

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6798440号  
(P6798440)

(45) 発行日 令和2年12月9日(2020.12.9)

(24) 登録日 令和2年11月24日(2020.11.24)

(51) Int.Cl.

F 1

B60H 3/06	(2006.01)	B60H	3/06	D
B60H 1/32	(2006.01)	B60H	3/06	C
B60H 3/00	(2006.01)	B60H	1/32	6 2 6 B
B01D 46/44	(2006.01)	B60H	3/00	Z

B01D 46/44

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2017-146621 (P2017-146621)

(22) 出願日

平成29年7月28日(2017.7.28)

(65) 公開番号

特開2019-26040 (P2019-26040A)

(43) 公開日

平成31年2月21日(2019.2.21)

審査請求日

令和1年9月18日(2019.9.18)

(73) 特許権者 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人 100140486

弁理士 鎌田 徹

(74) 代理人 100170058

弁理士 津田 拓真

(72) 発明者 児玉 政幸

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 竹田 弘

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】空調装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両に搭載される空調装置(10)であって、

前記車両の車室内に吹き出される空気の温度調整を行う空調部(260)と、

前記空調部に供給される空気を前記車両の外部から導入するための外気導入部(220)と、

前記空調部に供給される空気を前記車室内から導入するための内気導入部(210)と、

前記外気導入部及び前記内気導入部のそれぞれから導入される空気の量を調整する内外  
気調整部(230)と、

前記空調部に供給される空気から粒子を除去するフィルタ(240)と、

前記フィルタ及び前記空調部を通るように空気を送り出すプロア(250)と、

前記内外気調整部及び前記プロアのそれぞれの動作を制御する制御部(120)と、を  
備え、

前記制御部は、

前記フィルタを通過する空気の流量を増加させる制御、である粒子低減制御を実行して  
いるときに、前記外気導入部から導入される空気の流量を調整するように構成されており

、前記車室内の空気における粒子濃度を検知する濃度検知部(291)を更に備え、

前記制御部は、前記粒子濃度が高くなるほど、前記プロアの回転数を増加させる制御、

10

20

である回転数増加制御を実行し、

前記制御部は、前記回転数増加制御の実行中における前記粒子濃度の低下率、が所定値よりも低い場合には、前記プロアの回転数を更に増加させる空調装置。

【請求項 2】

前記粒子低減制御の実行中において、前記制御部は、

前記粒子濃度が高くなるほど、前記外気導入部から導入される空気の流量を低減させる、請求項 1 に記載の空調装置。

【請求項 3】

前記車両に設けられた窓における曇りの生じやすさを示す曇り指標、を判定する曇り判定部(110)を更に備え、

10

前記粒子低減制御の実行中において、前記制御部は、

前記曇り指標が大きいときには、前記外気導入部から導入される空気の流量を増加させる、請求項 1 に記載の空調装置。

【請求項 4】

前記曇り判定部は、前記車室内における湿度を前記曇り指標として用いる、請求項 3 に記載の空調装置。

【請求項 5】

前記粒子低減制御の実行中において、前記制御部は、

初回における前記回転数増加制御の実行時には、前記プロアの回転数を第 1 回転数とし、

20

2 回目以降における前記回転数増加制御の実行時には、前記プロアの回転数を、前記第 1 回転数よりも小さな第 2 回転数とする、請求項 1 に記載の空調装置。

【請求項 6】

車両に搭載される空調装置(10)であって、

前記車両の車室内に吹き出される空気の温度調整を行う空調部(260)と、

前記空調部に供給される空気を前記車両の外部から導入するための外気導入部(220)と、

前記空調部に供給される空気を前記車室内から導入するための内気導入部(210)と、

前記外気導入部及び前記内気導入部のそれぞれから導入される空気の量を調整する内外気調整部(230)と、

30

前記空調部に供給される空気から粒子を除去するフィルタ(240)と、

前記フィルタ及び前記空調部を通るように空気を送り出すプロア(250)と、

前記内外気調整部及び前記プロアのそれぞれの動作を制御する制御部(120)と、を備え、

前記制御部は、

前記フィルタを通過する空気の流量を増加させる制御、である粒子低減制御を実行しているときに、前記外気導入部から導入される空気の流量を調整するように構成されており、

前記車室内の空気における粒子濃度を検知する濃度検知部(291)を更に備え、

40

前記制御部は、

前記粒子低減制御が開始されてから所定期間が経過しても、前記粒子濃度が所定の閾値を下回らない場合には、前記外気導入部から導入される空気の流量が最大となるように前記内外気調整部を制御する空調装置。

【請求項 7】

前記制御部は、

前記粒子濃度が所定の上限値を超えている場合には、前記外気導入部から導入される空気の流量が最大となるように前記内外気調整部を制御する、請求項 1 に記載の空調装置。

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本開示は、車両に搭載される空調装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

車両に搭載される空調装置は、車室内又は車両の外部から取り込んだ空気の温度を調整し、温度調整後の空気を空調風として車室内に吹き出す装置である。近年では、車室内の空气中を漂う粒子（例えば花粉やPM2.5等）の濃度を低減する機能を、空調装置に付与することも検討されている。

10

**【0003】**

例えば下記特許文献1に記載の空調装置では、フィルタを通過した清浄な空気を乗員の顔に向けて吹き付けることにより、乗員の顔の付近における花粉濃度を低減することが可能となっている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特許第4311270号公報

**【発明の概要】****【0005】**

20

上記特許文献1に記載の空調装置では、フィルタを通過した清浄な空気を乗員の顔に向けて吹き付ける制御を行う際に、車室内から取り込んだ空気のみを車室内に吹き出すモード、すなわち内気モードへの切り替えを行っている。これにより、車両の外部から粒子を多く含んだ空気が取り込まれてしまうことが無いため、より清浄な空気を車室内に吹き出すことができる。

**【0006】**

しかしながら、車両の外部からの空気が一切取り込まれることなく、車室内の空気のみが循環している状態においては、車室内の湿度が上昇し過ぎて、車両の窓において曇りが発生してしまうことがある。また、車室内の二酸化炭素濃度が次第に上昇して、乗員に不快な思いをさせてしまうこともある。

30

**【0007】**

本開示は、車室内における粒子濃度を低減しながらも、車両の窓において曇りが発生してしまうこと等を防止することのできる空調装置、を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本開示に係る空調装置は、車両に搭載される空調装置（10）であって、車両の車室内に吹き出される空気の温度調整を行う空調部（260）と、空調部に供給される空気を車両の外部から導入するための外気導入部（220）と、空調部に供給される空気を車室内から導入するための内気導入部（210）と、外気導入部及び内気導入部のそれぞれから導入される空気の量を調整する内外気調整部（230）と、空調部に供給される空気から粒子を除去するフィルタ（240）と、フィルタ及び空調部を通るように空気を送り出すプロア（250）と、内外気調整部及びプロアのそれぞれの動作を制御する制御部（120）と、を備える。制御部は、フィルタを通過する空気の流量を増加させる制御、である粒子低減制御を実行しているときに、外気導入部から導入される空気の流量を調整するように構成されている。この空調装置は、車室内の空気における粒子濃度を検知する濃度検知部（291）を更に備える。制御部は、粒子濃度が高くなるほど、プロアの回転数を増加させる制御、である回転数増加制御を実行する。制御部は、回転数増加制御の実行中における粒子濃度の低下率、が所定値よりも低い場合には、プロアの回転数を更に増加させる。

40

**【0009】**

50

このような空調装置は、粒子低減制御を実行することができる。粒子低減制御とは、フィルタを通過する空気の流量を増加させることにより、フィルタにおいて単位時間あたりに捕集される粒子の数を大きくする制御である。このような粒子低減制御を必要に応じて行うことにより、車室内の空気における粒子濃度を低下させることが可能となる。

#### 【0010】

粒子低減制御を実行しているときに、制御部は、外気導入部から導入される空気の流量を調整する。つまり、制御部が、外気導入部から必要に応じて適切な量の空気（外気）を導入しながら粒子低減制御を実行することで、車室内の湿度や二酸化炭素濃度が高くなり過ぎることを防止することができる。その結果、車室内における粒子濃度を低減しながらも、車両の窓において曇りが発生してしまうこと等を防止することが可能となる。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本開示によれば、車室内における粒子濃度を低減しながらも、車両の窓において曇りが発生してしまうこと等を防止することのできる空調装置、が提供される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】図1は、本実施形態に係る空調装置の全体構成を模式的に示す図である。

【図2】図2は、制御装置によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】図3は、制御装置によって実行される処理の流れを示すフローチャートである

20

【図4】図4は、制御装置によって実行される処理の流れを示すフローチャートである

【図5】図5は、制御装置によって実行される処理の流れを示すフローチャートである

【図6】図6は、粒子濃度及びプロア回転数のそれぞれの時間変化の例を示す図である。

【図7】図7は、制御装置によって実行される処理の流れを示すフローチャートである

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

以下、添付図面を参照しながら本実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

#### 【0014】

図1を参照しながら、本実施形態に係る空調装置10について説明する。空調装置10は、車両（全体は不図示）に搭載される装置であって、当該車両の車室内における空気の温度調整、すなわち空調を行うための装置として構成されている。空調装置10は、空調ケース200と、プロア250と、フィルタ240と、空調部260と、濃度検知部291と、制御装置100と、を備えている。

30

#### 【0015】

空調ケース200は、空調対象である空気を車室内に案内するための管状の部材である。空調ケース200の内側では、図1における左側から右側に向かう方向に空気が流れる。空調ケース200には、外気導入部220と、内気導入部210と、フェイスダクト270と、フットダクト280と、が形成されている。

#### 【0016】

外気導入部220は、後述の空調部260に供給される空気を、車両の外部から空調ケース200の内側に導入するための入口となる部分である。内気導入部210は、空調部260に供給される空気を、車室内から空調ケース200の内側に導入するための入口となる部分である。内気導入部210及び外気導入部220は、空調ケース200のうち上流側部分において並ぶように形成されている。

40

#### 【0017】

外気導入部220と内気導入部210との間には内外気切り換えドア230が設けられている。内外気切り換えドア230は、外気導入部220及び内気導入部210のそれから導入される空気の量を調整するためのドアであり、本実施形態における「内外気調整部」に該当する。内外気切り換えドア230が動作することにより、外気導入部220

50

から導入されて空調部 260 に供給される空気の流量と、内気導入部 210 から導入されて空調部 260 に供給される空気の流量との比率が調整される。

#### 【0018】

外気導入部 220 から導入される空気のことを、以下では「外気」とも表記する。また、内気導入部 210 から導入される空気のことを、以下では「内気」とも表記する。図 1 に示されるように、外気導入部 220 が完全に閉じられた状態においては、空調部 260 には内気のみが導入され、外気は導入されない。内外気切り換えドア 230 の動作は、後述の制御装置 100 によって制御される。

#### 【0019】

内外気切り換えドア 230 のアクチュエータには、現時点における内外気切り換えドア 230 の開度を検知するための開度センサ（不図示）が内蔵されている。開度センサによって検知された内外気切り換えドア 230 の開度は、制御装置 100 に送信される。10

#### 【0020】

フェイスダクト 270 及びフットダクト 280 は、いずれも、空調された空気を車室内に導くための排出口である。フェイスダクト 270 及びフットダクト 280 は、空調ケース 200 のうち下流側部分に形成されている。フェイスダクト 270 は、乗員の顔に向けて空調風を吹き出すためのフェイス吹き出し口（不図示）に繋がっている。フットダクト 280 は、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すためのフット吹き出し口（不図示）に繋がっている。

#### 【0021】

フェイスダクト 270 の入口部分にはフェイストラップ 271 が設けられている。フェイストラップ 271 が図 1 のように開状態となっているときには、フェイスダクト 270 からフェイス吹き出し口に向けて空調風が供給される。同様に、フットダクト 280 の入口部分にはフットドア 281 が設けられている。フットドア 281 が開状態となっているときには、フットダクト 280 からフット吹き出し口に向けて空調風が供給される。フェイストラップ 271 及びフットドア 281 のそれぞれの動作は制御装置 100 によって制御される。20

#### 【0022】

尚、例えばフェイスダクト 270 の下流側が二つに分岐しており、その一方が窓の近傍に形成されたデフロスタ吹き出し口（不図示）に繋がっているような態様であってもよい。30

#### 【0023】

プロア 250 は、空調ケース 200 の内側において下流側に空気を送り出すための送風機である。プロア 250 によって送り出される空気は、フィルタ 240 及び空調部 260 順に通って車室内に吹き出される。プロア 250 の回転数、すなわち空調装置 10 から車室内に吹き出される空調風の風量は、制御装置 100 によって制御される。

#### 【0024】

フィルタ 240 は、空調ケース 200 を通って空調部に供給される空気から、当該空気中に含まれる粒子を除去するためのフィルタである。フィルタ 240 は、内気導入部 210 や外気導入部 220 よりも下流側であり、且つプロア 250 よりも上流側となる位置に設けられている。尚、フィルタ 240 で除去される粒子は、例えば PM 2.5 のような微小粒子であってもよく、花粉や埃等であってもよい。40

#### 【0025】

空調部 260 は、車室内に吹き出される空気の温度調整を行い、これにより空調風を生成する部分である。空調部 260 では、冷媒などとの熱交換によって空気の温度が調整される。空調部 260 は、プロア 250 よりも下流側であり、且つフェイスダクト 270 やフットダクト 280 よりも上流側となる位置に設けられている。空調部 260 には、空気の除湿及び冷却を行うためのエバポレータ、空気の加熱を行うためのヒータコア、これらを通過する空気の流量を調整するためのエアミックスドア、冷媒を循環させるためのコンプレッサ等（いずれも不図示）が設けられている。尚、このような空調部 260 の構成としては公知のものを採用し得るので、その具体的な図示や説明は省略する。50

## 【0026】

濃度検知部291は、車室内の空気における粒子濃度を検知するためのセンサである。図1に示されるように、空調ケース200のうちフィルタ240よりも下流側であり、且つプロア250よりも上流側となる位置には、導入管290の一端が接続されている。導入管290の他端は車室内に開放されている。濃度検知部291は、この導入管290の途中となる位置に設けられている。空調ケース200の内側を空気が流れているときには、空調ケース200側で生じる負圧により、導入管290においても空気の流れが生じる。つまり、車室内から導入管290を通って空調ケース200内に至るような空気の流れが生じる。濃度検知部291は、当該空気に含まれる粒子の濃度を測定し、当該濃度を電気信号により制御装置100に送信する。

10

## 【0027】

尚、導入管290は、空調ケース200の一部を壁で区画するように形成された流路であってもよい。

## 【0028】

制御装置100は、空調装置10の全体の動作を制御するための装置である。制御装置100は、CPU、ROM、RAM等を備えたコンピュータシステムとして構成されている。制御装置100は、機能的な制御ブロックとして、曇り判定部110と、制御部120と、記憶部130と、を有している。

## 【0029】

曇り判定部110は、車両に設けられた窓(不図示)における曇りの生じやすさを示す指標(以下では「曇り指標」と表記する)を判定する部分である。本実施形態では、後述の湿度センサ141で測定された車室内の湿度の値が、そのまま上記の曇り指標として判定され用いられる。

20

## 【0030】

制御部120は、内外気切り換えドア230及びプロア250等の動作を制御する部分である。制御部120によって行われる制御の具体的な態様については後述する。

## 【0031】

記憶部130は、制御装置100に設けられた不揮発性の記憶装置である。記憶部130には、制御部120が行う制御に必要となる情報が都度記憶される。

## 【0032】

制御装置100には、車両の各部に設けられた各種のスイッチやセンサが接続されている。図1には、これらのうち操作スイッチ140と、湿度センサ141と、車内カメラ142とが示されている。

30

## 【0033】

操作スイッチ140は、粒子低減制御の実行を開始又は終了させるために、車両の乗員が操作するスイッチである。粒子低減制御とは、フィルタ240を通過する空気の流量を増加させることにより、フィルタ240において単位時間あたりに捕集される粒子の数を大きくする制御である。このような粒子低減制御を乗員の求めに応じて行うことにより、車室内の空気における粒子濃度を低下させることができる。

## 【0034】

湿度センサ141は、車室内の湿度を測定するためのセンサである。湿度センサ141によって測定された湿度は、電気信号により制御装置100に入力される。

40

## 【0035】

車内カメラ142は、車室内の様子を撮影するためのカメラであって、例えばCMOSカメラである。車内カメラ142によって撮影された画像は、画像データとして制御装置100に入力される。制御装置100は、当該画像を解析することにより、例えば車室内に存在する乗員の数を把握することができる。

## 【0036】

制御装置100によって実行される制御の具体的な内容について、図2を参照しながら説明する。図2に示される一連の処理は、粒子低減制御の実行を開始させるための操作が

50

操作スイッチ 140 に対してなされた以降において、所定の制御周期が経過する毎に繰り返し実行される処理である。当該処理は、粒子低減制御の実行を終了させるための操作が操作スイッチ 140 に対してなされるまで、制御装置 100 により繰り返し実行される。

#### 【0037】

最初のステップ S01 では、濃度検知部 291 によって検知された粒子濃度が、閾値 TH2 以上であるか否かが判定される。閾値 TH2 とは、粒子低減制御の実行が必要となるような粒子濃度の値として、予め設定されている閾値である。粒子濃度が閾値 TH2 以上である場合にはステップ S02 に移行する。

#### 【0038】

ステップ S02 では、フラグ FL の値が 0 であるか否かが判定される。フラグ FL とは、粒子低減制御が実行中の時には 1 が設定され、それ以外の時には 0 が設定される変数である。フラグ FL の値が 0 である場合、すなわち、粒子低減制御がこれから開始される場合には、ステップ S03 に移行する。フラグ FL の値が 1 である場合、すなわち、粒子低減制御が既に実行中である場合には、後述のステップ S05 に移行する。

#### 【0039】

ステップ S03 では、現時点における内外気切り換えドア 230 の開度、及び現時点におけるプロア 250 の回転数がそれぞれ取得され、これらが記憶部 130 に記憶される。

#### 【0040】

ステップ S03 に続くステップ S04 では、フラグ FL の値に 1 が設定される。ステップ S04 に続くステップ S05 では、先に述べた粒子低減制御を開始させるための処理が行われる。ここでは、プロア 250 の回転数を、それまでの回転数よりも大きくするような処理が行われる。また、内外気切り換えドア 230 の開度を変更する処理も行われる。本実施形態では、粒子低減制御として複数種類の制御が並行して実行される。それぞれの制御の具体的な内容については後に説明する。

#### 【0041】

ステップ S05 に続くステップ S06 では、ステップ S05 の処理が行われてから所定期間が経過したか否かが判定される。所定期間が経過していないければ、図 2 に示される一連の処理を終了する。所定期間が経過していれば、ステップ S07 に移行する。

#### 【0042】

ステップ S07 では、濃度検知部 291 によって検知された粒子濃度が、閾値 TH1 以下であるか否かが判定される。閾値 TH1 とは、粒子低減制御が正常に効果を発揮している状態で上記の所定期間が経過すれば、十分に下回ると想定される粒子濃度の値として予め設定されている閾値である。閾値 TH1 の値は、上記の閾値 TH2 の値よりも小さく、且つ後述の閾値 TH0 の値よりも大きい。

#### 【0043】

ステップ S07 において、粒子濃度が閾値 TH1 以下である場合には、粒子低減制御が正常に効果を発揮しているということである。このため、この場合には特段の処理を行うことなく、図 2 に示される一連の処理を終了する。

#### 【0044】

ステップ S07 において、粒子濃度が閾値 TH1 を超えている場合には、ステップ S08 に移行する。ステップ S08 では、濃度検知部 291 によって検知された粒子濃度が、閾値 TH3 以上であるか否かが判定される。閾値 TH3 とは、車室内で喫煙が行われた場合において検知されると思われる最低限の粒子濃度の値として、予め設定された閾値である。図 6 に示されるように、閾値 TH3 の値は閾値 TH2 の値よりも大きい。

#### 【0045】

ステップ S08 において、粒子濃度が閾値 TH3 未満である場合には、ステップ S09 に移行する。ステップ S09 に移行したということは、車室内で喫煙が行われていない状況において粒子低減制御が行われたにも拘らず、その効果が十分には発揮されなかつたということである。そこで、ステップ S09 では、内気のみが導入され外気は導入されない状態となるように、内外気切り換えドア 230 の開度が制御部 120 により調整される。

10

20

30

40

50

これにより、車両の外からの粒子の流入が防止される。

**【0046】**

ステップS09に続くステップS10では、プロア250の回転数を増加させる処理が制御部120により行われる。これにより、フィルタ240を通過する空気の流量が更に増加し、フィルタ240において単位時間あたりに捕集される粒子の数が大きくなる。

**【0047】**

以上のようなステップS09及びステップS10の処理が行われることにより、粒子低減制御がより効率的に行われるようになる。このため、以降においては粒子濃度がより速く低下することが期待される。

**【0048】**

ステップS08において、粒子濃度が閾値TH3以上であった場合には、ステップS11に移行する。ステップS11に移行した場合には、車室内で喫煙が行われている可能性が高い。この場合、粒子低減制御を継続したとしても、フィルタ240での捕集のみによって車室内の粒子濃度を低下させることは難しい。このため、ステップS11では、外気のみが導入され内気は導入されない状態となるように、内外気切り換えドア230の開度が制御部120により調整される。これにより、車室内の粒子が空気と共に車外に排出されるようになるので、車室内の粒子濃度をある程度低下させることができる。

**【0049】**

このように、本実施形態における制御部120は、粒子濃度が所定の上限値（閾値TH3）を超えている場合には、外気導入部220から導入される空気の流量が最大となるように内外気切り換えドア230を制御する。これにより、フィルタ240での捕集のみによって車室内の粒子濃度を低下させることが難しい状況で、外気の導入量が小さいまま粒子低減制御が継続されてしまうような事態が防止される。

**【0050】**

尚、ステップS07において粒子濃度が閾値TH1を超えていた場合には、本実施形態では上記のようにステップS08に移行し、必要に応じて内気の導入量を増加させる処理（ステップS09）が行われる。このような態様に換えて、ステップS07において粒子濃度が閾値TH1を超えていた場合には、常にステップS11の処理が行われることとしてもよい。

**【0051】**

すなわち、粒子低減制御が開始されてから所定期間が経過しても、粒子濃度が所定の閾値（TH1）を下回らない場合には、制御部120が、外気導入部220から導入される空気の流量が最大となるように内外気切り換えドア230を制御することとしてもよい。このような制御によれば、粒子濃度を迅速に低下させることが難しい状況においては、粒子濃度を低下させることよりも、窓の曇りを晴らすことを優先させることが可能となる。この場合、以降における粒子低減制御の実行を中断し、その旨を乗員に報知することとしてもよい。

**【0052】**

ステップS01において、粒子濃度が閾値TH2未満であった場合には、ステップS12に移行する。ステップS12では、濃度検知部291によって検知された粒子濃度が、閾値TH0以下であるか否かが判定される。閾値TH0とは、粒子低減制御を終了（中断）させる際の粒子濃度として予め設定された閾値である。図6に示されるように、閾値TH0の値は閾値TH2の値よりも低い。

**【0053】**

ステップS12において、粒子濃度が閾値TH0を越えていた場合には、特段の処理を行うことなく図2に示される一連の処理を終了する。このとき、粒子低減制御が実行中であった場合には、引き続き粒子低減制御が継続される。

**【0054】**

ステップS12において、粒子濃度が閾値TH0以下であった場合には、ステップS13に移行する。ステップS13に移行したということは、粒子低減制御によって車室内の

10

20

30

40

50

粒子濃度が十分に下がったということである。そこで、ステップ S 1 3 では、内外気切り換えドア 2 3 0 の開度、及びプロア 2 5 0 の回転数のそれぞれが、ステップ S 0 3 において記憶部 1 3 0 に記憶されていた値に戻される。これにより、粒子低減制御を一旦終了し、通常通りの空調制御を行いながら待機している状態となる。

#### 【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 3 に続くステップ S 1 4 では、フラグ F L の値が 0 に戻される。その後、図 2 に示される一連の処理を終了する。以降の期間において、濃度検知部 2 9 1 によって検知された粒子濃度が再び閾値 T H 2 以上になると、ステップ S 0 1 乃至 S 0 4 を経てステップ S 0 5 に移行し、粒子低減制御が再開されることとなる。

#### 【 0 0 5 6 】

ステップ S 0 5 で開始される粒子低減制御の具体的な内容について説明する。既に述べたように、本実施形態では、粒子低減制御として複数種類の制御が並行して実行される。そのうちの一つの制御（以下では「粒子低減制御 1」とも表記する）について、図 3 を参考しながら説明する。

#### 【 0 0 5 7 】

粒子低減制御 1 の最初のステップ S 2 1 では、濃度検知部 2 9 1 により車室内の粒子濃度が取得される。ステップ S 2 1 に続くステップ S 2 2 では、粒子濃度に基づいて内外気切り換えドア 2 3 0 の開度を調整する処理が行われる。具体的には、制御部 1 2 0 は、粒子濃度が高いときには、外気導入部 2 2 0 から導入される空気の流量が低減するように、内外気切り換えドア 2 3 0 の開度を調整する。これにより、外気導入部 2 2 0 から流入する粒子の量が必要に応じて低減されるので、車室内の粒子濃度が高くなり過ぎてしまうことが防止される。

#### 【 0 0 5 8 】

粒子濃度と内外気切り換えドア 2 3 0 の開度との対応関係は、予めマップとして記憶部 1 3 0 に記憶されている。例えば、粒子濃度が高くなるほど、外気導入部 2 2 0 から導入される空気の流量が小さくなるように、上記マップが設定されればよい。

#### 【 0 0 5 9 】

本実施形態では上記のように、粒子低減制御の実行中においては内気のみが導入されるのではなく、外気も導入されることとした上で、導入される外気の流量が制御部 1 2 0 によって調整される。これにより、車室内の湿度や二酸化炭素濃度が高くなり過ぎることを防止することができる。その結果、車室内における粒子濃度を低減しながらも、車両の窓において曇りが発生してしまうこと等を防止することが可能となっている。

#### 【 0 0 6 0 】

粒子低減制御として実行されるもう一つの制御（以下では「粒子低減制御 2」とも表記する）について、図 4 を参照しながら説明する。

#### 【 0 0 6 1 】

粒子低減制御 2 の最初のステップ S 3 1 では、湿度センサ 1 4 1 により車室内の湿度が取得される。ステップ S 3 1 に続くステップ S 3 2 では、曇り判定部 1 1 0 によって曇り指標が判定される。既に述べたように、本実施形態では、車室内の湿度の値がそのまま上曇り指標として用いられる。

#### 【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 2 に続くステップ S 3 3 では、曇り指標に基づいて内外気切り換えドア 2 3 0 の開度を調整する処理が行われる。具体的には、制御部 1 2 0 は、曇り指標が大きいとき（つまり窓の曇りが生じやすいとき）には、外気導入部 2 2 0 から導入される空気の流量が増加するように、内外気切り換えドア 2 3 0 の開度を調整する。これにより、外部から低湿の空気が車室内に導入されるので、粒子低減制御の実行中において窓の曇りが発生することをより確実に防止することができる。曇り指標と内外気切り換えドア 2 3 0 の開度との対応関係は、予めマップとして記憶部 1 3 0 に記憶されている。ここでは、外気導入部 2 2 0 から導入される外気の流量が、曇りを防止するための必要最低限の流量となるように、上記マップが設定されていることが好ましい。

10

20

30

40

50

**【 0 0 6 3 】**

尚、曇り指標としては、本実施形態のように湿度センサ 141 で測定された湿度がそのまま用いられてもよいのであるが、他の方法で曇り指標を算出することとしてもよい。例えば、車内カメラ 142 によって取得された乗員の数が多い程、曇り指標が大きく算出されることとしてもよい。また、空調部 260 のコンプレッサの動作状態、窓の開閉状態、車両外部の気温や湿度などに基づいて、曇り指標が算出又は補正されることとしてもよい。

**【 0 0 6 4 】**

粒子低減制御として実行されるもう一つの制御（以下では「粒子低減制御 3」とも表記する）について、図 5 を参照しながら説明する。

10

**【 0 0 6 5 】**

粒子低減制御 3 の最初のステップ S41 では、濃度検知部 291 により車室内の粒子濃度が取得される。ステップ S41 に続くステップ S42 では、現在実行されている粒子低減制御 3 が初回であるか否かが判定される。ここで「初回である」とは、ステップ S01 からステップ S02 に最初に移行した時点から、ステップ S12 からステップ S13 に移行するまでの期間のことをいう。すなわち、粒子低減制御 3 が最初に開始されてから終了するまでの期間のことをいう。粒子低減制御 3 の実行が初回である場合には、ステップ S43 に移行する。

**【 0 0 6 6 】**

ステップ S43 では、プロア 250 の回転数を第 1 回転数 R1 とする処理が行われる。尚、この「第 1 回転数 R1」とは固定された回転数ではなく、ステップ S41 で取得された粒子濃度に応じて設定される回転数である。ここでは、粒子濃度が高い程、第 1 回転数 R1 が大きな値に設定される。

20

**【 0 0 6 7 】**

このように、本実施形態における制御部 120 は、粒子濃度が高いときには、プロア 250 の回転数を増加させる制御を実行する。このような粒子低減制御 3 は、本実施形態における「回転数増加制御」に該当するものである。回転数増加制御によって、フィルタ 240 を通過する空気の流量が増加するので、フィルタ 240 において単位時間あたりに捕集される粒子の数も大きくなる。その結果、粒子濃度を迅速に低下させることができる。

**【 0 0 6 8 】**

30

ステップ S42 において、粒子低減制御 3 の実行が初回でなかった場合には、ステップ S44 に移行する。ステップ S44 では、プロア 250 の回転数を第 2 回転数 R2 とする処理が行われる。第 1 回転数 R1 と同様に、この「第 2 回転数 R2」とは固定された回転数ではなく、ステップ S41 で取得された粒子濃度に応じて設定される回転数である。ここでは、粒子濃度が高い程、第 2 回転数 R2 が大きな値に設定される。ただし、第 2 回転数 R2 は、第 1 回転数 R1 よりも小さな値に設定される。

**【 0 0 6 9 】**

図 6 (A) に示されるのは、粒子低減制御 3 が実行されているときにおける、車室内の粒子濃度の時間変化である。図 6 (B) に示されるのは、粒子低減制御 3 が実行されているときにおける、プロア 250 の回転数の時間変化である。

40

**【 0 0 7 0 】**

図 6 に示される例では、時刻 t1 において粒子低減制御の実行が開始されており、プロア 250 の回転数が第 1 回転数 R1 とされている。時刻 t1 以降においては、粒子低減制御によって粒子濃度が低下しており、時刻 t2 において閾値 TH0 まで低下している。このため、時刻 t2 の時点で図 2 のステップ S13 の処理が行われ、粒子低減制御が一旦終了している。その結果、時刻 t2 以降では、プロア 250 の回転数が当初の回転数 R0 に戻されている。

**【 0 0 7 1 】**

時刻 t2 以降は、粒子低減制御が行われていないので、車室内の粒子濃度は次第に増加している。その後、時刻 t3 において粒子濃度が閾値 TH2 まで上昇すると、再び粒子低

50

減制御が開始される。このときのプロア 250 の回転数は、第 1 回転数 R1 よりも小さな第 2 回転数 R2 とされる。

**【0072】**

以降は、粒子低減制御の終了、再開が繰り返されることにより、車室内の粒子濃度は閾値 TH0 から閾値 TH2 までの範囲内で変化する。

**【0073】**

このように、粒子低減制御の実行中において、本実施形態の制御部 120 は、初回における回転数増加制御の実行時には、プロア 250 の回転数を第 1 回転数 R1 とし、2 回目以降における回転数増加制御の実行時には、プロア 250 の回転数を、第 1 回転数 R1 よりも小さな第 2 回転数 R2 とする。

10

**【0074】**

回転数増加制御の初回実行時においては、車室内の粒子濃度は高くなっている場合が多いと考えられる。このため、上記のようにプロア 250 の回転数を大きくし、粒子濃度の低減速度を高めた方が好ましい。

**【0075】**

一方、回転数増加制御の 2 回目以降の実行時においては、車室内の粒子濃度は低くなっている、最大でも閾値 TH2 程度となっている。このため、プロア 250 の回転数を大きくする必要性は小さい。本実施形態では、2 回目以降の実行時におけるプロア 250 の回転数を小さくすることにより、プロア 250 の動作に伴う車室内の騒音を低減し、乗員に不快な思いをさせてしまうことを防止している。

20

**【0076】**

粒子低減制御として実行されるもう一つの制御（以下では「粒子低減制御 4」とも表記する）について、図 7 を参照しながら説明する。

**【0077】**

粒子低減制御 4 の最初のステップ S51 では、濃度検知部 291 によって測定される粒子濃度の低下率が取得される。この低下率は、例えば、現時点までの一定期間において複数回サンプリングされた測定値、の傾き等に基づいて算出することができる。

**【0078】**

ステップ S51 に続くステップ S52 では、現在実行されている粒子低減制御 4 が初回であるか否かが判定される。ここで「初回である」とは、ステップ S01 からステップ S02 に最初に移行した時点から、ステップ S12 からステップ S13 に移行するまでの期間のことをいう。すなわち、粒子低減制御 4 が最初に開始されてから終了するまでの期間のことをいう。粒子低減制御 4 の実行が初回ではない場合には、図 7 に示される一連の処理を終了する。粒子低減制御 4 の実行が初回である場合には、ステップ S53 に移行する。

30

**【0079】**

ステップ S53 では、ステップ S51 で取得された低下率が、所定の閾値 TR1 よりも小さいか否かが判定される。この閾値 TH1 は、粒子低減制御が正常に効果を発揮している状態において期待される最低限の低下率として、予め設定された閾値である。尚、ここでの低下率とは粒子濃度の減少速度のことであるが、その符号は正であるとする。

40

**【0080】**

低下率が閾値 TR1 以上である場合には、図 7 に示される一連の処理を終了する。低下率が閾値 TR1 よりも小さい場合にはステップ S54 に移行する。

**【0081】**

ステップ S54 に移行したということは、粒子低減制御の効果が十分ではなく、粒子濃度の減少速度が小さいということである。そこで、ステップ S54 では、プロア 250 の回転数を増加させる処理が制御部 120 により行われる。これにより、フィルタ 240 を通過する空気の流量が更に増加し、フィルタ 240 において単位時間あたりに捕集される粒子の数が大きくなる。

**【0082】**

50

以上のような処理が行われることにより、粒子低減制御の効果が何らかの原因で小さくなっている場合でも、粒子濃度の低減がより効率的に行われるようになる。このため、以後においては粒子濃度がより速く低下することが期待される。

### 【0083】

以上、具体例を参照しつつ本実施形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

10

### 【符号の説明】

#### 【0084】

100：空調装置

120：制御部

210：内気導入部

220：外気導入部

230：内外気切り換えドア

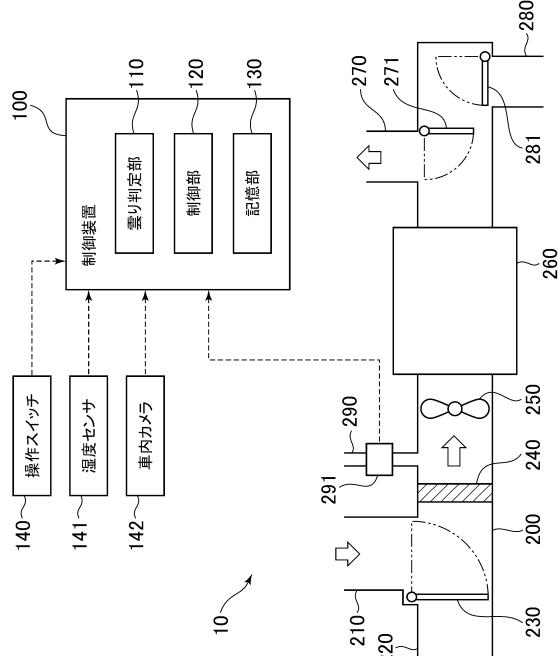
240：フィルタ

250：プロア

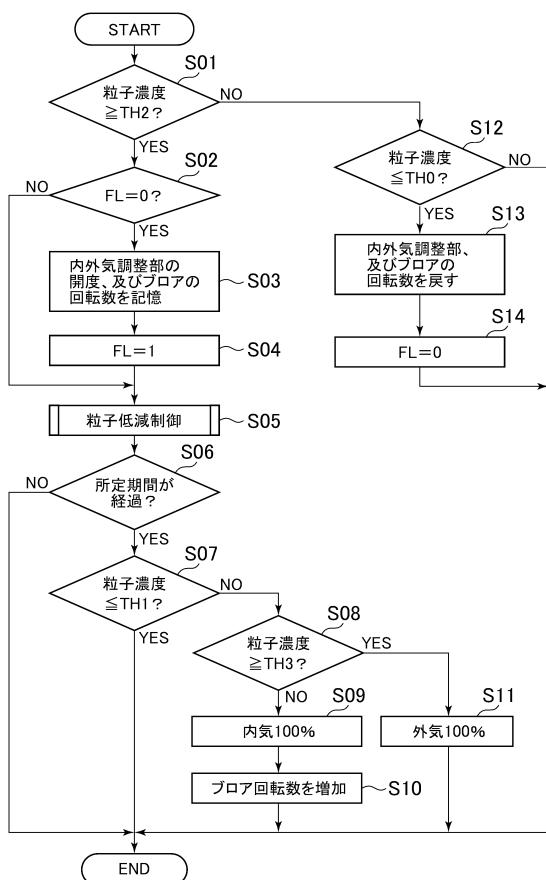
260：空調部

20

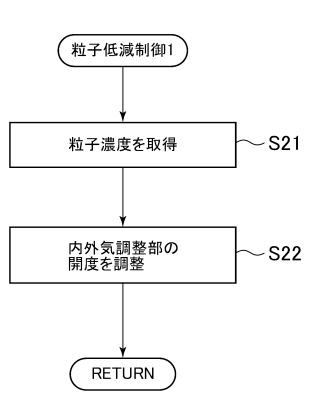
【図1】



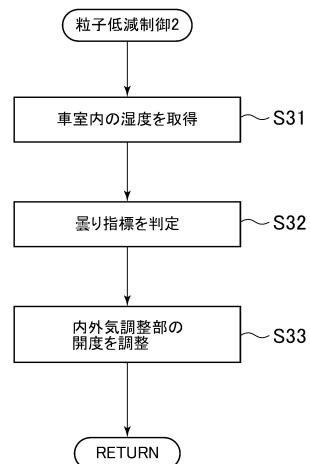
【図2】



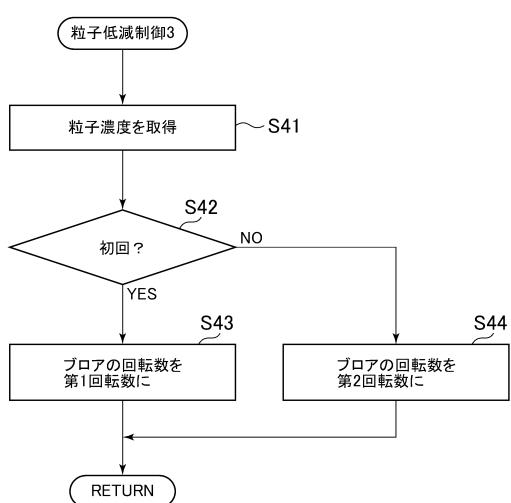
【図3】



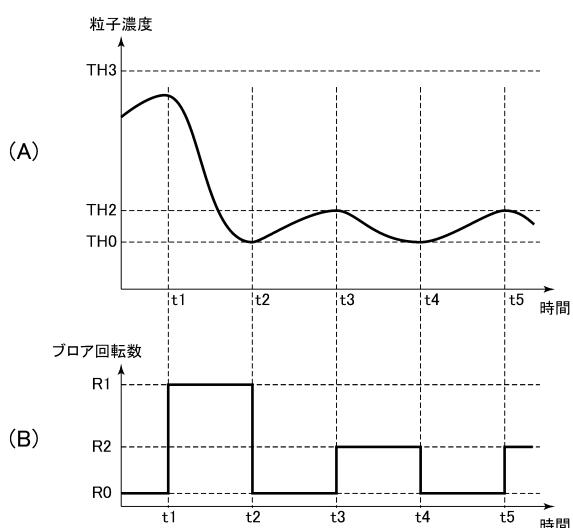
【図4】



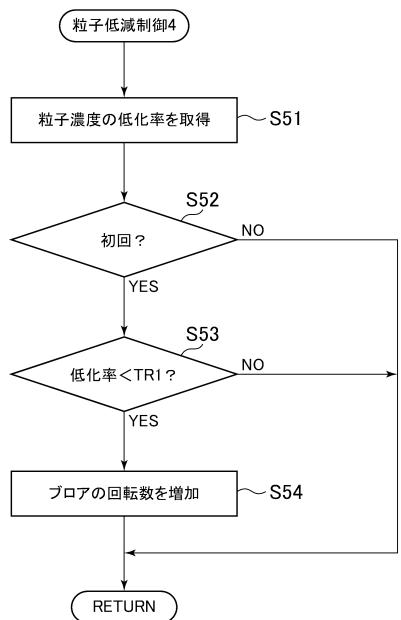
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 辻 佑太  
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 町田 豊隆

(56)参考文献 特開平08-175161(JP,A)  
特開2006-103451(JP,A)  
特開2015-214272(JP,A)  
特開2016-030566(JP,A)  
特開2003-326938(JP,A)  
特開2006-234287(JP,A)  
特開2010-166865(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H 3/06  
B01D 46/44  
B60H 1/32  
B60H 3/00