

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3948355号

(P3948355)

(45) 発行日 平成19年7月25日(2007.7.25)

(24) 登録日 平成19年4月27日(2007.4.27)

(51) Int. Cl.		F I		
B60H	1/08	(2006.01)	B60H	1/08 621B
B60H	1/00	(2006.01)	B60H	1/00 101F
			B60H	1/00 101Z
			B60H	1/00 102V

請求項の数 16 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-187766 (P2002-187766)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成14年6月27日(2002.6.27)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2003-231411 (P2003-231411A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成15年8月19日(2003.8.19)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成16年7月27日(2004.7.27)		弁理士 伊藤 洋二
(31) 優先権主張番号	特願2001-372916 (P2001-372916)	(74) 代理人	100108198
(32) 優先日	平成13年12月6日(2001.12.6)		弁理士 三浦 高広
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	林 康祐
			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	義則 毅
			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】

車室内の空調を行う室内空調装置(1)と、
座席(3)の温度を調整する座席空調装置(2)と、
前記座席(3)に着座した乗員の前面の温度および前記座席(3)における前記乗員にて覆われていない部位もしくは前記座席(3)における前記乗員の背面が接触する部位の温度である前記座席(3)の温度を検出する温度センサ(5)と、

前記温度センサ(5)によって検出された前記乗員の前面の温度と前記座席(3)の温度との差が所定値以内になるように、前記室内空調装置(1)および前記座席空調装置(2)のうち少なくとも一方から前記乗員へ与える熱量を調整する制御装置(4)とを備えることを特徴とする車両用空調装置。

10

【請求項2】

前記温度センサ(5)は、前記座席(3)に着座した乗員の前面の温度および前記座席(3)における前記乗員にて覆われていない部位の温度を検出するものであって、前記乗員の前面の温度を検出する素子と前記座席(3)における前記乗員にて覆われていない部位の温度を検出する素子とを有する赤外線センサであることを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項3】

前記温度センサは、前記座席(3)に着座した乗員の前面の温度および前記座席(3)における前記乗員の背面が接触する部位の温度を検出するものであって、前記乗員の前面

20

の温度を検出するセンサと、前記座席(3)における前記乗員の背面が接触する部位の温度を検出するセンサとからなることを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項4】

前記座席空調装置(2)は、前記座席(3)から吹き出す空気を送る送風機(21)と、前記座席(3)の右側からの吹出風量と前記座席(3)の左側からの吹出風量を調整する風量調整手段(25)とを備え、

前記温度センサ(5)は、前記乗員の右側前面の温度と前記乗員の左側前面の温度とを検出可能なセンサであり、

前記制御装置(4)は、前記乗員の右側前面の温度と前記乗員の左側前面の温度とに基づいて、前記乗員の右側前面の温度と前記乗員の左側前面の温度との差が小さくなるように前記風量調整手段(25)を制御して前記座席(3)の右側からの吹出風量と前記座席(3)の左側からの吹出風量を調整することを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置。

10

【請求項5】

車室内の空調を行う室内空調装置(1)と、

座席(3)に着座した乗員の前面の温熱感に関連する物理量、および前記乗員における前記座席(3)との接触面の温熱感に関連する物理量を検出する空調状態検出手段(5)とを備え、

前記空調状態検出手段(5)によって検出された前記2つの温熱感に関連する物理量の差が所定値以内になるように、前記室内空調装置(1)から前記乗員へ与える熱量を調整

20

【請求項6】

車室内の空調を行う室内空調装置(1)と、

座席(3)の温度を調整する座席空調装置(2)と、

前記座席(3)に着座した乗員の前面の温熱感に関連する物理量、および前記乗員における前記座席(3)との接触面の温熱感に関連する物理量を検出する空調状態検出手段(5)とを備え、

前記空調状態検出手段(5)によって検出された前記2つの温熱感に関連する物理量の差が所定値以内になるように、前記室内空調装置(1)および前記座席空調装置(2)のうち少なくとも前記室内空調装置(1)の風向を制御することを特徴とする車両用空調装置。

30

【請求項7】

前記座席(3)に着座した乗員の前面の温熱感に関連する物理量は、前記座席(3)に接触している部位を除く前記乗員周りの空気温度であり、

前記乗員における前記座席(3)との接触面の温熱感に関連する物理量は、前記座席(3)に接触している部位の前記乗員の皮膚温度であることを特徴とする請求項5または6に記載の車両用空調装置。

【請求項8】

前記乗員周りの空気温度は、前記乗員の着衣の温度に基づいて決定され、前記乗員の皮膚温度は、前記座席(3)の温度に基づいて決定されることを特徴とする請求項7に記載の車両用空調装置。

40

【請求項9】

前記空調状態検出手段は、前記乗員の着衣の温度と前記座席(3)の温度とを検出する赤外線センサ(5)であることを特徴とする請求項8に記載の車両用空調装置。

【請求項10】

前記赤外線センサ(5)は、前記乗員の着衣の温度を検出する素子と、前記座席(3)の温度を検出する素子とを有することを特徴とする請求項9に記載の車両用空調装置。

【請求項11】

空調熱負荷が大きいときには、空調熱負荷が小さいときよりも前記所定値を大きくすることを特徴とする請求項5ないし10のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

50

【請求項 1 2】

前記所定値は座席毎に設定されることを特徴とする請求項 5 ないし 1 1 のいずれか 1 つに記載の車両用空調装置。

【請求項 1 3】

前記所定値は乗員毎に設定されることを特徴とする請求項 5 ないし 1 1 のいずれか 1 つに記載の車両用空調装置。

【請求項 1 4】

前記制御装置 (4) は、前記室内空調装置 (1) の吹出温度、吹出風量、および吹出風向のうちいずれか 1 つを調整することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用空調装置。

【請求項 1 5】

前記制御装置 (4) は、前記座席空調装置 (2) の吹出温度および吹出風量のうちいずれか 1 つを調整することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用空調装置。

10

【請求項 1 6】

前記室内空調装置 (1) の吹出温度、吹出風量、および吹出風向のうちいずれか 1 つを調整して、前記室内空調装置 (1) から前記乗員へ与える熱量を調整することを特徴とする請求項 5 に記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車室内の空調を行う車両用空調装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、車室内の空調を行う室内空調装置と、座席の温度を調整する座席空調装置とを備える車両用空調装置として、特表平 1 0 - 5 0 4 9 7 7 号公報にて提案されたものが知られている。この公報に記載された従来装置は、乗員の周辺の空気温度および座席内の空気温度を検出して、座席空調装置により座席の温度を自動的に調整するようになっているが、この場合、座席空調装置は室内空調装置とは無関係に座席の温度調整を行っている。

【0003】

また、特開平 1 0 - 2 9 7 2 4 3 号公報に記載された従来装置は、車室内温度や日射量等に基づいて、室内空調装置と座席空調装置に相関を持たせた制御を行っている。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前者の従来装置は、座席空調装置と室内空調装置が無関係に温度制御を行うため、乗員の前面と背面では温熱感に差が生じ、これにより乗員が不快感を感じるという問題があった。

【0005】

具体的には、夏場の場合、室内空調装置は車室内全体を冷やしていくのに対し、座席空調装置は乗員の背面を直接冷やしていくため、時間的に乗員の背面の方が早く冷えてしまい、乗員の前面と背面では大きな温熱感の差が生じ、乗員が不快感を感じてしまう。逆に、空調風を乗員に集中させるような制御を行うと、乗員の前面の方が早く冷えてしまい、結局、乗員の前面と背面では大きな温熱感の差が生じてしまう。さらに、冬場の場合、室内空調装置は車室内全体を温めていくのに対し、座席空調装置は乗員の背面を直接温めるため、乗員の背面の方が早く温まり、乗員の前面と背面では大きな温熱感の差が生じてしまう。

40

【0006】

一方、後者の従来装置では、室内空調装置と座席空調装置に相関を持たせた制御を行っているものの、乗員の温感を推定する情報としては車室内温度や日射量であるため、乗員の前面や背面等の部分的な温熱感を推定することができず、従って、乗員の前面と背面での温熱感の差から生じる不快感を取り除くことはできなかった。

【0007】

50

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、乗員の前面と背面での温熱感の差を小さくして、快適性を向上させることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、車室内の空調を行う室内空調装置(1)と、座席(3)の温度を調整する座席空調装置(2)と、座席(3)に着座した乗員の前面の温度および座席(3)における乗員にて覆われていない部位もしくは座席(3)における乗員の背面が接触する部位の温度である座席(3)の温度を検出する温度センサ(5)と、温度センサ(5)によって検出された乗員の前面の温度と座席(3)の温度との差が所定値以内になるように、室内空調装置(1)および座席空調装置(2)のうち少なくとも一方から乗員へ与える熱量を調整する制御装置(4)とを備えることを特徴とする。

10

【0009】

これによると、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さくなるため、快適性を向上させることができる。

【0010】

請求項1の発明の実施に際しては、請求項2に記載の発明のように、温度センサ(5)として、乗員の前面の温度を検出する素子と座席(3)の温度を検出する素子とを有する赤外線センサを採用することができる。

また、請求項1の発明の実施に際しては、請求項14に記載の発明のように、室内空調装置(1)の吹出温度、吹出風量、および吹出風向のうちいずれか1つを調整してもよいし、あるいは、請求項15に記載の発明のように、座席空調装置(2)の吹出温度および吹出風量のうちいずれか1つを調整してもよい。

20

【0011】

請求項3に記載の発明では、温度センサは、乗員の前面の温度を検出するセンサと、座席(3)における乗員の背面が接触する部位の温度を検出するセンサとからなることを特徴とする。

【0012】

これによると、乗員の背面が接触する部位の温度を検出しているため、乗員の背面の温熱感をより正確に推定してより適切な制御を行うことができ、快適性を一層向上させることができる。

30

【0013】

請求項4に記載の発明では、座席空調装置(2)は、座席(3)から吹き出す空気を送る送風機(21)と、座席(3)の右側からの吹出風量と座席(3)の左側からの吹出風量とを調整する風量調整手段(25)とを備え、温度センサ(5)は、乗員の右側前面の温度と乗員の左側前面の温度とを検出可能なセンサであり、制御装置(4)は、乗員の右側前面の温度と乗員の左側前面の温度とに基づいて、乗員の右側前面の温度と乗員の左側前面の温度との差が小さくなるように風量調整手段(25)を制御して座席(3)の右側からの吹出風量と座席(3)の左側からの吹出風量を調整することを特徴とする。

【0014】

これによると、例えば日射の方向や量により乗員の右側前面と左側前面とで温度差が生じた場合でも、その温度差に基づいて座席の右側吹出風量と左側吹出風量とを調整することにより、日射等による部分的な温熱感の差を小さくして、快適性を一層向上させることができる。

40

【0015】

請求項5に記載の発明では、車室内の空調を行う室内空調装置(1)と、座席(3)に着座した乗員の前面の温熱感に関連する物理量、および乗員における座席(3)との接触面の温熱感に関連する物理量を検出する空調状態検出手段(5)とを備え、空調状態検出手段(5)によって検出された2つの温熱感に関連する物理量の差が所定値以内になるように、室内空調装置(1)から乗員へ与える熱量を調整することを特徴とする。

50

【0016】

これによると、座席空調装置を備えていない空調装置においても、乗員の前面と背面での温熱感の差を小さくして、快適性を向上させることができる。この場合、請求項16に記載の発明のように、室内空調装置(1)の吹出温度、吹出風量、および吹出風向のうちいずれか1つを調整して、室内空調装置(1)から乗員へ与える熱量を調整することができる。

【0017】

請求項6に記載の発明では、車室内の空調を行う室内空調装置(1)と、座席(3)の温度を調整する座席空調装置(2)と、座席(3)に着座した乗員の前面の温熱感に関連する物理量、および乗員における座席(3)との接触面の温熱感に関連する物理量を検出する空調状態検出手段(5)とを備え、空調状態検出手段(5)によって検出された2つの温熱感に関連する物理量の差が所定値以内になるように、室内空調装置(1)および座席空調装置(2)のうち少なくとも室内空調装置(1)の風向を制御することを特徴とする。

10

【0018】

これによると、乗員の前面と背面での温熱感の差を小さくして、快適性を向上させることができる。

【0019】

請求項7に記載の発明のように、座席(3)に着座した乗員の前面の温熱感に関連する物理量として、座席(3)に接触している部位を除く乗員周りの空気温度を用い、乗員における座席(3)との接触面の温熱感に関連する物理量として、座席(3)に接触している部位の乗員の皮膚温度を用いることができる。

20

【0020】

請求項8に記載の発明のように、乗員周りの空気温度は、乗員の着衣の温度に基づいて決定し、乗員の皮膚温度は、座席(3)の温度に基づいて決定することができる。

【0021】

請求項9に記載の発明のように、空調状態検出手段としては、乗員の着衣の温度と座席(3)の温度とを検出する赤外線センサ(5)を用いることができる。

【0022】

請求項10に記載の発明のように、赤外線センサ(5)としては、乗員の着衣の温度を検出する素子と、座席(3)の温度を検出する素子とを有するものを用いることができる。

30

【0023】

請求項11に記載の発明では、空調熱負荷が大きいときには、空調熱負荷が小さいときよりも所定値を大きくすることを特徴とする。

【0024】

これによると、空調熱負荷が大きいときに所定値を大きくすることにより、目標室温への到達時間を維持しながら、乗員の前面と背面での温熱感の差から生じる不快感を低減することができる。また、空調熱負荷が小さいときに所定値を小さくすることにより、体温調節機能が低い幼児や高齢者には負担がより小さくなり快適となる。

【0025】

請求項12に記載の発明では、2つの空調状態の検出値の差と比較する所定値は座席毎に設定されることを特徴とする。

40

【0026】

これによると、例えば日射の影響により座席毎に空調熱負荷が異なる場合でも、座席毎に所定値を設定することにより、座席毎に最適な制御を行うことができる。

【0027】

請求項13に記載の発明では、2つの空調状態の検出値の差と比較する所定値は乗員毎に設定されることを特徴とする。

【0028】

これによると、各乗員の好みに応じた制御を行うことができる。

50

【 0 0 2 9 】

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

【 0 0 3 0 】

【 発明の実施の形態 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、車室内の空調を行う室内空調装置 1 と座席の温度を調整する座席空調装置 2 とを備える車両用空調装置の全体構成を示す図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 において、室内空調装置 1 は、冷却または加熱して温度調整された空気を車室内に吹き出して車室内の空調を行うもので、空気を送風する送風機、冷媒と空気との熱交換により空気を冷却する冷凍サイクル、エンジン冷却水（温水）と空気との熱交換により空気を加熱するヒータコア、空気の吹出方向を切り替える吹出口切替ドア（いずれも図示せず）等を備える、周知のものである。

10

【 0 0 3 2 】

座席 3 は、乗員の尻部を支持するシートクッション 3 1 と、乗員の背部を支持するシートバック 3 2 とを有し、この座席 3 の温度を調整する座席空調装置 2 は、車室内の空気を吸入して送風する送風機 2 1 と、送風機 2 1 よりも空気流れ下流側に設置されて空気を加熱するヒータ 2 2 とを備え、座席 3 のシートクッション 3 1 およびシートバック 3 2 の吹出口（図示せず）から空気を吹き出すようになっている。送風機 2 1 は、電動モータとファンとを備え、電動モータに印加される電圧を制御することにより送風量が制御されるようになっている。また、ヒータ 2 2 は、ヒータ 2 2 に印加される電圧を制御することにより空気加熱量が制御されるようになっている。

20

【 0 0 3 3 】

室内空調装置 1 および座席空調装置 2 を制御する制御装置 4 は、マイクロコンピュータ（図示せず）を主体として構成され、内蔵の ROM（図示せず）には制御プログラムが記憶されている。そして、制御装置 4 は、上記の制御プログラムを実行することにより、室内空調装置 1 の作動を制御して車室内に吹き出す空気の吹出温度や風量等を制御すると共に、座席空調装置 2 の送風機 2 1 およびヒータ 2 2 を制御して、座席 3 から吹き出す空気の吹出温度や風量等を制御する。

30

【 0 0 3 4 】

制御装置 4 には、内気温度を検出する内気センサ、外気温度を検出する外気センサ、日射量を検出する日射センサ、乗員が希望する車室内の温度を設定する温度設定スイッチ（いずれも図示せず）等の信号が入力されると共に、座席 3 に着座した乗員の前面の温度および座席 3 の温度を検出する温度センサ 5 の信号が入力される。

【 0 0 3 5 】

この温度センサ 5 は、被検温部の温度変化に伴う赤外線量の変化に対応した電気信号を出力する赤外線センサであり、本例では複数の検温素子を有し、ルームミラー近傍の天井部に設置されている。そして、座席 3 に着座した乗員の上半身前面の衣服の表面温度（以下、乗員前面着衣温度という） T_f を一部の検温素子にて検出し、座席 3 における乗員にて覆われていない部位の表面温度（以下、座席表面温度という） T_{seat} を残りの検温素子にて検出するようになっている。

40

【 0 0 3 6 】

次に、上記車両用空調装置の作動について、制御装置 4 により実行される制御プログラムを示す図 2 に基づいて説明する。

【 0 0 3 7 】

まず、エンジンの運転が開始されると、室内空調装置 1 および座席空調装置 2 の作動が開始され、制御装置 4 は記憶された制御プログラムに沿って、車室内の温度が設定温度と等しくなるように室内空調装置 1 による吹出温度や風量等を制御すると共に、図 2 の制御プログラムに沿って、座席空調装置 2 による吹出温度や風量等を制御する。

50

【0038】

なお、座席空調装置2は、夏期には送風機21のみを作動させて送風のみを行い、冬期には送風機21およびヒータ22を作動させて、温風を座席3から吹き出すようになっている。

【0039】

この図2において、まず、ステップS100では、外気温度、乗員前面着衣温度 T_f および座席表面温度 T_{seat} の検出信号を読み込む。次いで、ステップS101では、乗員前面着衣温度 T_f と座席表面温度 T_{seat} との温度差 T_d を演算する。ここで、温度差 T_d は、 $T_d = T_{seat} - T_f$ である。

【0040】

次いで、ステップS102では、夏期か冬期かの大きな季節を推定するために外気温度を所定温度 T_1 と比較する。因みに、所定温度 T_1 は10程度とするのが望ましい。

【0041】

そして、ステップS102がYESの場合、すなわち外気温度が高く夏期と推定される場合はステップS103に進み、ステップS103では、温度差 T_d と、乗員の温熱感から決定される夏期における温度差 T_d の許容上限値（以下、夏期許容上限値という） T_{d1} とを比較する。ここで、夏期許容上限値 T_{d1} は正の値で、例えば10である。そして、温度差 T_d が夏期許容上限値 T_{d1} を超える場合、すなわち、乗車直後のように座席3の温度が高くて乗員が座席3を熱いと感じる時にはステップS103がYESとなり、ステップS104に進む。

【0042】

このステップS104では、座席空調装置2の送風機21のモータに印加される電圧が上げられる。これにより、座席3から吹き出す空気の量が増加して座席表面温度 T_{seat} が低下し、ひいては乗員の背面の温度が低下し、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さくなるため快適性が向上する。

【0043】

また、ステップS103がNOの場合はステップS105に進み、ステップS105では、温度差 T_d と、乗員の温熱感から決定される夏期における温度差 T_d の許容下限値（以下、夏期許容下限値という） T_{d2} とを比較する。ここで、夏期許容下限値 T_{d2} は負の値で、例えば-10である。そして、温度差 T_d が夏期許容下限値 T_{d2} 未満の場合、すなわち、座席3を冷やし過ぎて座席3の温度が低くなり過ぎた時にはステップS105がYESとなり、ステップS106に進む。

【0044】

このステップS106では、送風機21のモータに印加される電圧が下げられる。これにより、座席3から吹き出す空気の量が減少して座席表面温度 T_{seat} が上昇し、ひいては乗員の背面の温度が上昇し、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さくなるため快適性が向上する。また、座席3の冷やし過ぎによる無駄な電力消費を削減することができる。

【0045】

また、ステップS103およびステップS105が共にNOの場合、すなわち、 $T_{d2} < T_d < T_{d1}$ の場合は、温度差 T_d が適正範囲内であるため送風機21のモータに印加される電圧は変更せず、それまでの風量を維持する。

【0046】

一方、ステップS102がNOの場合、すなわち外気温度が低く冬期と推定される場合はステップS107に進み、ステップS107では、温度差 T_d と、乗員の温熱感から決定される冬期における温度差 T_d の許容上限値（以下、冬期許容上限値という） T_{d3} とを比較する。ここで、冬期許容上限値 T_{d3} は正の値で、例えば10である。そして、温度差 T_d が冬期許容上限値 T_{d3} を超える場合、すなわち、座席3を温め過ぎて座席3の温度が高くなり過ぎた時にはステップS107がYESとなり、ステップS108に進む。

【0047】

10

20

30

40

50

このステップS108で座席空調装置2のヒータ22に印加される電圧が下げられ、次いで、ステップS109で送風機21のモータに印加される電圧が下げられる。これにより、座席3から吹き出す空気の温度が低下すると共に空気量が減少して座席表面温度 T_{seat} が低下し、ひいては乗員の背面の温度が低下し、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さくなるため快適性が向上する。また、座席3の温め過ぎによる無駄な電力消費を削減することができる。

【0048】

また、ステップS107がNOの場合はステップS110に進み、ステップS110では、温度差 T_d と、乗員の温熱感から決定される冬期における温度差 T_d の許容下限値(以下、冬期許容下限値という) T_{d4} とを比較する。ここで、冬期許容下限値 T_{d4} は負の値で、例えば-10である。そして、温度差 T_d が冬期許容下限値 T_{d4} 未満の場合、すなわち、乗車直後のように座席3の温度が低くて乗員が座席3を冷たいと感じる時にはステップS110がYESとなり、ステップS111に進む。

【0049】

このステップS111では、ヒータ22に印加される電圧が上げられる。これにより、座席3から吹き出す空気の温度が上昇して座席表面温度 T_{seat} が上昇し、ひいては乗員の背面の温度が上昇し、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さくなるため快適性が向上する。

【0050】

また、ステップS107およびステップS110が共にNOの場合、すなわち、 $T_{d4} < T_d < T_{d3}$ の場合は、温度差 T_d が適正範囲内であるため送風機21およびヒータ22に印加される電圧は変更せず、それまでの風量および温度を維持する。

【0051】

なお、4つの許容値 $T_{d1} \sim T_{d4}$ は、本発明の所定値に相当する。

【0052】

本実施形態では、乗員の前面の温度と座席3の温度との温度差が所定値以内になるように、座席空調装置2の作動を制御しているため、乗員の前面と背面での温熱感の差を小さくして、快適性を向上させることができる。

【0053】

(第2実施形態)

本実施形態は、乗員の右側前面の温度と乗員の左側前面の温度とに基づいて、座席の右側からの吹出風量と座席の左側からの吹出風量とを調整するようにしたもので、その他の点は第1実施形態と共通する。

【0054】

本実施形態では、温度センサ5(図1参照)は少なくとも3つ以上の検温素子を有する赤外線センサを用いる。そして、その温度センサ5は、座席3に着座した乗員の右側前面の衣服の表面温度(以下、乗員右側前面温度という) T_{fr} と、座席3に着座した乗員の左側前面の衣服の表面温度(以下、乗員左側前面温度という) T_{fl} と、座席3における乗員にて覆われていない部位の表面温度(以下、座席表面温度という) T_{seat} とを検出するようになっている。

【0055】

また、座席空調装置2は、図3に示すように、ヒータ22よりも下流側の空気通路が右側通路23と左側通路24とに分岐され、それらの通路23、24の分岐部には、右側通路23に流入する空気の量と左側通路24に流入する空気の量の割合を調整する風量調整手段としての風量調整ドア25が回動自在に設置されている。

【0056】

さらに、座席3(図1参照)のシートクッション31及びシートバック32の吹出口は、右側吹出口(図示せず)と左側吹出口(図示せず)とに分離されており、右側通路23からの空気が右側吹出口から吹き出され、左側通路24からの空気が左側吹出口から吹き出されるようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

そして、本実施形態の制御装置 4（図 1 参照）は、第 1 実施形態と同様に乗員の前面の温度と座席 3 の温度との温度差が所定値以内になるように、座席空調装置 2 の作動を制御すると共に、例えば日射の方向や量により乗員の右側前面の温度と乗員の左側前面の温度に差が生じた場合、座席空調装置 2 を以下のように制御する。

【 0 0 5 8 】

すなわち、例えば夏期において送風機 2 1 のみを作動させている際に、温度センサ 5 で検出した乗員右側前面温度 T_{fr} と乗員左側前面温度 T_{fl} に差が生じ、例えば乗員右側前面温度 T_{fr} が乗員左側前面温度 T_{fl} よりも高くなった場合、風量調整ドア 2 5 の位置を制御して、座席 3 の右側吹出口からの吹出風量が左側吹出口からの吹出風量よりも多くなるように風量割合を調整する。

10

【 0 0 5 9 】

このように、乗員の右側前面と左側前面とで温度差が生じた場合でも、その温度差に基づいて座席の右側吹出風量と左側吹出風量とを調整することにより、日射等による部分的な温熱感の差を小さくして、快適性を一層向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

（第 3 実施形態）

上記各実施形態では、座席空調装置 2 の作動を制御することにより、乗員の前面と背面での温熱感の差を小さくするようにしたが、本実施形態は、室内空調装置 1 の作動を制御することにより、温熱感の差を小さくするようにしたものである。

20

【 0 0 6 1 】

図 4 は本実施形態の車両用空調装置の全体構成を示す図であり、第 1 実施形態と同一部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

図 4 において、室内空調装置 1 のフェイス吹出口には、空調風の吹き出し方向を調整可能な風向調整手段としてのスインググリル 1 1 が設けられており、このスインググリル 1 1 は、ステップモータ等のアクチュエータにてルーバが駆動されることにより、車両左右方向に回動して空調風吹き出し方向が調整可能になっている。因みに、冷房時には常に、スインググリル 1 1 が乗員着座位置を含むある角度範囲で回動して、空調風吹き出し方向が常に変化するようになっている。

30

【 0 0 6 3 】

次に、上記車両用空調装置の作動について、制御装置 4 により実行される制御プログラムを示す図 5 に基づいて説明する。

【 0 0 6 4 】

まず、エンジンの運転が開始されると、室内空調装置 1 および座席空調装置 2 の作動が開始され、制御装置 4 は図 5 の制御プログラムに沿って、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さくなるように室内空調装置 1 による吹出温度や風量等を制御する

図 5 は制御装置 4 により実行される冷房時の室内空調装置 1 の制御プログラムであり、ステップ S 2 0 1 では、乗員前面着衣温度 T_f および座席表面温度 T_{seat} の検出信号を読み込む。

40

【 0 0 6 5 】

次いで、ステップ S 2 0 2 では、乗員前面着衣温度 T_f から乗員前面温度 T_{s1} を推定すると共に、座席表面温度 T_{seat} から、座席 3 に接触している部位の乗員の皮膚温度（以下、接触面温度という） T_{s2} を推定する。なお、乗員前面温度 T_{s1} は、乗員周りの空気温度のうち、座席 3 に接触している部位を除く乗員周りの空気温度である。

【 0 0 6 6 】

ここで、乗員前面側では、下記の数式 1 の熱バランスとなる。

【 0 0 6 7 】

【数 1】

$$K_{1a} (T_c - T_{s1}) = K_{1b} (T_{s1} - T_f)$$

50

なお、 T_c は乗員の体内温度、 K_{1a} は体内から皮膚への熱伝導率、 K_{1b} は皮膚から着衣への熱伝達率である。

【0068】

そして、体内温度 T_c を固定値とし、乗員前面着衣温度 T_f を上記数式 1 に代入して、乗員前面温度 T_{s1} を算出する。

【0069】

同様に、乗員が座席 3 に接触している部位では、下記の数式 2 の熱バランスとなる。

【0070】

【数 2】

$$K_{2a}(T_c - T_{s2}) = K_{2b}(T_{s2} - T_{seat})$$

10

なお、 K_{2a} は体内から皮膚への熱伝導率、 K_{2b} は皮膚から着衣を介して座席 3 に至るまでの熱伝達率である。

【0071】

そして、体内温度 T_c を固定値とし、座席表面温度 T_{seat} を上記数式 2 に代入して、接触面温度 T_{s2} を算出する。

【0072】

次に、ステップ S 2 0 3 では、乗員前面温度 T_{s1} と接触面温度 T_{s2} との推定温度差 dT を算出する。ここで、推定温度差 dT は、 $dT = T_{s1} - T_{s2}$ である。

【0073】

次いで、ステップ S 2 0 4 では、推定温度差 dT と判定定数 C_1 とを比較する。なお、判定定数 C_1 は本発明の所定値に相当し、本例では判定定数 C_1 は正の値で、例えば 5 とする。

20

【0074】

ところで、皮膚温度と温熱感は相関があることは知られており、推定温度差 dT が判定定数 C_1 以下であれば、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さいため、その温熱感の差による不快感は発生しない。

【0075】

そして、推定温度差 dT が判定定数 C_1 以下であればステップ S 2 0 5 に進み、このステップ S 2 0 5 では、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さい状態になっていて不快感がないので、室内空調装置 1 は通常吹出制御とする。

30

【0076】

一方、推定温度差 dT が判定定数 C_1 を超えていればステップ S 2 0 6 に進み、このステップ S 2 0 6 では、乗員前面温度 T_{s1} が速やかに低下するように、室内空調装置 1 に集中吹出制御を実行させる。

【0077】

なお、集中吹出制御は、通常吹出制御と比較して、スインググリル 1 1 の回動角度が小さく、且つ乗員着座位置側に空調風が吹き出される時間が長くなるように、スインググリル 1 1 の作動を制御するものである。従って、集中吹出制御の実行により乗員周りの実際の空気温度が速やかに低下する。

【0078】

図 6 に示すように、冷房時における乗員周りの実際の空気温度は、上記の制御を行わない場合は二点鎖線のように変化し、上記の制御を行った場合は実線のように変化する。そして、上記の制御を行うことにより、推定温度差 dT が小さくなり、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さくなって快適性が向上する。

40

【0079】

(第 4 実施形態)

上記第 3 実施形態では、座席空調装置 2 を備える空調装置の例を示したが、本実施形態は、座席空調装置 2 を備えていない空調装置において、室内空調装置 1 の作動を制御することにより、乗員の前面と背面での温熱感の差を小さくするようにしたものである。これに伴い、第 3 実施形態における制御プログラム(図 5 参照)を図 7 のように変更している。

50

なお、第3実施形態と同一部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0080】

図7において、ステップS203で推定温度差 dT を算出した後、ステップS301では推定温度差 dT と判定定数 $C1$ とを比較し、ステップS302では推定温度差 dT と判定定数 $C2$ とを比較する。なお、判定定数 $C1$ は、正の値であり、例えば5とする。また、判定定数 $C2$ は、負の値であり、例えば-5とする。なお、2つの判定定数 $C1$ 、 $C2$ は、本発明の所定値に相当する。

【0081】

ここで、座席空調装置2を備えていない車両において、夏場の乗車直後のように車室内の急速冷房を行う場合、図8に示すように、乗員周りの実際の空気温度がシート表面の温度よりも大幅に低くなり、不快感が生ずる。

10

【0082】

そして、このような急速冷房時において、乗員前面温度 T_{s1} と接触面温度 T_{s2} との推定温度差 dT が判定定数 $C2$ 以下の場合、換言すると、乗員前面温度 T_{s1} が接触面温度 T_{s2} よりも大幅に低い場合は、ステップS301がNOでステップS302がYESとなり、ステップS303に進む。

【0083】

ステップS303では、温度設定スイッチにて設定された設定温度を補正する。具体的には、設定温度を一時的に高めに補正して冷房能力を低下させることにより、図8に示すように乗員周りの実際の空気温度の低下速度を遅くし、その結果乗員前面温度 T_{s1} を接触面温度 T_{s2} に近づけることにより、不快感を解消する。この際、設定温度の補正量は、乗員周りの実際の空気温度が上昇しない程度に設定する。

20

【0084】

一方、座席空調装置2を備えていない車両において、冬場の乗車直後のように車室内の急速暖房を行う場合、図9に示すように、乗員周りの実際の空気温度がシート表面の温度よりも大幅に高くなり、不快感が生ずる。

【0085】

そして、このような急速暖房時において、乗員前面温度 T_{s1} と接触面温度 T_{s2} との推定温度差 dT が判定定数 $C1$ 以上の場合、換言すると、乗員前面温度 T_{s1} が接触面温度 T_{s2} よりも大幅に高い場合は、ステップS301がYESとなり、ステップS304に進む。

30

【0086】

ステップS304では、温度設定スイッチにて設定された設定温度を補正する。具体的には、設定温度を一時的に低めに補正して暖房能力を低下させることにより、図9に示すように乗員周りの実際の空気温度の上昇速度を遅くし、その結果乗員前面温度 T_{s1} を接触面温度 T_{s2} に近づけることにより、不快感を解消する。この際、設定温度の補正量は、乗員周りの実際の空気温度が低下しない程度に設定する。

【0087】

また、推定温度差 dT が判定定数 $C1$ 未満で(ステップS301がNO)、且つ判定定数 $C2$ を超える場合(ステップS302がNO)、ステップS305に進み、このステップS305では、乗員の前面と背面での温熱感の差が小さい状態になっていて不快感がないので、室内空調装置1は通常制御とする。因みに、ここでいう通常制御とは、設定温度の補正を行わない制御である。

40

【0088】

本実施形態によれば、座席空調装置2を備えていない空調装置において、室内空調装置1の作動を制御することにより、乗員の前面と背面での温熱感の差を小さくして、快適性を向上させることができる。

【0089】

(他の実施形態)

1 上記第1、第2実施形態では、座席空調装置2の作動を制御することにより、座席

50

表面温度 T_{seat} と乗員前面着衣温度 T_f との温度差 T_d が所定値以内になるようにしたが、室内空調装置 1 の吹出温度や風量等を制御することにより、温度差 T_d が所定値以内になるようにしてもよい。

【0090】

2 また、上記第 1、第 2 実施形態では、座席 3 の表面において乗員の背面が接していない部位の温度を座席表面温度 T_{seat} としたが、座席 3 の表面において乗員の背面が接している部位とそうでない部位とでは、接している部位の方が温度が高くなることが経験上明らかであるため、座席 3 の表面において乗員の背面が接している部位の温度を推定して制御を行ってもよい。

【0091】

具体的には、温度センサ 5 として赤外線センサを用いて、座席 3 の表面において乗員の背面が接していない部位の温度を検出する場合、乗員の体温、座席 3 から吹き出す空気の温度、および座席 3 の表面部の材質等を考慮して、座席 3 の表面において乗員の背面が接している部位の温度を推定し、その推定した温度を座席表面温度 T_{seat} とし、その座席表面温度 T_{seat} と乗員前面着衣温度 T_f との温度差 T_d が所定値以内になるように、座席空調装置 2 の作動を制御してもよい。これによると、乗員の背面の温熱感をより正確に推定してより適切な制御を行うことができ、快適性を一層向上させることができる。

【0092】

なお、上記第 1、第 2 実施形態での座席表面温度 T_{seat} と本例での座席表面温度 T_{seat} は同一ではないため、夏期許容上限値 T_{d1} 、夏期許容下限値 T_{d2} 、冬期許容上限値 T_{d3} 、および冬期許容下限値 T_{d4} は、本例に適した値に変更するのが望ましい。

【0093】

3 また、上記第 1、第 2 実施形態では、1つの温度センサ 5 にて座席表面温度 T_{seat} と乗員前面着衣温度 T_f とを検出したが、座席表面温度 T_{seat} を検出するセンサと乗員前面着衣温度 T_f を検出するセンサとに分けてもよい。その際、座席 3 の内部において座席 3 の表面になるべく近い部分で、且つ乗員の背面が接する部位に、熱電対や測温抵抗体等の温度センサを設置して、座席 3 の表面において乗員の背面が接している部位の温度を直接検出するのが望ましい。これによると、乗員の背面の温熱感をより正確に推定してより適切な制御を行うことができ、快適性を一層向上させることができる。

【0094】

なお、上記第 1、第 2 実施形態での座席表面温度 T_{seat} と本例での座席表面温度 T_{seat} は同一ではないため、夏期許容上限値 T_{d1} 、夏期許容下限値 T_{d2} 、冬期許容上限値 T_{d3} 、および冬期許容下限値 T_{d4} は、本例に適した値に変更するのが望ましい。

【0095】

4 また、冷え性の乗員に対応するために、冷房時に以下のような制御を行ってもよい。まず、シートクッション 31 から吹き出す空気の量および温度と、シートバック 32 から吹き出す空気の量および温度とを、独立して調整可能にする。また、温度センサ 5 として多数の検温素子を有する赤外線センサを用いる。

【0096】

そして、温度センサ 5 にて検出した乗員の温度分布、特に手や足等の体の末端部分の温度分布から冷え性と推定される場合には、室内空調装置 1 の冷房能力を下げるだけでなく、シートクッション 31 から吹き出す空気の量を調整して、冷え性と推定された乗員の足が冷え過ぎないようにする。これにより、冷え性と推定された乗員の不快感や寒気等をなくし、また、他の乗員の温熱感等を気にすることなく快適な状態を作ることができる。

【0097】

5 また、上記第 3、第 4 実施形態では、判定定数 C_1 、 C_2 の値を一定にしたが、その値を車室内の空調状態に応じて変更してもよい。

【0098】

そして、車室内の空調状態が過渡状態の時、換言すると、室内温度と設定温度との差が大きい状態の時に判定定数 C_1 、 C_2 を大きくすることにより、目標室温への到達時間を維

10

20

30

40

50

持しながら、乗員の前面と背面での温熱感の差から生じる不快感を低減することができる。また、車室内の空調状態が安定状態の時、換言すると、室内温度と設定温度との差が小さい状態の時に判定定数 C_1 、 C_2 を小さくすることにより、体温調節機能が低い幼児や高齢者には負担がより小さくなり快適となる。

【0099】

6 また、上記第3、第4実施形態における判定定数 C_1 、 C_2 の値は、座席毎に設定してもよい。そして、例えば日射の影響により座席毎に空調熱負荷が異なる場合でも、座席毎に判定定数 C_1 、 C_2 の値を設定することにより、座席毎に最適な制御を行うことができる。

【0100】

7 また、上記第3、第4実施形態における判定定数 C_1 、 C_2 の値を、乗員毎に設定することにより、各乗員の好みに応じた制御を行うことができる。

【0101】

8 また、上記第3、第4実施形態では、乗員前面温度 T_{s1} と接触面温度 T_{s2} とから推定温度差 dT を求め、この推定温度差 dT と判定定数 C_1 とを比較して以後の制御を決定したが、乗員の温熱感に基づいて以後の制御を決定してもよい。

【0102】

具体的には、乗員前面着衣温度 T_f から乗員前面の皮膚温度を求め、この乗員前面の皮膚温度（乗員前面温度 T_{s1} に相当）から乗員前面の温熱感を推定して数値化し、一方、座席表面温度 T_{seat} から乗員背面の皮膚温度を求め、この乗員背面の皮膚温度（接触面温度 T_{s2} に相当）から乗員背面の温熱感を推定して数値化し、それらの温熱感値から推定温熱感差を求め、この推定温熱感差と判定定数とを比較して以後の制御を決定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態になる車両用空調装置の全体構成を示す図である。

【図2】図1の制御装置4により実行される制御プログラムの一部を示す図である。

【図3】第2実施形態になる車両用空調装置の要部の構成を示す図である。

【図4】本発明の第3実施形態になる車両用空調装置の全体構成を示す図である。

【図5】図4の制御装置4により実行される制御プログラムの一部を示す図である。

【図6】第3実施形態になる装置の作用説明に供する各部の温度変化を示す特性図である。

。

【図7】本発明の第4実施形態になる車両用空調装置の制御プログラムの一部を示す図である。

【図8】第4実施形態になる装置の作用説明に供する冷房時の各部の温度変化を示す特性図である。

【図9】第4実施形態になる装置の作用説明に供する暖房時の各部の温度変化を示す特性図である。

【符号の説明】

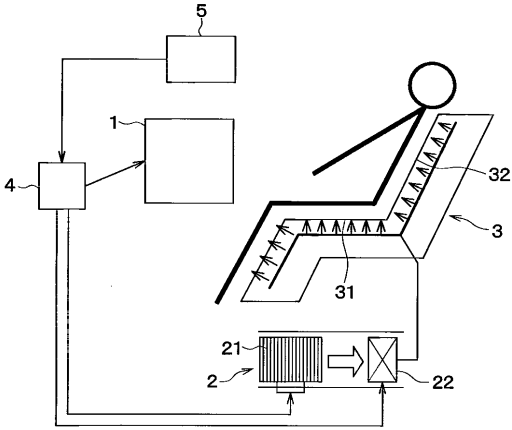
- 1 ... 室内空調装置、 2 ... 座席空調装置、 3 ... 座席、 4 ... 制御装置、
5 ... 温度センサ。

10

20

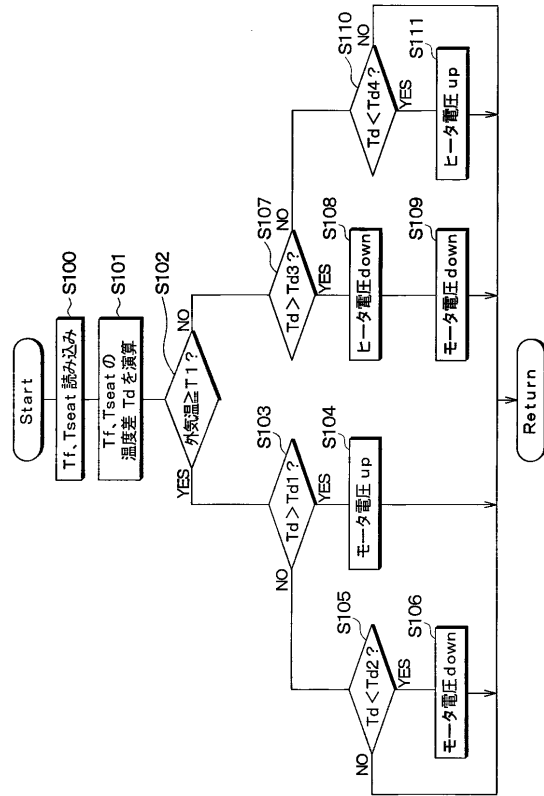
30

【 図 1 】

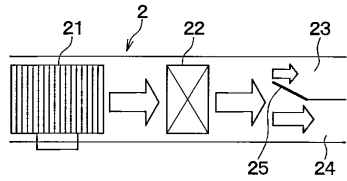


- 1: 室内空調装置
- 2: 座席空調装置
- 3: 座席
- 4: 制御装置
- 5: 温度センサ

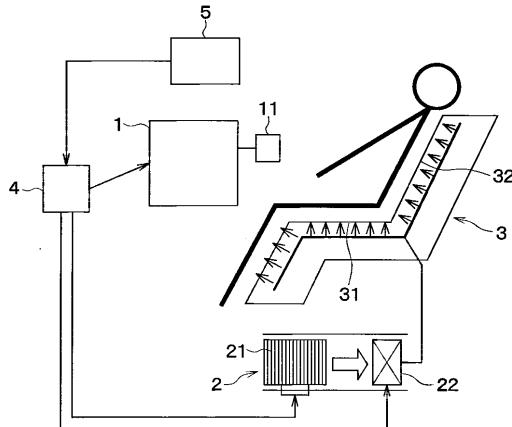
【 図 2 】



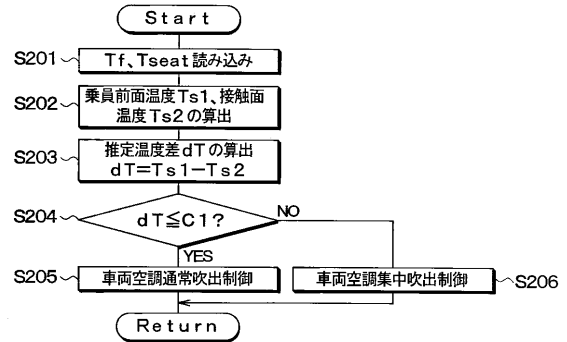
【 図 3 】



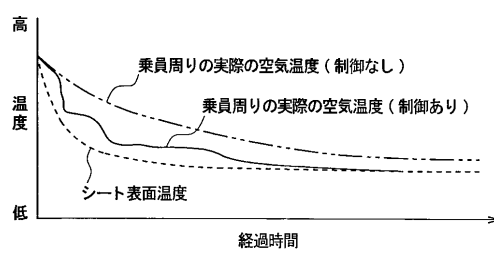
【 図 4 】



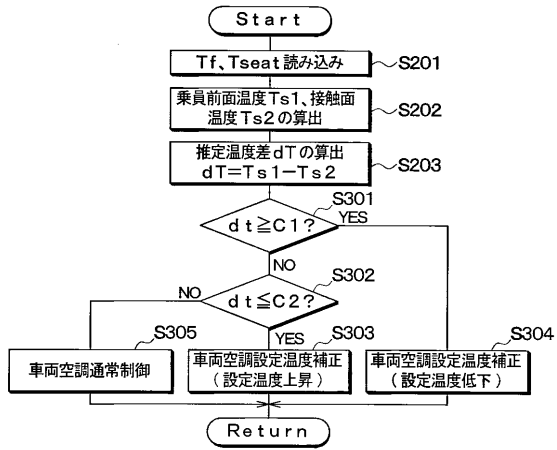
【 図 5 】



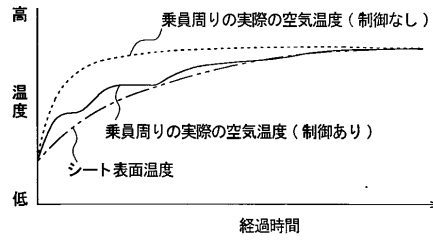
【 図 6 】



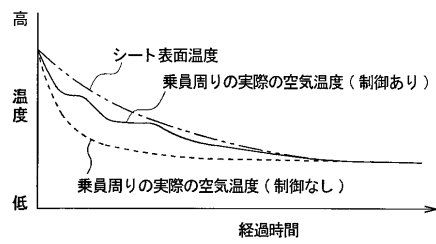
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 原田 茂樹
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 山口 昭
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 楨原 進

- (56)参考文献 特開2003-054239(JP,A)
特開2002-144849(JP,A)
特開2000-264038(JP,A)
特開2000-247139(JP,A)
特開平10-297243(JP,A)
特開平09-290617(JP,A)
特開昭62-152916(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H 1/08

B60H 1/00