

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年2月28日(28.02.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/039149 A1

(51) 国際特許分類:
B60H 1/24 (2006.01) *F24F 11/064* (2018.01)
F24F 11/89 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027163

(22) 国際出願日: 2018年7月19日(19.07.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-160340 2017年8月23日(23.08.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

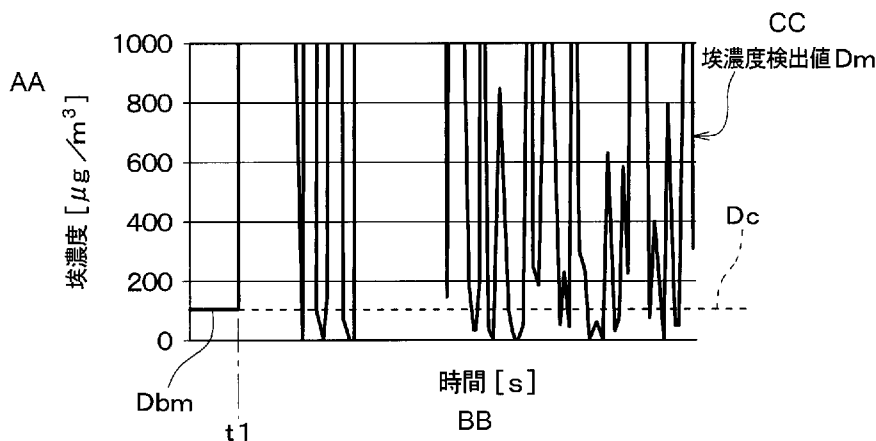
(72) 発明者: 中嶋 健太 (NAKAJIMA Kenta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 熊田 辰己 (KUMADA Tatsumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 河合 孝昌 (KAWAI Takayoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 石黒 俊輔 (ISHIGURO Shunsuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 石山 尚敬 (ISHIYAMA Naotaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所 (YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋

(54) Title: AIR-CONDITIONING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 空調制御装置

[図10]



AA Dust concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
BB Time [s]
CC Dust concentration detection value [Dm]

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an air-conditioning control device that can avoid an inappropriate situation caused by condensation on a dust sensor when condensation occurs on the dust sensor. An air-conditioning unit (2) includes: an air-conditioner case (21) in which an air passage (24), through which air blown out into a vehicle cabin passes, is formed; and a dust sensor (32) in which light emitted from a light emitting part (321) is received by a light receiving part (322), thus detecting the dust concentration in the air passage. An air-conditioning control device used in the air-conditioning unit includes a condensation determination unit (S030) and a value determination unit (S040),

古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦
シティビル4階 Aichi (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

S041). The condensation determination unit determines whether condensation has occurred on the dust sensor. If it is determined by the condensation determination unit that condensation has occurred on the dust sensor, the value determination unit determines an condensation-present dust concentration value (Dc), which is treated as the dust concentration at which condensation is occurring, on the basis of a pre-condensation detection value (Dbm), which is the detection value of the dust concentration detected by the dust sensor before the condensation has occurred on the dust sensor.

(57) 要約: 本発明は、埃センサに結露が発生した場合にその埃センサの結露に起因した不適切な事態を回避することが可能な空調制御装置を提供することを目的とする。空調ユニット(2)は、車室内へ吹き出る空気が流通する通風路(24)が形成された空調ケース(21)と、発光部(321)から発せられた光を受光部(322)が受光することにより通風路の埃濃度を検出する埃センサ(32)とを有する。その空調ユニットにおいて用いられる空調制御装置は、結露判定部(S030)と値決定部(S040、S041)とを備えている。その結露判定部は、埃センサに結露が発生したか否かを判定する。そして、埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合には、値決定部は、結露発生中の埃濃度として取り扱われる結露中埃濃度値(Dc)を、埃センサがその埃センサの結露発生前に検出した埃濃度の検出値である結露前検出値(Db m)に基づいて決定する。

明 細 書

発明の名称：空調制御装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2017年8月23日に提出された日本特許出願番号2017-160340号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、空調ユニットにおいて用いられる空調制御装置に関するものである。

背景技術

[0003] 特許文献1には、埃センサを有する換気装置が記載されている。その埃センサは受光部と発光部とを有し、光の反射により浮遊粒子を検知する。換気装置の筐体内部には、埃センサと、この埃センサを格納するセンサ格納部とが設けられている。このセンサ格納部は、筐体内部の風路に面して設けられている。更に、その風路とセンサ格納部との境界には、開閉可能なシャッターが設けられている。

[0004] このシャッターは通常時には閉じられ、埃センサが検知する時にのみ開かれる。これにより、特許文献1では、埃センサが風路内の空気に晒される時間を短縮し埃センサのレンズの汚れを緩和することができるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-25587号公報

発明の概要

[0006] 特許文献1に記載されているように、埃センサに結露が発生すると、埃センサが誤検出を生じる場合がある。そして、特許文献1のシャッターを用いれば埃センサの結露を抑制できると思われる。しかしながら、埃センサに結露が発生した場合にその埃センサの結露に起因した不適切な事態を如何に回

避するかということは、特許文献 1 には記載されていなかった。発明者らの詳細な検討の結果、以上のようなことが見出された。

[0007] 本開示は上記点に鑑みて、埃センサに結露が発生した場合にその埃センサの結露に起因した不適切な事態を回避することが可能な空調制御装置を提供することを目的とする。

[0008] 上記目的を達成するため、本開示の 1 つの観点によれば、空調制御装置は、

車室内へ吹き出る空気が流通する通風路が形成された空調ケースと、発光部から発せられた光を受光部が受光することにより通風路の埃濃度を検出する埃センサとを有する空調ユニットにおいて用いられる空調制御装置であって、

埃センサに結露が発生したか否かを判定する結露判定部と、

埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合には、結露発生中の埃濃度として取り扱われる結露中埃濃度値を、埃センサがその埃センサの結露発生前に検出した埃濃度の検出値である結露前検出値に基づいて決定する値決定部とを備えている。

[0009] このようにすれば、埃センサに結露が発生した場合に、その結露に起因した不適切な事態、例えば埃センサの誤検出に起因して埃濃度が実際値から懸け離れた大きさとして把握されるという事態を、結露中埃濃度値を用いることで回避することが可能である。

[0010] また、本開示の別の観点によれば、空調制御装置は、

車室内へ吹き出る空気が流通する通風路が形成された空調ケースと、発光部から発せられた光を受光部が受光することにより通風路の埃濃度を検出する埃センサとを有する空調ユニットにおいて用いられる空調制御装置であって、

埃センサに結露が発生したか否かを判定する結露判定部と、

埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合に、車室内の埃濃度を上昇させる原因になる所定の埃濃度上昇要因が発生したか否かを

判定する要因判定部と、

埃濃度上昇要因が発生したと要因判定部により判定された場合に埃濃度低減制御を実施する制御実施部とを備え、

埃濃度低減制御は、その埃濃度低減制御の開始前に比して車室内の埃濃度が低減されるように空調ユニットを作動させる制御である。

[0011] このようにすれば、埃センサに結露が発生した場合に、その埃センサの結露に起因した不適切な事態、例えば埃センサの誤検出で埃濃度を正確に把握できず車室内の埃濃度が上昇するという事態を、埃濃度低減制御の実施により回避することが可能である。

[0012] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態において空調ユニットと空調制御装置との概略構成を模式的に示したブロック図である。

[図2]図1の埃センサが埃濃度を検出する原理を簡単に説明するための説明図である。

[図3]図1の埃センサの概略構成を模式的に示した断面図である。

[図4]図1の埃センサが埃濃度を検出しその埃濃度を表す信号を出力するまでの電氣的構成を簡単に示したブロック図である。

[図5]第1実施形態において、空調制御装置が実行する制御処理を示したフローチャートである。

[図6]第1実施形態において図5の制御処理を説明するために、経過時間を横軸として埃濃度検出値の波形を例示した図である。

[図7]第1実施形態において図5の制御処理を説明するために、経過時間に対する埃濃度検出値の変化割合が大きくなる側へ急変したときの埃濃度検出値の波形を例示した図である。

[図8]第1実施形態において図5の制御処理を説明するために、経過時間に対

する埃濃度検出値の変化割合が小さくなる側へ急変したときの埃濃度検出値の波形を例示した図である。

[図9]図6のIX部分を拡大した拡大図である。

[図10]図9のX部分を拡大した拡大図である。

[図11]第2実施形態において、空調制御装置が実行する制御処理を示したフローチャートであって、図5に相当する図である。

[図12]第2実施形態において図11の制御処理を説明するために、経過時間を横軸として埃濃度検出値の波形を例示した図であって、図10が示す箇所と同様の箇所を拡大図示した図である。

[図13]第2実施形態において、結露発生前における埃濃度検出値の上昇率に基づき加算量を決定するために用いられる加算量マップを示した図である。

[図14]第3実施形態において、空調制御装置が実行する制御処理を示したフローチャートであって、図5に相当する図である。

[図15]第4実施形態において、空調制御装置が実行する制御処理を示したフローチャートであって、図14に相当する図である。

[図16]第4実施形態において表示装置の構成を示したブロック図である。

[図17]第5実施形態において、空調制御装置が実行する制御処理を示したフローチャートであって、図15に相当する図である。

[図18]第6実施形態において、空調制御装置が実行する制御処理を示したフローチャートであって、図17に相当する図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照しながら、各実施形態を説明する。なお、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。

[0015] (第1実施形態)

図1に示すように本実施形態では、車両用空調装置1は、空調ユニット2と、その空調ユニット2において用いられる空調制御装置40とを備えている。その空調ユニット2は、車室内に設置され車室内の空調を行う車両用空

調ユニットである。例えば、空調ユニット 2 は、車室内のうち車両前方側に配置されたインストルメントパネル内に設置される。なお、図 1 の各矢印 D R 1、D R 2 は、空調ユニット 2 が搭載される車両の向きを示す。すなわち、図 1 の矢印 D R 1 は車両前後方向 D R 1 を示し、矢印 D R 2 は車両上下方向 D R 2 を示している。これらの方向 D R 1、D R 2 は互いに交差する方向、厳密に言えば互いに直交する方向である。

[0016] 図 1 に示すように、空調ユニット 2 は、空調ケース 2 1、内外気切替ドア 2 2、送風機 2 3、エバポレータ 2 6、ヒータコア 2 7、エアミックスドア 2 8、空気フィルタ 3 0、吹出開口部ドア 2 5 4、2 5 5、2 5 6、および埃センサ 3 2 などを有している。

[0017] 空調ケース 2 1 は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂にて形成されている。空調ケース 2 1 を形成する樹脂として、例えばポリプロピレンが挙げられる。空調ケース 2 1 は空調ユニット 2 の外殻を成し、空調ケース 2 1 の内側には、車室内へ吹き出る空気が流通する空気通路すなわち通風路 2 4 が形成されている。また、空調ケース 2 1 は、通風路 2 4 の空気流れ方向上流側に、車室内の所定箇所から通風路 2 4 に内気を導入するための内気導入口 2 4 1 と、車外から通風路 2 4 に外気を導入するための外気導入口 2 4 2 とを有している。ここで、内気とは車室内の空気であり、外気とは車室外の空気である。

[0018] また、空調ケース 2 1 は、通風路 2 4 の空気流れ方向下流側に、通風路 2 4 から車室内の前席領域に空気を送風するための複数の吹出開口部 2 5 1、2 5 2、2 5 3 を有している。その複数の吹出開口部 2 5 1、2 5 2、2 5 3 は、フェイス吹出開口部 2 5 1 とフット吹出開口部 2 5 2 とデフロスタ吹出開口部 2 5 3 とを含んでいる。

[0019] フェイス吹出開口部 2 5 1 は、前座席に着座した乗員の上半身に向けて空調風を吹き出す開口部である。フット吹出開口部 2 5 2 は、その乗員の足元に向けて空調風を吹き出す開口部である。デフロスタ吹出開口部 2 5 3 は、車両のフロントウィンドウに向けて空調風を吹き出す開口部である。

- [0020] 空調ケース 21 の内部には、内外気切替ドア 22、送風機 23、エバポレータ 26、ヒータコア 27、エアミックスドア 28、および空気フィルタ 30などが設けられている。
- [0021] 内外気切替ドア 22は、内気導入口 241の開口面積と外気導入口 242の開口面積とを連続的に調整するものである。内外気切替ドア 22は、図示していないサーボモータなどのアクチュエータによって駆動される。内外気切替ドア 22は、内気導入口 241と外気導入口 242とのうち一方の導入口を開くほど他方の導入口を閉じるように回転動作する。これにより、内外気切替ドア 22は、通風路 24に導入される内気の風量と外気の風量との割合を調整することが可能である。
- [0022] 例えば、通風路 24に専ら内気が導入される内気モードでは、内外気切替ドア 22は、内気導入口 241を開く一方で外気導入口 242を閉じる作動位置に位置決めされる。逆に、通風路 24に専ら外気が導入される外気モードでは、内外気切替ドア 22は、内気導入口 241を閉じる一方で外気導入口 242を開く作動位置に位置決めされる。
- [0023] 送風機 23は遠心送風機であり、通風路 24に配置された遠心ファン 231と、その遠心ファン 231を回転駆動する不図示のモータとを有している。送風機 23の遠心ファン 231が回転駆動されると、通風路 24に気流が形成される。これにより、内気導入口 241または外気導入口 242から通風路 24に導入された空気は、その通風路 24を流れ、フェイス吹出開口部 251とフット吹出開口部 252とデフロスタ吹出開口部 253とのいずれかから吹き出される。なお、通風路 24のうち遠心ファン 231よりも空気流れ方向下流側では、大まかには矢印 Arで示される方向に空気が流れる。
- [0024] フェイス吹出開口部ドア 254はフェイス吹出開口部 251に設けられており、そのフェイス吹出開口部 251の開口面積を調整する。フット吹出開口部ドア 255はフット吹出開口部 252に設けられており、そのフット吹出開口部 252の開口面積を調整する。デフロスタ吹出開口部ドア 256はデフロスタ吹出開口部 253に設けられており、そのデフロスタ吹出開口部

253の開口面積を調整する。

[0025] エバポレータ26は、通風路24を流れる空気を冷却するための熱交換器である。エバポレータ26は、エバポレータ26を通過する空気と冷媒とを熱交換させ、それにより、その空気を冷却すると共に冷媒を蒸発させる。

[0026] ヒータコア27は、通風路24を流れる空気を加熱するための熱交換器である。ヒータコア27は、例えばエンジン冷却水とヒータコア27を通過する空気とを熱交換させ、エンジン冷却水の熱で空気を加熱する。また、ヒータコア27は、エバポレータ26に対し空気流れ方向下流側に配置されている。

[0027] また、空調ケース21の通風路24は、ヒータコア27に対し並列に形成されヒータコア27を迂回させて空気を流すバイパス通路24aを含んでいる。

[0028] 空調ユニット2のエバポレータ26とヒータコア27の間には、エアミックスドア28が設けられている。エアミックスドア28は、エバポレータ26を通過し、ヒータコア27を迂回して流れる風量（すなわち、バイパス通路24aを流れる風量）と、エバポレータ26を通過した後にヒータコア27を通過する風量との割合を調整する。

[0029] 空気フィルタ30は、空調ケース21の通風路24のうち送風機23とエバポレータ26との間に配置されている。言い換えれば、空気フィルタ30は、送風機23に対する空気流れ方向下流側で且つエバポレータ26に対する空気流れ方向上流側に配置されている。

[0030] 空気フィルタ30は、その空気フィルタ30を通過する空気中に含まれる塵埃等を捕捉する。従って、送風機23から吹き出された空気は、その空気中の塵埃等が空気フィルタ30によって或る程度取り除かれてから、エバポレータ26へ流入する。

[0031] この空気フィルタ30が空調ケース21の通風路24に設けられているので、空調制御装置40は、車室内の埃濃度を低減するように空調ユニット2を運転することが可能である。そのように運転する場合、空調制御装置40

は、例えば、空調ユニット２を内気モードとした上で、送風機２３を作動させる。そして、送風機２３の送風量が大きくなるほど、空調ユニット２が車室内の埃を除去する埃除去能力は高くなる。

[0032] 埃センサ３２は、所定のセンシング箇所の埃濃度を検出する検出装置である。そして、埃センサ３２は、埃濃度を示す検出信号を空調制御装置４０へ出力する。その埃濃度は塵埃濃度とも言い、詳細に言えば、空気中に含まれる埃の質量濃度であり、埃濃度の単位は例えば「 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 」である。要するに、埃濃度とは、空気の単位体積に含まれる埃の質量である。

[0033] 本実施形態の埃センサ３２は、光散乱法により埃濃度を検出するように構成された光学式塵埃センサである。つまり、埃センサ３２は、図２および図３に示すように、光を発する発光部３２１と、発光部３２１が発した光を受ける受光部３２２と、その発光部３２１と受光部３２２とを収容するセンサケース３２３とを備えている。埃センサ３２は、その発光部３２１から発せられた光を受光部３２２が受光することにより、通風路２４の埃濃度を検出する。

[0034] 従って、埃センサ３２のセンサケース３２３内には空調ケース２１の通風路２４から空気が導入されるようになっている。具体的には、埃センサ３２は、送風機２３の遠心ファン２３１に対する空気流れ方向下流側で且つ空気フィルタ３０に対する空気流れ方向上流側に配置されている。そのため、通風路２４のうち遠心ファン２３１と空気フィルタ３０との間から空気がセンサケース３２３内に導入される。すなわち、本実施形態では、通風路２４のうち遠心ファン２３１と空気フィルタ３０との間が、埃センサ３２のセンシング箇所となっている。

[0035] 埃センサ３２の発光部３２１は、例えば発光ダイオードで構成された発光素子３２１ａと、照射光レンズ３２１ｂとを有している。受光部３２２は、例えばフォトダイオードで構成された受光素子３２２ａと、集光レンズ３２２ｂとを有している。図３の矢印Ｂ１のように発光素子３２１ａから発せられ照射光レンズ３２１ｂを通った光は、センサケース３２３内に導入された

空気中の埃に反射し、その反射した光は、矢印B 2のように集光レンズ3 2 2 bを通して受光素子3 2 2 aに受光される。受光素子3 2 2 aは受光することにより電流を発生する。

[0036] そして、図4に示すように、埃センサ3 2はセンサ回路3 2 4を有しており、そのセンサ回路3 2 4は、受光素子3 2 2 aの電流を増幅し、それをアンプを介し電圧出力とする。その電圧出力は埃濃度に換算される。埃センサ3 2は、このようにして通風路2 4の埃濃度を検出する。なお、図4のグラフGFの縦軸は、電圧値から換算された埃濃度すなわち濃度換算値を表し、グラフGFの横軸は経過時間を表している。

[0037] 図1に示す空調制御装置4 0は、空調ユニット2を制御する制御装置である。具体的に、空調制御装置4 0は、半導体メモリなどの非遷移的実体的記憶媒体で構成された記憶部とプロセッサとを含んだ電子制御装置である。空調制御装置4 0は、その記憶部に格納されたコンピュータプログラムを実行する。このコンピュータプログラムが実行されることで、コンピュータプログラムに対応する方法が実行される。すなわち、空調制御装置4 0は、そのコンピュータプログラムに従って、後述する図5の制御処理など、種々の制御処理を実行する。

[0038] また、空調制御装置4 0は空調ユニット2に含まれる各アクチュエータへ制御信号を出力することにより、各アクチュエータの作動を制御する。要するに、空調制御装置4 0は、空調ユニット2において種々の空調制御を行う。例えば、上述した送風機2 3、内外気切替ドア2 2、エアミックスドア2 8、フェイス吹出開口部ドア2 5 4、フット吹出開口部ドア2 5 5、およびデフロスタ吹出開口部ドア2 5 6は、空調制御装置4 0によって駆動制御される。

[0039] また、図1に示すように、空調制御装置4 0には、例えば、埃センサ3 2などのセンサ類やドア等のアクチュエータのほか、操作装置4 4および表示装置4 6が電氣的に接続されている。

[0040] 操作装置4 4は、空調ユニット2から吹き出される空調風の風量や温度等

を調整する際に乗員により操作される操作部である。操作装置４４は、例えば車両のインストルメントパネルに配置されている。操作装置４４では、例えば空調風の風量、車室内の目標室温、及び空調風の吹出口等を設定することができる。また、操作装置４４では、空調風の風量調整、空調風の温度調整、および内気循環または外気導入の選択が自動的に行われる自動空調モードを設定することもできる。操作装置４４は、これらの設定を示す情報、すなわち操作装置４４に対して為された乗員操作を示す操作情報を、空調制御装置４０に出力する。

[0041] 例えば、操作装置４４で自動空調モードが設定されると、空調制御装置４０は、送風機２３の送風量、および各ドア２２、２８、２５４、２５５、２５６の作動を、複数のセンサ類からの入力信号に基づいて自動的に調整または制御する。

[0042] 表示装置４６は、空調ユニット２の各種情報を表示する表示部である。すなわち、表示装置４６には、その空調ユニット２の各種情報を示す信号が空調制御装置４０から入力され、表示装置４６は、その空調制御装置４０から入力信号に従った表示を行う。

[0043] 表示装置４６は、例えば車両のインストルメントパネルなど車室内の乗員が見易い位置に配置されている。この表示装置４６は、カーナビゲーション装置など他の車載機器の表示装置に含まれていてもよいし、空調ユニット２専用のものとして構成されていてもよい。

[0044] 空調制御装置４０は、埃センサ３２に関わる制御を行う埃センサ制御部５０を機能的に含んでいる。その埃センサ制御部５０は、例えば、図５の制御処理を実行する。

[0045] 図５は、埃センサ制御部５０が実行する制御処理を示したフローチャートである。埃センサ制御部５０は、例えば空調ユニット２の作動中に、図５のフローチャートを周期的に繰り返し実行する。このように空調ユニット２の作動中に周期的に繰り返し実行されることは、後述する図１１、図１４、図１５、図１７、および図１８のフローチャートについても同様である。

- [0046] 図5に示すように、埃センサ制御部50は、まず、ステップS010では、埃センサ32からの検出信号により、埃センサ32が検出した埃濃度の検出値 D_m すなわち埃濃度検出値 D_m を取得する。要するに、埃センサ制御部50は、埃センサ32からの検出信号に従った埃濃度の検出を実施する。ステップS010の次はステップS020へ進む。
- [0047] ステップS020では、埃センサ制御部50は、ステップS010で得られた埃濃度検出値 D_m を記録する。その埃濃度検出値 D_m は、例えば半導体メモリ等で構成された記憶部へ記憶され、これにより記録される。このステップS020が繰り返し実行されることにより、図6に示すような埃濃度検出値 D_m の時間変化を得ることができる。なお、図6の横軸は経過時間を示し、図6の縦軸は埃濃度を示している。図5のステップS020の次はステップS030へ進む。
- [0048] ステップS030では、埃センサ制御部50は、埃センサ32に結露が発生したか否かを判定する。例えば図7および図8に示すように、経過時間に対する埃濃度検出値 D_m の変化割合すなわち埃濃度検出値 D_m の勾配が所定の限度を超えて急変した場合に、埃センサ32に結露が発生したと判定される。埃センサ32に結露が発生すると、センサケース323内において、その結露水にも、発光部321から発せられた光が反射するからである。つまり、このステップS030では、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露の影響を受けているか否かが判定され、その埃濃度検出値 D_m が結露の影響を受けている場合に、埃センサ32に結露が発生したと判定される。なお、上記埃濃度検出値 D_m の勾配の急変には、その勾配が図7のように大きくなる側への急変もあれば、図8のように小さくなる側への急変もある。
- [0049] そして、その埃濃度検出値 D_m の勾配の急変が生じた時点 t_1 から埃センサ32の結露が始まったと認識される。すなわち、図7および図8では、その時点 t_1 が、埃センサ32の結露が始まった結露開始時点である。
- [0050] また、ステップS030では、結露開始時点 t_1 からの経過時間に基づいて、埃センサ32の結露が解消した結露解消時点 t_2 が認定される。具体的

には、図6に示すように、埃センサ制御部50は、結露開始時点 t_1 からの経過時間が予め実験的に設定された結露継続時間 T_d に達した場合に、埃センサ32の結露が解消したと判定される。要するに、結露開始時点 t_1 から結露継続時間 T_d が経過した時点が、結露解消時点 t_2 と認定される。

[0051] 従って、ステップS030では、埃濃度検出値 D_m の勾配の変化から、埃センサ32に結露が発生と判定されると、埃濃度検出値 D_m に拘わらず、結露開始時点 t_1 から結露継続時間 T_d が経過するまで、埃センサ32に結露が発生したという判定が継続される。

[0052] ステップS030において、埃センサ32に結露が発生したと判定された場合には、ステップS040へ進む。例えば図6の結露開始時点 t_1 から結露解消時点 t_2 までの間においては、このステップS030からステップS040へ進む。

[0053] その一方で、ステップS030において、埃センサ32に結露が発生してはいないと判定された場合には、ステップS060へ進む。例えば図6の結露開始時点 t_1 の前、および結露解消時点 t_2 の後においては、このステップS030からステップS060へ進む。

[0054] ステップS040では、埃センサ制御部50は、図9および図10に示すように、結露発生中の埃濃度として取り扱われる結露中埃濃度値 D_c を、結露前検出値 D_{bm} に基づいて決定する。その結露前検出値 D_{bm} とは、埃センサ32がその埃センサ32の結露発生前（すなわち、結露開始時点 t_1 の直前）に検出した埃濃度の検出値 D_m である。具体的に言えば、埃センサ32による埃濃度の検出は図5のステップS010で周期的に繰り返し実行されるので、結露前検出値 D_{bm} は、埃センサ32の結露開始時点 t_1 に対する前回の検出で得られた埃濃度検出値 D_m である。要するに、その結露前検出値 D_{bm} は、結露開始時点 t_1 の前において逐次得られた埃濃度検出値 D_m のうち最新の埃濃度検出値 D_m である。

[0055] 上記のように結露中埃濃度値 D_c は結露前検出値 D_{bm} に基づいて決定されるので、その結露中埃濃度値 D_c は、結露発生中に得られる埃濃度検出値

D mに拘わらず決定される。

[0056] 例えば本実施形態では、埃センサ制御部50は、結露中埃濃度値D cを結露前検出値D b mにするように、その結露中埃濃度値D cを決定する。要するに、結露中埃濃度値D cは結露前検出値D b mと同じ値とされる。このようにして、埃センサ制御部50は結露中埃濃度値D cを結露前検出値D b mに基づいて決定する。なお、図9は図6のIX部分を拡大した拡大図であり、図10はその図9のX部分を拡大した拡大図である。図5のステップS040の次はステップS050へ進む。

[0057] ステップS050では、埃センサ制御部50は、ステップS040で決定した結露中埃濃度値D cを、埃センサ32のセンシング箇所である通風路24の埃濃度として出力する。例えば、その結露中埃濃度値D cは、空調制御装置40のうち、埃センサ制御部50以外の制御部、例えば空調ユニット2の複数のドアおよび送風機23を制御する制御部へ出力される。例えば図6に示すように、結露開始時点t1から結露解消時点t2までの期間中には、このステップS050の実行により、空調制御装置40において通風路24の埃濃度は、結露発生中に得られる埃濃度検出値D mに拘わらず結露中埃濃度値D cであると認識される。

[0058] ステップS060では、埃センサ制御部50は、ステップS010で得られた埃濃度検出値D mをそのまま、通風路24の埃濃度として出力する。図5のフローチャートは、ステップS050またはステップS060が終了すると、再びステップS010から開始される。

[0059] なお、上述した図5の各ステップでの処理は、それぞれの機能を実現する機能部を構成している。後述する図11、図14、図15、図17、および図18のフローチャートでも同様である。

[0060] また、図2のステップS030は結露判定部に対応し、ステップS040は値決定部に対応する。そして、空調制御装置40に含まれる埃センサ制御部50は、その結露判定部と値決定部とを機能的に備えている。

[0061] 上述したように、本実施形態によれば、図5に示すように、空調制御装置

40に含まれる埃センサ制御部50は、埃センサ32に結露が発生したか否かを判定する。そして、図6および図10に示すように、埃センサ制御部50は、埃センサ32に結露が発生したと判定した場合には、結露発生中の埃濃度として取り扱われる結露中埃濃度値 D_c を、結露前検出値 D_{bm} に基づいて決定する。

[0062] 従って、埃センサ32に結露が発生した場合に、その結露に起因した不適切な事態、例えば埃センサ32の誤検出に起因してセンシング箇所の埃濃度が実際値から懸け離れた大きさとして把握されるという事態を、結露中埃濃度値 D_c を用いることで回避することが可能である。

[0063] 別言すれば、埃センサ32に結露が発生した場合に、その結露に起因した埃センサ32の誤検出の影響を避けつつ、結露中の実際値に近い埃濃度を結露中埃濃度値 D_c として得ることが可能である。

[0064] 例えば車室内の埃濃度を低減する空調ユニット2の運転制御がセンシング箇所の埃濃度に応じて実施される場合には、その空調ユニット2が車室内の埃を除去する埃除去能力が埃濃度の誤検出に起因して不足するという事態を回避することが可能である。

[0065] また、本実施形態によれば、図5のステップS040において、埃センサ制御部50は、結露中埃濃度値 D_c を結露前検出値 D_{bm} にするように、その結露中埃濃度値 D_c を決定する。従って、結露中埃濃度値 D_c がセンシング箇所の埃濃度の実際値から懸け離れた値にならないように、結露中埃濃度値 D_c を簡単に定めることが可能である。

[0066] また、本実施形態によれば、図5のステップS030では、埃センサ制御部50は、埃センサ32に結露が発生したか否かを判定する。例えば図7および図8に示すように、埃センサ制御部50は、経過時間に対する埃濃度検出値 D_m の変化割合が所定の限度を超えて変化した場合に、埃センサ32に結露が発生したと判定する。従って、埃センサ32の結露発生を判定するために特別な装置を必要としないというメリットがある。

[0067] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第1実施形態と異なる点を主として説明する。また、前述の実施形態と同一または均等な部分については省略または簡略化して説明する。このことは後述の実施形態の説明においても同様である。

[0068] 図11に示すように、本実施形態では、空調制御装置40が実行する制御処理が第1実施形態と異なる。具体的には、図11のフローチャートのステップS031、S041が、図5のフローチャートに対して追加されている。図11のフローチャートにおいて、それら以外のステップであるステップS010、S020、S030、S040、S050、S060は、図5のフローチャートと同様である。なお、この図11の制御処理も、前述の図5の制御処理と同様に、空調制御装置40に含まれる埃センサ制御部50によって実行される。

[0069] 図11のフローチャートでは、ステップS030において、埃センサ32に結露が発生したと判定された場合には、ステップS031へ進む。そのステップS031では、埃センサ制御部50は、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前（すなわち、図12の結露開始時点 t_1 の前）に上昇していたか否かを判定する。言い換えれば、その結露発生前の埃濃度検出値 D_m が上昇傾向か否かを判定する。例えば図12の埃濃度検出値 D_m の波形では、A1部分に示すように、埃濃度検出値 D_m が結露開始時点 t_1 の前に上昇しているので、この場合、埃センサ制御部50は、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前に上昇していたと判定する。

[0070] 具体的に、その埃濃度検出値 D_m が上昇していたか否かを認識する方法は種々考えられる。例えば、埃濃度検出値 D_m が経過時間と線形関係にあると仮定する。そして、結露開始時点 t_1 が所定の上昇判定期間の終了時点とされ、その結露開始時点 t_1 までの上昇判定期間内での埃濃度検出値 D_m の推移において、経過時間に対する埃濃度検出値 D_m の勾配が周知の方法によって算出される。その結果、その経過時間に対する埃濃度検出値 D_m の勾配（すなわち、埃濃度検出値 D_m の上昇率）が正の値であれば、埃濃度検出値 D

mが結露開始時点 t_1 の前に上昇していたと判定される。

[0071] 図11のステップS031において、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前に上昇していたと判定された場合には、ステップS041へ進む。その一方で、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前に上昇してはいないと判定された場合には、ステップS040へ進む。なお、埃濃度検出値 D_m が上昇してはいない場合とは、埃濃度検出値 D_m が下降していた場合または埃濃度検出値 D_m が変化していない場合である。

[0072] ステップS041では、埃センサ制御部50は、結露中埃濃度値 D_c を結露前検出値 D_{bm} よりも大きい値にするように、その結露中埃濃度値 D_c を決定する。本実施形態の埃センサ制御部50は、そのように結露中埃濃度値 D_c を決定する場合には、具体的に、上記上昇判定期間内での埃濃度検出値 D_m の上昇率に基づき、図13の加算量マップを用いて加算量 D_x を決定する。そして、図12に示すように、埃センサ制御部50は、その決定した所定の加算量 D_x を結露前検出値 D_{bm} に加算して得た値を結露中埃濃度値 D_c とする。

[0073] 図13の加算量マップでは、横軸が、埃センサ32の結露発生前における埃濃度検出値 D_m の上昇率すなわち上記上昇判定期間内での埃濃度検出値 D_m の上昇率を示し、縦軸が加算量 D_x を示している。この加算量マップから判るように、本実施形態では、埃センサ32の結露発生前における埃濃度検出値 D_m の上昇率が大きいほど、加算量 D_x は大きく設定される。そして、埃濃度検出値 D_m の上昇率が零よりも大きければ、加算量 D_x は常に零よりも大きくなる。図11のステップS041の次はステップS050へ進む。

[0074] 図11のステップS040では、第1実施形態の図5のステップS040と同様に、結露中埃濃度値 D_c は結露前検出値 D_{bm} と同じ値とされる。従って、このステップS040では、埃センサ制御部50は、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前に上昇していたとステップS031で判定される場合よりも結露中埃濃度値 D_c を小さい値にするように、その結露中埃濃度値 D_c を決定する。その埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前

に上昇していたとステップS031で判定される場合とは、言い換えれば、ステップS041にて結露中埃濃度値Dcが決定される場合である。ステップS040の次はステップS050へ進む。

[0075] 図11のステップS050では、第1実施形態と同様に、埃センサ制御部50は、ステップS040またはS041で決定した結露中埃濃度値Dcを、埃センサ32のセンシング箇所である通風路24の埃濃度として出力する。

[0076] 図11のフローチャートは、ステップS050またはステップS060が終了すると、再びステップS010から開始される。

[0077] なお、図11のステップS040およびS041は値決定部に対応し、ステップS031は埃濃度上昇判定部に対応する。そして、空調制御装置40に含まれる埃センサ制御部50は、第1実施形態と同様の結露判定部のほかに、その値決定部と埃濃度上昇判定部とを機能的に備えている。

[0078] 以上説明したことを除き、本実施形態は第1実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第1実施形態と共通の構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0079] また、本実施形態によれば、図11に示すように、埃センサ制御部50は、埃センサ32に結露が発生したと判定し、且つ埃濃度検出値Dmが埃センサ32の結露発生前に上昇していたと判定した場合には、結露中埃濃度値Dcを結露前検出値Dbmよりも大きい値にするように結露中埃濃度値Dcを決定する。従って、センシング箇所の埃濃度の実際値に対する結露中埃濃度値Dcの正確性を高くするようにその結露中埃濃度値Dcを決定することが可能である。

[0080] また、本実施形態によれば、埃センサ制御部50は、埃センサ32に結露が発生したと判定した場合において、埃濃度検出値Dmが埃センサ32の結露発生前に上昇してはいないと判定した場合には、埃濃度検出値Dmがその結露発生前に上昇していたと判定する場合よりも結露中埃濃度値Dcを小さい値にするように結露中埃濃度値Dcを決定する。従って、埃濃度検出値D

mが埃センサの結露発生前に上昇していたか否かに応じて、結露中埃濃度値D cの大きさに適切に差異を設けることが可能である。

[0081] 具体的には、埃センサ制御部50は、そのように埃濃度検出値D mが埃センサ32の結露発生前に上昇してはいないと判定した場合には、結露中埃濃度値D cを結露前検出値D b mと同じ値にする。従って、例えば埃濃度検出値D mがその結露発生前に下降していた場合において、結露中埃濃度値D cが埃濃度の実際値を下回りにくいようにその結露中埃濃度値D cを決定することができる。

[0082] また、本実施形態によれば、図11のフローチャートのステップS041では、埃センサ制御部50は、結露中埃濃度値D cを結露前検出値D b mよりも大きい値にするように結露中埃濃度値D cを決定する。そのように結露中埃濃度値D cを決定する場合、埃センサ制御部50は、具体的に、結露前検出値D b mに所定の加算量D xを加算して得た値を結露中埃濃度値D cとする。そして、図13に示すように、埃センサ32の結露発生前における埃濃度検出値D mの上昇率が大きいほど、結露中埃濃度値D cを算出するための上記加算量D xは大きく設定される。従って、その加算量D xが例えば一定である場合と比較して、センシング箇所の埃濃度の実際値に対する結露中埃濃度値D cの正確性を高くすることが可能である。

[0083] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第1実施形態と異なる点を主として説明する。

[0084] 図14に示すように、本実施形態では、空調制御装置40が実行する制御処理が第1実施形態と異なる。具体的には、図14のフローチャートのステップS072、S082、S092、S102が、図5のフローチャートに対して追加されている。そして、図14のフローチャートは、図5のステップS020、S040、S050を含んでいない。なお、図14のステップS010、S030、S060は、図5のフローチャートと同様である。

[0085] 本実施形態において図14の制御処理は空調制御装置40によって実行さ

れるが、詳細には、図１４のステップＳ０１０、Ｓ０３０、Ｓ０６０は、その空調制御装置４０に含まれる埃センサ制御部５０によって実行される。

[0086] 図１４に示すように、制御処理が開始されると、ステップＳ０１０、Ｓ０６０、Ｓ０３０の順に進む。

[0087] ステップＳ０３０において、埃センサ３２に結露が発生したと判定された場合には、ステップＳ０７２へ進む。その一方で、ステップＳ０３０において、埃センサ３２に結露が発生してはいないと判定された場合には、図１４のフローチャートは終了し再びステップＳ０１０から開始される。

[0088] ステップＳ０７２では、空調制御装置４０は、車室内の埃濃度を低減する指示が乗員（すなわち、ユーザ）から為されたか否かを判定する。すなわち、空調制御装置４０は、乗員の手動操作により埃濃度低減制御の実施が指示されたか否かを判定する。埃濃度低減制御とは、その埃濃度低減制御の開始前に比して車室内の埃濃度が低減されるように空調ユニット２を作動させる制御である。この埃濃度低減制御における空調ユニット２の作動内容は種々想定されうるが、本実施形態の埃濃度低減制御においては、空調ユニット２が内気モードとされ、それと共に、送風機２３の送風量が、その送風量の可変範囲のうちの最大送風量とされる。

[0089] また、図１の操作装置４４には、例えば、乗員に手動操作される埃除去スイッチが含まれている。乗員は手動操作でその埃除去スイッチをオンにすることにより埃濃度低減制御の実施を指示することができる。

[0090] 図１４のステップＳ０７２において、埃濃度低減制御の実施が指示されたと判定された場合、例えば埃除去スイッチをオンにするオン操作が為された場合には、ステップＳ０９２へ進む。その一方で、埃濃度低減制御の実施が指示されてはいないと判定された場合、例えばその埃除去スイッチのオン操作が為されていない場合には、ステップＳ０８２へ進む。

[0091] ステップＳ０８２では、空調制御装置４０は、所定の埃濃度上昇要因が発生したか否かを判定する。詳細には、その埃濃度上昇要因が図１２の結露開始時点 t_1 以後に発生したか否かを判定する。その埃濃度上昇要因とは、車

室内の埃濃度を上昇させる原因になる事態であり、予め定められている。埃濃度上昇要因の例としては、車両の何れかのドアが開かれること、および、車両の何れかの窓ガラスが開けられること等を挙げることができる。このようなことの何れかが生じると、車室外から車室内へ埃が侵入しやすくなるからである。

[0092] 上記の車両のドアの開閉については、そのドアの開閉を検出するドアセンサからの信号に基づき認識することができる。また、車両の窓ガラスの開閉については、その窓ガラスを開閉作動させるために乗員に操作されるパワーウィンドウスイッチの操作情報に基づき認識することができる。なお、確認的に述べるが、埃濃度上昇要因として上述したように複数の事態が定められている場合には、その複数の事態のうちの1つの事態が発生すれば、埃濃度上昇要因が発生したと判定される。

[0093] ステップS082において、埃濃度上昇要因が発生したと判定された場合には、ステップS092へ進む。その一方で、埃濃度上昇要因が発生してはいないと判定された場合には、図14のフローチャートは終了し再びステップS010から開始される。

[0094] ステップS092では、空調制御装置40は、車室内の埃濃度を低減する上記埃濃度低減制御を実施する。この埃濃度低減制御は、上記のステップS030、S072、S082の判定結果に応じて実施されることから判るように、埃濃度検出値Dmの大小に拘わらず実施される。要するに、このステップS092では、埃濃度検出値Dmの大小に拘わらず、埃濃度低減制御の実施により強制的に車室内の埃の除去が行われる。ステップS092の次はステップS102へ進む。

[0095] ステップS102では、空調制御装置40は、埃センサ32の結露が解消したか否かを判定する。この判定は、ステップS030における埃センサ32の結露解消の判定と同様に行われる。そして、空調制御装置40は、埃センサ32の結露が解消していれば、埃センサ32の結露が解消した結露解消時から所定時間が経過したか否かを判定する。その所定時間は、ステップS

０９２の埃濃度低減制御が結露解消前に終了しないように過不足無い時間に予め実験的に設定されている。

[0096] ステップＳ１０２において、埃センサ３２の結露が未だ解消していないと判定された場合、または埃センサ３２の結露解消時から所定時間が未だ経過していないと判定された場合には、ステップＳ０９２へ戻る。すなわち、この場合には、ステップＳ０９２で埃濃度低減制御の実施が継続される。

[0097] その一方で、ステップＳ１０２において、埃センサ３２の結露解消時から所定時間が経過したと判定された場合には、図１４のフローチャートは終了し再びステップＳ０１０から開始される。すなわち、この場合には、埃濃度低減制御が終了する。

[0098] なお、図１４のステップＳ０８２は要因判定部に対応し、ステップＳ０９２、Ｓ１０２は制御実施部に対応する。そして、空調制御装置４０は、第１実施形態と同様の結露判定部のほかに、その要因判定部と制御実施部とを機能的に備えている。

[0099] 以上説明したことを除き、本実施形態は第１実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第１実施形態と共通の構成から奏される効果を第１実施形態と同様に得ることができる。

[0100] また、本実施形態によれば、図１４に示すように、空調制御装置４０は、埃センサ３２に結露が発生したと判定した場合には、車室内の埃濃度を上昇させる原因になる所定の埃濃度上昇要因が発生したか否かを判定する。そして、空調制御装置４０は、その埃濃度上昇要因が発生したと判定した場合には埃濃度低減制御を実施する。そして、その埃濃度低減制御とは、その埃濃度低減制御の開始前に比して車室内の埃濃度が低減されるように空調ユニット２を作動させる制御である。従って、埃センサ３２に結露が発生した場合に、その埃センサ３２の結露に起因した不適切な事態、例えば埃センサ３２の誤検出で埃濃度を正確に把握できず車室内の埃濃度が上昇するという事態を、埃濃度低減制御の実施により回避することが可能である。

[0101] また、本実施形態によれば、空調制御装置４０、乗員の手動操作により埃

濃度低減制御の実施が指示された場合にも、埃濃度低減制御を実施する。従って、乗員は任意のタイミングで車室内の埃濃度を空調ユニット２により低減することが可能である。

[0102] (第４実施形態)

次に、第４実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第３実施形態と異なる点を主として説明する。

[0103] 図１５に示すように、本実施形態では、空調制御装置４０が実行する制御処理が第３実施形態と異なる。具体的には、図１５のフローチャートのステップＳ０４３、Ｓ０５３、Ｓ０６３、Ｓ０７３が、図１４のフローチャートに対して追加されている。なお、図１５のステップＳ０１０、Ｓ０３０、Ｓ０６０、Ｓ０７２、Ｓ０８２、Ｓ０９２、Ｓ１０２は、図１４のフローチャートと同様である。

[0104] 本実施形態では第３実施形態と同様に、図１５の制御処理は空調制御装置４０によって実行される。そして、図１５のステップＳ０１０、Ｓ０３０、Ｓ０６０は、その空調制御装置４０に含まれる埃センサ制御部５０によって実行される。

[0105] 図１５に示すように、制御処理が開始されると、ステップＳ０１０、Ｓ０６０、Ｓ０３０の順に進む。

[0106] ステップＳ０３０において、埃センサ３２に結露が発生したと判定された場合には、ステップＳ０４３へ進む。その一方で、ステップＳ０３０において、埃センサ３２に結露が発生してはいないと判定された場合には、ステップＳ０６３へ進む。

[0107] ステップＳ０４３では、空調制御装置４０は、埃センサ３２の結露発生を図１６の結露インジケータ４６１により乗員へ知らせることが可能であるかを判定する。その結露インジケータ４６１は、埃センサ３２の結露発生を乗員へ通知する通知装置であり、表示装置４６の一部を構成している。

[0108] 例えば、空調制御装置４０が搭載された車両に結露インジケータ４６１が設けられていれば、埃センサ３２の結露発生を結露インジケータ４６１によ

り乗員へ知らせることが可能であると判定される。

[0109] 図15のステップS043において、埃センサ32の結露発生を結露インジケータ461により乗員へ知らせることが可能であると判定された場合には、ステップS053へ進む。その一方で、ステップS043において、埃センサ32の結露発生を結露インジケータ461により乗員へ知らせることが不可能であると判定された場合には、ステップS073へ進む。

[0110] ステップS053では、空調制御装置40は、埃センサ32の結露発生を結露インジケータ461により乗員へ知らせる。具体的には、空調制御装置40は、結露インジケータ461をオンに切り替え、それにより、埃センサ32の結露発生を乗員へ知らせる。既に結露インジケータ461がオンであれば、オンのまま継続される。その結露インジケータ461をオンにすることは、例えば、結露インジケータ461を点灯または点滅させることである。ステップS053の次はステップS072へ進む。

[0111] ステップS063では、空調制御装置40は、結露インジケータ461をオフに切り替える。既に結露インジケータ461がオフであれば、オフのまま継続される。その結露インジケータ461をオフにすることは、例えば、結露インジケータ461を消灯させることである。図15のフローチャートは、ステップS063が終了すると、再びステップS010から開始される。

[0112] ステップS073では、空調制御装置40は、空調ユニット2が自動空調モード（別言すれば、オートモード）で運転されているか否かを判定する。

[0113] ここで、ステップS092の埃濃度低減制御が実施されると、空調ユニット2が自動的に内気モードになり、送風機23の送風量が自動調整される。そのため、内気モードと外気モードとが自動切替えて且つ送風量が自動調整される状況に空調ユニット2があるということを乗員が認識しているか否かを予め確認するために、このステップS073が設けられている。

[0114] ステップS073において、空調ユニット2が自動空調モードで運転されていると判定された場合には、ステップS082へ進む。その一方で、空調

ユニット2が自動空調モードでは運転されていないと判定された場合、例えば空調ユニット2がマニュアルモードで運転されていると判定された場合には、図15のフローチャートは終了し再びステップS010から開始される。そのマニュアルモードとは、空調風の風量調整、空調風の温度調整、および内気循環または外気導入の選択が操作装置44に対する乗員の手動操作により行われる空調モードである。

[0115] 図15のステップS072では、図14のステップS072と同様に判定される。そして、図15のステップS072において、埃濃度低減制御の実施が指示されたと判定された場合には、ステップS092へ進む。その一方で、埃濃度低減制御の実施が指示されてはいないと判定された場合には、図15のフローチャートは終了し再びステップS010から開始される。

[0116] 図15のステップS082では、図14のステップS082と同様に判定される。そして、図15のステップS082において、埃濃度上昇要因が発生したと判定された場合には、ステップS092へ進む。その一方で、埃濃度上昇要因が発生してはいないと判定された場合には、図15のフローチャートは終了し再びステップS010から開始される。

[0117] 図15のステップS092では、図14のステップS092と同様に埃濃度低減制御が実施される。図15のステップS092の次はステップS102へ進む。

[0118] 図15のステップS102では、図14のステップS102と同様に判定される。すなわち、図15のステップS102において、埃センサ32の結露が未だ解消していないと判定された場合、または埃センサ32の結露解消時から所定時間が未だ経過していないと判定された場合には、ステップS092で埃濃度低減制御の実施が継続される。その一方で、ステップS102において、埃センサ32の結露解消時から所定時間が経過したと判定された場合には、埃濃度低減制御が終了する。

[0119] なお、図15のステップS053、S063は結露通知部に対応する。そして、空調制御装置40は、第3実施形態と同様の結露判定部と要因判定部

と制御実施部とのほかに、その結露通知部を機能的に備えている。

[0120] 以上説明したことを除き、本実施形態は第3実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第3実施形態と共通の構成から奏される効果を第3実施形態と同様に得ることができる。

[0121] また、本実施形態によれば、図15に示すように、空調制御装置40は、埃センサ32に結露が発生したと判定した場合には、埃センサ32の結露発生を結露インジケータ461により乗員へ知らせる。従って、埃センサ32が結露に起因して正常に機能しないおそれがあることを乗員に認識させることが可能である。

[0122] (第5実施形態)

次に、第5実施形態について説明する。本実施形態は、大まかには、前述の第1実施形態と第4実施形態とを組み合わせた実施形態である。そこで、本実施形態では、前述の第1実施形態および第4実施形態と異なる点を主として説明する。

[0123] 本実施形態のフローチャートは図17に示されており、その図17に示すフローチャートのステップS010、S020、S030、S040は、図5のフローチャートと同様である。また、図17に示すフローチャートのステップS043、S053、S063、S073、S072、S082、S092、S102は、図15のフローチャートと同様である。

[0124] 本実施形態では第4実施形態と同様に、図17の制御処理は空調制御装置40によって実行される。そして、図17のステップS010、S020、S030、S040は、その空調制御装置40に含まれる埃センサ制御部50によって実行される。

[0125] 図17に示すように、制御処理が開始されると、ステップS010、S020、S030の順に進む。

[0126] ステップS030において、埃センサ32に結露が発生したと判定された場合には、ステップS040へ進む。その一方で、ステップS030において、埃センサ32に結露が発生してはいないと判定された場合には、ステッ

プ S 0 5 4 へ進む。

[0127] 図 1 7 のステップ S 0 4 0 では、図 5 のステップ S 0 4 0 と同様の処理が為される。そして、ステップ S 0 4 0 の次はステップ S 0 4 4 へ進む。

[0128] 図 1 7 のステップ S 0 4 4 では、空調制御装置 4 0 は、ステップ S 0 4 0 で決定した結露中埃濃度値 D_c を、埃センサ 3 2 のセンシング箇所である通風路 2 4 の埃濃度とみなす。そして、空調制御装置 4 0 は、その埃濃度に応じて、埃が除去されるように空調ユニット 2 を制御する。この空調ユニット 2 の制御は既に実施されていれば、そのまま継続される。例えば、このステップ S 0 4 4 における埃濃度に応じた空調ユニット 2 の制御では、空調ユニット 2 が内気モードとされ、それと共に、その埃濃度が高いほど送風機 2 3 の送風量が大きくされる。ステップ S 0 4 4 の次はステップ S 0 4 3 へ進む。

[0129] 図 1 7 のステップ S 0 5 4 では、上記のステップ S 0 4 4 と同様に、埃濃度に応じた空調ユニット 2 の制御が実施される。但し、空調制御装置 4 0 は、結露中埃濃度値 D_c ではなく、ステップ S 0 1 0 で得られた埃濃度検出値 D_m を、埃センサ 3 2 のセンシング箇所の埃濃度とみなす。

[0130] 要するに、上記のステップ S 0 4 4 では、結露中埃濃度値 D_c に応じた空調ユニット 2 の制御が実施されるが、このステップ S 0 5 4 では、埃濃度検出値 D_m に応じた空調ユニット 2 の制御が実施される。ステップ S 0 5 4 の次はステップ S 0 6 3 へ進む。

[0131] ここで、ステップ S 0 9 2 の埃濃度低減制御は、ステップ S 0 4 4 または S 0 5 4 で実施される空調ユニット 2 の制御に対し優先して実施される。すなわち、ステップ S 0 4 4 または S 0 5 4 における空調ユニット 2 の制御が実施されている最中に、図 1 7 の制御処理がステップ S 0 9 2 へ進んだ場合には、ステップ S 0 4 4 または S 0 5 4 における空調ユニット 2 の制御に替えて、埃濃度低減制御が実施される。

[0132] なお、図 1 7 のフローチャートにおいてステップ S 0 4 3 以降の流れおよびステップ S 0 6 3 以降の流れは、図 1 5 のフローチャートと同様である。

[0133] 以上説明したことを除き、本実施形態は第1実施形態または第4実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第1実施形態または第4実施形態と共通の構成から奏される効果を、その共通の構成を有する実施形態と同様に得ることができる。

[0134] (第6実施形態)

次に、第6実施形態について説明する。本実施形態は、大まかには、前述の第2実施形態と第5実施形態とを組み合わせた実施形態である。そこで、本実施形態では、前述の第2実施形態および第5実施形態と異なる点を主として説明する。

[0135] 本実施形態のフローチャートは図18に示されており、その図18に示すフローチャートのステップS010、S020、S030、S040、S031、S041は、図11のフローチャートと同様である。また、図18に示すフローチャートのステップS043、S053、S063、S073、S072、S082、S092、S102、S044、S054は、図17のフローチャートと同様である。

[0136] 本実施形態では第5実施形態と同様に、図18の制御処理は空調制御装置40によって実行される。そして、図18のステップS010、S020、S030、S040、S031、S041は、その空調制御装置40に含まれる埃センサ制御部50によって実行される。

[0137] 図18に示すように、制御処理が開始されると、ステップS010、S020、S030の順に進む。

[0138] ステップS030において、埃センサ32に結露が発生したと判定された場合には、ステップS031へ進む。その一方で、ステップS030において、埃センサ32に結露が発生してはいないと判定された場合には、ステップS054へ進む。

[0139] また、ステップS031において、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前に上昇していたと判定された場合には、ステップS041へ進む。そして、ステップS041の次はステップS044へ進む。その一方で、ス

ステップS031において、埃濃度検出値 D_m が埃センサ32の結露発生前に上昇してはいないと判定された場合には、ステップS040へ進む。そして、ステップS040の次はステップS044へ進む。

[0140] 図18のステップS044では、図17のステップS044と同様に、空調制御装置40は、ステップS040またはステップS041で決定した結露中埃濃度値 D_c を、埃センサ32のセンシング箇所である通風路24の埃濃度とみなす。そして、その埃濃度に応じた空調ユニット2の制御を実施する。ステップS044の次はステップS043へ進む。

[0141] なお、図18のフローチャートにおいてステップS043以降の流れおよびステップS054以降の流れは、図17のフローチャートと同様である。

[0142] 以上説明したことを除き、本実施形態は第2実施形態または第5実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第2実施形態または第5実施形態と共通の構成から奏される効果を、その共通の構成を有する実施形態と同様に得ることができる。

[0143] (他の実施形態)

(1) 上述の各実施形態では図1に示すように、空気フィルタ30は、空調ケース21の通風路24において、埃センサ32に対する空気流れ方向下流側で且つエバポレータ26に対する空気流れ方向上流側に配置されているが、これは一例である。通風路24を流れる空気の全部または大部分が空気フィルタ30を通過するようになっていれば、通風路24内における空気フィルタ30の配置に限定はない。

[0144] (2) 上述の各実施形態では図1に示すように、空調制御装置40は、埃センサ制御部50を機能的に含んでいるが、これは一例である。その空調制御装置40は、物理的に分離した複数の制御装置から構成されていてもよい。例えば、埃センサ制御部50は、空調制御装置40のうちドア類や送風機23を制御する制御部とは別個の制御装置になっていてもよい。その場合さらに、その埃センサ制御部50と埃センサ32とが一体構成となって1つの埃センサユニットを構成していてもよい。

- [0145] (3) 上述の第1実施形態において、図5に示すフローチャートのステップS030では、埃センサ32に結露が発生したか否かが判定されており、その結露発生の有無は、埃濃度検出値 D_m と経過時間とを用いて判定されるが、これは一例である。埃センサ32の結露発生の有無を判定する方法に限定はない。例えば、その結露発生の有無は、埃センサ32のセンサケース323内に導入される空気の温度と相対湿度、埃センサ32の周辺温度などを用いて判定されても差し支えない。このことは、第2実施形態以降の各実施形態においても同様である。
- [0146] (4) 上述の第1実施形態において、図5に示すフローチャートのステップS040では、結露中埃濃度値 D_c は結露前検出値 D_{bm} と同じ値とされるが、これに限らない。そのステップS040では、結露中埃濃度値 D_c が結露前検出値 D_{bm} に基づいて決定されればよい。例えば、結露中埃濃度値 D_c は、結露前検出値 D_{bm} に対し或る値を加算して得られた値とされてもよいし、結露前検出値 D_{bm} から或る値を差し引いて得られた値とされてもよい。このことは、第2実施形態以降の各実施形態における結露中埃濃度値 D_c についても同様である。
- [0147] (5) 上述の第2実施形態において、図13に示すように、埃センサ32の結露発生前における埃濃度検出値 D_m の上昇率が大きいほど、結露中埃濃度値 D_c を算出するための加算量 D_x は大きく設定されるが、これは一例である。例えば、その埃濃度検出値 D_m の上昇率に拘わらず加算量 D_x は一定値であるとするとも考え得る。
- [0148] (6) 上述の第3実施形態において、図14のフローチャートはステップS072を含んでいるが、その図14のフローチャートにステップS072が無いことも想定できる。そのステップS072が無いフローチャートでは、ステップS030において、埃センサ32に結露が発生したと判定された場合には、ステップS082へ進む。
- [0149] (7) 上述の第3実施形態の図14のフローチャートでは、埃センサ32に結露が発生したとステップS030にて判定され、車室内の埃濃度を低減

する指示が乗員から為されたとステップS 0 7 2にて判定された場合には、埃濃度低減制御がステップS 0 9 2にて実施される。しかしながら、これは一例である。例えば、埃センサ3 2に結露が発生していなくても、埃濃度低減制御は、車室内の埃濃度を低減する指示が乗員から為された場合に実施されて差し支えない。

[0150] (8) 上述の第4実施形態において、図15のステップS 0 4 3では、例えば、空調制御装置4 0が搭載された車両に結露インジケータ4 6 1が設けられていれば、埃センサ3 2の結露発生を結露インジケータ4 6 1により乗員へ知らせることが可能であると判定される。しかしながら、これは1つの例示である。例えば、複数の表示モードを択一的に切替え可能な構成に表示装置4 6がなっている場合が想定される。そのように表示装置4 6がなっている場合においては、埃センサ3 2の結露発生を結露インジケータ4 6 1により表示可能な表示モードに表示装置4 6が切り替わっている場合に、その結露発生を結露インジケータ4 6 1により乗員へ知らせることが可能であると判定される。

[0151] (9) 上述の各実施形態において、図5、図11、図14、図15、図17、および図18のフローチャートに示す各ステップの処理はコンピュータプログラムによって実現されるものであるが、ハードウェアで実現されるものであっても差し支えない。

[0152] (10) なお、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0153] また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、

形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

[0154] (まとめ)

上記各実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、結露判定部は、埃センサに結露が発生したか否かを判定する。埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合には、値決定部は、結露発生中の埃濃度として取り扱われる結露中埃濃度値を、埃センサがその埃センサの結露発生前に検出した埃濃度の検出値である結露前検出値に基づいて決定する。

[0155] また、第2の観点によれば、値決定部は、結露中埃濃度値を結露前検出値にするようにその結露中埃濃度値を決定する。従って、結露中埃濃度値が埃センサのセンシング箇所における埃濃度の実際値から懸け離れた値にならないように、結露中埃濃度値を簡単に定めることが可能である。

[0156] また、第3の観点によれば、埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合において、値決定部は、埃濃度の検出値が埃センサの結露発生前に上昇していたと埃濃度上昇判定部により判定された場合には、結露中埃濃度値を結露前検出値よりも大きい値にするように結露中埃濃度値を決定する。従って、埃濃度の実際値に対する結露中埃濃度値の正確性を高くするようにその結露中埃濃度値を決定することが可能である。

[0157] また、第4の観点によれば、埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合において、値決定部は、埃濃度の検出値が埃センサの結露発生前に上昇してはいないと埃濃度上昇判定部により判定された場合には、埃濃度の検出値が埃センサの結露発生前に上昇していたと判定される場合よりも結露中埃濃度値を小さい値にするように結露中埃濃度値を決定する。従って、埃濃度の検出値が埃センサの結露発生前に上昇していたか否かに応じて、結露中埃濃度値の大きさに適切に差異を設けることが可能である。

[0158] また、第5の観点によれば、埃センサによる埃濃度の検出は周期的に繰り返

返し実行される。そして、結露前検出値は、埃センサの結露開始時点に対する前回の検出で得られた埃濃度の検出値である。

[0159] また、第6の観点によれば、埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合に、要因判定部は、車室内の埃濃度を上昇させる原因になる所定の埃濃度上昇要因が発生したか否かを判定する。制御実施部は、埃濃度上昇要因が発生したと要因判定部により判定された場合に埃濃度低減制御を実施する。そして、その埃濃度低減制御は、その埃濃度低減制御の開始前に比して車室内の埃濃度が低減されるように空調ユニットを作動させる制御である。このことは、第7の観点においても同様である。

[0160] また、第8の観点によれば、埃センサに結露が発生したと結露判定部により判定された場合に、結露通知部は、埃センサの結露発生を通知装置により乗員へ知らせる。従って、埃センサが結露に起因して正常に機能しないおそれがあることを乗員に認識させることが可能である。

[0161] また、第9の観点によれば、制御実施部は、乗員の手動操作により埃濃度低減制御の実施が指示された場合にも、埃濃度低減制御を実施する。従って、乗員は任意のタイミングで車室内の埃濃度を空調ユニットにより低減することが可能である。

[0162] また、第10の観点によれば、結露判定部は、経過時間に対する埃濃度の検出値の変化割合が所定の限度を超えて変化した場合に、埃センサに結露が発生したと判定する。従って、埃センサの結露発生を判定するために特別な装置を必要とはしないというメリットがある。

請求の範囲

[請求項1] 車室内へ吹き出る空気が流通する通風路（24）が形成された空調ケース（21）と、発光部（321）から発せられた光を受光部（322）が受光することにより前記通風路の埃濃度を検出する埃センサ（32）とを有する空調ユニット（2）において用いられる空調制御装置であって、

前記埃センサに結露が発生したか否かを判定する結露判定部（S030）と、

前記埃センサに結露が発生したと前記結露判定部により判定された場合には、結露発生中の埃濃度として取り扱われる結露中埃濃度値（Dc）を、前記埃センサが該埃センサの結露発生前に検出した埃濃度の検出値である結露前検出値（Dbm）に基づいて決定する値決定部（S040、S041）とを備えている、空調制御装置。

[請求項2] 前記値決定部（S040）は、前記結露中埃濃度値を前記結露前検出値にするように該結露中埃濃度値を決定する、請求項1に記載の空調制御装置。

[請求項3] 前記埃濃度の検出値が前記埃センサの結露発生前に上昇していたか否かを判定する埃濃度上昇判定部（S031）を備え、

前記埃センサに結露が発生したと前記結露判定部により判定された場合において、前記値決定部は、前記埃濃度の検出値が前記埃センサの結露発生前に上昇していたと前記埃濃度上昇判定部により判定された場合には、前記結露中埃濃度値を前記結露前検出値よりも大きい値にするように該結露中埃濃度値を決定する、請求項1に記載の空調制御装置。

[請求項4] 前記埃センサに結露が発生したと前記結露判定部により判定された場合において、前記値決定部は、前記埃濃度の検出値が前記埃センサの結露発生前に上昇してはいないと前記埃濃度上昇判定部により判定された場合には、前記埃濃度の検出値が前記埃センサの結露発生前に

上昇していたと判定される場合よりも前記結露中埃濃度値を小さい値にするように該結露中埃濃度値を決定する、請求項 3 に記載の空調制御装置。

[請求項5] 前記埃センサによる前記埃濃度の検出は周期的に繰り返し実行され、

前記結露前検出値は、前記埃センサの結露開始時点に対する前回の検出で得られた前記埃濃度の検出値である、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の空調制御装置。

[請求項6] 車室内へ吹き出る空気が流通する通風路（24）が形成された空調ケース（21）と、発光部（321）から発せされた光を受光部（322）が受光することにより前記通風路の埃濃度を検出する埃センサ（32）とを有する空調ユニット（2）において用いられる空調制御装置であって、

前記埃センサに結露が発生したか否かを判定する結露判定部（S030）と、

前記埃センサに結露が発生したと前記結露判定部により判定された場合に、前記車室内の埃濃度を上昇させる原因になる所定の埃濃度上昇要因が発生したか否かを判定する要因判定部（S082）と、

前記埃濃度上昇要因が発生したと前記要因判定部により判定された場合に埃濃度低減制御を実施する制御実施部（S092、S102）とを備え、

前記埃濃度低減制御は、該埃濃度低減制御の開始前に比して前記車室内の埃濃度が低減されるように前記空調ユニットを作動させる制御である、空調制御装置。

[請求項7] 前記埃センサに結露が発生したと前記結露判定部により判定された場合に、前記車室内の埃濃度を上昇させる原因になる所定の埃濃度上昇要因が発生したか否かを判定する要因判定部（S082）と、

前記埃濃度上昇要因が発生したと前記要因判定部により判定された

場合に埃濃度低減制御を実施する制御実施部（S 0 9 2、S 1 0 2）とを備え、

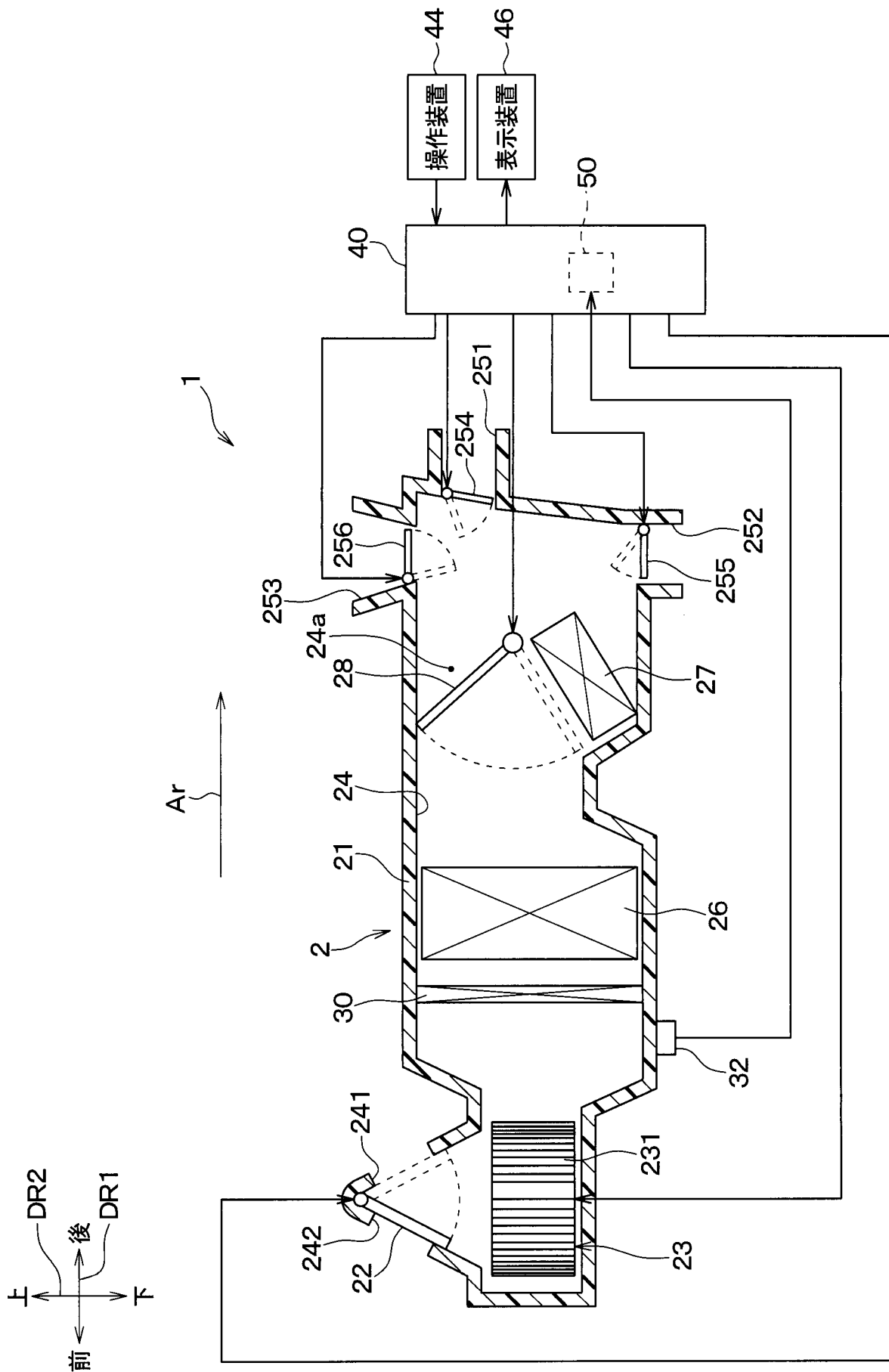
前記埃濃度低減制御は、該埃濃度低減制御の開始前に比して前記車室内の埃濃度が低減されるように前記空調ユニットを作動させる制御である、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の空調制御装置。

[請求項8] 前記埃センサに結露が発生したと前記結露判定部により判定された場合に、前記埃センサの結露発生を通知装置（4 6 1）により乗員へ知らせる結露通知部（S 0 5 3、S 0 6 3）を備えている、請求項 6 または 7 に記載の空調制御装置。

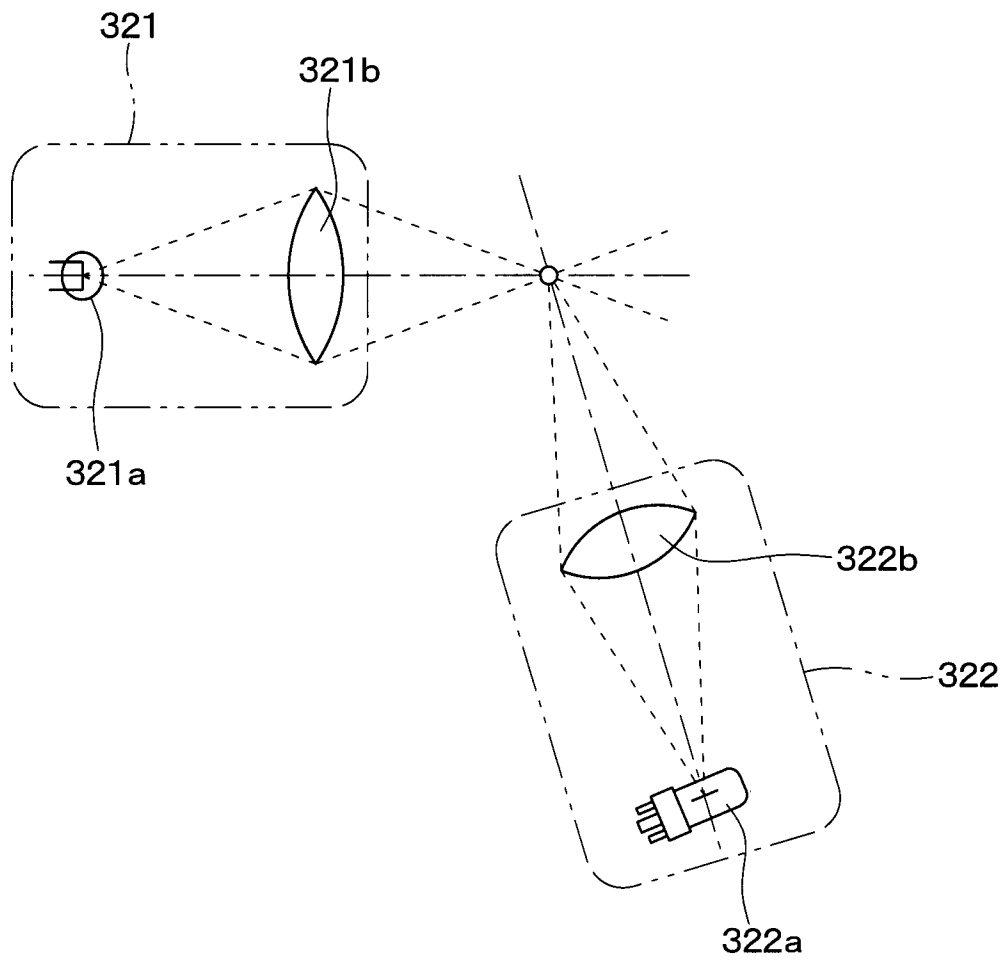
[請求項9] 前記制御実施部は、乗員の手動操作により前記埃濃度低減制御の実施が指示された場合にも、前記埃濃度低減制御を実施する、請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の空調制御装置。

[請求項10] 前記結露判定部は、経過時間に対する前記埃濃度の検出値の変化割合が所定の限度を超えて変化した場合に、前記埃センサに結露が発生したと判定する、請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の空調制御装置。

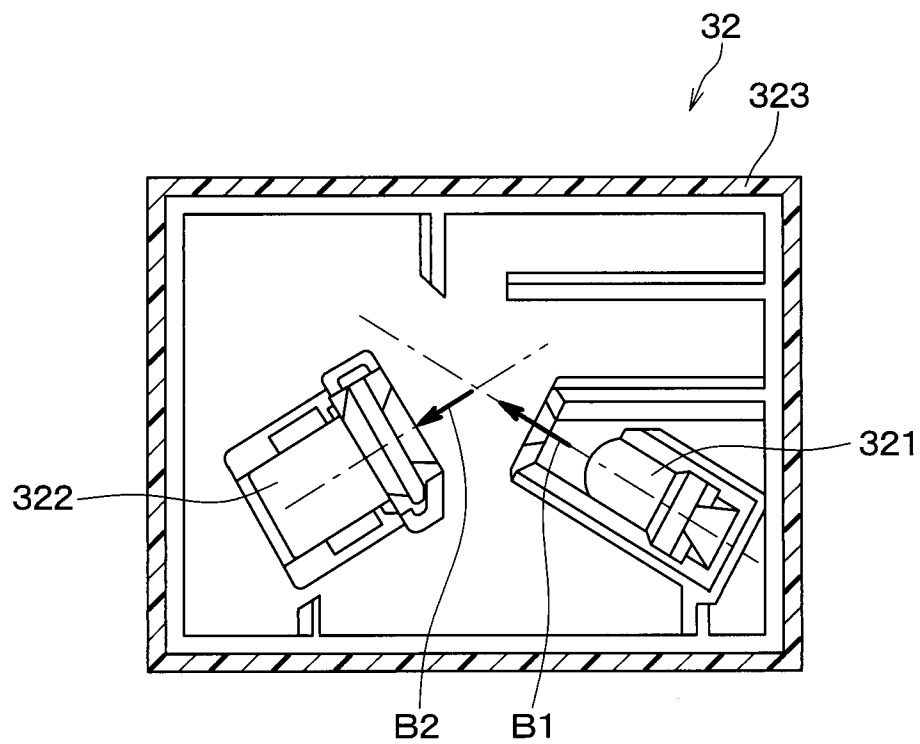
[図1]



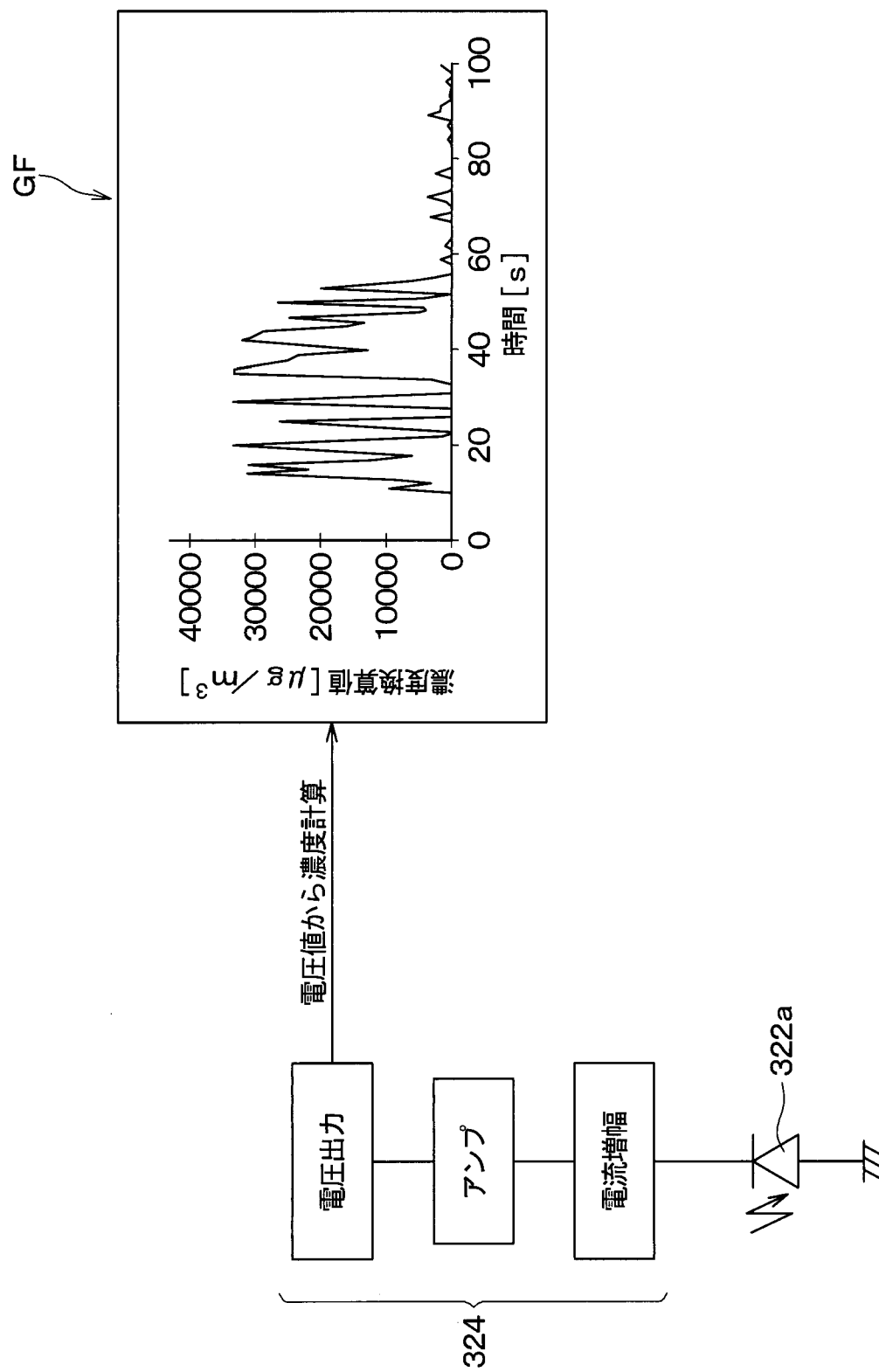
[図2]



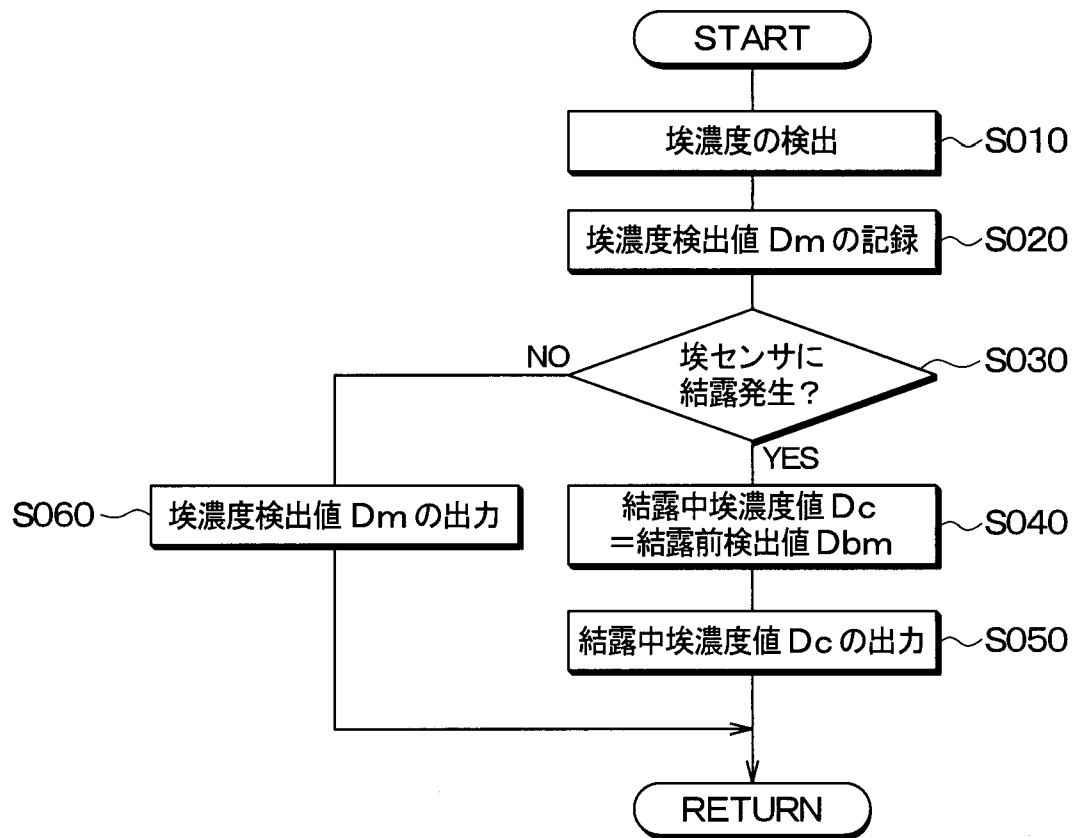
[図3]



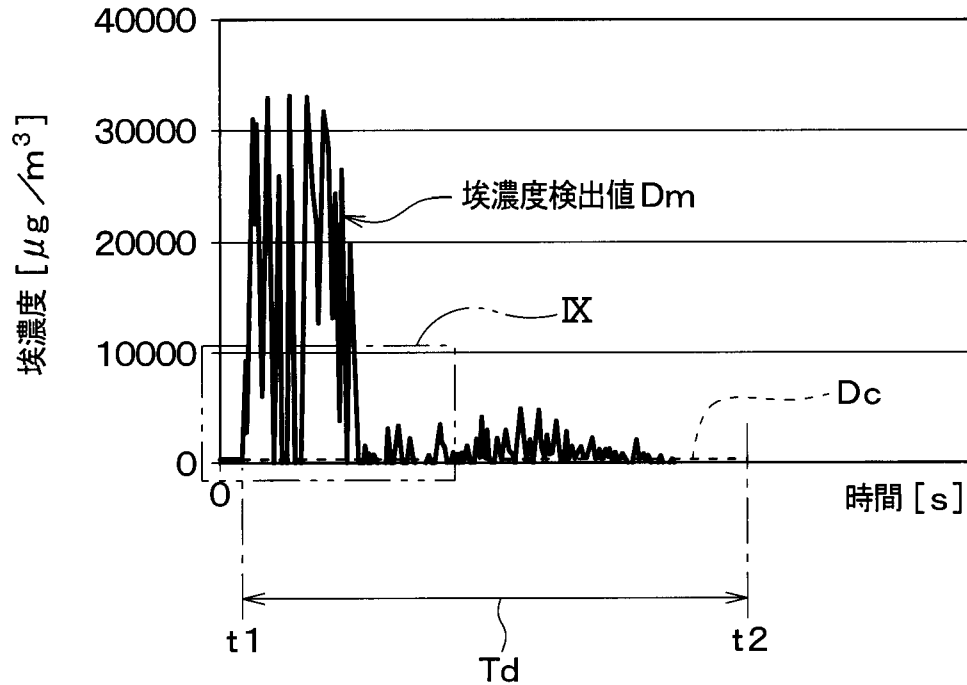
[図4]



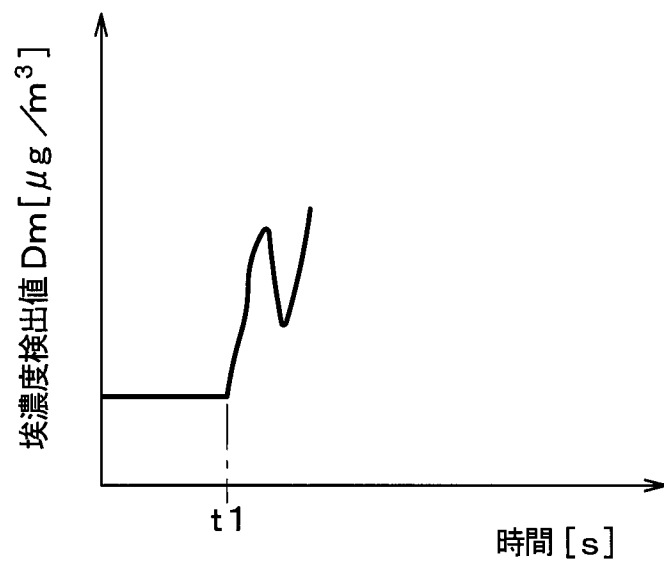
[図5]



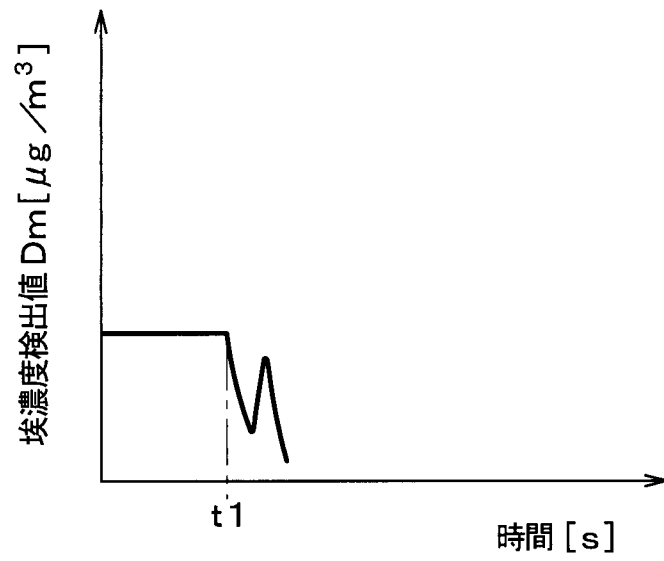
[図6]



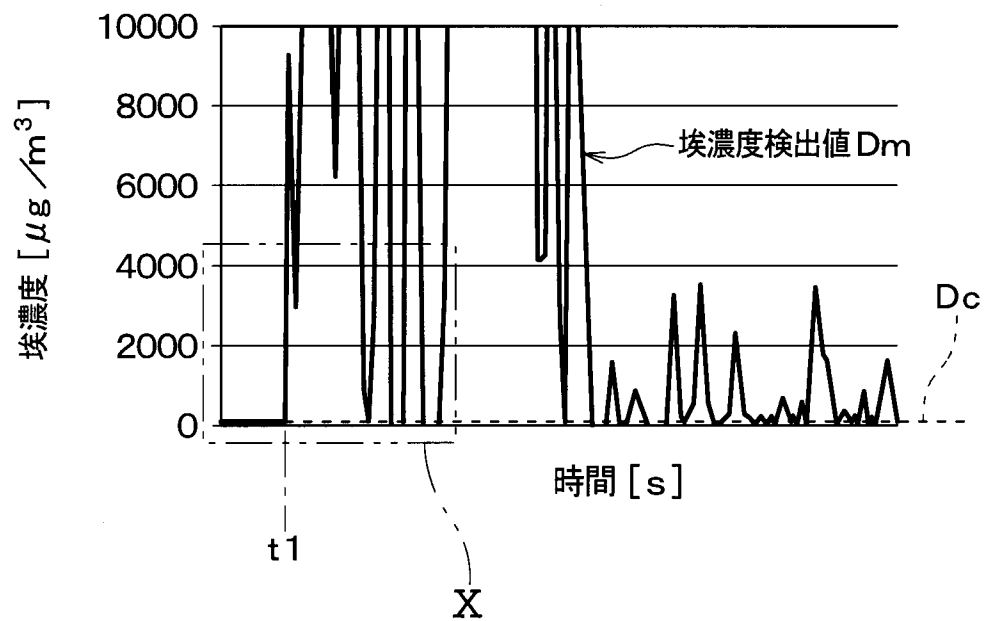
[図7]



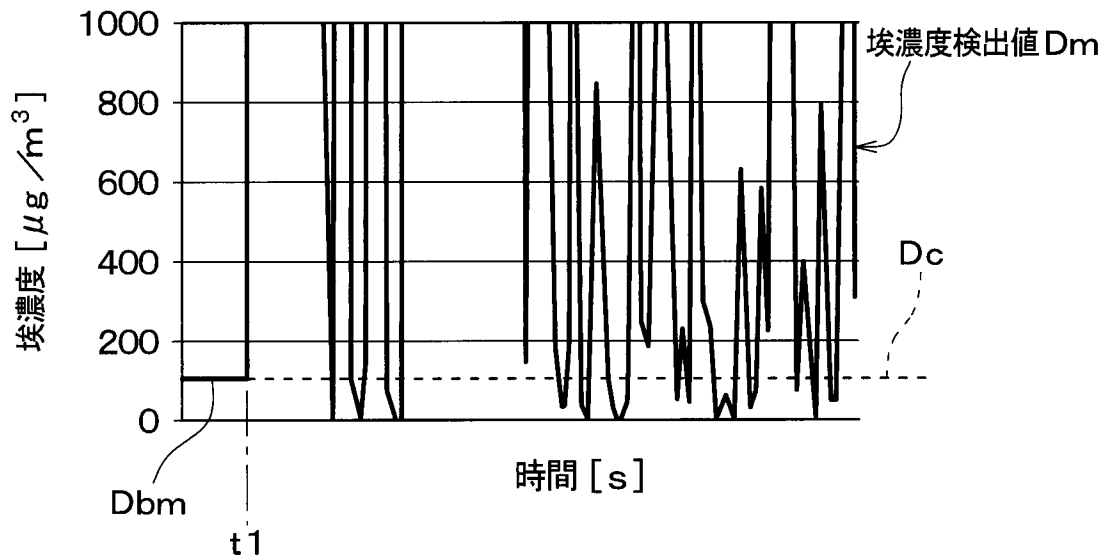
[図8]



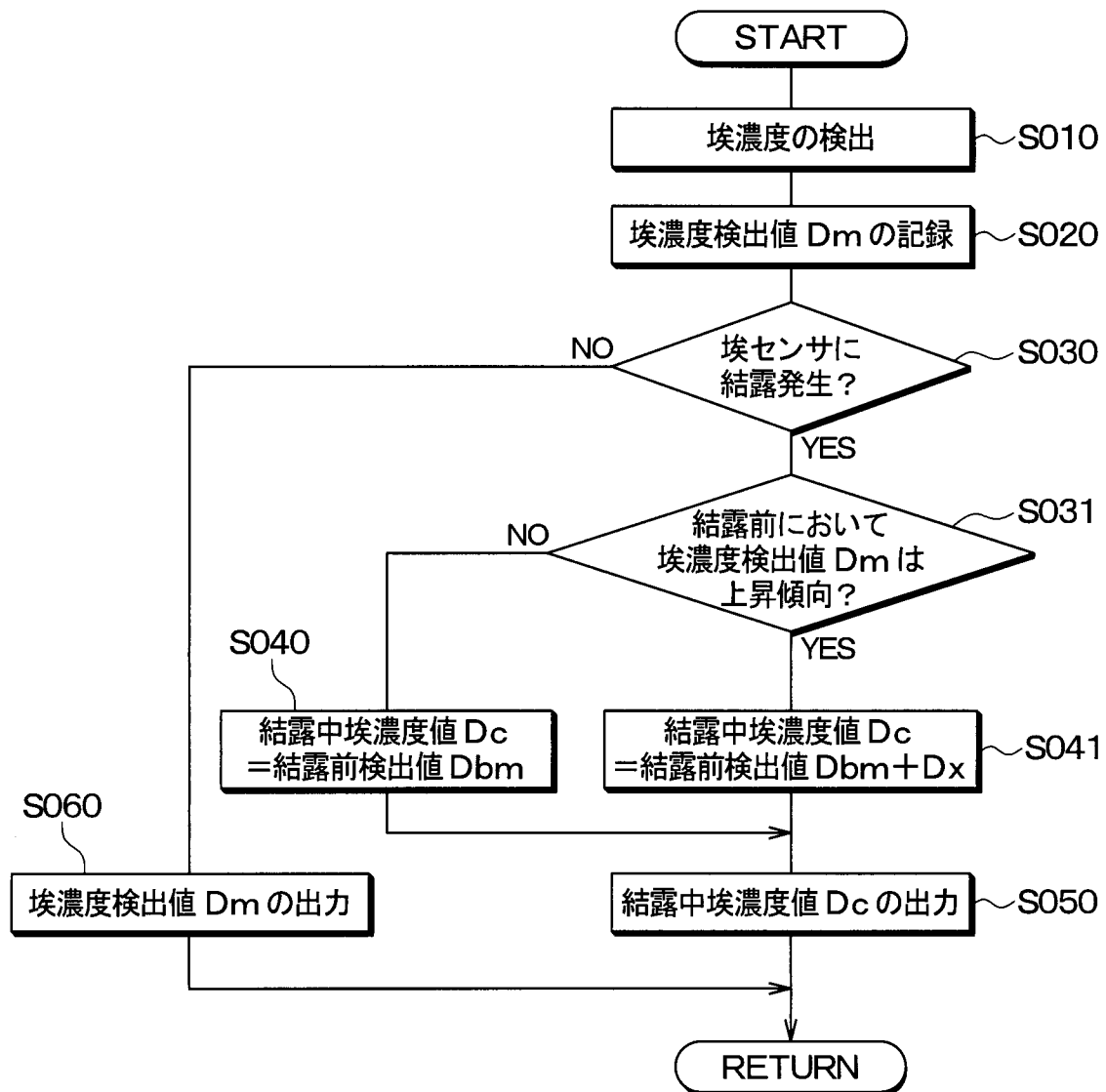
[図9]



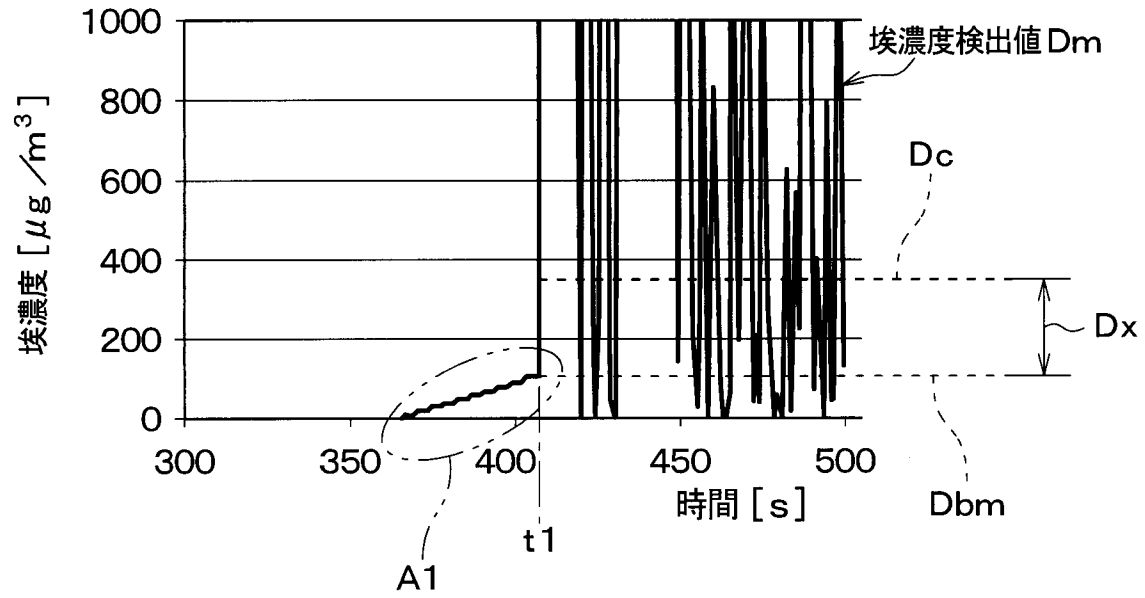
[図10]



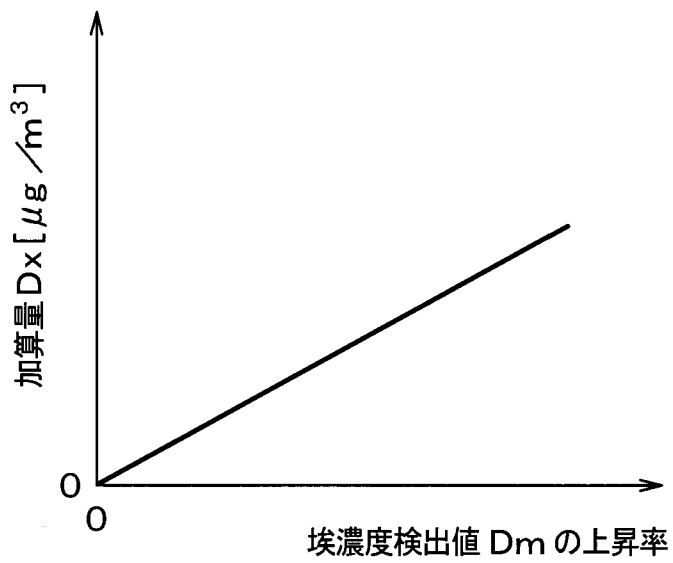
[図11]



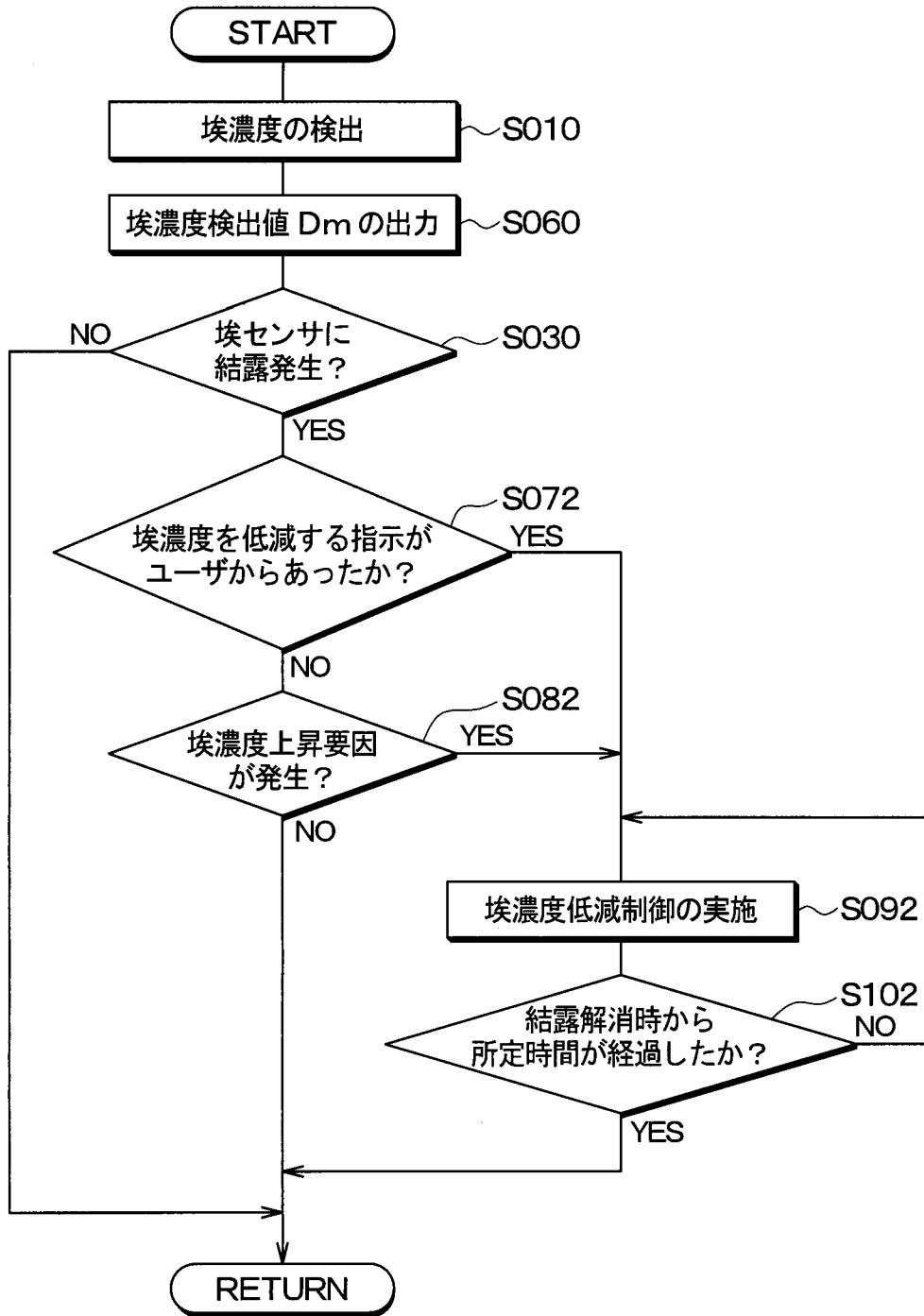
[図12]



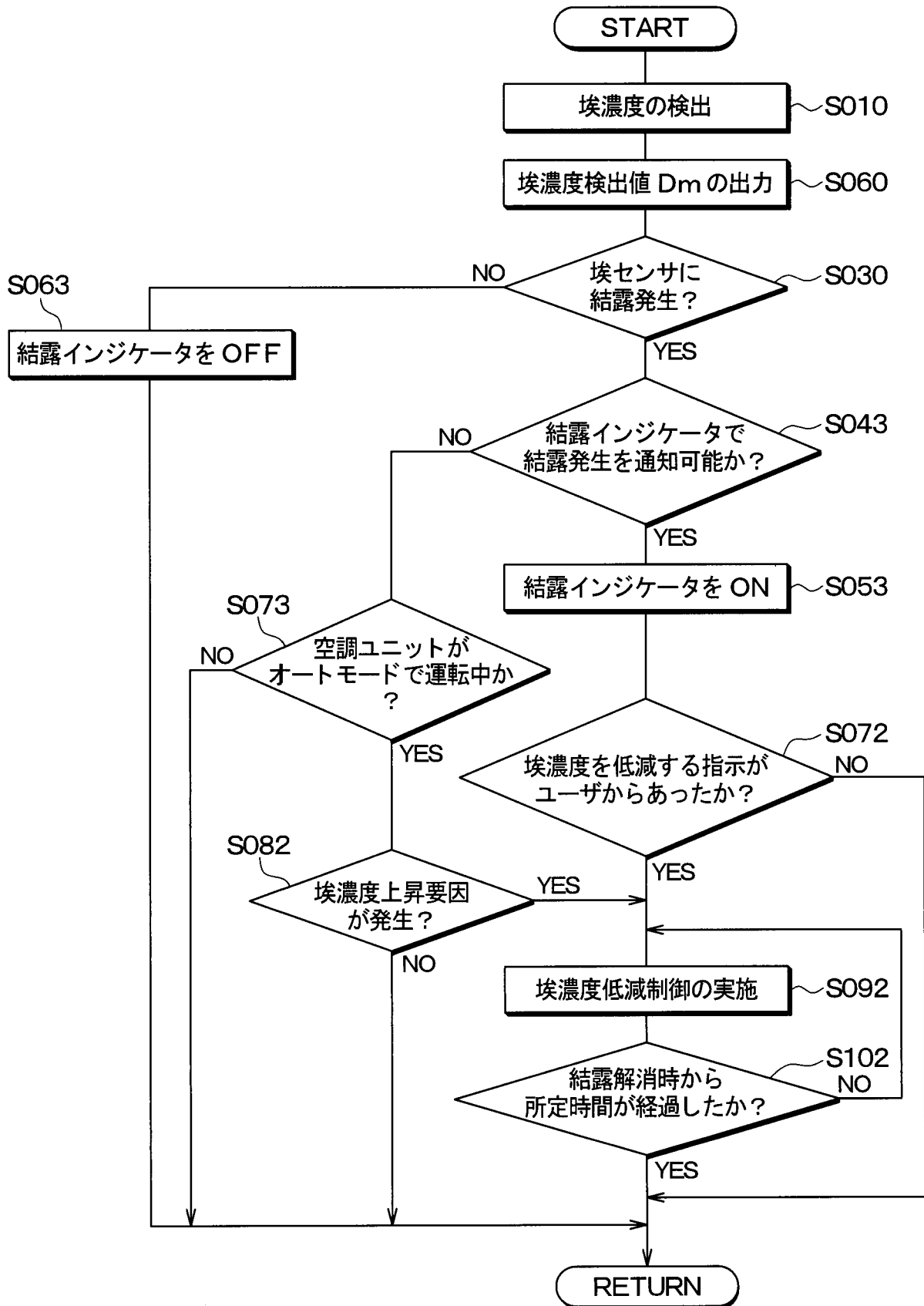
[図13]



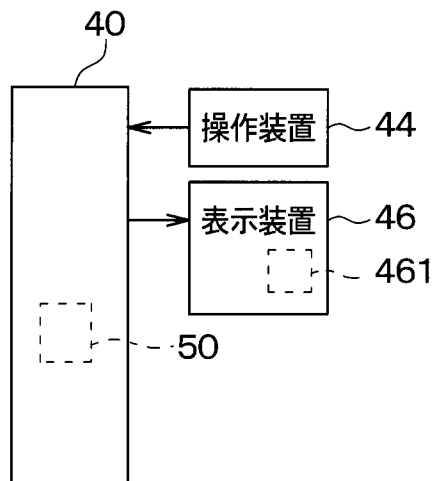
[図14]



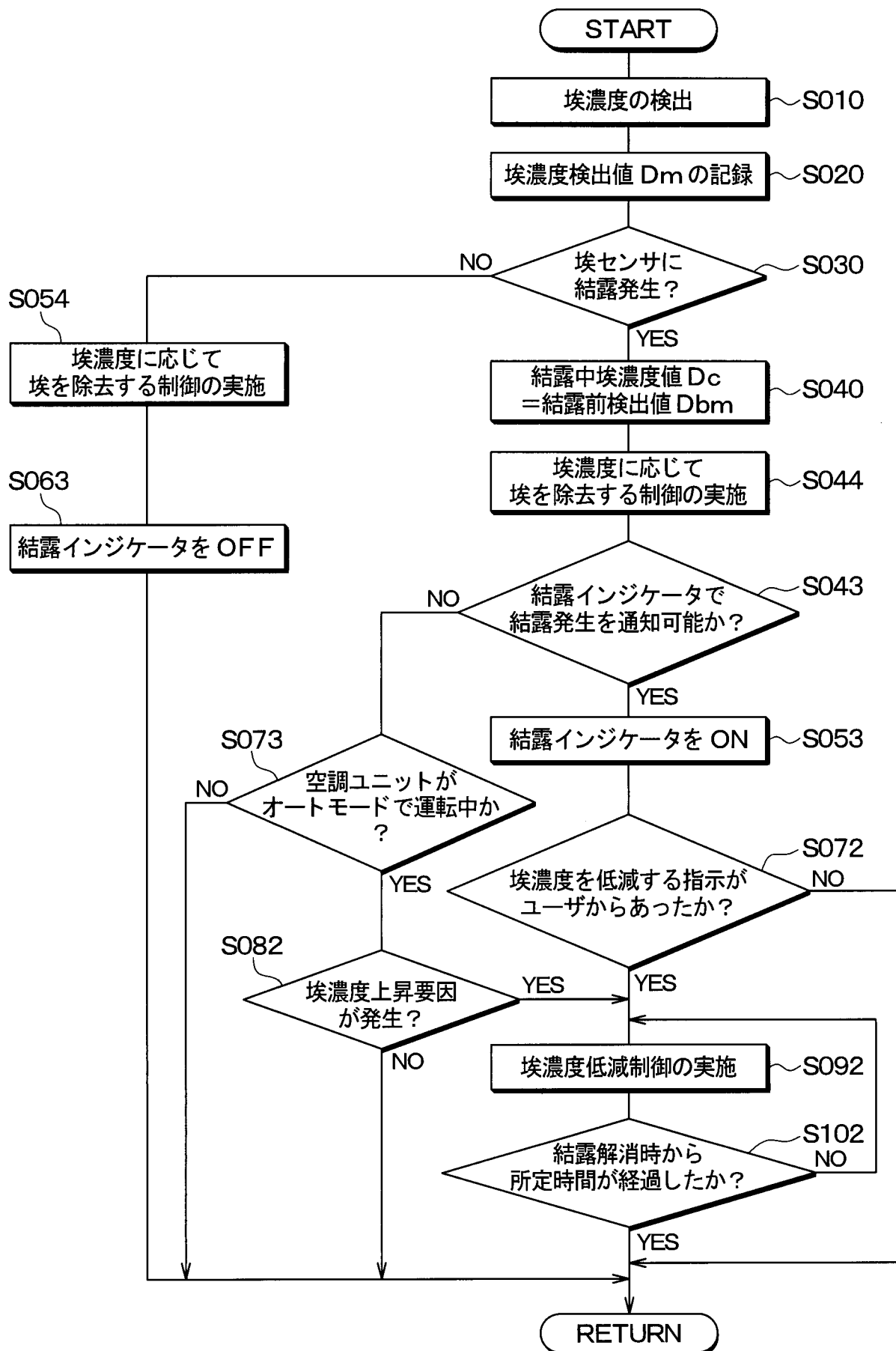
[図15]



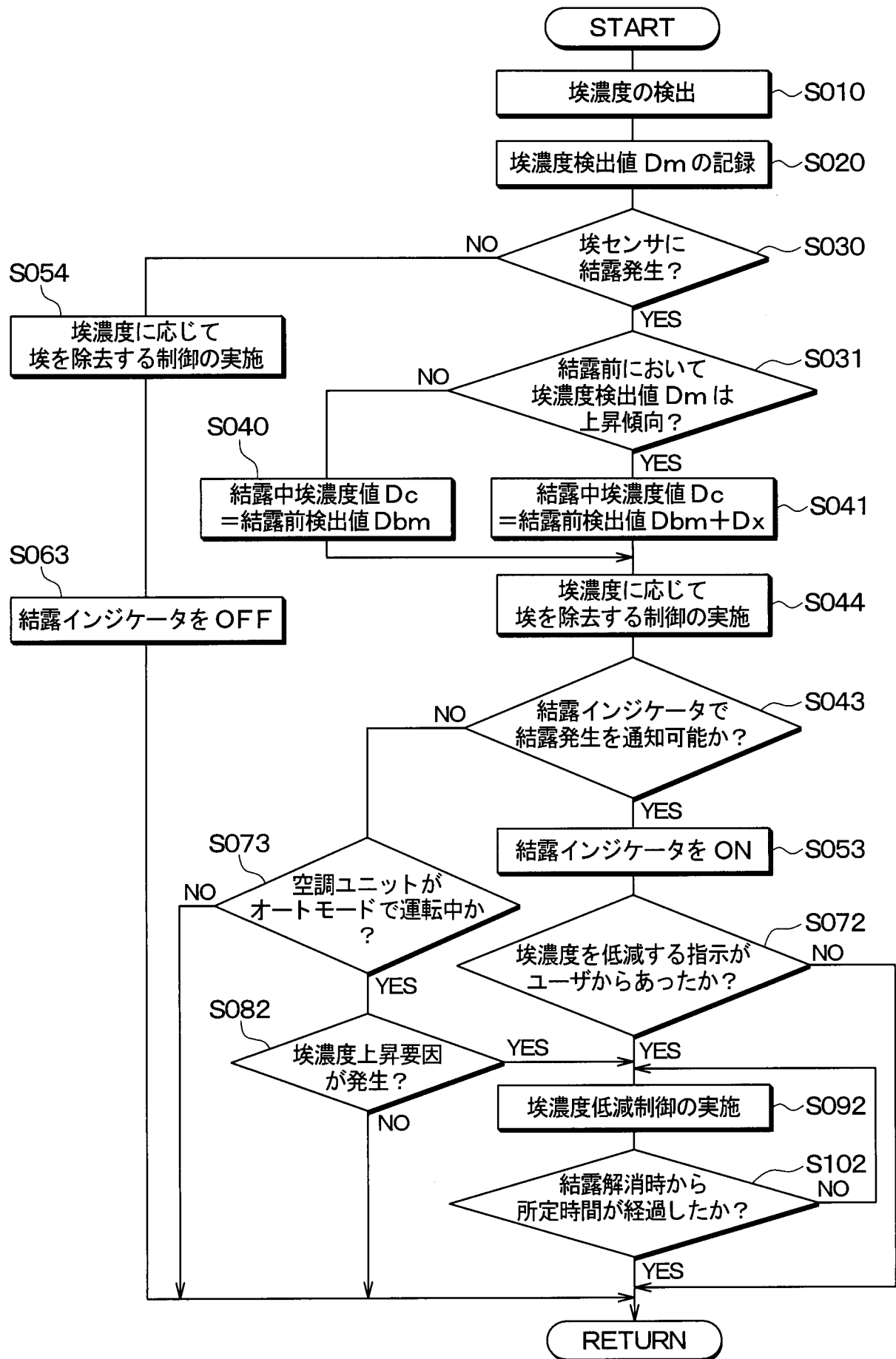
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60H1/24 (2006.01) i, F24F11/89 (2018.01) i, F24F110/64 (2018.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60H1/24, F24F11/89, F24F110/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-274603 A (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 26 November 2009, paragraphs [0010]-[0071], fig. 1-4 (Family: none)	1-10
Y	JP 2017-95086 A (DENSO CORP.) 01 June 2017, paragraph [0027], fig. 1 & WO 2017/082074 A1	1-10
Y	JP 2006-230037 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 31 August 2006, paragraph [0022] & US 2008/0144237 A1, paragraph [0029] & WO 2006/087618 A1 & CN 101111991 A	1-5, 7-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 October 2018 (15.10.2018)

Date of mailing of the international search report
23 October 2018 (23.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027163

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 122137/1989 (Laid-open No. 60104/1991) (CALSONIC CORPORATION) 13 June 1991, specification, page 6, line 9 to page 17, line 7, fig. 1-2 (Family: none)	5, 7-10
Y	JP 2005-153795 A (TOSHIBA CORP.) 16 June 2005, paragraphs [0012]-[0077], fig. 1-3 (Family: none)	6-10
Y	JP 2011-168195 A (DENSO CORP.) 01 September 2011, paragraph [0105] (Family: none)	6-10
Y	JP 59-128432 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 24 July 1984, claim(1) (Family: none)	8-10
Y	JP 2005-283507 A (YAMATAKE CORP.) 13 October 2005, paragraphs [0018]-[0041], fig. 1-12 & US 2005/0220166 A1, paragraphs [0045]-[0111], fig. 1-17	10
Y	JP 56-163444 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 16 December 1981, page 2, upper right column, lines 6-9 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/24(2006.01)i, F24F11/89(2018.01)i, F24F110/64(2018.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/24, F24F11/89, F24F110/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-274603 A（カルソニックカンセイ株式会社）2009.11.26, [0010]-[0071], [図1]-[図4]（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2017-95086 A（株式会社デンソー）2017.06.01, [0027], [図1] & WO 2017/082074 A1	1-10
Y	JP 2006-230037 A（トヨタ自動車株式会社）2006.08.31, [0022] & US 2008/0144237 A1, [0029] & WO 2006/087618 A1 & CN 101111991 A	1-5, 7-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.10.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

関口 知寿

3M

5569

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 1-122137 号(日本国実用新案登録出願公開 3-60104 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (カルソニツク株式会社) 1991.06.13, 明細書第 6 頁第 9 行-第 17 頁第 7 行, 第 1 図-第 2 図 (ファミリーなし)	5, 7-10
Y	JP 2005-153795 A (株式会社東芝) 2005.06.16, [0012]-[0077], [図 1]-[図 3] (ファミリーなし)	6-10
Y	JP 2011-168195 A (株式会社デンソー) 2011.09.01, [0105] (ファミリーなし)	6-10
Y	JP 59-128432 A (三洋電機株式会社) 1984.07.24, 特許請求の範囲 (1) (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 2005-283507 A (株式会社山武) 2005.10.13, [0018]-[0041], [図 1]-[図 12] & US 2005/0220166 A1, [0045]-[0111], FIG. 1-FIG. 17	10
Y	JP 56-163444 A (日本電装株式会社) 1981.12.16, 第 2 頁上段右欄第 6-9 行 (ファミリーなし)	10