

(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
2016年12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/189927 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057571
- (22) 国際出願日: 2016年3月10日(10.03.2016)
- (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 2015-104734 2015年5月22日(22.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 若林 靖英 (WAKABAYASHI Yasuhide); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (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).

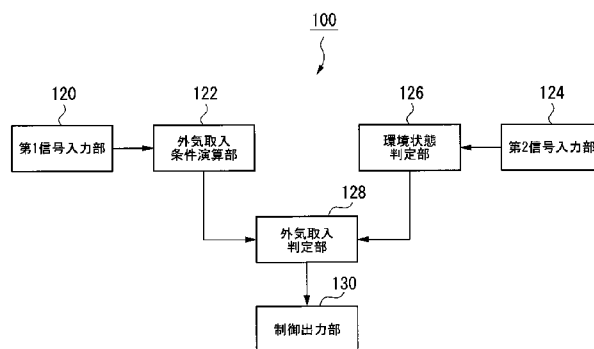
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AIR-CONDITIONING CONTROL SYSTEM, AIR-CONDITIONING CONTROL APPARATUS, AIR-CONDITIONING CONTROL METHOD, AND AIR-CONDITIONING CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 空調制御システム、空調制御装置、空調制御方法および空調制御プログラム

[図2]



120 First signal input unit
122 Outdoor air intake condition calculation unit
124 Second signal input unit
126 Environmental state assessment unit
128 Outdoor air intake assessment unit
130 Control output unit

(57) Abstract: An air-conditioning control system according to an embodiment has a first assessment unit, a second assessment unit, and a determination unit. The first assessment unit compares the temperature and humidity state of indoor air and the temperature and humidity state of outdoor air, and assesses whether or not to take in the outdoor air. The second assessment unit assesses whether or not to take in the outdoor air on the basis of the state of contaminants in the indoor air and the state of contaminants in the outdoor air. The determination unit determines whether or not to take in the outdoor air on the basis of the results assessed by the first assessment unit and the results assessed by the second assessment unit.

(57) 要約: 実施形態の空調制御システムは、第1の判定部と、第2の判定部と、決定部とを持つ。第1の判定部は、室内空気の温湿度状態と室外空気の温湿度状態とを比較して、室外空気を取り入れるか否かを判定する。第2の判定部は、室内空気の汚染物質の状態および室外空気の汚染物質の状態に基づいて、室外空気を取り入れるか否かを判定する。決定部は、第1の判定部により判定された結果と、第2の判定部により判定された結果とに基づいて室外空気を取り入れるか否かを決定する。

WO 2016/189927 A1

明 細 書

発明の名称：

空調制御システム、空調制御装置、空調制御方法および空調制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、空調制御システム、空調制御装置、空調制御方法および空調制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、室外空気を室内に取り込んで室内空気の状態を調整する空調制御システムが知られている。空調制御システムは、室外空気の温度および湿度、室内空気の温度および湿度などの室内外の空気状態を検出し、検出した室内外の空気状態に基づいて室内に室外空気を取り入れるか否かの判定、および室外空気の取り入れ量の制御を行っていた。しかしながら、空調制御システムは、室外における環境を十分に考慮して制御を行っていないので、室内に取り入れるべきでない物質を室内に取り入れてしまう可能性があった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-159244号公報

特許文献2：特開2008-25851号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、室内に取り入れるべきでない物質を室内に取り入れることを抑制することができる空調制御システム、空調制御装置、空調制御方法および空調制御プログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態の空調制御システムは、第1の内気検知部と、第1の外気検知部

と、第2の内気検知部と、第2の外気検知部と、第1の判定部と、第2の判定部と、決定部とを持つ。第1の内気検知部は、所定空間内の室内空気の温度および湿度を検知する。第1の外気検知部は、前記所定空間外の室外空気の温度および湿度を検知する。第2の内気検知部は、前記室内空気の汚染物質を検知する。第2の外気検知部は、前記室外空気の汚染物質を検知する。第1の判定部は、前記第1の内気検知部により検知された温度および湿度と前記第1の外気検知部により検知された温度および湿度とを比較して、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを判定する。第2の判定部は、前記第2の内気検知部により検知された汚染物質および前記第2の外気検知部により検知された汚染物質に基づいて、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを判定する。決定部は、前記第1の判定部により判定された結果と、前記第2の判定部により判定された結果とに基づいて、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを決定する。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]第1の実施形態における空調制御システム1の構成を示すブロック図。
- [図2]第1の実施形態における空調制御部100の機能的な構成を示すブロック図。
- [図3]第1の実施形態における空調制御システム1の動作を示すフローチャート。
- [図4]第1の実施形態において、外気を取り入れて室内空気の状態を制御する流れの一例を示すフローチャート。
- [図5]第2の実施形態における空調制御部100Aの構成を示すブロック図。
- [図6]第2の実施形態において、汚染物質の除去効率の低下を通知する流れの一例を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

- [0007] 以下、実施形態の空調制御システム、空調制御装置、空調制御方法および空調制御プログラムを、図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)

図１は、第１の実施形態における空調制御システム１の構成を示すブロック図である。空調制御システム１は、所定の空間における空気状態を制御する。所定の空間は、空調制御システム１により空気の状態が制御される空間である。所定の空間は、例えば、ユーザが住む住宅における一つの室内空間である。

[0008] 空調制御システム１は、空調制御装置１０を備える。空調制御装置１０は、空調制御部１００と、室内空気導入口１０２と、調和空気排出口１０４とを備える。また、空調制御装置１０は、室内空気用温度・湿度センサ１０６と、室内空気用汚染物質センサ１０８とを備える。空調制御装置１０には、外気用ダクト１１０と接続される。外気用ダクト１１０は、室外空気が導入される室外空気導入口１１２が接続される。外気用ダクト１１０には、室外空気用温度・湿度センサ１１４と、室外空気用汚染物質センサ１１６とが設けられる。

[0009] 空調制御部１００は、空調制御システム１における各部を統括的に制御する。これにより、空調制御部１００は、所定の空間における空気の状態を制御する。空調制御装置１０は、例えばＨＥＭＳ（Home Energy Management System）またはＢＥＭＳ（Building Energy Management System）におけるコントローラに後述する機能を実装することができる。空調制御部１００における各部は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などのプロセッサが記憶部（不図示）に記憶されているプログラムを実行することによって機能するソフトウェア機能部である。また、空調制御部１００は、ＬＳＩ（Large Scale Integration）やＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）等のハードウェア機能部であってよい。

[0010] 室内空気導入口１０２には、所定空間内における空気（室内空気）が導入される。室内空気導入口１０２に導入された室内空気は、熱交換機（不図示）等の空調機器により温度および湿度が調整される。空調機器により温度および湿度が調整された調和空気は、調和空気排出口１０４から所定の空間に排出される。

- [0011] 室内空気導入口１０２に導入された室内空気は、室内空気用温度・湿度センサ１０６により温度値および湿度値が検知される。室内空気の温度値および湿度値は、室内空気用温度・湿度センサ１０６により空調制御部１００に出力される。さらに、室内空気導入口１０２に導入された室内空気は、室内空気用汚染物質センサ１０８により汚染物質が検知される。室内空気用汚染物質センサ１０８は、室内空気における汚染物質の濃度に対応した値の信号を、空調制御部１００に出力する。
- [0012] 室外空気導入口１１２には、所定空間外の空気（室外空気）を吸気して熱交換を行う室外機（不図示）と接続される。室外空気導入口１１２に導入された室外空気は、外気用ダクト１１０を介して空調制御装置１０に供給される。外気用ダクト１１０には、室外空気における汚染物質を除去する汚染物質除去フィルタ１１０ａが設けられている。なお、汚染物質除去フィルタ１１０ａは、外気用ダクト１１０に設けられる一例を示したが、室外空気導入口１１２などの室外空気が導入される他の箇所に設けられていてもよい。空調制御装置１０により取り入れられた室外空気は、熱交換機（不図示）等の空調機器により温度および湿度が調整される。空調機器により温度および湿度が調整された調和空気は、調和空気排出口１０４から所定の空間に排出される。
- [0013] 外気用ダクト１１０に導入された室外空気は、例えば、室外空気用温度・湿度センサ１１４により温度値および湿度値が検知される。なお、本実施形態においては、外気用ダクト１１０に導入された室外空気の温度値および湿度値を検出する一例を示したが、室外空気用温度・湿度センサは、一般的に多く採用されているような建物外に設置されて、室外空気の温度値および湿度値を検知してもよい。室外空気の温度値および湿度値は、室外空気用温度・湿度センサ１１４により空調制御部１００に出力される。さらに、外気用ダクト１１０に導入された室外空気は、室外空気用汚染物質センサ１１６により汚染物質が検知される。室外空気用汚染物質センサ１１６は、室外空気における汚染物質の濃度に対応した値の信号を、空調制御部１００に出力す

る。

[0014] なお、実施形態においては、室外空気の状態を検出するセンサを備えるものとして説明したが、室外空気の状態は、空調制御装置10がネットワークを介して取得して、空調制御部100に出力してもよい。

[0015] 図2は、第1の実施形態における空調制御部100の機能的な構成を示すブロック図である。空調制御部100は、第1信号入力部120と、外気取入条件演算部122と、第2信号入力部124と、環境状態判定部126と、外気取入判定部128と、制御出力部130とを備える。

[0016] 第1信号入力部120は、室内空気用温度・湿度センサ106および室外空気用温度・湿度センサ114と接続される。第1信号入力部120は、室内空気に含まれる温湿度状態を検知する（第1の内気検知部）。また、第1信号入力部120は、室外空気に含まれる温湿度状態を検知する（第1の外気検知部）。第1信号入力部120は、室内空気の温度値および湿度値と、室外空気の温度値および湿度値とを入力して外気取入条件演算部122に供給する。

[0017] 外気取入条件演算部122は、室内空気の温湿度状態と室外空気の温湿度状態とを比較して、所定空間に室外空気を取り入れるか否かを判定する（第1の判定部）。外気取入条件演算部122により判定した結果は、室外空気を取り入れるか否かを判定するための条件（外気取入条件）となる。

[0018] 実施形態において、外気取入条件演算部122は、室内空気の温湿度状態および室外空気の温湿度状態を用いてエンタルピを演算する。エンタルピは、下記式1に従って演算される。

$$h = C_a \times t + x (C_v \times t + r_0) \quad (\text{式1})$$

上記式1において、 h はエンタルピであり、 J/kg [$kcal/kg$] で表される。また、 C_a は乾き空気の定圧比熱であり、 $1005 J/Kg \cdot K$ および $0.240 [kcal/kg \cdot ^\circ C]$ と表される。 C_v は水蒸気の定圧比熱であり、 $1846 [J/kg \cdot K]$ および $0.441 [kcal/kg \cdot ^\circ C]$ と表される。 r_0 は、 $0^\circ C$ の水の蒸発潜熱であり、 2501×10

3 [J/kg] および 597.5 [kcal/kg] と表される。t は乾球温度（気温）[°C] である。x は絶対湿度 [kg/kg] である。

[0019] 絶対湿度 x は下記式 2 により水蒸気分圧 P_w を用いて算出される。

$$x = 0.62198 \times P_w / (101.325 - P_w) \quad (\text{式 2})$$

上記式 2 において、水蒸気分圧 P_w は、相対湿度 Ψ [%] および飽和水蒸気分圧 P_{ws} [kPa (mmHg)] を用いて、下記式 3 を変形した下記式 4 により算出される。

$$\Psi = P_w / P_{ws} \times 100 \quad (\text{式 3})$$

$$P_w = (\Psi \times P_{ws}) / 100 \quad (\text{式 4})$$

上記式 4 における P_{ws} は、下記の式 5 のように表される。

$$P_{ws} = [\exp \{-5800.2206 / T + 1.3914993 - 0.048640239 \times T + 0.41764768 \times 10^{-4} \times T^2 - 0.14452093 \times 10^{-7} \times T^3 + 6.549673 \times \log_e(T)\}] / 1000 \quad (\text{式 5})$$

上記式 5 において、T は絶対温度 [K] であり、T は乾球温度 $t + 273.15$ である。

[0020] 外気取入条件演算部 122 は、第 1 信号入力部 120 により入力した室内空気の温度値を、上記式 1 における乾球温度 t および上記式 5 における絶対温度 T を求めるための乾球温度 t に代入し、第 1 信号入力部 120 により入力した室内空気の湿度値を、上記式 1 における相対湿度 x および上記式 4 における相対湿度 Ψ に代入する。これにより、外気取入条件演算部 122 は、室内空気の状態として室内エンタルピを算出する。また、外気取入条件演算部 122 は、第 1 信号入力部 120 により入力した室外空気の温度値を、上記式 1 における乾球温度 t および上記式 5 における絶対温度 K を求めるための乾球温度 t に代入し、第 1 信号入力部 120 により入力した室外空気の湿度値を、上記式 1 における相対湿度 x および上記式 4 における相対湿度 Ψ に代入する。これにより、外気取入条件演算部 122 は、室外空気の状態として室外エンタルピを算出する。

[0021] 第2信号入力部124は、室内空気の汚染物質の状態を検知する（第2の内気検知部）。第2信号入力部124は、室外空気の汚染物質の状態を検知する（第2の外気検知部）。第2信号入力部124は、室内空気用汚染物質センサ108および室外空気用汚染物質センサ116と接続される。第2信号入力部124は、室内空気の汚染物質の状態を表す信号値と、室外空気の汚染物質の状態を表す信号値とを入力して環境状態判定部126に供給する。

[0022] 第2信号入力部124は、汚染物質の状態として、例えば汚染物質の濃度を入力する。汚染物質とは、体内に取り入れられることによって人体に悪影響を与える物質である。汚染物質は、例えば、化石燃料が燃える際に発生する硫黄酸化物（ SO_x ）、燃料を燃やすことにより発生する窒素酸化物（ NO_x ）、窒素酸化物が光化学反応を起こすことで生ずる光化学オキシダント（ O_x ）、車両の排気ガスや土埃等の粒子状物質（PM）、粒子状物質のうち粒径が所定以下の浮遊粒子状物質（SPM）、およびPM_{2.5}等のさらに粒径が小さい微小粒子状物質である。また、汚染物質は、室内において発生する化学物質であってもよい。室内において発生する化学物質は、建材または家具の防腐剤等から生ずる揮発性有機化合物、および接着剤または塗料等に含まれるホルムアルデヒド等の有機溶剤が挙げられる。なお、実施形態においては、室外空気に特有の汚染物質と室内空気に特有の汚染物質とを区別して説明しない限り、第2信号入力部124が室外空気に特有の汚染物質の濃度を入力する一例について説明する。

[0023] 環境状態判定部126は、室内空気用汚染物質センサ108による検知結果および室外空気用汚染物質センサ116による検知結果に基づいて、所定空間に室外空気を取り入れるか否かを判定する（第2の判定部）。環境状態判定部126は、判定処理によって、室外空気を所定空間に取り入れることによる汚染物質に関する環境状態を判定する。環境状態判定部126は、判定した結果を外気取入判定部128に供給する。

[0024] 外気取入判定部128は、外気取入条件演算部122により判定された結

果と、環境状態判定部 126 により判定された結果とに基づいて、所定空間に室外空気を取り入れるかを決定する（決定部）。外気取入判定部 128 は、外気取入条件演算部 122 により判定された結果および環境状態判定部 126 により判定された結果のいずれかが室外空気を所定空間に取り入れないと判定されている場合には、室外空気を所定空間に取り入れないと決定する。外気取入判定部 128 は、外気取入条件演算部 122 により判定された結果および環境状態判定部 126 により判定された結果のいずれもが室外空気を所定空間に取り入れると判定されている場合には、室外空気を所定空間に取り入れると決定する。制御出力部 130 は、外気取入判定部 128 により室外空気を所定空間に取り入れると決定した場合に、室外空気導入口 112 を介して室外空気を取り入れる制御を行う。制御出力部 130 は、例えば室外空気導入口 112 に設けられている吸気ファン（不図示）を駆動して、室外空気を室外空気導入口 112 および外気用ダクト 110 に取り入れる。制御出力部 130 は、外気取入判定部 128 により室外空気を所定空間に取り入れないと決定した場合には、室外空気を取り入れる制御を行わない。

[0025] 以下、第 1 の実施形態における空調制御システム 1 の動作を説明する。

図 3 は、第 1 の実施形態における空調制御システム 1 の動作を示すフローチャートである。空調制御部 100 は、自身が起動しているときに所定時間毎に制御開始条件を満たすか否かを判定する（ステップ S100）。空調制御部 100 は、制御開始条件を満たさない場合、ステップ S100 の判定を繰り返す。空調制御部 100 は、制御開始条件を満たす場合、室内空気の状態を制御する動作を行う（ステップ S102）。空調制御部 100 は、室内空気の状態を制御しているときに所定期間毎に制御継続条件を満たすか否かを判定する（ステップ S104）。空調制御部 100 は、制御継続条件を満たす場合には室内空気の状態の制御を継続する。空調制御部 100 は、制御継続条件を満たさない場合には、制御終了条件を満たすか否かを判定する（ステップ S106）。空調制御部 100 は、空調制御装置 10 の空調制御装置 10 の起動状態がオフであり、且つ動作継続条件を満たさない、という制

御終了条件を満たす場合には処理を終了し、制御終了条件を満たさない場合には、ステップS 1 0 0に処理を戻す。

[0026] 図4は、第1の実施形態において、室内空気の状態を制御する流れの一例を示すフローチャートである。以下の説明は、上述のステップS 1 0 0およびステップS 1 0 4の動作に対応する。

空調制御部100は、空調制御装置10が動作条件を満たすか否かを判定する（ステップS 1 1 0）。空調制御部100は、動作条件として、空調制御装置10の起動状態がオン状態であるか否か、および空調制御装置10の動作モードが冷房であるか否かを判定する。空調制御部100は、空調制御装置10の起動状態がオン状態であり、且つ空調制御装置10の動作モードが冷房であると判定した場合にはステップS 1 1 2に処理を進める。空調制御部100は、空調制御装置10の起動状態がオン状態であり、且つ空調制御装置10の動作モードが冷房である、という双方の動作条件を満たさない場合、空調制御装置10の動作を停止させて処理を終了する（ステップS 1 2 4）。

[0027] 空調制御部100は、第1信号入力部120により室内空気用温度・湿度センサ106および室外空気用温度・湿度センサ114により検出されたセンサ信号を入力すると共に、第2信号入力部124により室内空気用汚染物質センサ108および室外空気用汚染物質センサ116により検出されたセンサ信号を入力する（ステップS 1 1 2）。

[0028] 空調制御部100は、外気取入判定部128により、ステップS 1 1 2において検出したセンサ信号に基づいて温湿度条件を満たすか否かを判定する（ステップS 1 1 4）。温湿度条件は、室外空気を空調制御装置10により取り込んで室内空気の状態を制御することができる温度および湿度の条件である。温湿度条件は、例えば、室外空気の温度が所定の外気冷房可能最低温度よりも高い、室内空気の温度が室内空気の温度上限値よりも低い、および、室内空気の相対湿度が室内空気の湿度上限値よりも低い、という3つの条件が含まれる。室外空気の外気冷房可能最低温度および室内空気の湿度上限

値は、外気取入判定部 1 2 8 において予め設定された値である。外気取入判定部 1 2 8 は、温湿度条件のうち 3 つの条件の全てを満たすと判定した場合にはステップ S 1 1 6 に処理を進め、3 つの条件のうちいずれかの条件を満たさないと判定した場合には動作を停止させて処理を終了する（ステップ S 1 2 4）。

[0029] 外気取入条件演算部 1 2 2 は、ステップ S 1 1 2 において検出したセンサ信号に基づいて室内空気のエンタルピおよび室外空気のエンタルピを算出する（ステップ S 1 1 6）。外気取入判定部 1 2 8 は、室内空気のエンタルピ（室内 E）が、室外空気のエンタルピ（外気 E）に所定のエンタルピ差 α を加算した値よりも高いか否かを判定する。所定のエンタルピ差 α は、ステップ S 1 0 0 において室内空気の状態の制御を開始するために設定された室外空気のエンタルピに対する室内空気のエンタルピの差である。または、所定のエンタルピの差 α は、ステップ S 1 0 4 において室内空気の状態の制御を継続するために設定された室外空気のエンタルピに対する室内空気のエンタルピの差である。室内空気の状態の制御を開始または継続するために設定された室外空気のエンタルピに対する室内空気のエンタルピの差 α は、予め設定された値である。外気取入判定部 1 2 8 は、室内空気のエンタルピが、室外空気のエンタルピに所定のエンタルピの差 α を加算した値よりも高い場合にはステップ S 1 1 8 に処理を進める。外気取入判定部 1 2 8 は、室内空気のエンタルピが、室外空気のエンタルピに所定のエンタルピの差 α を加算した値よりも高くない場合には動作を停止させて処理を終了する（ステップ S 1 2 4）。

[0030] 外気取入判定部 1 2 8 は、ステップ S 1 1 2 において検出したセンサ信号に基づいて、室外空気および室内空気における汚染物質の濃度が所定の閾値よりも低いかなかを判定する（ステップ S 1 2 0）。所定の閾値には、室外空気における汚染物質の濃度と比較される第 1 の閾値と、室内空気における汚染物質の濃度と比較される第 2 の閾値との 2 つが設定される。第 1 の閾値および第 2 の閾値は、所定空間に室外空気を取り入れた場合において人体に

与える影響が抑制される値である。第１の閾値および第２の閾値は、予め設定された値であってもよく、汚染物質の濃度を含むパラメータに基づいて算出される値であってもよい。

[0031] 外気取入判定部１２８は、室外空気における汚染物質の濃度が第１の閾値よりも低く、且つ室内空気における汚染物質の濃度が第２の閾値よりも低い場合には、室外空気を取り込んで室内空気の状態を制御する動作を実行（開始または継続）する（ステップＳ１２２）。外気取入判定部１２８は、制御出力部１３０により室外空気導入口１１２を介して室外空気を空調制御装置１０に取り入れ、調和空気によって室内空気の状態を制御させる。外気取入判定部１２８は、室外空気における汚染物質の濃度が第１の閾値よりも低く、室内空気における汚染物質の濃度が第２の閾値よりも低いという２つの条件のいずれかを満たさない場合には、動作を停止させて処理を終了する（ステップＳ１２４）。

[0032] 以上のように、空調制御装置１０は、ステップＳ１１８において所定のエンタルピの差 α を、制御を開始するためのエンタルピの差とすることにより、ステップＳ１００の判定を行うことができる。すなわち、空調制御装置１０は、ステップＳ１２２において室内空気の制御を実行することによって、ステップＳ１０２において室内空気の制御を開始させることができる。また、空調制御装置１０は、ステップＳ１１８において所定のエンタルピの差 α を、制御を継続するためのエンタルピの差とすることにより、ステップＳ１０４の判定を行うことができる。すなわち、空調制御装置１０は、ステップＳ１２２において室内空気の制御を実行することによって、ステップＳ１０２において室内空気の制御を継続させることができる。さらに、空調制御装置１０は、ステップＳ１１８において所定のエンタルピの差 α を、制御を継続するためのエンタルピの差とし、ステップＳ１２４において動作を停止させることによって、ステップＳ１０６の判定を実行することができる。

[0033] 以上のように、空調制御装置１０は、室内空気のエンタルピが室外空気のエンタルピに制御を開始するためのエンタルピの差を加算した値に対して高

く、且つ室外空気の汚染物質の濃度が所定の閾値よりも低い場合には、制御開始または制御継続の条件を満たすと判定して、室外空気を取り込んで室内空気の状態を制御することができる。したがって、空調制御装置 10 によれば、室内に取り入れるべきでない物質を室内に取り入れることを抑制することができる。

[0034] なお、上述した実施形態においては、室外空気に特有の汚染物質を所定空間に取り入れることを抑制するものである。しかし、空調制御装置 10 は、所定空間において発生した室内空気に特有の汚染物質が存在する場合には、環境状態判定部 126 により室外空気における汚染物質の濃度と室内空気における汚染物質の濃度とを比較して、所定空間に室外空気を取り入れるかを判定してもよい。環境状態判定部 126 は、例えば、室外空気に汚染物質が存在しても、室内空気に特有の汚染物質の濃度が所定の閾値（第 3 の所定値）よりも高い場合には、室外空気を所定空間に取り入れると判定してもよい。

[0035] （第 2 の実施形態）

以下、第 2 の実施形態について説明する。図 5 は、第 2 の実施形態における空調制御部 100A の構成を示すブロック図である。第 2 の実施形態における空調制御部 100A は、図 2 に示した第 1 の実施形態における空調制御部 100 に対し、室内濃度演算部 140 と、除去効率判定部 142 と、状態通知部 144 とを備える。

[0036] 室内濃度演算部 140 は、第 2 信号入力部 124 により入力された室内空気における汚染物質の濃度および室外空気における汚染物質の濃度を所定間隔でサンプリングする。所定間隔は、空調制御装置 10 が室内空気における汚染物質の濃度を監視する時間が設定される。所定間隔は、例えば 1 分である。

[0037] 室内濃度演算部 140 は、時間的に前後する第 1 のタイミングに検知された汚染物質の濃度と第 2 のタイミングに検知された汚染物質の濃度とに基づいて、室外空気における汚染物質の濃度の増加量および室内空気における汚

染物質の濃度の増加量を演算する。室内濃度演算部 140 は、例えば、サンプリングする所定間隔等の一定間隔における平均増加量を演算する。

[0038] 除去効率判定部 142 は、室外空気における汚染物質の濃度の増加量と、室内空気における汚染物質の濃度の増加量とに基づいて、汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率を演算する。除去効率判定部 142 は、例えば、室外空気における汚染物質の濃度が急激に上昇した場合に汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率が低くなるような演算を行う。除去効率判定部 142 は、室内濃度演算部 140 により演算された除去効率に基づいて、汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率が低下しているか否かを判定する。除去効率判定部 142 は、汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率が低下していると判定した場合、状態通知部 144 により除去効率の低下を通知させる。除去効率判定部 142 は、汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率が低下していないと判定した場合、状態通知部 144 によって除去効率の低下の通知を実行させない。

[0039] 図 6 は、第 2 の実施形態において、汚染物質の除去効率の低下を通知する流れの一例を示すフローチャートである。

空調制御部 100 において、室内濃度演算部 140 は、第 2 信号入力部 124 からセンサ信号として室内空気における汚染物質の濃度および室外空気における汚染物質の濃度を入力する（ステップ S130）。室内濃度演算部 140 は、入力した室内空気における汚染物質の濃度および室外空気における汚染物質を記憶部（不図示）に蓄積する。室内濃度演算部 140 は、所定のサンプリング時間が経過したか否かを判定する（ステップ S132）。室内濃度演算部 140 は、所定のサンプリング時間が経過していない場合には、室内空気における汚染物質の濃度および室外空気における汚染物質の蓄積を継続する。室内濃度演算部 140 は、所定のサンプリング時間が経過したと判定した場合には、所定のサンプリング時間における室内空気における汚染物質の濃度の増加量、および所定のサンプリング時間における室外空気に

における汚染物質の濃度の増加量を演算する。そして、除去効率判定部 142 は、室内空気における汚染物質の濃度の増加量および室外空気における汚染物質の濃度の増加量に基づいて汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率を演算する（ステップ S134）。

[0040] 除去効率判定部 142 は、演算された汚染物質の除去効率と閾値とを比較し、演算された汚染物質の除去効率が閾値を下回ったか否かを判定する。閾値は、汚染物質の除去効率が低下したことを通知する値が設定される。閾値は、予め汚染物質除去フィルタ 110a に設定されている汚染物質の除去効率であってもよく、汚染物質の除去効率の低下率などの汚染物質の除去効率の変化に基づく値であってもよい。除去効率判定部 142 は、汚染物質の除去効率が閾値を下回った場合には、状態通知部 144 に汚染物質の除去効率を通知させる。なお、除去効率判定部 142 は、汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率の低下を判定した場合に、外気取入判定部 128 により室外空気の取り入れを停止させてもよい。

[0041] これにより、状態通知部 144 は、汚染物質除去フィルタ 110a における汚染物質の除去効率が低下していることを通知する。状態通知部 144 の通知先は、所定空間の住居者であってもよく、HEMS または BEMS などの監視システムの管理者であってもよく、住宅またはビルのメンテナンス業者であってもよい。状態通知部 144 は、音声、表示または通信の形式で汚染物質の除去効率の低下を通知する。状態通知部 144 は、例えば HEMS の情報提示装置によって汚染物質の除去効率の低下を音声出力または画像表示させる。また、状態通知部 144 は、例えば、メール形式によって、HEMS または BEMS などの監視システムにおけるコンピュータに汚染物質の除去効率の低下を通知するための情報を送信する。

[0042] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、室内空気の温湿度状態と室外空気の温湿度状態とを比較して室外空気を取り入れるか否かを判定する外気取入条件演算部 122 と、室内空気の汚染物質の状態および室外空気の汚染物質の状態に基づいて室外空気を取り入れるか否かを判定する環境

状態判定部 1 2 6 と、外気取入条件演算部 1 2 2 により判定された結果と、環境状態判定部 1 2 6 により判定された結果とに基づいて室外空気を取り入れるか否かを決定する外気取入判定部 1 2 8 とを持つことにより、室外における環境を考慮し、室内に取り入れるべきでない物質を室内に取り入れることを抑制することができる。

[0043] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

- [請求項1] 所定空間内の空気である室内空気の温度および湿度を検知する第1の内気検知部と、
- 前記所定空間外の空気である室外空気の温度および湿度を検知する第1の外気検知部と、
- 前記室内空気の汚染物質を検知する第2の内気検知部と、
- 前記室外空気の汚染物質を検知する第2の外気検知部と、
- 前記第1の内気検知部により検知された温度および湿度と、前記第1の外気検知部により検知された温度および湿度と、前記第2の内気検知部により検知された汚染物質と、前記第2の外気検知部により検知された汚染物質とに基づいて、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを決定する決定部と
- を備える、空調制御システム。
- [請求項2] 前記決定部は、
- 前記第1の内気検知部により検知された温度および湿度と前記第1の外気検知部により検知された温度および湿度とを比較して、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを判定する第1の判定部と、
- 前記第2の内気検知部により検知された汚染物質および前記第2の外気検知部により検知された汚染物質に基づいて、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを判定する第2の判定部と、
- を備える、請求項1に記載の空調制御システム。
- [請求項3] 前記第2の判定部は、前記第2の内気検知部により検知された汚染物質としての汚染物質の濃度が第1の所定値未満であり且つ前記第2の外気検知部により検知された汚染物質としての汚染物質の濃度が第2の所定値未満である場合には前記所定空間に前記室外空気を取り入れると判定する、
- 請求項2に記載の空調制御システム。

- [請求項4] 前記第2の内気検知部および前記第2の外気検知部のそれぞれは、前記室外空気に特有の汚染物質の濃度を検知する、
請求項3に記載の空調制御システム。
- [請求項5] 前記第2の内気検知部は、前記室内空気に特有の汚染物質の濃度を前記汚染物質として検知し、
前記第2の判定部は、前記室内空気に特有の汚染物質の濃度が第3の所定値以上である場合には前記所定空間に前記室外空気を取り入れると判定する、
請求項3に記載の空調制御システム。
- [請求項6] 前記第1の内気検知部は、前記室内空気の前記温度および前記湿度を検知し、
前記第1の外気検知部は、前記室外空気の前記温度および前記湿度を検知し、
前記第1の判定部は、前記第1の内気検知部により検知された前記室内空気の温度および湿度に基づいて前記室内空気のエンタルピを演算するとともに前記第2の外気検知部により検知された前記室外空気の温度および湿度に基づいて前記室外空気のエンタルピを演算し、前記室内空気のエンタルピが前記室外空気のエンタルピよりも高い場合に前記所定空間に前記室外空気を取り入れると判定し、前記室内空気のエンタルピが前記室外空気のエンタルピよりも高くない場合に前記所定空間に前記室外空気を取り入れないと判定する、
請求項2から4のうちいずれか1項に記載の空調制御システム。
- [請求項7] 前記第2の内気検知部および前記第2の外気検知部のそれぞれは、前記汚染物質の状態として同じ物質を検知し、
前記空調制御システムは、前記所定空間に取り入れられる汚染物質の除去効率を有し、
前記決定部は、前記第2の内気検知部により第1のタイミングに検知された汚染物質の濃度と、前記第1のタイミングより後の第2のタ

イミングに検知された汚染物質の濃度とに基づいて、前記所定空間に取り入れられる汚染物質の除去効率を演算する、

請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載の空調制御システム。

[請求項8]

所定空間内の空気である室内空気の温度および湿度を検知する第 1 の内気検知部と、前記所定空間外の空気である室外空気の温度および湿度を検知する第 1 の外気検知部と、前記室内空気の汚染物質を検知する第 2 の内気検知部と、前記室外空気の汚染物質を検知する第 2 の外気検知部と、接続され、

前記第 1 の内気検知部により検知された温度および湿度と、前記第 1 の外気検知部により検知された温度および湿度と、前記第 2 の内気検知部により検知された汚染物質と、前記第 2 の外気検知部により検知された汚染物質とに基づいて、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを決定する決定部を備える、

空調制御装置。

[請求項9]

所定空間内の空気である室内空気の温度および湿度を検知する第 1 の内気検知部、前記所定空間外の空気である室外空気の温度および湿度を検知する第 1 の外気検知部、前記室内空気の汚染物質を検知する第 2 の内気検知部、および、前記室外空気の汚染物質を検知する第 2 の外気検知部から検知結果の入力を受け付け、

前記第 1 の内気検知部により検知された温度および湿度と、前記第 1 の外気検知部により検知された温度および湿度と、前記第 2 の内気検知部により検知された汚染物質と、前記第 2 の外気検知部により検知された汚染物質とに基づいて、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを決定する、

空調制御方法。

[請求項10]

コンピュータに、

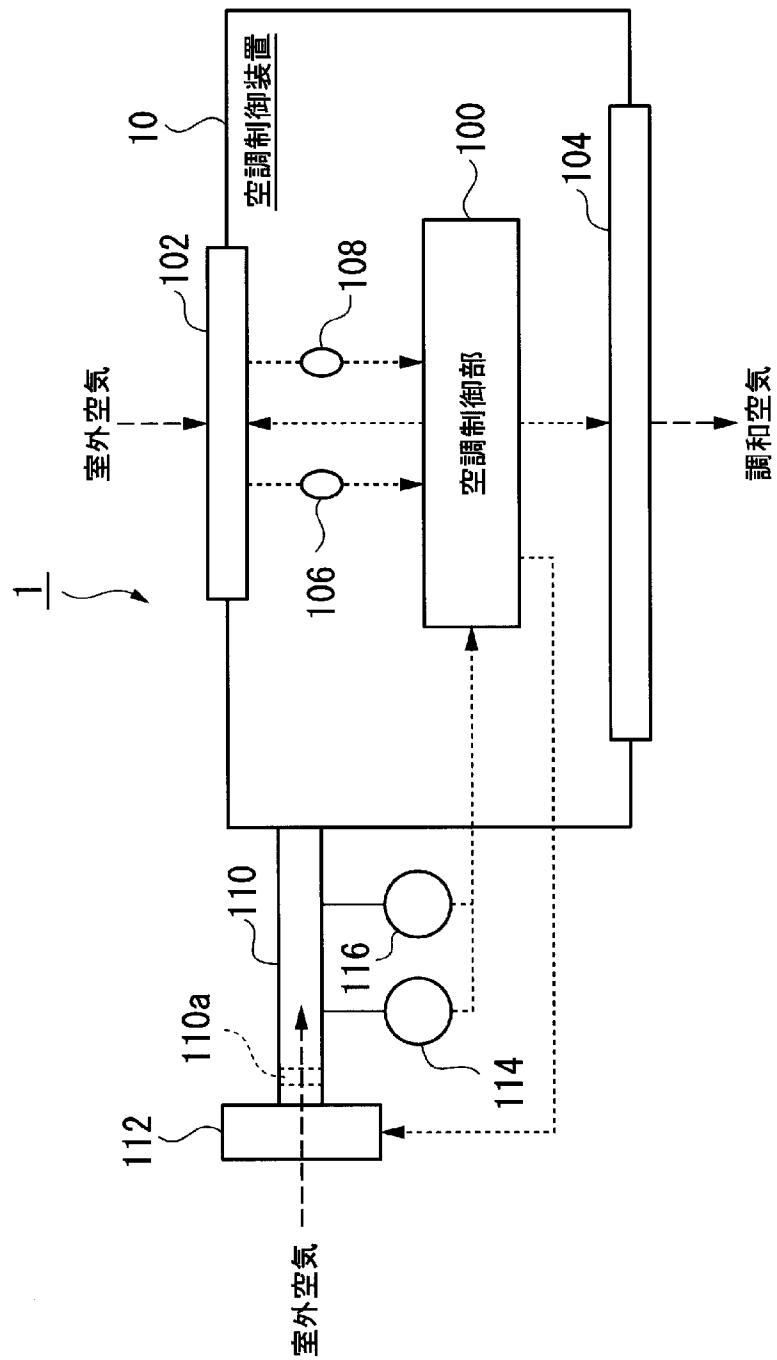
所定空間内の空気である室内空気の温度および湿度を検知する第 1 の内気検知部、前記所定空間外の空気である室外空気の温度および湿

度を検知する第 1 の外気検知部、前記室内空気の汚染物質を検知する第 2 の内気検知部、および、前記室外空気の汚染物質を検知する第 2 の外気検知部から検知結果の入力を受け入れ、

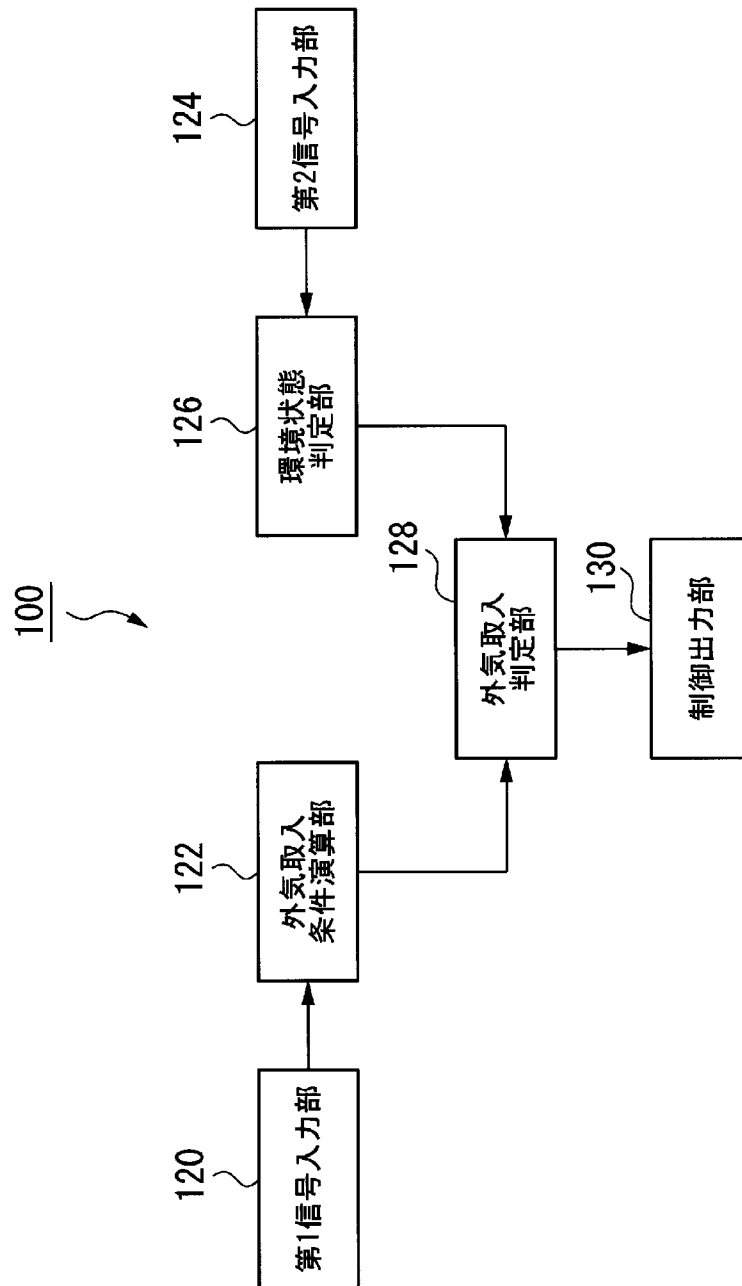
前記第 1 の内気検知部により検知された温度および湿度と、前記第 1 の外気検知部により検知された温度および湿度と、前記第 2 の内気検知部により検知された汚染物質と、前記第 2 の外気検知部により検知された汚染物質とに基づいて、前記所定空間に前記室外空気を取り入れるか否かを決定する、

を実行させるための空調制御プログラム。

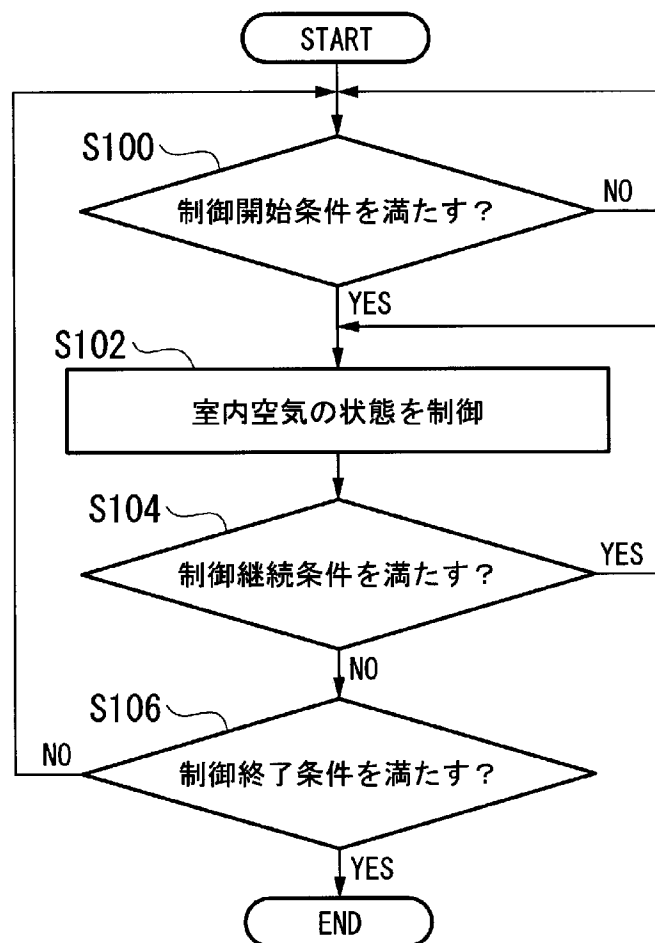
[図1]



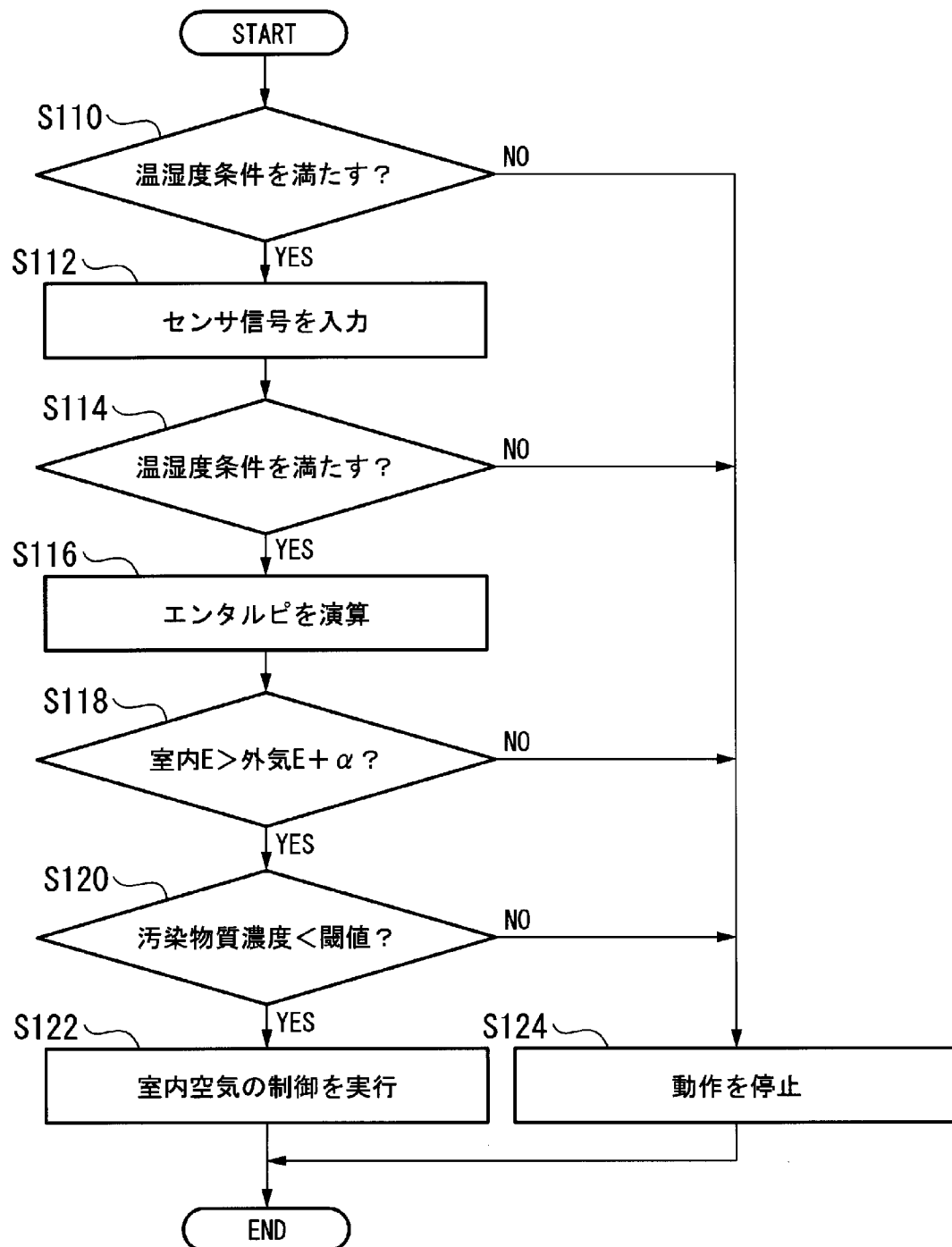
[図2]



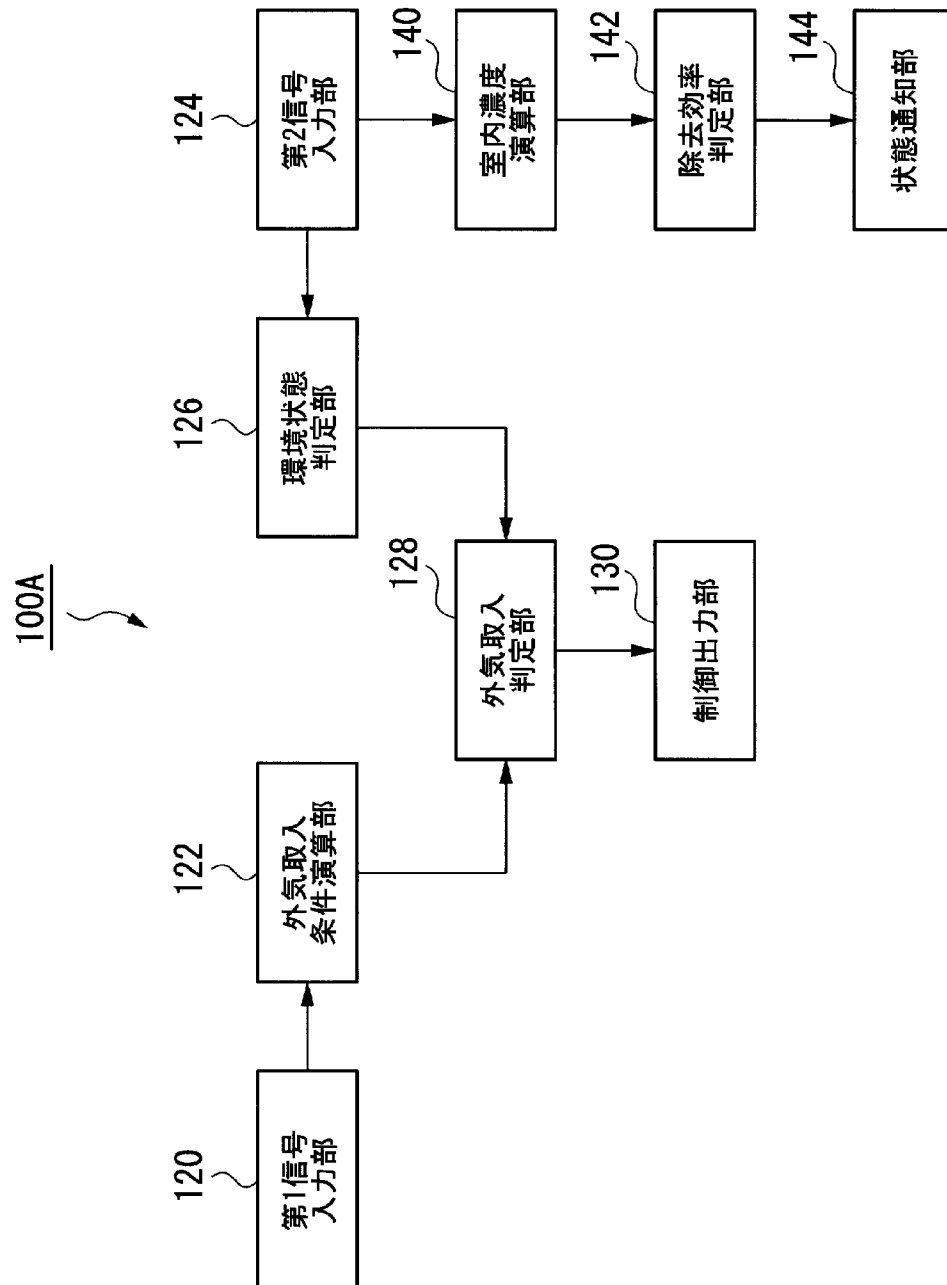
[図3]



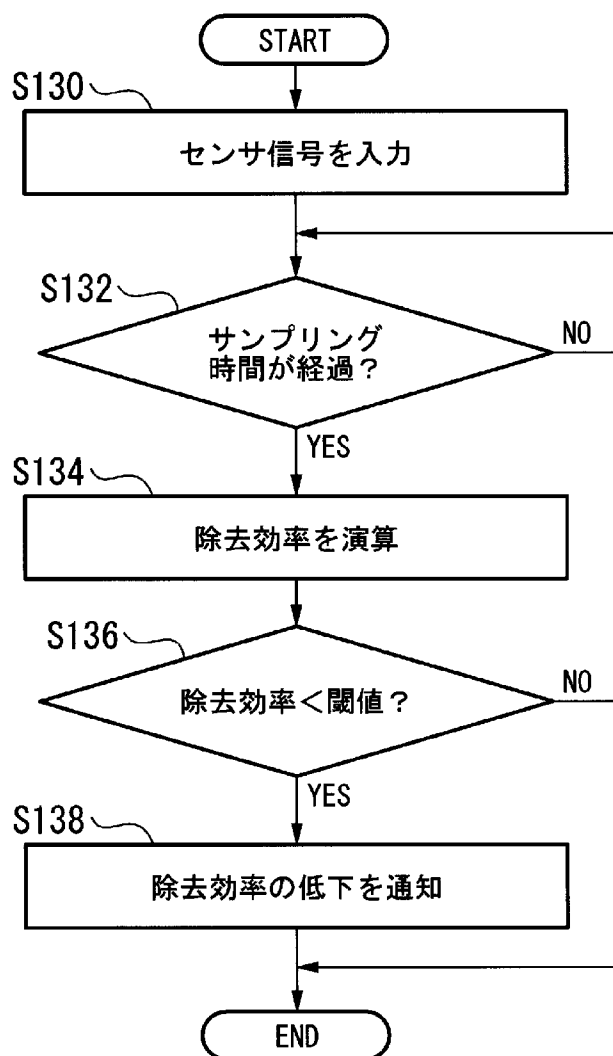
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F11/02(2006.01) i

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)

F24F11/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 2006-329626 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0007] to [0059]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-2, 8-10 3-7
Y	JP 2014-9823 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraphs [0011] to [0029]; fig. 1 to 4 (Family: none)	3-7

☒ 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

"T" 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
03 June 2016 (03.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

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/JP2016/057571

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-533419 A (Aircuity, Inc.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraph [0104] & JP 2008-533418 A & JP 4989622 B & US 2006/0234621 A1 & US 2007/0082601 A1 & WO 2006/099337 A2 & WO 2006/099125 A2 & EP 1856453 A & EP 1856454 A & CA 2600526 A & CA 2600529 A & CN 101194129 A & CN 101208563 A	5, 7
Y	JP 2001-272086 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 October 2001 (05.10.2001), paragraphs [0061] to [0079]; fig. 1 to 18 (Family: none)	6
Y	JP 2010-515622 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 13 May 2010 (13.05.2010), paragraph [0032] & JP 5519294 B & US 2009/0312905 A1 & WO 2008/084432 A1 & EP 2117861 A & CN 101578188 A & KR 10-2009-0097913 A & AT 552996 T	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/02 (2006.01) i

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. F24F11/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 2006-329626 A (三菱電機株式会社) 2006. 12. 07, 【0007】 - 【0059】 段落, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-2, 8-10 3-7
Y	JP 2014-9823 A (三菱電機株式会社) 2014. 01. 20, 【0011】 - 【0029】 段落, 図 1-4 (ファミリーなし)	3-7

☒ 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

03.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

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)

佐藤 正浩

3M

9333

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	JP 2008-533419 A (エアキューティイー, インコーポレイテッド A I R C U I T Y, I N C .) 2008.08.21, 【0104】段落 & JP 2008-533418 A & JP 4989622 B & US 2006/0234621 A1 & US 2007/0082601 A1 & WO 2006/099337 A2 & WO 2006/099125 A2 & EP 1856453 A & EP 1856454 A & CA 2600526 A & CA 2600529 A & CN 101194129 A & CN 101208563 A	5, 7
Y	JP 2001-272086 A (三菱電機株式会社) 2001.10.05, 【0061】-【0079】段落, 図 1-18 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2010-515622 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2010.05.13, 【0032】段落 & JP 5519294 B & US 2009/0312905 A1 & WO 2008/084432 A1 & EP 2117861 A & CN 101578188 A & KR 10-2009-0097913 A & AT 552996 T	7