、それぞれ以下のような実験を行った。すなわち、第1空気通路側にエバ後温度センサを設けた場合については、第2空気通路側におけるエバポレータの直後に実験用温度センサを設け、第2空気通路側にエバ後温度センサを設けた場合については、第1空気通路側におけるエバポレータの直後に実験用温度センサを設けた。

【0007】

そして、エバ後温度センサで検出したエバ後温度が第1所定温度（例えば4）以上の時にエバポレータによる冷却を行い、エバ後温度センサで検出したエバ後温度が第2所定温度（例えば3）以下の時にエバポレータによる冷却を停止する制御を種々の外気温度のもとで行ったときに、上記の実験用温度センサで検出したエバ後温度がどのような温度となるかについて実験を行った。

10

その結果、主に内気が流れる第1空気通路側にエバ後温度センサを設けた場合については図13に示すデータが得られ、主に外気が流れる第2空気通路側にエバ後温度センサを設けた場合については図14に示すデータが得られた。

【0008】

これらのデータから分かることは、第2空気通路側にエバ後温度センサを設けた場合には、図14に示したように、外気温度が10以下の低外気温領域のときの第1空気通路側の冷風温度が第2所定温度より非常に高い温度となる。これにより、第2空気通路側のエバ後温度を基準にしてエバポレータの作動状態を制御するようにした場合には、低外気温領域のときに第1空気通路側のエバ後温度が第2所定温度まで低下する前に、エバポレータの作動が停止することになるので、第1空気通路側の内気の除湿性能が低下する。したがって、窓ガラスの内面が曇り易くなるという問題が生じる。

20

【0009】

また、第1空気通路側にエバ後温度センサを設けた場合には、図13に示すように、第1、第2空気通路のそれぞれにおいて除湿性能を確保できるが、外気温度が10以下の低外気温領域のときの第2空気通路側のエバ後温度が第2所定温度より低い温度となる。これにより、第1空気通路側のエバ後温度を基準にしてエバポレータの作動状態を制御するようにした場合には、低外気温領域のときに第2空気通路側のエバ後温度が第2所定温度より低下してもエバポレータの作動が継続されることになるので、第2空気通路側のエバポレータが着霜（フロスト）するという可能性がある。したがって、第2空気通路側のエバポレータを通過する空気の抵抗（通風抵抗）が大きくなり、窓ガラスの内面に向けて吹き出す空気量が減少するので窓ガラスの防曇性能が低下するという問題が生じる。

30

【0010】

【発明の目的】

本発明の目的は、冷却度合検出手段の好ましい配置位置を明確にすることにより、低外気温領域のときの除湿性能の低下または冷却用熱交換器の着霜を防止することのできる車両用空調装置の提供にある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

40

請求項1に記載の発明によれば、空調ケースの第1空気通路内に第1冷却度合検出手段を配置し、第2空気通路内に第2冷却度合検出手段を配置することにより、第1空気通路側の空気冷却度合と第2空気通路側の空気冷却度合との両方の空気冷却度合を温度で検出できるようになる。それによって、第1空気通路側の空気冷却度合または第2空気通路側の空気冷却度合のうち低温側の空気冷却度合を基準にして冷却用熱交換器の作動および停止を制御することができる。

【0012】

この結果、仮に第1空気通路内に吸い込まれる車室内空気の内気温度が外気温度よりも高く、且つ第2空気通路内に吸い込まれる車室外空気の外気温度が低外気温領域のときであっても、第2空気通路側にのみ冷却度合検出手段を設けたものと比較して、冷却用熱交換

50

器の作動が停止し難くなり、車室内空気の除湿性能の低下を抑えることができる。また、第1空気通路側にのみ冷却度合検出手段を設けたものと比較して、冷却用熱交換器の作動が継続され難くなり、第2空気通路側の冷却用熱交換器の着霜を抑えることができる。したがって、車室内に向けて吹き出す空気の湿度の上昇を抑えることができるので窓ガラスの内面が曇り難くなり、車室内に向けて吹き出す空気量の減少を抑えることができるので窓ガラスの防曇性能の低下を抑えることができる。

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、仮に第1吸込口から第1空気通路内に吸い込まれる車室内空気の内気温度が外気温度よりも高く、且つ第2吸込口から第2空気通路内に吸い込まれる車室外空気の外気温度が低外気温領域のときであっても、請求項1に記載の発明と同様に、車室内空気の除湿性能の低下を抑えることができ、且つ第2空気通路側の冷却用熱交換器の着霜を抑えることができる。

10

したがって、第1吹出口から車両の乗員の足元部に向けて吹き出す空気の湿度の上昇を抑えることができるので窓ガラスの内面が曇り難くなり、第2吹出口から窓ガラスに向けて吹き出す空気量の減少を抑えることができるので窓ガラスの防曇性能の低下を抑えることができる。

【0014】

請求項3に記載の発明によれば、冷却用熱交換器を通過した直後の第1空気通路側の空気温度または冷却用熱交換器を通過した直後の第2空気通路側の空気温度のうち少なくとも一方の空気温度を基準にして冷却用熱交換器の作動状態を制御することができるので、請求項1に記載の発明と同様な効果が得られる。

20

【0015】

請求項4に記載の発明によれば、冷却用熱交換器を通過した直後の第1空気通路側の空気温度または冷却用熱交換器を通過した直後の第2空気通路側の空気温度のうち低温側の空気温度が第1所定温度以上の時には、冷却用熱交換器を作動させる。また、冷却用熱交換器を通過した直後の第1空気通路側の空気温度または冷却用熱交換器を通過した直後の第2空気通路側の空気温度のうち低温側の空気温度が、第1所定温度よりも低い第2所定温度以下の時には、冷却用熱交換器の作動を停止させる。これにより、請求項1に記載の発明と同様な効果が得られる。

【0016】

30

請求項5に記載の発明によれば、冷却用熱交換器を通過した直後の第1空気通路側の空気温度または冷却用熱交換器を通過した直後の第2空気通路側の空気温度のうち低温側の空気温度に高温側の空気温度の影響を加えた補正温度が第1所定温度以上の時には、冷却用熱交換器を作動させる。また、冷却用熱交換器を通過した直後の第1空気通路側の空気温度または冷却用熱交換器を通過した直後の第2空気通路側の空気温度のうち低温側の空気温度に高温側の空気温度の影響を加えた補正温度が第2所定温度以下の時には、冷却用熱交換器の作動を停止させる。これにより、請求項1に記載の発明と同様な効果が得られる。

請求項6に記載の発明によれば、空調ケースの第1空気通路内に第1冷却度合検出手段を配置し、第2空気通路内に第2冷却度合検出手段を配置することにより、第1空気通路側の空気冷却度合と第2空気通路側の空気冷却度合との両方の空気冷却度合を温度で検出できるようになる。それによって、第1空気通路側の空気冷却度合または第2空気通路側の空気冷却度合のうち高温側の空気冷却度合を基準にして冷却用熱交換器の作動および停止を制御することができる。これにより、請求項1に記載の発明と同様な効果が得られる。

40

請求項7に記載の発明によれば、第1冷却度合検出手段で検出した第1空気通路側の空気冷却度合または第2冷却度合検出手段で検出した第2空気通路側の空気冷却度合のうち、高温側の空気冷却度合が高温側第1設定値以上の時、あるいは低温側の空気冷却度合が低温側第1設定値以上の時には、冷却用熱交換器を作動させる。また、高温側の空気冷却度合が高温側第1設定値よりも低い高温側第2設定値以下の時、あるいは低温側の空気冷

50

却度合が低温側第 1 設定値よりも低い低温側第 2 設定値以下の時には、冷却用熱交換器を停止させる。これにより、請求項 1 に記載の発明と同様な効果が得られる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

〔第 1 実施形態の構成〕

図 1 ないし図 9 は本発明の第 1 実施形態を示したもので、図 1 は車両用空気調和装置の通風系の全体構成を示した図である。

【 0 0 1 8 】

本実施形態の車両用空気調和装置は、例えばディーゼルエンジン（以下エンジンと略す）を搭載する車両の車室内を空調する空調ユニット 1 の各空調手段を、空調制御装置（以下 ECU と言う）9 によって制御することにより、車室内の温度を常に設定温度に保つよう自動コントロールするように構成されたオートエアコンである。

【 0 0 1 9 】

先ず、空調ユニット 1 の構成を図 1 に基づいて説明する。

空調ユニット 1 は、図示上方が車両前方（エンジン側）、図示下方が車両後方（車室内側）、および図示左右方向が車両幅方向となるように、車両に搭載されており、車室内に空調空気を導く空気通路を成す空調ケース 2 を備える。この空調ケース 2 は、ポリプロピレン等の樹脂材料にて形成され、空気上流側から順に、内外気切替手段と送風機 8 とクーラユニットとヒータユニットとが結合されることで構成されている。なお、図 1 中破線 X、Y はこれらの結合部位を示す。なお、内外気切替手段および送風機 8 については後述する。

【 0 0 2 0 】

クーラユニット内には、車両に搭載された冷凍サイクル 10 の一構成を成すエバポレータ（冷媒蒸発器）15 が設けられている。冷凍サイクル 10 は、自動車のエンジンの駆動力によって冷媒を圧縮するコンプレッサ（冷媒圧縮機）11 と、圧縮された冷媒を凝縮液化させるコンデンサ（冷媒凝縮器）12 と、凝縮液化された冷媒を気液分離して液冷媒のみを下流に流すレシーバ（気液分離器）13 と、液冷媒を減圧膨張させるエキスパンションバルブ（膨張弁、減圧手段）14 と、減圧膨張された冷媒を蒸発させる上記のエバポレータ 15 とから構成される。

【 0 0 2 1 】

エバポレータ 15 は、本発明の冷却用熱交換器に相当する部品であって、後記する仕切り板 20 を貫通して空調ケース 2 の内部を全面塞ぐようにして配設され、自身を通過する空気を冷却する空気冷却作用および自身を通過する空気を除湿する空気除湿作用を行う。つまり、エバポレータ 15 は、後記する第 1 空気通路 18 内を流れる空気を冷却する第 1 冷却部と後記する第 2 空気通路 19 内を流れる空気を冷却する第 2 冷却部とから構成されている。

【 0 0 2 2 】

また、コンプレッサ 11 には、エンジンからコンプレッサ 11 への回転動力の伝達を断続する電磁クラッチ 16 が連結されている。この電磁クラッチ 16 が通電された時に、エンジンの回転動力がコンプレッサ 11 に伝達されて、エバポレータ 15 による空気冷却作用が行われ、電磁クラッチ 16 の通電が停止した時に、エンジンとコンプレッサ 11 とが遮断され、エバポレータ 15 による空気冷却作用が停止される。

【 0 0 2 3 】

ヒータユニット内には、エバポレータ 15 を通過した冷風を再加熱するヒータコア 17 が設けられている。このヒータコア 17 は、図 2 および図 3 に示したように、冷風がヒータコア 17 を迂回するバイパス通路 18 a、19 a を形成するように配設されており、内部にエンジンを冷却した冷却水が流れ、この冷却水を暖房用熱源として冷風を再加熱する加熱用熱交換器である。また、ヒータコア 17 は、後記する仕切り板 20 を貫通して空調ケース 2 内において空調ケース 2 の幅方向または高さ方向を部分的に塞ぐように配設されており、後記する第 1 空気通路 18 内を流れる空気を加熱する第 1 加熱部と後記する第 2 空

10

20

30

40

50

気通路 19 内を流れる空気を加熱する第 2 加熱部とから構成されている。

【0024】

ヒータコア 17 の空気上流側には、回転軸 3a、4a が空調ケース 2 に対して回転自在に設けられている。そして、回転軸 3a、4a には、板状の第 1、第 2 エアミックスドア 3、4 が一体的に結合されている。また、回転軸 3a、4a には、その駆動手段としてのサーボモータ 39、40（図 5 参照）が連結されている。そして、サーボモータ 39、40 によって回転軸 3a、4a が回転させられることによって、第 1、第 2 エアミックスドア 3、4 は、図 2 および図 3 の実線位置から一点鎖線位置までの間で回転する。つまり、第 1、第 2 エアミックスドア 3、4 は、その停止位置によって、ヒータコア 17 を通過する冷風量と第 1、第 2 バイパス通路 18a、19a を通過する温風量との割合を調節して、車室内へ吹き出す空気の吹出温度を調節する吹出温度調節手段として機能する。

10

【0025】

クーラユニットとヒータユニットとは、結合手段として例えば爪嵌合やねじ部材によって結合されている。そして、クーラユニットとヒータユニット内には、図 1 に示したように、略垂直方向に延在する仕切り板 20 によって、主に内気が流れる第 1 空気通路（内気通路）18 と主に外気が流れる第 2 空気通路（外気通路）19 とが区画形成されている。そして、エバポレータ 15、ヒータコア 17 および回転軸 3a、4a は、第 1 空気通路 18 と第 2 空気通路 19 とにまたがって配設されている。

【0026】

第 1 空気通路 18 は、後記する第 1 内気吸込口 5a から吸い込まれた車室内空気（以下内気と言う）を、フット（FOOT）開口部 2a を経てフット吹出口より車室内に吹き出す通風路である。第 2 空気通路 19 は、後記する外気吸込口 5c から吸い込まれた車室外空気（以下外気と言う）を、デフロスタ（DEF）開口部 2b とフェイス（FACE）開口部 2c を経てデフロスタ吹出口、センタフェイス吹出口、サイドフェイス吹出口より車室内に吹き出す通風路である。

20

【0027】

仕切り板 20 は、本発明の仕切り部材に相当する部品で、空調ケース 2 の最下流よりやや上流側で且つヒータコア 17 の下流側の部位にて途切れており、この途切れた部分にて、第 1 空気通路 18 と第 2 空気通路 19 とを連通する連通孔 20a が形成されている。なお、この連通孔 20a は後記するフットドアにて開閉される。

30

【0028】

そして、空調ケース 2 の最下流端には、FOOT 開口部 2a、DEF 開口部 2b および FACE 開口部 2c が形成されている。そして、FOOT 開口部 2a には、フットダクト（図示せず）が接続されており、このフットダクトの最下流端であるフット吹出口（本発明の第 1 吹出口に相当する）から乗員の足元部に向けて主に温風が吹き出される。また、DEF 開口部 2b には、デフロスタダクト（図示せず）が接続されており、このデフロスタダクトの最下流端であるデフロスタ吹出口（本発明の第 2 吹出口に相当する）からフロントシールドガラスの内面に向けて主に温風が吹き出される。さらに、FACE 開口部 2c には、センタフェイスダクトとサイドフェイスダクト（いずれも図示せず）が接続されている。このうち、センタフェイスダクト内に導入された空調風は、センタフェイスダクトの最下流端であるセンタフェイス吹出口から乗員の頭胸部に向けて吹き出される。さらに、サイドフェイスダクト内に導入された空調風は、サイドフェイスダクトの最下流端であるサイドフェイス吹出口からサイドシールドガラスの内面に向けて吹き出される。

40

【0029】

そして、各開口部 2a ~ 2c の上流側の部位には、フットドア 21、デフロスタドア 22 およびフェイスドア 23 が設けられている。フットドア 21 はフットダクトへの空気流入通路を開閉する吹出口切替ドアであり、デフロスタドア 22 はデフロスタダクトへの空気流入通路を開閉する吹出口切替ドアであり、フェイスドア 23 はセンタフェイスダクトへの空気流入通路への空気流入通路を開閉する吹出口切替ドアである。

【0030】

50

なお、これらのドア 2 1 ~ 2 3 は、図示しないリンク機構にて連結されており、そのリンク機構は、その駆動手段としてのサーボモータ 4 1 (図 5 参照) によって駆動される。つまり、サーボモータ 4 1 がリンク機構を動かすことによって、後述する各吹出口モードが得られるように各ドア 2 1 ~ 2 3 が動く。また、サイドフェイスダクトへの空気流入通路は、各ドア 2 1 ~ 2 3 によっては開閉されない。サイドフェイス吹出口付近には、乗員が手動でサイドフェイス吹出口を開閉する図示しない吹出グリルが設けられており、サイドフェイスダクトへの空気流入通路はその吹出グリルによって開閉される。

【 0 0 3 1 】

次に、内外気切替手段および送風機 8 の構成を図 4 に基づいて説明する。ここで、図 4 は図 1 の矢印 C 方向から見た概略透視図である。

内外気切替手段は、図 4 に示したように、空調ケース 2 内に少なくとも内気と外気の一方または両方を取り入れるためのものであり、空調ケース 2 の空気最上流を構成する内外気切替箱 5 と、この内外気切替箱 5 内に回動自在に取り付けられた第 1、第 2 吸込口切替ドア 6、7 とから構成されている。内外気切替箱 5 の内部には、車室内に向かう空気流を発生する送風機 8 が配設されている。内外気切替箱 5 には、送風機 8 の第 1 吸込口 8 a に対応して第 1 内気吸込口 (本発明の第 1 吸込口に相当する) 5 a が形成されており、送風機 8 の第 2 吸込口 8 b に対応して第 2 内気吸込口 5 b および外気吸込口 (本発明の第 2 吸込口に相当する) 5 c が形成されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 吸込口切替ドア 6 は第 1 内気吸込口 5 a を開閉するドアで、第 2 吸込口切替ドア 7 は第 2 内気吸込口 5 b および外気吸込口 5 c を開閉するドアである。そして、第 1、第 2 吸込口切替ドア 6、7 には、それぞれの駆動手段としてのサーボモータ 4 2、4 3 (図 5 参照) が連結されており、これらのサーボモータ 4 2、4 3 によってそれぞれ図中実線位置と一点鎖線位置との間で回動させられる。また、内外気切替箱 5 には、第 2 内気吸込口 5 b または外気吸込口 5 c と第 1 吸込口 8 a とを連通する連通路 3 0 が形成されている。そして、第 1 吸込口切替ドア 6 は、第 1 内気吸込口 5 a を全開したとき (図 4 の実線位置) に連通路 3 0 を全閉し、第 1 内気吸込口 5 a を全閉したとき (図 4 の一点鎖線位置) に連通路 3 0 を全開する。

【 0 0 3 3 】

送風機 8 は、本発明の送風手段に相当する部品で、内外気切替箱 5 内のほぼ中央に配設されている。そして、送風機 8 は、第 1 ファン 3 1、第 2 ファン 3 2、およびこれらの第 1、第 2 ファン 3 1、3 2 を回転駆動するブロワモータ 3 3 からなる。ここで、第 1、第 2 ファン 3 1、3 2 は一体的に形成されており、第 1 ファン 3 1 の径よりも第 2 ファン 3 2 の径の方が大きい。そして、これらの第 1、第 2 ファン 3 1、3 2 は、その空気吸込側がベルマウス形状を呈する第 1、第 2 スクロールケーシング部 3 4、3 5 にそれぞれ収納されている。これらの第 1、第 2 スクロールケーシング部 3 4、3 5 の各終端部 (空気吹出側) は、それぞれ第 1、第 2 空気通路 1 8、1 9 に連通している。また、第 1、第 2 スクロールケーシング部 3 4、3 5 は仕切り部 3 6 を共用している。

【 0 0 3 4 】

次に、本実施形態の制御系の構成を図 5 に基づいて説明する。ここで、図 5 は車両用空調装置の制御系を示したブロック図である。

空調ユニット 1 の各空調手段を制御する ECU (本発明の空調制御手段に相当する) 9 には、車室内前面に設けられた操作パネル 3 7 上の各スイッチからのスイッチ信号が入力される。ここで、操作パネル 3 7 上の各スイッチとは、例えば冷凍サイクル 1 0 の起動および停止を指令するためのエアコンスイッチ 5 0、車室内設定温度を乗員が設定するための温度設定スイッチ、吸込口モードを切り替えるための吸込口切替スイッチ、吹出口モードを切り替えるための吹出口切替スイッチ、第 1、第 2 ファン 3 1、3 2 の風量を切り替えるための風量切替スイッチ、各空調手段のオート制御を指令するためのオートスイッチ等である。

【 0 0 3 5 】

なお、オート制御中であっても、エアコンスイッチ50、吸込口切替スイッチ、吹出口切替スイッチおよび風量切替スイッチからのスイッチ信号を優先して各空調手段を制御する。また、吸込口切替スイッチには、外気導入モードに固定するための外気導入スイッチ、および内気循環モードに固定するための内気循環スイッチがある。さらに、吹出口切替スイッチには、フェイス(FACE)モードに固定するためのフェイススイッチ、バイレベル(B/L)モードに固定するためのバイレベルスイッチ、フット(FOOT)モードに固定するためのフットスイッチ、フットデフ(F/D)モードに固定するためのフットデフスイッチ、およびデフロスタ(DEF)モードに固定するためのフェイススイッチがある。

【0036】

10

また、ECU9には、車室内の空気温度(内気温度)を検出する内気温度センサ51、車室外の空気温度(外気温度)を検出する外気温度センサ52、車室内に照射される日射量を検出する日射センサ53、ヒータコア17に流入する冷却水温を検出する水温センサ54、エバポレータ15の直後の第1空気通路18側の空気冷却度合を検出する第1エバ後温度センサ55、およびエバポレータ15の直後の第2空気通路19側の空気冷却度合を検出する第2エバ後温度センサ56からの各センサ信号が入力される。

【0037】

このうち、第1エバ後温度センサ55は、本発明の第1冷却度合検出手段に相当する部品で、具体的にはエバポレータ15を通過した直後の第1空気通路18側の空気温度(第1エバ後温度、内気側エバ後温度)を検出するサーミスタ等の第1温度検出手段である。また、第2エバ後温度センサ56は、本発明の第2冷却度合検出手段に相当する部品で、具体的には第1エバ後温度センサ56と同様にエバポレータ15を通過した直後の第2空気通路19側の空気温度(第2エバ後温度、外気側エバ後温度)を検出するサーミスタ等の第2温度検出手段である。

20

【0038】

そして、ECU9の内部には、図示しないCPU、ROM、RAM等からなる周知のマイクロコンピュータが設けられ、上記各センサ51~56からの信号は、ECU9内の図示しない入力回路によってA/D変換された後、マイクロコンピュータに入力されるように構成されている。なお、ECU9は、自動車のエンジンの図示しないイグニッションスイッチがオンされたときに、図示しないバッテリーから電源が供給される。

30

【0039】

次に、本実施形態のマイクロコンピュータの制御処理を図6ないし図9に基づいて説明する。ここで、図6はマイクロコンピュータによる制御処理を示したフローチャートである。

【0040】

先ず、イグニッションスイッチがON(オン)されてECU9に電源が供給されると、図6のルーチンが起動され、各イニシャライズおよび初期設定を行う(ステップS1)。続いて、温度設定スイッチにて設定された設定温度を読み込む(ステップS2)。続いて、内気温度センサ51、外気温度センサ52、日射センサ53、水温センサ54および第1、第2エバ後温度センサ55、56からの各センサ信号をA/D変換した信号を読み込む(ステップS3)。

40

【0041】

続いて、予めROMに記憶された下記の数1の式に基づいて車室内に吹き出す空気の目標吹出温度(TAO)を算出する(ステップS4)。

【数1】

$$TAO = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C$$

なお、Tsetは温度設定スイッチによる設定温度、Trは内気温度センサ51で検出した内気温度、Tamは外気温度センサ52で検出した外気温度、およびTsは日射センサ53で検出した日射量である。また、Kset、Kr、KamおよびKsはゲインで、Cは補正用の定数である。

50

【 0 0 4 2 】

続いて、予めROMに記憶された図示しない特性図（マップ）から、目標吹出温度（TAO）に対応するブロワ電圧（ブロワモータ33に印加する電圧）を決定する（ステップS5）。続いて、予めROMに記憶された図示しない特性図（マップ）から、目標吹出温度（TAO）に対応する吹出口モードを決定する（ステップS6）。ここで、吹出口モードの決定においては、目標吹出温度（TAO）が低い温度から高い温度にかけて、FACEモード、B/Lモード、FOOTモードおよびF/Dモードとなるように決定される。

【 0 0 4 3 】

なお、FACEモードとは、フットドア21を図1の一点鎖線位置、デフロスタドア22を実線位置、フェイスドア23を一点鎖線位置に設定して、空調風を車室内の乗員の頭胸部に向けて吹き出すモードである。また、B/Lモードとは、フットドア21、デフロスタドア22を図1の実線位置、フェイスドア23を一点鎖線位置に設定して、空調風を車室内の乗員の頭胸部および足元部に向けて吹き出すモードである。

10

【 0 0 4 4 】

そして、FOOTモードとは、フットドア21、フェイスドア23を図1の実線位置、デフロスタドア22をDEF開口部2bを若干量開く位置に設定して、空調風の約8割を車室内の乗員の足元部に向けて吹き出し、空調風の約2割をフロントシールドガラスの内面に向けて吹き出すモードである。また、F/Dモードとは、フットドア21を図1の実線位置、デフロスタドア22を一点鎖線位置、フェイスドア23を実線位置に設定して、空調風を乗員の足元部とフロントシールドガラスの内面に同量ずつ吹き出すモードである。

20

【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態では、操作パネル37上に設けられたデフロスタスイッチを操作すると、フットドア21、デフロスタドア22を図1の実線位置、デフェイスドア23を実線位置に設定して、空調風をフロントシールドガラスの内面に向けて吹き出すDEFモードも設定される。また、いずれの吹出口モードにおいても、サイドフェイス吹出口は吹出グリルにて開閉可能である。

【 0 0 4 6 】

続いて、図9に示すサブルーチンがコールされ、フロスト制御を行う。具体的には、エバ後温度TEに基づいてコンプレッサ11の作動および停止を制御する（フロスト制御手段：ステップS7）。続いて、予めROMに記憶された下記の数2の式に基づいて第1、第2エアミックスドア3、4の目標ドア開度（SW）を算出する（ステップS8）。

30

【 数 2 】

$$SW = \{ (TAO - TE) / (TW - TE) \} \times 100 (\%)$$

なお、TEは後記する図9のステップS32、S33、S36、S38で決定したエバ後温度（補正温度）およびTWは水温センサ54で検出した冷却水温である。

【 0 0 4 7 】

また、SW 0（％）として算出されたときは、第1、第2エアミックスドア3、4は、エバポレータ15からの冷風の全てを第1、第2バイパス通路18a、19aへ通す位置（MAXCOOL位置）に制御される。さらに、SW 100（％）として算出されたときは、第1、第2エアミックスドア3、4は、エバポレータ15からの冷風の全てをヒータコア17へ通す位置（MAXHOT位置）に制御される。そして、0（％）＜SW＜100（％）として算出されたときは、第1、第2エアミックスドア3、4は、エバポレータ15からの冷風をヒータコア17および第1、第2バイパス通路18a、19aの両方へ通す位置に制御される。

40

【 0 0 4 8 】

続いて、吸込口モード決定の制御処理を行う。つまり、図7に示すサブルーチンがコールされ、第1、第2吸込口切替ドア6、7の設定位置を決定する（ステップS9）。続いて、各ステップS5～ステップS9にて算出または決定した各制御状態が得られるように、ブロワモータ33およびサーボモータ39～43に対して制御信号を出力する（ステップS10）。そして、ステップS11で、制御サイクル時間であるτ（例えば0.5秒間～

50

2.5 秒間)の経過を待ってステップS2の処理に戻る。

【0049】

次に、吸込口モード決定の制御処理を図7に基づいて説明する。ここで、図7は吸込口モード決定の制御処理を示したフローチャートである。

まず、予めROMに記憶された図8の特性図(マップ)から吸込口モードを決定する(ステップS20)。続いて、ステップS20にて決定した吸込口モードが外気導入モードであるか否かを判定する(吸込口モード判定手段:ステップS21)。この判定結果がNOの場合には、すなわち、吸込口モードが内気循環モードに決定している場合には、第1吸込口切替ドア6を図4の実線位置、第2吸込口切替ドア7を一点鎖線位置に設定する。つまり、このときには、第1空気通路18および第2空気通路19内に、共に内気が導入される内気循環モードに制御されるよう吸込口モードを決定する(ステップS22)。その後このサブルーチンを抜ける。

10

【0050】

また、ステップS21の判定結果がYESの場合には、図6のステップS6で決定された吹出口モードが、FOOTモードまたはF/Dモードのいずれかであるか否かを判定する。つまり、車室内の暖房とフロントシールドガラスの防曇の両方を行う吹出口モードであるか否かを判定する(吹出口モード判定手段:ステップS23)。この判定結果がNOの場合には、第1吸込口切替ドア6を図4の一点鎖線位置、第2吸込口切替ドア7を実線位置に設定する。つまり、このときには、第1空気通路18および第2空気通路19内に、共に外気が導入される外気導入モードに制御されるよう吸込口モードを決定する(ステップS24)。その後このサブルーチンを抜ける。

20

【0051】

また、ステップS23の判定結果がYESの場合には、車室内の空調状態(暖房状態)がMAXHOT付近であるか否かを判定する。具体的には、図6のステップS7で決定された第1、第2エアミックスドア3、4の目標ドア開度(SW)が80(%)以上か否かを判定する。つまり、第1、第2エアミックスドア3、4が、エバポレータ15からの冷風のほとんどをヒータコア17へ通す位置(MAXHOT位置)付近に制御されるか否かを判定する(最大暖房判定手段:ステップS25)。この判定結果がNOの場合には、ステップS24の処理に移って、第1空気通路18および第2空気通路19内に、共に外気が導入される外気導入モードに制御されるよう吸込口モードを決定する。

30

【0052】

また、ステップS25の判定結果がYESの場合には、目標吹出温度(TAO)に対して暖房能力が不足しているということであり、第1、第2吸込口切替ドア6、7を図4の実線位置に設定する。つまり、第1空気通路18内に内気を導入し、第2空気通路19内に外気を導入する内外気2層モードに制御されるよう吸込口モードを決定する(ステップS26)。その後このサブルーチンを抜ける。

【0053】

次に、フロスト制御の制御処理を図9に基づいて説明する。ここで、図9はフロスト制御の制御処理を示したフローチャートである。

まず、吸込口モードが内外気2層モードに制御されているか否かを判定する(ステップS30)。この判定結果がNOの場合には、吸込口モードが外気導入モードに制御されているか否かを判定する(ステップS31)。この判定結果がNOの場合には、吸込口モードが内気循環モードに制御されているので、第1エバ後温度センサ55で検出した第1エバ後温度と第2エバ後温度センサ56で検出した第2エバ後温度とは一致する。このため、例えば第1エバ後温度センサ55で検出した第1エバ後温度TEinをエバ後温度TEとして決定する(ステップS32)。

40

【0054】

また、ステップS31の判定結果がYESの場合には、吸込口モードが外気導入モードに制御されているので、第1エバ後温度センサ55で検出した第1エバ後温度と第2エバ後温度センサ56で検出した第2エバ後温度とは一致する。このため、例えば第2エバ後温

50

度センサ 56 で検出した第 2 エバ後温度 T_{Eout} をエバ後温度 T_E として決定する（ステップ S33）。

【0055】

また、ステップ S30 の判定結果が YES の場合には、第 1 エバ後温度センサ 55 で検出した第 1 エバ後温度 T_{Ein} が第 2 エバ後温度センサ 56 で検出した第 2 エバ後温度 T_{Eout} 以上の高温か否かを判定する（低温側判定手段：ステップ S34）。この判定結果が NO の場合、つまり第 1 エバ後温度 T_{Ein} が第 2 エバ後温度 T_{Eout} よりも低温の場合には、第 1 エバ後温度 T_{Ein} をエバ後温度 T_E として読み込む（ステップ S35）。

【0056】

続いて、ステップ S35 で読み込んだエバ後温度 T_E に第 2 エバ後温度 T_{Eout} の影響を加えて補正した補正値をエバ後温度（補正温度） T_E として決定する（エバ後温度補正手段：ステップ S36）。具体的には、下記の数 3 の式に基づいてエバ後温度 T_E を算出する。

【数 3】

$$T_E = T_{E1} + K_{Eout} \times T_{Eout} + C1$$

なお、 K_{Eout} はゲインで、 $C1$ は補正用の定数である。

【0057】

また、ステップ S34 の判定結果が YES の場合、つまり第 2 エバ後温度 T_{Eout} が第 1 エバ後温度 T_{Ein} 以下の低温の場合には、第 2 エバ後温度 T_{Eout} をエバ後温度 T_E として読み込む（ステップ S37）。続いて、ステップ S37 で読み込んだエバ後温度 T_E に第 1 エバ後温度 T_{Ein} の影響を加えて補正した補正値をエバ後温度（補正温度） T_E として決定する（エバ後温度補正手段：ステップ S38）。具体的には、下記の数 4 の式に基づいてエバ後温度 T_E を算出する。

【数 4】

$$T_E = T_{E2} + K_{Ein} \times T_{Ein} + C2$$

なお、 K_{Ein} はゲインで、 $C2$ は補正用の定数である。

【0058】

続いて、予め ROM に記憶された特性図（マップ）を用いてコンプレッサ 11 の ON/OFF を決定する（ステップ S39）。具体的には、ステップ S32、S33、S36、S38 で決定したエバ後温度 T_E が第 1 所定温度（本実施形態では 4 ）以上のときには、コンプレッサ 11 が起動（ON）するように電磁クラッチ 16 を通電制御して冷凍サイクル 10 を作動させる。つまり、エバポレータ 15 を作動（空気冷却作用）させる。また、ステップ S32、S33、S36、S38 で決定したエバ後温度 T_E が第 2 所定温度（本実施形態では 3 ）以下のときには、コンプレッサ 11 の作動が停止（OFF）するように電磁クラッチ 16 を通電制御して冷凍サイクル 10 の作動を停止する。つまり、エバポレータ 15 の空気冷却作用を停止させる。

【0059】

〔第 1 実施形態の作用〕

次に、吸込口モードが内外気 2 層モードで、吹出口モードが F/O/T モードまたは F/D モードの時の空調ユニット 1 の各空調手段の作用を図 1 ないし図 9 に基づいて簡単に説明する。

【0060】

吸込口モードが外気導入モードに決定され、吹出口モードが F/O/T モードまたは F/D モードに決定され、車室内の空調状態が MAX HOT 付近のときには、第 1、第 2 吸込口切替ドア 6、7 が図 4 の実線位置に移動し、フットドア 21 が図 1 の実線位置、デフロスタドア 22 が一点鎖線位置、フェイスドア 23 を実線位置に移動して吸込口モードが内外気 2 層モードとなるように制御される。

【0061】

したがって、車室内に存する内気は、送風機 8 の第 1 ファン 31 の回転によって第 1 内気

10

20

30

40

50

吸込口 5 a から内外気切替箱 5 内に吸い込まれ、さらに送風機 8 の第 1 吸込口 8 a を通り第 1 スクロールケーシング部 3 4 内に吸い込まれる。そして、内気は、空調ダクト 2 の第 1 空気通路 1 8 内に侵入してエバポレータ 1 5 の第 1 冷却部を通過する。そして、内気は、第 1 冷却部を通過する際に冷却されて冷風となった後、第 1 エバ後温度センサ 5 5 でその温度が検出され、さらにヒータコア 1 7 の第 1 加熱部を通過する。そして、冷風は、第 1 加熱部を通過する際に再加熱されて温風となった後に、F O O T 開口部 2 a からフットダクト内に侵入して、F O O T 吹出口から車両の乗員の足元部に向けて吹き出される。これにより、既に温められている内気にて車室内を暖房することになるので暖房性能に優れる。

【 0 0 6 2 】

一方、車室外に存する外気は、第 2 ファン 3 2 の回転によって外気吸込口 5 c から内外気切替箱 5 内に吸い込まれ、さらに第 2 吸込口 8 b を通り第 2 スクロールケーシング部 3 5 内に吸い込まれる。そして、外気は、空調ダクト 2 の第 2 空気通路 1 9 内に侵入してエバポレータ 1 5 の第 2 冷却部を通過する。そして、外気は、第 2 冷却部を通過する際に冷却されて冷風となった後、第 2 エバ後温度センサ 5 6 でその温度が検出され、さらにヒータコア 1 7 の第 2 加熱部を通過する。そして、冷風は、第 2 加熱部を通過する際に再加熱されて温風となった後に、D E F 開口部 2 b からデフロスタダクト内に侵入して、D E F 吹出口から車両の乗員の足元部に向けて吹き出される。これにより、低湿度の外気がフロントシールドガラスの内面に吹き出すことになるのでフロントシールドガラスの防曇性能に優れる。

【 0 0 6 3 】

〔 第 1 実施形態の効果 〕

本実施形態では、第 1、第 2 エバ後温度センサ 5 5、5 6 をそれぞれ第 1、第 2 空気通路 1 8、1 9 内に配置して、吸込口モードが内外気 2 層モードに制御されているとき、エバポレータ 1 5 の第 1 冷却部の下流直後の第 1 エバ後温度 T E 1 とエバポレータ 1 5 の第 2 冷却部の下流直後の第 2 エバ後温度 T E 2 とのうち低温側のエバ後温度に、高温側のエバ後温度を考慮した値を加えた補正温度をエバ後温度 T E として算出し、その算出したエバ後温度 T E を基準にしてフロスト制御を行うようにしている。

【 0 0 6 4 】

したがって、本実施形態のフロスト制御の制御処理では、第 1 空気通路 1 8 内に吸い込まれる内気の吸入温度が、第 2 空気通路 1 9 内に吸い込まれる外気の吸入温度よりも低い低温の場合には、内気側の温度である第 1 エバ後温度 T E 1 に関連するエバ後温度 T E を用いてコンプレッサ 1 1 の O N / O F F を決定することにより、低温側のエバポレータ 1 5 の第 1 冷却部がフロストする前にエバポレータ 1 5 の作動が停止するので、エバポレータ 1 5 の第 1 冷却部がフロストすることはない。そして、エバ後温度 T E が外気側の温度である第 2 エバ後温度 T E 2 を考慮した補正温度であるため、1 0 以下の低外気温領域であっても、第 2 エバ後温度 T E 2 が第 2 所定温度に近い値でエバポレータ 1 5 の作動が停止することになるので、エバポレータ 1 5 の第 2 冷却部の除湿性能、つまり外気の除湿性能が低下することを抑えることもできる。

【 0 0 6 5 】

また、第 2 空気通路 1 9 内に吸い込まれる外気の吸入温度が、第 1 空気通路 1 8 内に吸い込まれる内気の吸入温度以下の低温の場合には、外気側の温度である第 2 エバ後温度 T E 2 に関連するエバ後温度 T E を用いてコンプレッサ 1 1 の O N / O F F を決定することにより、低温側のエバポレータ 1 5 の第 2 冷却部がフロストする前にエバポレータ 1 5 の作動が停止するので、エバポレータ 1 5 の第 2 冷却部がフロストすることはない。そして、エバ後温度 T E が内気側の温度である第 1 エバ後温度 T E 1 を考慮した補正温度であるため、1 0 以下の低外気温領域であっても、第 1 エバ後温度 T E 1 が第 2 所定温度に近い値でエバポレータ 1 5 の作動が停止することになるので、エバポレータ 1 5 の第 1 冷却部の除湿性能、つまり内気の除湿性能の低下を抑えることもできる。

【 0 0 6 6 】

以上のように、本実施形態の空調ユニット１では、第１空気通路（内気通路）１８側または第２空気通路（外気通路）１９側のいずれか一方のみのエバ後温度を検出するものと比較して、外気温度が高温となる夏と外気温度が低温となる冬との吸込空気の変動を受け難いフロスト防止効果優先のフロスト制御を行うことができる。具体的には、第１空気通路１８側にのみエバ後温度センサを設けた空調ユニットと比較して、第２空気通路１９側の第２冷却部のフロストによる目詰まりを抑えることができる。これにより、DEF吹出口からフロントシールドガラスに向けて吹き出す空気量の減少を抑えることができるので、フロントシールドガラスの防曇性能の低下を抑えることができる。

【００６７】

また、第２空気通路１９側にのみエバ後温度センサを設けた空調ユニットと比較して、FOOT吹出口から乗員の足元部に向けて吹き出す空気の除湿性能の低下を抑えることができる。これにより、内気の湿度の上昇を抑えることができるので、フロントシールドガラス、サイドシールドガラスやその他のシールドガラスの内面が曇り難くなる。

【００６８】

さらに、第１エバ後温度センサ５５で検出したエバポレータ１５の第１冷却部の下流直後の第１エバ後温度TE１と第２エバ後温度センサ５６で検出したエバポレータ１５の第２冷却部の下流直後の第２エバ後温度TE２とを用いて、第１、第２エアミックスドア３、４の目標ドア開度をそれぞれ演算することにより、DEF吹出口からフロントシールドガラスに向けて吹き出す空気の吹出温度とFOOT吹出口から乗員の足元部に向けて吹き出す空気の吹出温度とを適切に調節することもできる。

【００６９】

〔第２実施形態の構成〕

図１０は本発明の第２実施形態を示したもので、図１０はフロスト制御の制御処理を示したフローチャートである。

【００７０】

本実施形態では、第１実施形態がフロスト防止効果優先のフロスト制御を行っているのに対して、除湿性能低下防止効果を優先するフロスト制御を行っている。具体的には、以下の制御処理を行う。なお、ステップＳ４０～Ｓ４３、Ｓ４９は、図９のステップＳ３０～Ｓ３３、Ｓ３９と同様な制御処理のため説明を省略する。

【００７１】

吸込口モードが内外気２層モードに制御されている（ステップＳ４０の判定結果がYES）の場合には、第１エバ後温度センサ５５で検出した第１エバ後温度TE_{in}が第２エバ後温度センサ５６で検出した第２エバ後温度TE_{out}以上の高温か否かを判定する（高温側判定手段：ステップＳ４４）。この判定結果がYESの場合、つまり第１エバ後温度TE_{in}が第２エバ後温度TE_{out}以上の高温の場合には、第１エバ後温度TE_{in}をエバ後温度TE１として読み込む（ステップＳ４５）。

【００７２】

続いて、ステップＳ４５で読み込んだエバ後温度TE１に第２エバ後温度TE_{out}の影響を加えて補正した補正値をエバ後温度（補正温度）TEとして決定する（エバ後温度補正手段：ステップＳ４６）。具体的には、下記の数５の式に基づいてエバ後温度TEを算出する。その後にステップＳ４９の制御処理を行う。

【数５】

$$TE = TE_1 - KE_{out} \times TE_{out} + C_1$$

なお、KE_{out}はゲインで、C₁は補正用の定数である。

【００７３】

また、ステップＳ４４の判定結果がNOの場合、つまり第２エバ後温度TE_{out}が第１エバ後温度TE_{in}よりも高温の場合には、第２エバ後温度TE_{out}をエバ後温度TE２として読み込む（ステップＳ４７）。続いて、ステップＳ４７で読み込んだエバ後温度TE２に第１エバ後温度TE_{in}の影響を加えて補正した補正値をエバ後温度（補正温度）TEとして決定する（エバ後温度補正手段：ステップＳ４８）。具体的には、下記の数

6の式に基づいてエバ後温度 T_E を算出する。その後にステップS49の制御処理を行う。

【数6】

$$T_E = T_{E2} - K_{E_{in}} \times T_{E_{in}} + C_2$$

なお、 $K_{E_{in}}$ はゲインで、 C_2 は補正用の定数である。

【0074】

〔第2実施形態の効果〕

本実施形態では、第1、第2エバ後温度センサ55、56をそれぞれ第1、第2空気通路18、19内に配置して、吸込口モードが内外気2層モードに制御されているとき、エバポレータ15の第1冷却部の下流直後の第1エバ後温度 T_{E1} とエバポレータ15の第2冷却部の下流直後の第2エバ後温度 T_{E2} とのうち高温側のエバ後温度に、低温側のエバ後温度を考慮した値を加えた補正温度をエバ後温度 T_E として算出し、その算出したエバ後温度 T_E を基準にしてフロスト制御を行うようにしている。

【0075】

したがって、本実施形態のフロスト制御の制御処理では、第1空気通路18内に吸い込まれる内気の吸入温度が、第2空気通路19内に吸い込まれる外気の吸入温度以上の高温の場合には、内気側の温度である第1エバ後温度 T_{E1} に関連するエバ後温度 T_E を用いてコンプレッサ11のON/OFFを決定することにより、10以下の低外気温領域であっても、第1エバ後温度 T_{E1} が第2所定温度に近い値でエバポレータ15の作動が停止することになるので、エバポレータ15の第1冷却部の除湿性能、つまり内気の除湿性能が低下することを抑えることができる。そして、エバ後温度 T_E が外気側の温度である第2エバ後温度 T_{E2} を考慮した補正温度であるため、10以下の低外気温領域であっても、低温側のエバポレータ15の第2冷却部のフロストを抑えることもできる。

【0076】

また、第2空気通路19内に吸い込まれる外気の吸入温度が、第1空気通路18内に吸い込まれる内気の吸入温度よりも高温の場合には、外気側の温度である第2エバ後温度 T_{E2} に第1エバ後温度 T_{E1} を考慮した補正温度であるエバ後温度 T_E を用いてコンプレッサ11のON/OFFを決定することにより、10以下の低外気温領域であっても、第1エバ後温度 T_{E1} が第2所定温度に近い値でエバポレータ15の作動が停止することになるので、低温側のエバポレータ15の第2冷却部がフロストする前にエバポレータ15の作動が停止するので、エバポレータ15の第2冷却部がフロストすることはない。

【0077】

〔第3実施形態〕

図11は本発明の第3実施形態を示したもので、図11はフロスト制御の制御処理を示したフローチャートである。

【0078】

本実施形態では、以下の制御処理を行う。なお、ステップS50～S53、S59は、図9のステップS30～S33、S39と同様な制御処理のため説明を省略する。吸込口モードが内外気2層モードに制御されている（ステップS50の判定結果がYES）の場合には、第1エバ後温度センサ55で検出した第1エバ後温度 $T_{E_{in}}$ が第2エバ後温度センサ56で検出した第2エバ後温度 $T_{E_{out}}$ 以上の高温か否かを判定する（高低温側判定手段：ステップS54）。この判定結果がYESの場合、つまり第1エバ後温度 $T_{E_{in}}$ が第2エバ後温度 $T_{E_{out}}$ 以上の高温の場合には、第1エバ後温度 $T_{E_{in}}$ を高温側のエバ後温度 T_{EH} とし、第2エバ後温度 $T_{E_{out}}$ を低温側のエバ後温度 T_{EL} として読み込む（ステップS55）。

【0079】

また、ステップS54の判定結果がNOの場合には、つまり第2エバ後温度 $T_{E_{out}}$ が第1エバ後温度 $T_{E_{in}}$ よりも高温の場合には、第2エバ後温度 $T_{E_{out}}$ を高温側のエバ後温度 T_{EH} とし、第1エバ後温度 $T_{E_{in}}$ を低温側のエバ後温度 T_{EL} として読み込む（ステップS56）。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

続いて、予めROMに記憶されていた第1所定温度と第2所定温度とを読み込む。具体的には、第1所定温度として高温側の第1設定値TEH0（例えば11）および低温側の第1設定値TEL0（例えば4）を読み込み、第2所定温度として高温側の第2設定値TEH0（例えば10）および低温側の第2設定値TEL0（例えば3）を読み込む（ステップS57）。

【 0 0 8 1 】

予めROMに記憶された特性図（マップ）を用いてコンプレッサ11のON/OFFを決定する（ステップS58）。具体的には、高温側のエバ後温度TEHが高温側の第1設定値（例えば11）TEH0以上のとき、あるいは低温側のエバ後温度TELが低温側の第1設定値（例えば4）TEL0以上のときには、コンプレッサ11が起動（ON）するように電磁クラッチ16を通電制御して冷凍サイクル10を作動させる。つまり、エバポレータ15を作動（空気冷却作用）させる。

10

【 0 0 8 2 】

また、高温側のエバ後温度TEHが第2設定値（例えば10）TEH0以下のとき、あるいは低温側のエバ後温度TELが第2設定値（例えば3）TEL0以下のときには、コンプレッサ11の作動が停止（OFF）するように電磁クラッチ16を通電制御して冷凍サイクル10の作動を停止する。つまり、エバポレータ15の空気冷却作用を停止させる。

【 0 0 8 3 】

本実施形態では、フロスト制御時に以上の制御処理を行うことにより、エバ後温度が高温側の空気通路のみにエバ後温度を設けた空調ユニットに対して、本実施形態の空調ユニット1はエバ後温度が低温側の空気通路のエバポレータ15のフロストの可能性を回避できる。また、エバ後温度が低温側の空気通路のみにエバ後温度を設けた空調ユニットに対して、本実施形態の空調ユニット1は低外気温領域であってもエバ後温度が高温側の空気通路内を流れる空気の除湿性能の低下を抑えることができる。

20

【 0 0 8 4 】

〔第4実施形態〕

図12は本発明の第4実施形態を示したもので、図12はエアミックスドア開度決定の制御処理を示したフローチャートである。

30

【 0 0 8 5 】

第1実施形態の図6のステップS8のエアミックスドア開度決定の制御処理に対して次の制御処理を行う。本実施形態では、予めROMに記憶された下記の数7の式に基づいて第1エアミックスドア3の目標ドア開度（SW1）を算出する（ステップS60）。

【数7】

$$SW1 = \{ (TAO - TE1) / (TW - TE1) \} \times 100 (\%)$$

なお、TE1は第1エバ後温度センサ55で検出した、エバポレータ15の下流直後の第1空気通路18内の空気温度である第1エバ後温度（実測値）およびTWは水温センサ54で検出した冷却水温である。

【 0 0 8 6 】

続いて、予めROMに記憶された下記の数8の式に基づいて第2エアミックスドア4の目標ドア開度（SW2）を算出する（ステップS61）。

40

【数8】

$$SW2 = \{ (TAO - TE2) / (TW - TE2) \} \times 100 (\%)$$

なお、TE2は第2エバ後温度センサ56で検出した、エバポレータ15の下流直後の第2空気通路19内の空気温度である第2エバ後温度（実測値）およびTWは水温センサ54で検出した冷却水温である。

【 0 0 8 7 】

本実施形態では、第1エバ後温度センサ55にてエバポレータ15の第1冷却部の下流直後の第1エバ後温度TE1を検出し、第2エバ後温度センサ56にてエバポレータ15の

50

第2冷却部の下流直後の第2エバ後温度 T_{E2} を検出しているので、2つのエバ後温度を用いて、第1、第2エアミックスドア3、4の目標ドア開度をそれぞれ演算することにより、DEF吹出口からフロントシールドガラスに向けて吹き出す空気の吹出温度とFOOT吹出口から乗員の足元部に向けて吹き出す空気の吹出温度とを適切な上下温度差（例えば10～15）に調節するようにしている。ここで、一般に空調ケース2の形状や各ドア21～23の開度によって、上部吹出口（DEF吹出口またはFACE吹出口）から吹き出す空気の吹出温度よりも下部吹出口（FOOT吹出口）から吹き出す空気の吹出温度を例えば10～15程度高温にするようにしている。

【0088】

なお、吸入口モードが内外気2層モードのときに、目標吹出温度（ T_{AO} ）も第1空気通路18を通してFOOT吹出口から吹き出される空気の目標吹出温度（ T_{AO1} ）と第2空気通路19を通してDEF吹出口から吹き出される空気の目標吹出温度（ T_{AO2} ）とを求めて、DEF吹出口からフロントシールドガラスに向けて吹き出す空気の吹出温度とFOOT吹出口から乗員の足元部に向けて吹き出す空気の吹出温度とを適切な上下温度差（例えば10～15）になるように第1、第2エアミックスドア3、4の目標ドア開度を制御しても良い。

【0089】

〔他の実施形態〕

本実施形態では、冷却用熱交換器として冷凍サイクル10のエバポレータ15を使用し、加熱用熱交換器としてヒータコア17を使用したが、冷却用熱交換器としてペルチェ素子等の空気冷却部品を組み込んだ熱交換器を使用し、または加熱用熱交換器として電気ヒータ等の空気加熱部品を組み込んだ熱交換器を使用しても良い。

【0090】

本実施形態では、第1、第2冷却度合検出手段としてエバポレータ15を通過した直後の空気温度を検出する第1、第2エバ後温度センサ55、56を使用した。第1、第2冷却度合検出手段としてエバポレータ15のフィン温度を検出する第1、第2温度センサや第1、第2スイッチを使用しても良い。また、第1、第2冷却度合検出手段として冷凍サイクル10の低圧圧力を検出する第1、第2冷媒圧力検出手段（冷媒圧力センサ、冷媒圧力スイッチ）を使用しても良い。

【0091】

本実施形態では、オート制御時に、吸入口モードが外気導入モードに決定され、吹出口モードがFOOTモードまたはF/Dモードに決定され、MAXHOTに決定されたときに、第1、第2吸入口切替ドア6、7を内外気2層モードとなるように動かしたが、マニュアル制御時に、外気導入スイッチがONされ、フットスイッチまたはフットデフスイッチがONされ、温度設定レバー等の操作レバーによって車室内の暖房状態が最大暖房状態（MAXHOT付近）に設定されたときに、第1、第2吸入口切替ドア6、7を内外気2層モードとなるように動かしても良い。

【0092】

本実施形態では、MAXHOT付近、つまり目標ドア開度（SW）が80%以上に決定されたときに吸入口モードを内外気2層モードに決定する制御を行ったが、MAXHOT、つまり目標ドア開度（SW）が100%以上に決定されたときに吸入口モードを内外気2層モードに決定する制御を行っても良い。また、吸入口モード決定の制御処理において、目標吹出温度（ T_{AO} ）の値を基準にして、内気循環モード、外気導入モードおよび内外気2層モードのいずれかに決定する制御処理を行っても良い。さらに、強制的に吸入口モードを内外気2層モードに固定する吸入口切替スイッチを設けても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】車両用空調装置の通風系の全体構成を示した構成図である（第1実施形態）。

【図2】図1のA-A断面図である（第1実施形態）。

【図3】図1のB-B断面図である（第1実施形態）。

10

20

30

40

50

【図 4】図 1 の矢印 C 方向から見た概略透視図である（第 1 実施形態）。

【図 5】車両用空調調和装置の制御系を示したブロック図である（第 1 実施形態）。

【図 6】マイクロコンピュータによる制御処理を示したフローチャートである（第 1 実施形態）。

【図 7】図 6 の吸込口モード決定の制御処理を示したフローチャートである（第 1 実施形態）。

【図 8】吸込口モードと目標吹出温度との関係を示した特性図である（第 1 実施形態）。

【図 9】図 6 のフロスト制御の制御処理を示したフローチャートである（第 1 実施形態）。

【図 10】図 6 のフロスト制御の制御処理を示したフローチャートである（第 2 実施形態） 10

【図 11】図 6 のフロスト制御の制御処理を示したフローチャートである（第 3 実施形態）。

【図 12】図 6 のエアミックスドア開度決定の制御処理を示したフローチャートである（第 4 実施形態）。

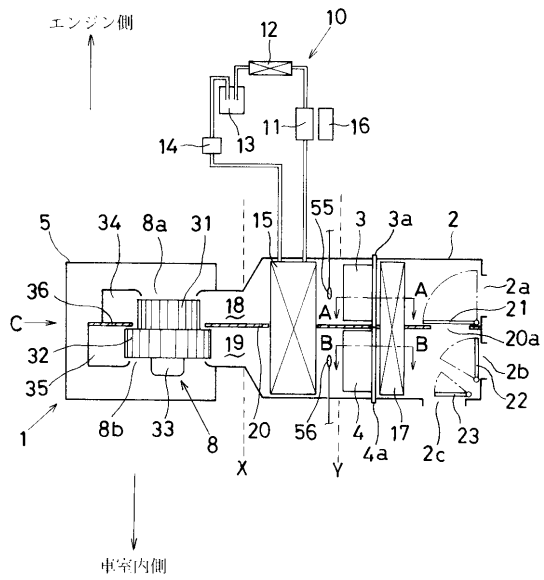
【図 13】第 1 空気通路側に温度検出手段を設けた場合の実験データである。

【図 14】第 2 空気通路側に温度検出手段を設けた場合の実験データである。

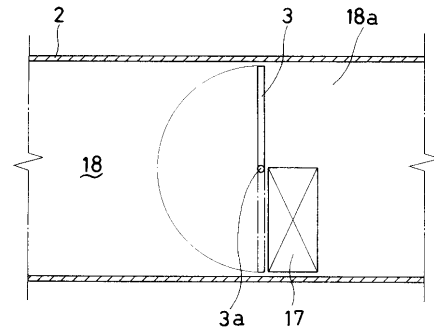
【符号の説明】

- | | | |
|----|---------------------------------------|----|
| 1 | 空調ユニット | |
| 2 | 空調ケース | 20 |
| 3 | 第 1 エアミックスドア | |
| 4 | 第 2 エアミックスドア | |
| 5 | 内外気切替箱 | |
| 6 | 第 1 吸込口切替ドア | |
| 7 | 第 2 吸込口切替ドア | |
| 8 | 送風機（送風手段） | |
| 9 | E C U（空調制御手段） | |
| 10 | 冷凍サイクル | |
| 15 | エバポレータ（冷却用熱交換器） | |
| 17 | ヒータコア | 30 |
| 18 | 第 1 空気通路 | |
| 19 | 第 2 空気通路 | |
| 20 | 仕切り板（仕切り部材） | |
| 55 | 第 1 エバ後温度センサ（第 1 冷却度合検出手段、第 1 温度検出手段） | |
| 56 | 第 2 エバ後温度センサ（第 2 冷却度合検出手段、第 1 温度検出手段） | |
| 2a | F O O T 開口部 | |
| 2b | D E F 開口部 | |
| 2c | F A C E 開口部 | |
| 5a | 第 1 内気吸込口（第 1 吸込口） | |
| 5b | 第 2 内気吸込口 | 40 |
| 5c | 外気吸込口（第 2 吸込口） | |

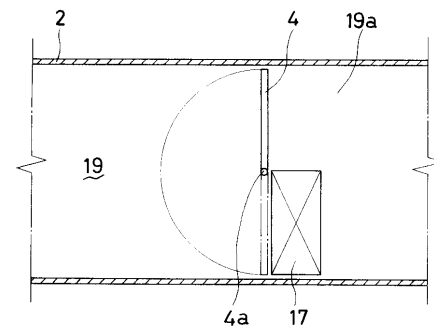
【図 1】



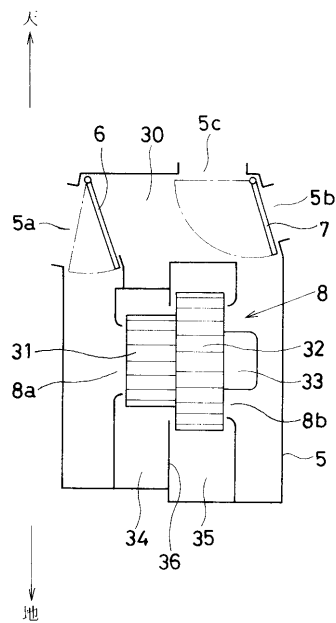
【図 2】



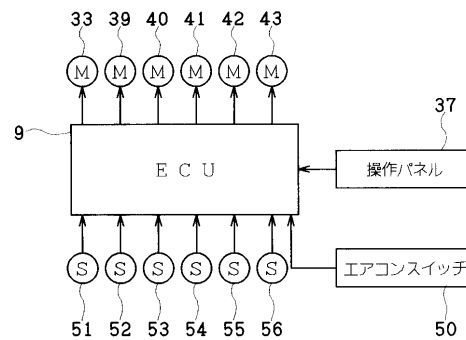
【図 3】



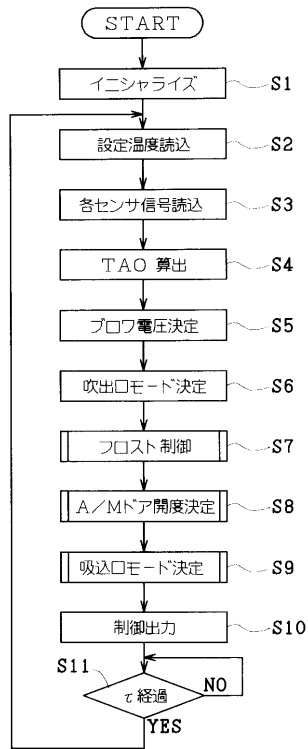
【図 4】



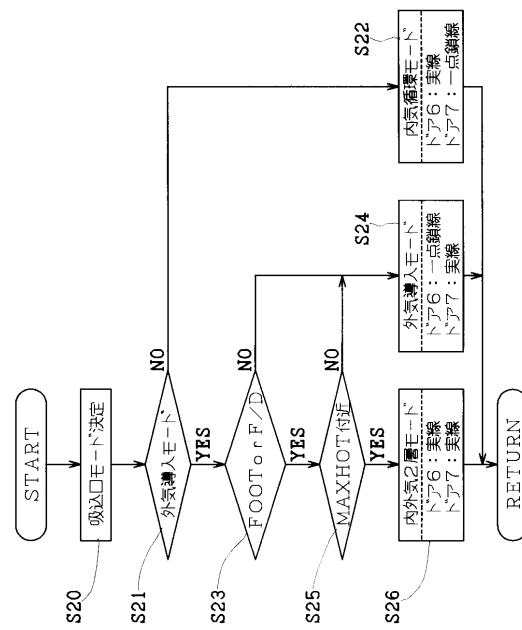
【図 5】



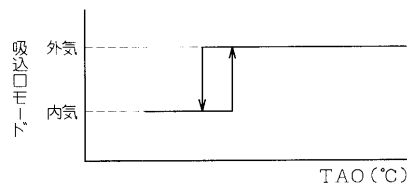
【図6】



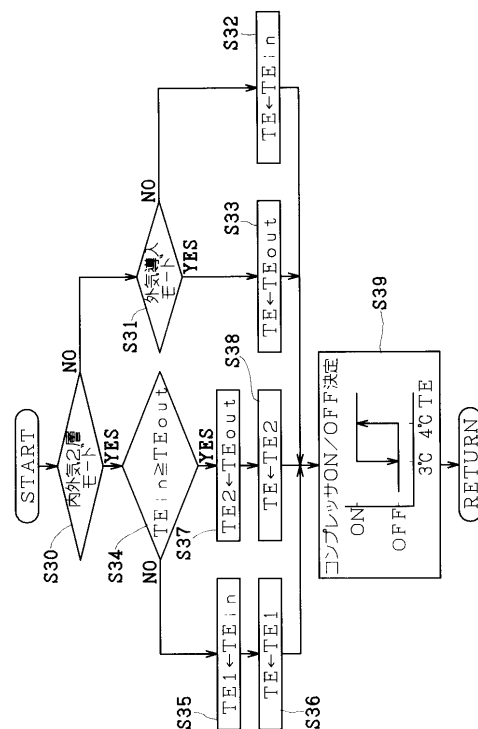
【図7】



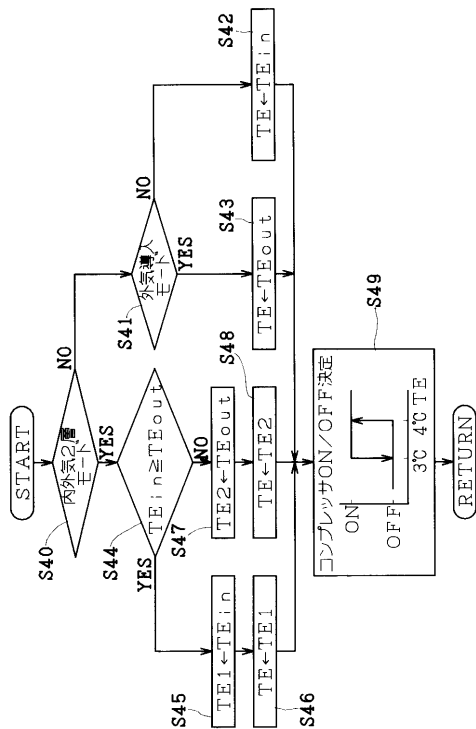
【図8】



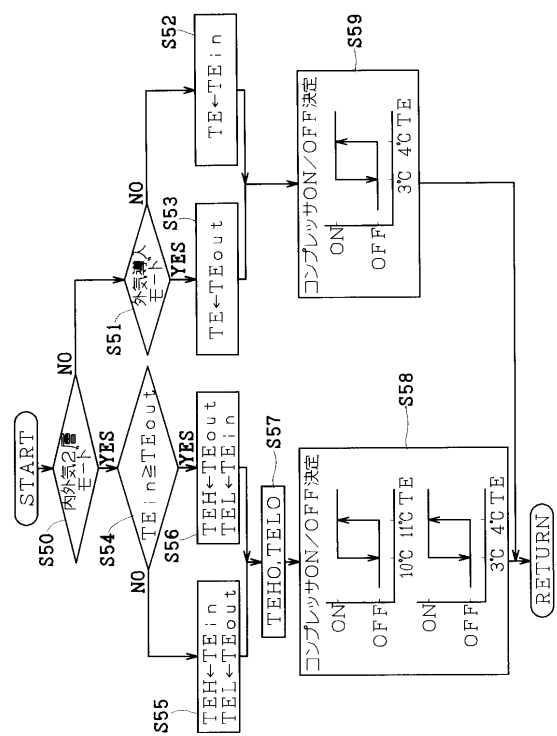
【図9】



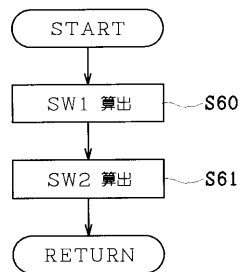
【図 10】



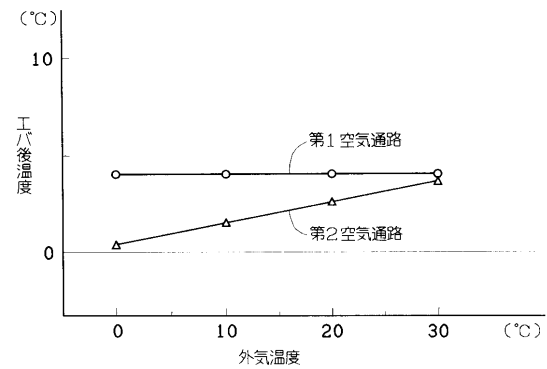
【図 11】



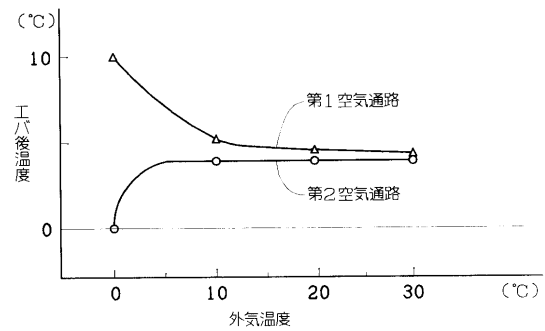
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

審査官 神崎 孝之

(56)参考文献 特開平07-047831(JP,A)
特開平08-058359(JP,A)
特開平08-238918(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B60H 1/00 102