

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約: 空気調和システム (100) は、ユーザが存在する室内に配置される室内機 (300) と、換気装置 (42) と、制御装置 (50) と、第1室外センサ (26) とを備える。制御装置 (50) は、第1室外センサ (26) の検出値により特定される室外の空気の汚れ度合いに基づいて、換気装置 (42) の換気運転を制御する。これにより、制御装置 (50) は、換気によって室内の空気が汚れてしまい、室内のユーザに不快感を与えることを防止する。

明 細 書

発明の名称：空気調和システム

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和システムに関する。

背景技術

[0002] 室内を空調している間、ユーザの呼吸、および部屋の粉塵などによって部屋の空気が汚れるため、部屋の換気が必要になる。ところが、花粉、黄砂、あるいはPM_{2.5}などの微粒子の飛散量が多いときに部屋を換気すると、外から入り込んだそれらの微粒子によって部屋の空気が汚れてしまう。

[0003] 特許文献1（特開2022-66791号公報）には、室内の人体の位置を検出し、吹出部から吹き出す空気の風向を室内の人体の位置に向ける換気システムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2022-66791号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の換気システムでは、室内の空気の汚れを浄化できるものの、汚れた空気が換気によって室内に進入することを防止できない。このため、室内のユーザに不快感を与えるおそれがある。

[0006] 本開示は、上述のような課題を解決するためになされたものである。本開示は、汚れた空気が換気によって室内に進入することによってユーザに不快感を与えることを防止可能な空気調和システムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の空気調和システムは、空気調和システムであって、室内を空調する室内機と、前記室内を換気する換気装置と、制御装置と、室外の空気の汚

れを検出する第 1 室外センサとを備え、前記制御装置は、前記第 1 室外センサの検出値により特定される室外の空気の汚れ度合いに基づいて、前記換気装置の換気運転を制御する。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、汚れた空気が換気によって室内に進入することによってユーザに不快感を与えることを防止可能な空気調和システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態 1 に関わる空気調和システムの概略構成を示す図である。
- [図2]室外機の構成を示す図である。
- [図3]空気調和システムの全体構成を示すブロック図である。
- [図4]制御装置の機能を示すブロック図である。
- [図5]常時処理の流れを示す図である。
- [図6]換気停止処理の流れを示す図である。
- [図7]換気開始処理の流れを示す図である。
- [図8]室外の微粒子濃度に関する閾値を説明するための図である。
- [図9]室内のCO₂濃度に関する閾値を説明するための図である。
- [図10]制御装置が実行する処理を示すフローチャートである。
- [図11]制御装置が実行する処理を示すフローチャートである。
- [図12]制御装置が実行する処理の変形例を示すフローチャートである。
- [図13]実施の形態 2 に関わる空気調和システムの概略構成を示す図である。
- [図14]推定モデルを生成するための演算装置の処理内容を説明するためのブロック図である。
- [図15]推定モデルを生成する手順を示すフローチャートである。
- [図16]室外機に関する変形例 1 を説明するための図である。
- [図17]室外機に関する変形例 2 を説明するための図である。
- [図18]室外機に関する変形例 3 を説明するための図である。
- [図19]室外機に関する変形例 4 を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下では、複数の実施の形態について説明するが、各実施の形態で説明された構成を適宜組み合わせることは出願当初から予定されている。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0011] 実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 に関わる空気調和システム 100 の概略構成を示す図である。図 2 は、室外機 200 の構成を示す図である。図 3 は、空気調和システム 100 の全体構成を示すブロック図である。

[0012] 空気調和システム 100 は、室外機 200 と、室内機 300 と、ルータ 44 と、リモコン 41 と、換気装置 42 と、空気清浄機 43 とを備える。室内機 300、ルータ 44、換気装置 42、および空気清浄機 43 は、空調対象空間の一例である室内に配置される。室外機 200 は室外に配置される。

[0013] 空気調和システム 100 は、埃センサ 26、46 と、CO₂（二酸化炭素）センサ 45 とをさらに備える。埃センサ 26 は、室外機 200 に設けられる。CO₂センサ 45 および埃センサ 46 は、室内に設けられる。

[0014] 図 3 に示されるように、室外機 200 は、空調機構 21 を有する。室内機 300 は、空調機構 31 を有する。空調機構 21 は、圧縮機 22、四方弁 23、熱交換器 24、および膨張弁 25 を含む。空調機構 31 は、熱交換器 34 を含む。空調機構 21 と空調機構 31 とは、冷媒が流れる配管 10 により接続される。室外機 200 は熱源機として機能する。室内機 300 は、冷媒を介して熱源機と熱を交換し、室内を空調する。

[0015] 図 2 に示されるように、室外機 200 は、筐体 201 とファン 27 とサービスパネル 202 とを備える。ファン 27 は、筐体 201 の上部に設けられる。筐体 201 の一の側面に沿うように、熱交換器 24 が筐体 201 内に配置される。ファン 27 が回転することにより、熱交換器 24 から室外機 200 の上方に向かう方向に風が流れる。

[0016] 筐体 201 の他の側面には保守点検用の開口部（図示省略）が形成されて

いる。サービスパネル 202 は、保守点検用の開口部に着脱自在に設けられる。埃センサ 26 は、サービスパネル 202 の両面のうち、筐体 201 の内部に向く面（サービスパネル 202 の裏面）に設けられる。このように、埃センサ 26 は、熱交換器 24 が設けられる側面とは異なる側面に設けられている。このため、埃センサ 26 のセンシング機能は、ファン 27 によって生じる気流の影響を受けない。また、埃センサ 26 は、サービスパネル 202 の裏面に設けられている。このため、埃センサ 26 のセンシング機能は、直射日光や雨水などの影響を受けない。

[0017] 図 3 に示されるように、室内機 300 には制御装置 50 が設けられる。制御装置 50 は、空調機構 21, 31 を制御し、室内を適切な空調温度で空調する。制御装置 50 には、埃センサ 26, 46, リモコン 41、換気装置 42、空気清浄機 43、ルータ 44、および CO₂ センサ 45 が無線接続または有線接続される。埃センサ 26 は、熱交換器 24、室外機 200 内のファン、ファンや圧縮機 22 の駆動を制御する制御ボックスなど、室外機 200 に備えられる部品と関連付けて配置されていてもよい。

[0018] 制御装置 50 は、プロセッサ 51 と、メモリ 52 と、ストレージ 53 とを備える。プロセッサ 51 は、各種のプログラムを実行する演算主体である。プロセッサは、たとえば、マイクロコントローラ (microcontroller)、CPU (central processing unit)、または MPU (Micro-processing unit) などで構成される。なお、プロセッサ 51 は、プログラムを実行することによって各種の処理を実行する機能を有するが、これらの機能の一部または全部を、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) または FPGA (Field-Programmable Gate Array) などの専用のハードウェア回路を用いて実装してもよい。

[0019] メモリ 52 は、プロセッサ 51 が各種のプログラムを実行するにあたって、プログラムコードまたは各種変数などを格納するための記憶領域を提供する。ストレージ 53 は、プロセッサ 51 がセンサなどから取得した情報を格納するための記憶領域を提供する。メモリ 52 またはストレージ 53 は、1

または複数の非一時的コンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) であってもよい。

[0020] 埃センサ 26 は、室外の空気に含まれる微粒子の量を検出する。埃センサ 46 は、室内の空気に含まれる微粒子の量を検出する。微粒子には、空気中に浮遊する塵および埃が含まれる。微粒子には、たとえば、花粉および PM_{2.5} 等が含まれる。埃センサ 26, 46 の検出値は、制御装置 50 へ送信される。埃センサ 26, 46 は、空気質センサの一例である。

[0021] CO₂センサ 45 は、室内の空気の CO₂濃度を検出し、検出値を制御装置 50 へ送信する。埃センサ 46 および CO₂センサ 45 を室内機 300 に配置してもよい。埃センサ 46 および CO₂センサ 45 を空気清浄機 43 に配置してもよい。

[0022] 換気装置 42 は、制御装置 50 の要求に応じて、室内の空気と室外の空気とを入れ換えるための換気運転を実行する。換気扇、自動窓開閉装置、および全熱交換器等により換気装置 42 を構成してもよい。空気清浄機 43 は、制御装置 50 の要求に応じて動作し、室内の花粉や埃などを除去する。

[0023] ルータ 44 は、インターネットなどのネットワーク上に構成されるクラウド 400 を介して、スマートフォン等の移動端末 80 と通信する。ルータ 44 は、制御装置 50 の要求に応じて、ユーザの移動端末 80 に様々な情報を送信する。このように、空気調和システム 100 によって、通信システムが構築されている。

[0024] 室内機 300 に制御装置 50 を設けることに代えて、室外機 200 に制御装置 50 を設けてもよい。室外機 200 および室内機 300 以外の箇所に制御装置 50 を設けてもよい。

[0025] ユーザは、リモコン 41 を操作して空調温度等を設定する。制御装置 50 は、リモコン 41 から送信される指令信号に応じて、空調温度等を調整する。制御装置 50 は、空調状況および換気状況などをリモコン 41 の表示器に表示させてもよい。制御装置 50 は、たとえば、室内および室外の微粒子濃度、室内の CO₂濃度、および天気予報をリモコン 41 の表示器に表示させ

てもよい。

- [0026] 図4は、制御装置50の機能を示すブロック図である。制御装置50は、制御部501を含む。制御部501は、取得部502、処理部503、および通信部504を含む。これらの構成要素は、プロセッサ51およびメモリ52により実現される。制御部501は、空調機構21、31、換気装置42、空気清浄機43、およびルータ44を制御する。
- [0027] ストレージ53には各種の情報を格納するための記憶領域531が形成されている。取得部502は、埃センサ26、46およびCO₂センサ45から検出値を取得する。取得部502は、室内機300が配置されている地域の天気予報の情報をクラウド400から取得する。
- [0028] 処理部503は、室外機200に設けられた埃センサ26の検出値に基づいて室外の微粒子濃度を特定し、室外の微粒子濃度を記憶領域531に格納する。処理部503は、室内に設けられた埃センサ46の検出値に基づいて室内の微粒子濃度を特定し、室内の微粒子濃度を記憶領域531に格納する。処理部503は、室内に設けられたCO₂センサ45の検出値に基づいて室内のCO₂濃度を特定し、室内のCO₂濃度を記憶領域531に格納する。処理部503は、取得部502により取得された天気予報の情報を記憶領域531に格納する。処理部503は、室外の空気の汚れが酷い場合、クラウド400を介して、移動端末80へ注意情報を送信する。
- [0029] 処理部503は、換気装置42などの外部機器に送信するための要求コマンドを生成する。通信部504は、処理部503によって生成された要求コマンドをコマンドの送信先に送信する。
- [0030] 通信部504は、換気装置42などの外部機器に要求コマンドを送信し、外部機器から応答コマンドを受信する。外部機器は、要求コマンドに対して応答コマンドを制御装置50に返信する。
- [0031] 換気装置42は、運転開始を要求する要求コマンドに応じて、換気運転を開始する。換気装置42は、運転停止を要求する要求コマンドに応じて、換気運転を停止する。空気清浄機43は、運転開始を要求する要求コマンドに

応じて、運転を開始する。空気清浄機 43 は、運転停止を要求する要求コマンドに応じて、運転を停止する。室外機 200 は、検出値を要求する要求コマンドに応じて、埃センサ 26 の検出値を制御装置 50 へ送信する。

[0032] 次に、図 5 ～図 8 を参照して、制御装置 50 が実行する各種の処理の流れを説明する。図 5 は、常時処理の流れを示す図である。制御装置 50 は、一定周期で常時処理を実行する。制御装置 50 は、室外機 200 へ埃センサ 26 の検出値を要求する要求コマンドを送信する（処理 1）。室外機 200 は、要求コマンドに応じて、埃センサ 26 の検出値を制御装置 50 へ送信する。制御装置 50 は、埃センサ 46 へ検出値を要求する要求コマンドを送信する（処理 2）。埃センサ 46 は、要求コマンドに応じて検出値を制御装置 50 へ送信する。制御装置 50 は、CO₂センサ 45 へ検出値を要求する要求コマンドを送信する（処理 3）。CO₂センサ 45 は、要求コマンドに応じて検出値を制御装置 50 へ送信する。

[0033] 制御装置 50 は、ルータ 44 を経由してクラウド 400 から天気予報を取得する（処理 4）。制御装置 50 は、取得した各種の情報をリモコン 41 へ送信する（処理 5）。リモコン 41 は、受信した情報を表示する。

[0034] 図 6 は、換気停止処理の流れを示す図である。制御装置 50 は、換気装置 42 の換気運転を停止させるときに換気停止処理を実行する。処理部 503 は、室外の微粒子濃度と天気予報の情報とを記憶領域 531 から読み出す（処理 6）。処理部 503 は、室外の微粒子濃度と、換気運転を停止させるための閾値 DH とを比較する。

[0035] 処理部 503 は、室外の微粒子濃度が閾値 DH を超える場合、換気装置 42 に運転停止を要求する要求コマンドを送信する（処理 7）。要求コマンドは、通信部 504 を介して換気装置 42 に送信される。換気装置 42 は、要求コマンドを受信したときに、換気運転を停止すると共に応答コマンドを返信する。

[0036] 処理部 503 は、室外の微粒子濃度が閾値 DH を超える場合、移動端末 80 に注意情報および天気予報を送信する（処理 8）。注意情報および天気予

報は、通信部 504 およびルータ 44 を介して移動端末 80 に送信される。移動端末 80 は、受信した情報を表示すると共に応答コマンドを返信する。ユーザは、注意情報を見ることによって、室外の空気の汚れが酷いことを把握することができる。

[0037] 図 7 は、換気開始処理の流れを示す図である。制御装置 50 は、換気装置 42 の換気運転を開始させるときに換気開始処理を実行する。処理部 503 は、室外の微粒子濃度を記憶領域 531 から読み出す（処理 9）。処理部 503 は、室外の微粒子濃度と、換気運転を開始させるための閾値 DL とを比較する。

[0038] 処理部 503 は、室外の微粒子濃度が閾値 DL 未満の場合、換気装置 42 に運転開始を要求する要求コマンドを送信する（処理 10）。要求コマンドは、通信部 504 を介して換気装置 42 に送信される。換気装置 42 は、要求コマンドを受信したときに、換気運転を開始すると共に応答コマンドを返信する。

[0039] 図 8 は、室外の微粒子濃度に関する閾値を説明するための図である。制御装置 50 は、室外の微粒子濃度に関する閾値 DH, DL を記憶している。これらの閾値は、制御装置 50 のメモリ 52 に格納されている。なお、図 8 に示される閾値 DM は、変形例に用いられる。変形例については後述する。

[0040] 図 8 に示されるように、制御装置 50 は、室外の微粒子濃度が閾値 DH を超えるときに、換気装置 42 に換気運転の停止を要求すると共に移動端末 80 へ注意情報を送信する。その後、室外の微粒子濃度が閾値 DL 未満に変化したときに、換気装置 42 に換気運転の開始を要求する。

[0041] 図 9 は、室内の CO2 濃度に関する閾値を説明するための図である。制御装置 50 は、室内の CO2 濃度に関する閾値 CH, CL を記憶している。これらの閾値は、制御装置 50 のメモリ 52 に格納されている。なお、図 9 に示される閾値 CHH は、変形例に用いられる。変形例については後述する。

[0042] 図 9 に示されるように、制御装置 50 は、室内の CO2 濃度が閾値 CH を超えるときに、換気装置 42 に換気運転の開始を要求すると共に空気清浄機

4 3 に運転の開始を要求する。その後、室内のCO₂濃度が閾値CL未満に変化したときに、換気装置4 2 に換気運転の停止を要求すると共に空気清浄機4 3 に運転の停止を要求する。

[0043] このように、制御装置5 0 は、室内のCO₂濃度が閾値CHを超えるとときに、換気装置4 2 に換気運転の開始を要求する。しかしながら、室外の微粒子濃度が高い場合に換気運転を実行すると、室内の空気が却って汚れてしまう。そこで、制御装置5 0 は、室外の微粒子濃度を考慮して換気運転を開始するか否かを判定する。以下、フローチャートを用いて、制御装置5 0 が実行する処理の詳細を説明する。

[0044] 図1 0 および図1 1 は、制御装置5 0 が実行する処理を示すフローチャートである。はじめに、図1 0 に基づいて、制御装置5 0 が実行する処理を説明する。制御装置5 0 は、記憶領域5 3 1 から室外の微粒子濃度を読み出す（ステップS 1）。次に、制御装置5 0 は、室外の微粒子濃度が閾値DHを超えるか否かを判定する（ステップS 2）。室外の微粒子濃度が閾値DHを超えない場合、制御装置5 0 は、処理をステップS 1 に戻す。

[0045] 室外の微粒子濃度が閾値DHを超える場合、制御装置5 0 は、換気装置4 2 が換気運転中であるか否かを判定する（ステップS 3）。換気装置4 2 が換気運転中でない場合、制御装置5 0 はステップS 5 に処理を進める。換気装置4 2 が換気運転中である場合、制御装置5 0 は、換気装置4 2 に運転停止を要求する要求コマンドを送信する（ステップS 4）。次に、制御装置5 0 は、移動端末8 0 に注意情報を送信し（ステップS 5）、本フローチャートに基づく処理を終える。

[0046] 次に、図1 1 に基づいて、制御装置5 0 が実行する処理を説明する。制御装置5 0 は、記憶領域5 3 1 から室内のCO₂濃度を読み出す（ステップS 1 1）。次に、制御装置5 0 は、室内のCO₂濃度が閾値CHを超えるか否かを判定する（ステップS 1 2）。

[0047] 室内のCO₂濃度が閾値CHを超える場合、制御装置5 0 は、記憶領域5 3 1 から室外の微粒子濃度を読み出す（ステップS 1 3）。次に、制御装置

50は、室外の微粒子濃度が閾値DL未満か否かを判定する（ステップS14）。室外の微粒子濃度が閾値DL未満である場合、制御装置50は、換気装置42に運転開始を要求する要求コマンドを送信する（ステップS15）。これにより、換気装置42が換気運転を開始し、汚れの少ない室外の空気が室内に流れ込む。その結果、室内のCO₂濃度を下げることができる。また、室外から流れ込む空気の汚れは少ないため、室外から流れ込む空気によって室内の空気が汚れてしまうことを防止できる。

[0048] 室外の微粒子濃度が閾値DL未満でない場合、制御装置50は、換気装置42に運転開始を要求することなく、本フローチャートに基づく処理を終える。このため、室内のCO₂濃度が閾値CHより高い場合であっても、室外の微粒子濃度が閾値DL未満でない場合、運転開始を要求する要求コマンドが換気装置42に送信されない。これにより、室内の空気が室外の微粒子によって汚れてしまうことを防止できる。

[0049] ステップS12において、NOと判定した場合、制御装置50は、室内のCO₂濃度が閾値CL未満か否かを判定する（ステップS16）。室内のCO₂濃度が閾値CL未満でない場合、制御装置50は、ステップS11に処理を戻す。室内のCO₂濃度が閾値CL未満である場合、制御装置50は、換気装置42に運転停止を要求する要求コマンドを送信する（ステップS17）。

[0050] <変形例>

次に、変形例を説明する。図12は、制御装置が実行する処理の変形例を示すフローチャートである。図12に示されるフローチャートは、図11に示されるフローチャートと比較して、ステップS111～ステップS114が追加されている。

[0051] 図11に示されるフローチャートでは、室内のCO₂濃度が閾値CHより高い場合であっても、室外の微粒子濃度が閾値DL未満でない場合（ステップS14にてNO）、換気運転が開始されない。これに対して、図12に示されるフローチャートでは、室外の微粒子濃度が閾値DL未満でなくても、

室内のCO₂濃度が極めて高い場合、換気運転が開始される。その結果、室外から室内にPM_{2.5}等の微粒子が流れ込む。このため、図12に示されるフローチャートは、空気清浄機43を運転開始させるステップS114を含む。

[0052] 以下、図12に基づいて変形例に係る処理の内容を説明する。図12に示されるステップS11～ステップS17は、図11に示されるステップと同一である。このため、ここでは、それらのステップの詳細な説明を繰り返さない。

[0053] 制御装置50は、図12に示されるステップS14において、室外の微粒子濃度が閾値DL未満でないとは判定した場合、室内のCO₂濃度が閾値CHHを超えるか否かを判定する（ステップS111）。図9に閾値CHHが示されている。閾値CHHは、閾値CHよりも大きい値である。室内のCO₂濃度が閾値CHHを超えない場合、制御装置50は、本フローチャートに基づく処理を終える。

[0054] 室内のCO₂濃度が閾値CHHを超える場合、室外の微粒子濃度が閾値DM未満であるか否かを判定する（ステップS112）。図8に閾値DMが示されている。閾値DMは、閾値DLよりも大きく、かつ、閾値DHよりも小さい値である。室外の微粒子濃度が閾値DM未満でない場合、制御装置50は、本フローチャートに基づく処理を終える。

[0055] ステップS14において、制御装置50は、室外の微粒子濃度が閾値DL未満でないとは判定している。このため、ステップS112においてYESと判定された場合の室外の微粒子濃度は、閾値DL以上かつ閾値DM未満である。この場合、制御装置50は、換気装置42に運転開始を要求する要求コマンドを送信する（ステップS113）。

[0056] つまり、室内のCO₂濃度が極めて高い場合（ステップS111にてYES）、制御装置50は、室外の微粒子濃度が高い場合であっても、その濃度が閾値DM未満であれば、換気装置42に換気運転を開始させる。これにより、高まり過ぎた室内のCO₂濃度を下げることができる。この場合、制

御装置 50 は、空気清浄機 43 に運転開始を要求する要求コマンドを送信する（ステップ S114）。これにより、空気清浄機 43 が運転を開始する。その結果、室内に流れ込む PM2.5 などの微粒子が除去される。このように、変形例によれば、高まり過ぎた室内の CO2 濃度を下げながらも、室外から流入する微粒子によって室内の空気が汚れてしまうことを防止できる。

[0057] 以上、説明したように、実施の形態 1 によれば、汚れた空気が換気によって室内に進入することによってユーザに不快感を与えることを防止可能な空気調和システムを提供することができる。たとえば、図 10 に示されるフローチャートによれば、花粉や PM2.5 等の微粒子が室内に入り込む前に換気を停止することができる。また、実施の形態 1 によれば、室外の空気が汚れている時期や時間帯に換気を控えることで換気装置 42 のフィルタが汚れにくくなる。これにより、フィルタ清掃の頻度を下げることができる。さらに、実施の形態 1 によれば、室外の空気の汚れ具合および室内の CO2 濃度に応じて、自動で適切な換気運転を行うことができる。

[0058] なお、制御装置 50 は、埃センサ 26 の検出値に加えて、天気予報の情報を補助的に用いて、室外の空気の汚れ具合を判定してもよい。また、制御装置 50 は、埃センサ 26 が故障した場合に、天気予報の情報を用いて、室外の空気の汚れ具合を判定してもよい。

[0059] 空気調和システム 100 は、CO2 濃度が閾値 CH より低い場合であっても、天気予報の情報を補助的に用いて、先取的に換気運転を実施してもよい。たとえば、空気調和システム 100 は、天気予報の情報を補助的に用いて、先取的に換気運転を実施する条件が満たされることを判定してもよい。以下、このような条件に関するいくつかの例を列挙する。

[0060] （１）天気予報によれば、今後、湿度が低下することが予想される場合。

湿度が低下すると、花粉などが飛散し易くなる。この場合、室外に設けた埃センサ 26 で検出される値が上昇することが見込まれる。

[0061] （２）天気予報によって予想される風向きおよび風速からして、花粉などが埃センサ 26 の設置地点に飛び易くなることが見込まれる場合。

[0062] この場合、埃センサ 26 で検出される値が上昇することが見込まれる。

(3) 天気予報によって通知される風向きおよび風速、並びに空調対象空間における換気装置 42 の設置状況（窓の向きを含む）などを考慮したときに、短時間で効率良く室内の換気ができる見込みがある場合。

[0063] なお、空気調和システム 100 は、天気予報の情報に代えて、室外機 200 に設けた風向計および風力計を用いて、風向きおよび風速を特定してもよい。

[0064] 制御装置 50 は、室内の CO₂ 濃度に基づいて、室内の空気の汚れを判定し、室内の空気の汚れが閾値 CH を超える場合に換気運転を開始させる（図 9 参照）。しかしながら、制御装置 50 は、室内に配置された埃センサ 46 の検出値に基づいて、室内の空気の汚れを判定してもよい。

[0065] 実施の形態 2.

次に、実施の形態 2 を説明する。図 13 は、実施の形態 2 に関わる空気調和システム 100A の概略構成を示す図である。実施の形態 2 に関わる空気調和システム 100A は、ストレージ 53 に推定モデル 64 が格納されている点において、実施の形態 1 に関わる空気調和システム 100 と異なる。空気調和システム 100A は、その他の点においては、空気調和システム 100 と共通の構成を備える。

[0066] 空気調和システム 100A は、室内の CO₂ 濃度が高くなった場合、換気運転を実行する。換気運転後における室内の CO₂ 濃度および微粒子濃度は、換気運転の時間、換気運転の際の送風強度、換気運転前の室内の CO₂ 濃度、および換気運転前の室内の微粒子濃度に依存して変化し得る。

[0067] 換気時間を長くするほど、または送風強度を強くするほど、室内の CO₂ 濃度を下げることができる。しかし、室外の微粒子濃度に応じて、室内の微粒子濃度が高くなる可能性がある。その場合、室内の快適性が失われる。そこで、以下で説明するように、実施の形態 2 に係る空気調和システム 100A は、推定モデル 64 を用いて、最適な換気運転を実行するように構成されている。

- [0068] 制御装置 50 は、換気運転における状態情報（状態変数）に基づき、AI（人工知能：Artificial Intelligence）によって換気運転時間および送風強度を含む換気制御データを推論する。制御装置 50 は、推論した換気制御データに基づき、換気運転を実行する。制御装置 50 には、換気制御データを推論するための推定モデル 64 が搭載される。推定モデル 64 は、訓練済モデルの一例である。
- [0069] 推定モデル 64 は、入力された状態情報に基づいて、換気装置 42 を適切に換気運転させるための換気制御データを出力するよう、機械学習によって訓練されている。状態情報は、室外の微粒子濃度と、室内の微粒子濃度と、室内のCO₂濃度とを含む。制御装置 50 は、埃センサ 26 の検出値に基づいて室外の微粒子濃度を特定する。制御装置 50 は、埃センサ 46 の検出値に基づいて室内の微粒子濃度を特定する。制御装置 50 は、CO₂センサ 45 の検出値に基づいて室内のCO₂濃度を特定する。
- [0070] 制御装置 50 のプロセッサ 51 は、これらの状態情報を推定モデル 64 に入力する。推定モデル 64 は、換気制御データを出力する。制御装置 50 は、推定モデル 64 から換気制御データを取得する。換気制御データは、たとえば、換気運転を継続させる時間、および換気運転の送風強度を含む。プロセッサ 51 は、換気制御データに基づいて換気装置 42 の換気運転パターンを制御する。
- [0071] 図 14 は、推定モデル 64 を生成するための演算装置 60 の処理内容を説明するためのブロック図である。演算装置 60 は、たとえば、制御装置 50 と同様にプロセッサおよびメモリを備えるコンピュータである。制御装置 50 を演算装置 60 として用いてもよい。
- [0072] 演算装置 60 は、学習部 61 を備える。学習部 61 は、演算装置 60 が備えるプロセッサおよびメモリなどのハードウェアおよびソフトウェアによって実現される。学習部 61 には、機械学習によって訓練するための推定モデル 64 が格納される。
- [0073] 推定モデル 64 は、室内の微粒子濃度が高まることなく、室内のCO₂濃

度を低下させるように換気運転することを目的として生成される。推定モデル64は、たとえば、強化学習によって生成される。

[0074] 強化学習においては、ある環境内におけるエージェント（行動主体）が、現在の状態（状態変数）を観測し、行動決定する方策に基づいて、取るべき行動を決定する。方策を最適化することで、行動の選択が最適化される。エージェントの行動により環境が動的に変化し、エージェントには環境の変化に応じて報酬基準に基づく報酬が与えられる。エージェントは、このような行動を繰り返し、一連の行動を通じて報酬が最も多く得られる行動を学習する。現在の状態は状態変数によって示される。図14に示される、「室外の微粒子濃度」、「室内の微粒子濃度」、および「室内のCO₂濃度」は、それぞれ、状態変数の一例である。図14に示される「換気制御データ」は、「行動」の一例である。

[0075] 図14に示される、「室外の微粒子濃度」、「室内の微粒子濃度」、「室内のCO₂濃度」、および「換気制御データ」により、訓練データが構成される。

[0076] 学習部61は、強化学習に関わる報酬計算部62および関数更新部63を含む。学習部61は、「行動」と「状態変数」とを含む訓練データと、報酬計算部62に格納された報酬基準とに基づき、推定モデル64の学習を進める。

[0077] 強化学習のアルゴリズムの一例としては、Q学習（Q-learning）を挙げることができる。Q学習においては、行動主体の状態 s と、状態 s において行動主体が選択し得る行動 a とを独立変数として、状態 s で行動 a を選択した場合の行動の価値を表す関数 $Q(s, a)$ が学習される。Q学習においては、状態 s で価値関数 Q が最も高くなる行動 a を選択することが最適解とされる。

[0078] 「行動」は、状態変数に基づいて、最適な換気制御データを決定することである。換気制御の前後で変化する室内の微粒子濃度等に基づいて、報酬基準が定められている。報酬基準は、換気運転の前後における室内の微粒子濃

度およびCO₂濃度によって定められている。

[0079] 換気運転前よりも換気運転後の方が、室内の微粒子濃度が高くなる場合、報酬が減少する。室内の微粒子濃度が高くなる程度が大きいほど、減少する報酬量が多くなる。換気運転前よりも換気運転後の方が、室内の微粒子濃度が低くなる場合、報酬が増大する。室内の微粒子濃度が減少する程度が大きいほど、増大する報酬量が多くなる。

[0080] 換気運転前よりも換気運転後の方が、室内のCO₂濃度が高くなる場合、報酬が減少する。室内のCO₂濃度が高くなる程度が大きいほど、減少する報酬量が多くなる。換気運転前よりも換気運転後の方が、室内のCO₂濃度が低くなる場合、報酬が増大する。室内のCO₂濃度が減少する程度が大きいほど、増大する報酬量が多くなる。なお、通常、換気運転の後に室外のCO₂濃度が高くなることは考えにくい。このため、実際には、室内のCO₂濃度が高くなることによって報酬量に変化する現象は生じないものと考えられる。

[0081] 報酬計算部62には、報酬量を計算するためのポイントテーブルが格納されている。ポイントテーブルには、換気運転前後における微粒子濃度の変化量と、換気運転前後におけるCO₂濃度の変化量とに対応付けられたポイントが含まれる。ポイントは、報酬量の一例である。報酬計算部62には、ポイントテーブルを用いて報酬量を計算する。

[0082] 関数更新部63は、報酬計算部62によって計算された報酬に基づき、報酬制御データを決定するための関数（行動価値関数）を更新する。これにより、推定モデル64が生成される。

[0083] 図15は、推定モデル64を生成する手順を示すフローチャートである。はじめに、演算装置60は、推定モデル64の生成に必要な訓練データを取得する（ステップS101）。訓練データは、図14に示される、「室外の微粒子濃度」、「室内の微粒子濃度」、「室内のCO₂濃度」、および「換気制御データ」である。

[0084] 次に、演算装置60は、換気運転前後における室内の微粒子濃度の関係、

および換気前後における室内のCO₂濃度の関係を判定する（ステップS102）。次に、演算装置60は、報酬基準に基づいて報酬を計算する（ステップS103）。次に、演算装置60は、計算結果が報酬を増大させる基準に合致するか否かを判定する（ステップS104）。

[0085] 演算装置60は、計算結果が報酬を増大させる基準に合致する場合、計算結果に応じた量の報酬を増加させる（ステップS105）。演算装置60は、計算結果が報酬を増大させる基準に合致しない場合、計算結果に応じた量の報酬を減少させる（ステップS106）。次に、演算装置60は、換気制御データを決定するための関数（行動価値関数）を更新する（ステップS107）。

[0086] 次に、演算装置60は、終了条件が成立したか否かを判定する（ステップS108）。たとえば、演算装置60は、予め設定された訓練期間を終えた場合に、終了条件が成立したと判定する。

[0087] 演算装置60は、終了条件が成立していないと判定した場合、ステップS101に戻り、機械学習を繰り返す。演算装置60は、終了条件が成立したと判定した場合、生成した推定モデル64を制御装置50のストレージ53に格納し（ステップS109）、本フローチャートに基づく処理を終了する。

[0088] 以上、空気調和システム100Aが推定モデル64に基づいて換気運転を実行する例、および推定モデル64の生成手法について説明した。ここでは、訓練済の推定モデル64を制御装置50に搭載する例を説明した。しかしながら、訓練済の推定モデル64をクラウド400に搭載してもよい。この場合、制御装置50は、クラウド400のサーバに搭載された推定モデル64にアクセスして換気運転に必要な換気制御データを取得してもよい。また、制御装置50は、推定モデル64を用いて換気運転を実行しつつ、実行結果を状態変数として推定モデル64に入力することによって、推定モデル64を訓練してもよい。

[0089] <変形例1>

次に、変形例 1 を説明する。図 1 6 は、室外機に関する変形例 1 を説明するための図である。実施の形態 1 においては、室外機 2 0 0 のサービスパネル 2 0 2 に埃センサ 2 6 が設けられる（図 2 参照）。しかしながら、埃センサ 2 6 をサービスパネル 2 0 2 以外の場所に設けてよい。図 1 6 には、埃センサ 2 6 を室外機 2 0 0 内の通風路 2 0 3 に設ける例が示されている。

[0090] 通風路 2 0 3 は、サービスパネル 2 0 2 に設けられる入口 2 0 4 と、室外機 2 0 0 の上面に設けられる出口 2 0 5 とを連通する。出口 2 0 5 は、ファン 2 7 の回転によって生じる気流の影響を受けない箇所に設けられる。変形例 1 によれば、埃センサ 2 6 のセンシング機能が直射日光や雨水などの影響を受けることがない。なお、室外機 2 0 0 と別のボックス内に埃センサ 2 6 を設けてもよい。

[0091] <変形例 2>

次に、変形例 2 を説明する。図 1 7 は、室外機に関する変形例 2 を説明するための図である。変形例 2 では、空気調和システム 1 0 0 に複数の室外機 2 0 0 A ~ 2 0 0 D を設ける。室外機 2 0 0 A ~ 2 0 0 D のそれぞれに埃センサ 2 6 を設ける。各埃センサ 2 6 は、センサ値（検出値）を制御装置 5 0 へ送信する。

[0092] このように構成する場合、複数の埃センサ 2 6 の各々のセンサ値にずれが生じる可能性がある。たとえば、図 1 7 には、「センサ値 = 1 0」を示す埃センサが 2 つ存在し、センサ値 = 9 を示す埃センサが 1 つ存在し、「センサ値 = 3」を示す埃センサが 1 つ存在する例が示されている。このような場合、変形例 2 に係る制御装置 5 0 は、いわゆる多数決でセンサ値を決定する。その結果、図 1 7 に示される例では、制御装置 5 0 は、センサ値として「1 0」を採用する。

[0093] <変形例 3>

次に、変形例 3 を説明する。図 1 8 は、室外機に関する変形例 3 を説明するための図である。変形例 3 では、空気調和システム 1 0 0 に複数の室外機 2 0 0 A ~ 2 0 0 C を設ける。室外機 2 0 0 A ~ 2 0 0 C のそれぞれに埃セ

ンサ 26 を設ける。各埃センサ 26 は、センサ値（検出値）を制御装置 50 へ送信する。

[0094] このような構成において、複数の埃センサ 26 の 1 つまたは 2 つ以上が異常値を出力する場合を考える。異常値が出力される原因として、たとえば、センサ抜け、およびショートなどが考えられる。たとえば、図 18 には、異常値として「センサ値＝1000」を示す埃センサ 26 が 1 つ存在する。異常値を出力する埃センサ 26 は故障している可能性が高い。このような場合、変形例 3 に係る制御装置 50 は、異常値を除外してセンサ値を決定する。その結果、図 18 に示される例では、制御装置 50 は、センサ値として「10」を採用する。

[0095] <変形例 4>

次に、変形例 4 を説明する。図 19 は、室外機に関する変形例 4 を説明するための図である。変形例 4 では、変形例 3 と同様に空気調和システム 100 に複数の室外機 200A～200C を設ける。複数の室外機 200A～200C の各々に設けた埃センサ 26 は、微粒子濃度を計測し、一定時間毎にセンサ値を制御装置 50 へ送信する。

[0096] このような構成において、複数の埃センサ 26 の 1 つまたは 2 つ以上が、急激に変動するセンサ値を出力する場合を考える。たとえば、図 19 には、室外機 200C に設けられた埃センサ 26 のセンサ値が「10」から「1000」に急激に変動する例が示されている。急激に変動したセンサ値は、他のセンサ値に対して、信頼性が低いと考えられる。このような場合、変形例 4 に係る制御装置 50 は、急激に変動したセンサ値を除外してセンサ値を決定する。その結果、図 19 に示される例では、制御装置 50 は、センサ値として「10」を採用する。

[0097] <その他の変形例>

図 10 を用いて説明した処理によれば、換気装置 42 の運転中に室外の微粒子濃度が高い場合に、換気装置 42 の運転が停止する。このような処理は、特に、室内機 300 が低負荷運転している場合、または室内機 300 が実

質的に運転を停止している場合に、効果的である。たとえば、日本においては、あまり空調を使わなくて済むような春秋期間に、このような処理を空気調和システム１００に実行させることが考えられる。あまり空調を使わなくて済むような春秋期間では、室内外の温度差が小さいからである。

[0098] これに対して、室内機３００が高負荷運転している場合、空気調和システム１００は、室内のＣＯ２濃度を考慮して、換気装置４２の換気運転を許容するか否かを判定してもよい。たとえば、室外の微粒子濃度が低い場合であっても、室内のＣＯ２濃度が高くない場合、空気調和システム１００は、換気運転を控えてもよい。つまり、空気調和システム１００は、室内の快適性を考慮して、換気制御を実行してもよい。換言すると、空気調和システム１００は、室内機３００の空調負荷に基づいて換気装置４２の換気運転を制御してもよい。なお、室内機３００が高負荷運転する期間として、日本の夏冬の期間が想定される。この期間では、空気調和装置の使用により、室内外の温度差が大きくなる。

[0099] 本開示において、室外の空気の汚れを検出するための埃センサ２６は、室外機２００に搭載されている。これにより、埃センサ２６が雨風に晒されることで故障することを防止できる。また、室外機２００から埃センサ２６に電源を供給できる。さらに、埃センサ２６で取得されたセンサ情報を室外機２００あるいは室内機３００に提供することも容易である。さらには、室外機２００および室内機３００によって構築されるネットワークを利用してクラウド４００にセンサ情報を容易に送信することも可能である。しかしながら、埃センサ２６の設置位置は、室外機２００に限定されるものではない。室外の空気の汚れを検知できる箇所であれば、室外機２００以外の箇所に埃センサ２６を設置してもよい。

[0100] 本開示において、制御装置５０は、換気運転の時間を推論するための推定モデル（訓練済モデル）６４を用いて、状態データ（室外の微粒子濃度、室内の微粒子濃度、室内のＣＯ２濃度）に基づいて換気運転の制御データを生成する。ここで、換気運転の時間には、換気運転時間および送風強度が含ま

れる、より具体的には、換気運転時間には、換気開始時間、換気終了時間、および換気継続時間が含まれていてもよい。

[0101] 以上の実施の形態について総括する。

(1) 本開示は、本開示は、空気調和システムに関する。空気調和システム(100, 100A)は、室内を空調する室内機(300)と、室内を換気する換気装置(42)と、制御装置(50)と、室外の空気の汚れを検出する第1室外センサ(26)とを備え、制御装置は、第1室外センサの検出値により特定される室外の空気の汚れ度合いに基づいて、換気装置の換気運転の開始および停止を制御する(図8～図13)。

[0102] (2) 第1項に記載の空気調和システムにおいて、制御装置は、第1室外センサの検出値により特定される室外の空気の汚れ度合いが第1室外閾値(DH)を超える場合(ステップS2)、換気装置の換気運転を停止させる(ステップS4)。

[0103] (3) 第2項に記載の空気調和システムにおいて、室内の空気に含まれるCO₂濃度を検出するCO₂センサ(45)をさらに備え、制御装置は、CO₂センサの検出値により特定されるCO₂濃度が第1室内閾値(CH)を超える場合(ステップS12)、室外の空気の汚れ度合いが第1室外閾値(DH)より小さい第2室外閾値(DM)未満であることを条件に(ステップS14ではDL未満(すなわちDM未満)、ステップS112ではDM未満)、換気装置に換気運転を開始させる(ステップS15、ステップS113)。

[0104] (4) 第3項に記載の空気調和システムにおいて、室内の空気に含まれる微粒子を除去する空気清浄装置(43)をさらに備え、第1室外センサは、室外の空気に含まれる微粒子を検出し、制御装置は、CO₂センサの検出値により特定されるCO₂濃度が第1室内閾値より大きい第2室内閾値(CHH)を超える場合(ステップS111)、換気装置の換気運転を開始させる(ステップS113)と共に空気清浄装置の運転を開始させる(ステップS114)。

- [0105] (5) 第2項～第4項のいずれか1項に記載の空気調和システムにおいて、制御装置は、第1室外センサの検出値により特定される空気の汚れ度合いが第1室外閾値を超える場合（ステップS2）、ユーザの移動端末へ注意情報を送信する（ステップS5）。
- [0106] (6) 第1項に記載の空気調和システムにおいて、室内の空気の汚れを検出する室内センサ（46）と、室内の空気に含まれるCO₂濃度を検出するCO₂センサ（45）とをさらに備え、制御装置は、換気運転の時間を推論するための訓練済モデル（64）を用いて、状態データに基づいて換気運転の制御データ（換気制御データ）を生成し、状態データは、第1室外センサの検出値により特定される室外の空気の汚れ度合い（室外の微粒子濃度）と、室内センサの検出値により特定される室内の空気の汚れ度合い（室内の微粒子濃度）と、CO₂センサの検出値により特定されるCO₂濃度（室内のCO₂濃度）とを含み、制御装置は、換気運転の制御データに基づいて換気運転を実行する（図13）。
- [0107] (7) 第6項に記載の空気調和システムにおいて、訓練済モデルは、状態データに基づいて、制御データを出力するよう、機械学習によって訓練される（ステップS101～ステップS108）。
- [0108] (8) 第1項～第7項のいずれか1項に記載の空気調和システムにおいて、室外に配置される室外機（200）をさらに備え、室外機は、筐体（201）、および筐体に形成された開口に対して着脱自在に設けられるサービスパネル（202）を有し、第1室外センサは、サービスパネルの両面のうち、筐体の内部に向く面に設けられる（図2）。
- [0109] (9) 第1項～第7項のいずれか1項に記載の空気調和システムにおいて、室外に配置される室外機（200）をさらに備え、室外機は、筐体（201）と、筐体内に設けられる通風路（203）とを有し、第1室外センサは、通風路に設けられる（図16）。
- [0110] (10) 第1項～第7項のいずれか1項に記載の空気調和システムにおいて、第1室外機（200A）、第2室外機（200B）、および第3室外

機（２００Ｃ）をさらに備え、第１室外センサは、第１室外機に設けられ、空気調和システムは、第２室外機に設けられる第２室外センサと、第３室外機に設けられる第３室外センサとをさらに備え（図１７）、制御装置は、第１室外センサの検出値と第２室外センサの検出値とが異なり、第２室外センサの検出値と第３室外センサの検出値とが一致する場合、第２室外センサの検出値に基づいて室外の空気の汚れ具合を特定する（図１７）。

[0111] （１１） 第１項～第７項のいずれか１項に記載の空気調和システムにおいて、第１室外機（２００Ａ）および第２室外機（２００Ｂ）をさらに備え、第１室外センサは、第１室外機に設けられ、空気調和システムは、第２室外機に設けられる第２室外センサをさらに備え、制御装置は、第１室外センサの検出値に異常がある場合、第２室外センサの検出値に基づいて室外の空気の汚れ具合を特定する（図１８，図１９）。

[0112] 今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0113] ２１，３１ 空調機構、２２ 圧縮機、２３ 四方弁、２４，３４ 熱交換器、２５ 膨張弁、２６，４６ 埃センサ、２７ ファン、４１ リモコン、４２ 換気装置、４３ 空気清浄機、４４ ルータ、４５ ＣＯ２センサ、５０ 制御装置、５１ プロセッサ、５２ メモリ、５３ ストレージ、６０ 演算装置、６１ 学習部、６２ 報酬計算部、６３ 関数更新部、６４ 推定モデル、８０ 移動端末、１００，１００Ａ 空気調和システム、２００，２００Ａ～２００Ｄ 室外機、２０１ 筐体、２０２ サービスパネル、２０３ 通風路、２０４ 入口、２０５ 出口、３００ 室内機、４００ クラウド、５０１ 制御部、５０２ 取得部、５０３ 処理部、５０４ 通信部、５３１ 記憶領域。

請求の範囲

- [請求項1] 空気調和システムであって、
室内を空調する室内機と、
前記室内を換気する換気装置と、
制御装置と、
室外の空気の汚れを検出する第1 室外センサとを備え、
前記制御装置は、前記第1 室外センサの検出値により特定される室外の空気の汚れ度合いに基づいて、前記換気装置の換気運転を制御する、空気調和システム。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記第1 室外センサの検出値により特定される室外の空気の汚れ度合いが第1 室外閾値を超える場合、前記換気装置の換気運転を停止させる、請求項1 に記載の空気調和システム。
- [請求項3] 前記室内の空気に含まれるCO₂濃度を検出するCO₂センサをさらに備え、
前記制御装置は、前記CO₂センサの検出値により特定されるCO₂濃度が第1 室内閾値を超える場合、前記室外の空気の汚れ度合いが前記第1 室外閾値より小さい第2 室外閾値未満であることを条件に、前記換気装置に換気運転を開始させる、請求項2 に記載の空気調和システム。
- [請求項4] 前記室内の空気に含まれる微粒子を除去する空気清浄装置をさらに備え、
前記第1 室外センサは、前記室外の空気に含まれる微粒子を検出し、
前記制御装置は、前記CO₂センサの検出値により特定されるCO₂濃度が前記第1 室内閾値より大きい第2 室内閾値を超える場合、前記換気装置の換気運転を開始させると共に前記空気清浄装置の運転を開始させる、請求項3 に記載の空気調和システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記第1 室外センサの検出値により特定される空

気の汚れ度合いが前記第 1 室外閾値を超える場合、ユーザの移動端末へ注意情報を送信する、請求項 2 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の空気調和システム。

- [請求項6] 前記室内の空気の汚れを検出する室内センサと、
 前記室内の空気に含まれる C O 2 濃度を検出する C O 2 センサとをさらに備え、
 前記制御装置は、前記換気運転の時間を推論するための訓練済モデルを用いて、状態データに基づいて前記換気運転の制御データを生成し、
 前記状態データは、
 前記第 1 室外センサの検出値により特定される室外の空気の汚れ度合いと、
 前記室内センサの検出値により特定される室内の空気の汚れ度合いと、
 前記 C O 2 センサの検出値により特定される C O 2 濃度とを含み、
 前記制御装置は、前記換気運転の制御データに基づいて前記換気運転を実行する、請求項 1 に記載の空気調和システム。

- [請求項7] 前記訓練済モデルは、前記状態データに基づいて、前記制御データを出力するよう、機械学習によって訓練される、請求項 6 に記載の空気調和システム。

- [請求項8] 室外に配置される室外機をさらに備え、
 前記室外機は、筐体、および前記筐体に形成された開口に対して着脱自在に設けられるサービスパネルを有し、
 前記第 1 室外センサは、前記サービスパネルの両面のうち、前記筐体の内部に向く面に設けられる、請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の空気調和システム。

- [請求項9] 室外に配置される室外機をさらに備え、
 前記室外機は、

筐体と、

前記筐体内に設けられる通風路とを有し、

前記第 1 室外センサは、前記通風路に設けられる、請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の空気調和システム。

[請求項10]

第 1 室外機、第 2 室外機、および第 3 室外機をさらに備え、

前記第 1 室外センサは、前記第 1 室外機に設けられ、

前記空気調和システムは、

前記第 2 室外機に設けられる第 2 室外センサと、

前記第 3 室外機に設けられる第 3 室外センサとをさらに備え、

前記制御装置は、前記第 1 室外センサの検出値と前記第 2 室外センサの検出値とが異なり、前記第 2 室外センサの検出値と前記第 3 室外センサの検出値とが一致する場合、前記第 2 室外センサの検出値に基づいて前記室外の空気の汚れ具合を特定する、請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の空気調和システム。

[請求項11]

第 1 室外機および第 2 室外機をさらに備え、

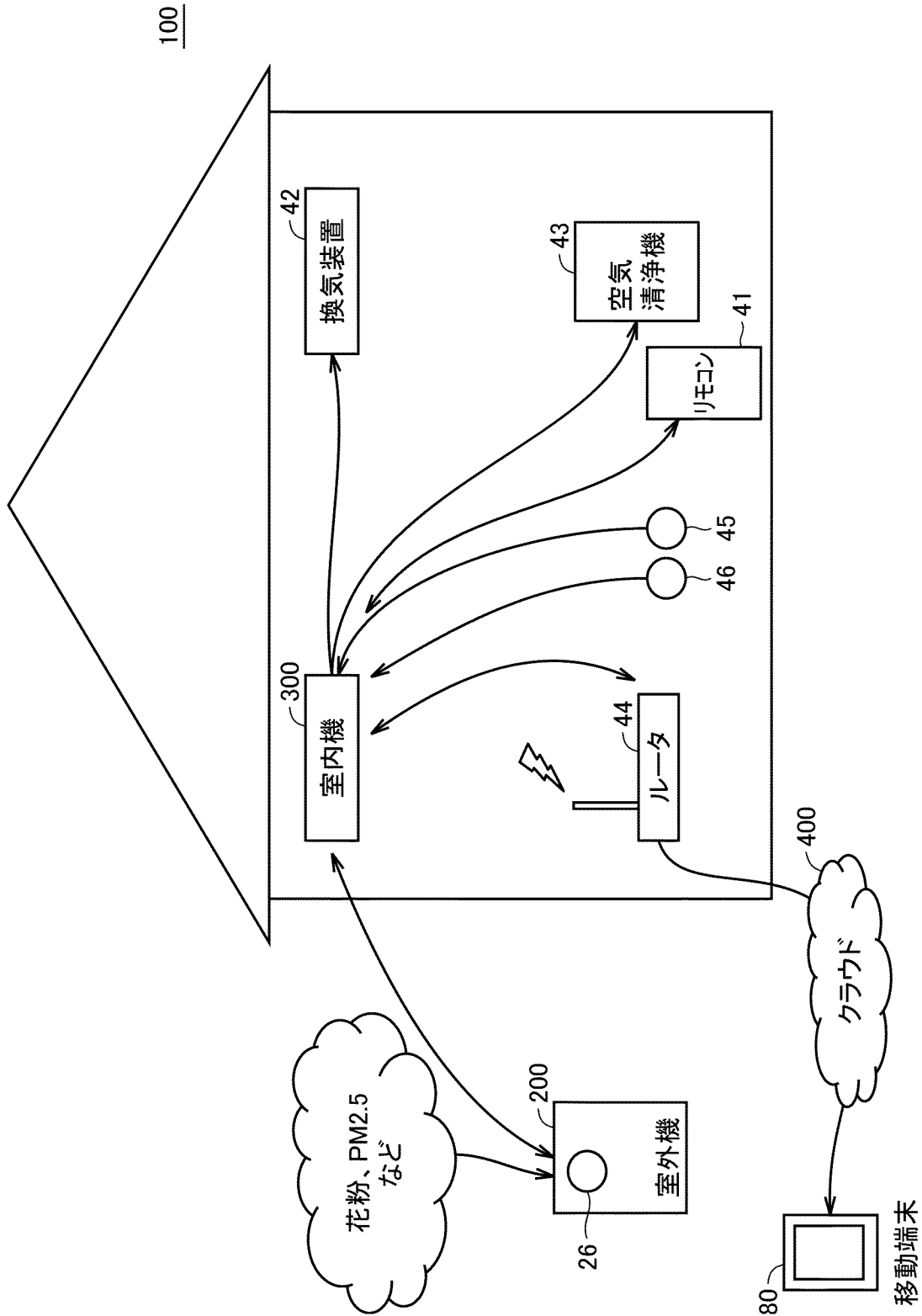
前記第 1 室外センサは、前記第 1 室外機に設けられ、

前記空気調和システムは、前記第 2 室外機に設けられる第 2 室外センサをさらに備え、

前記制御装置は、前記第 1 室外センサの検出値に異常がある場合、前記第 2 室外センサの検出値に基づいて前記室外の空気の汚れ具合を特定する、請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の空気調和システム。

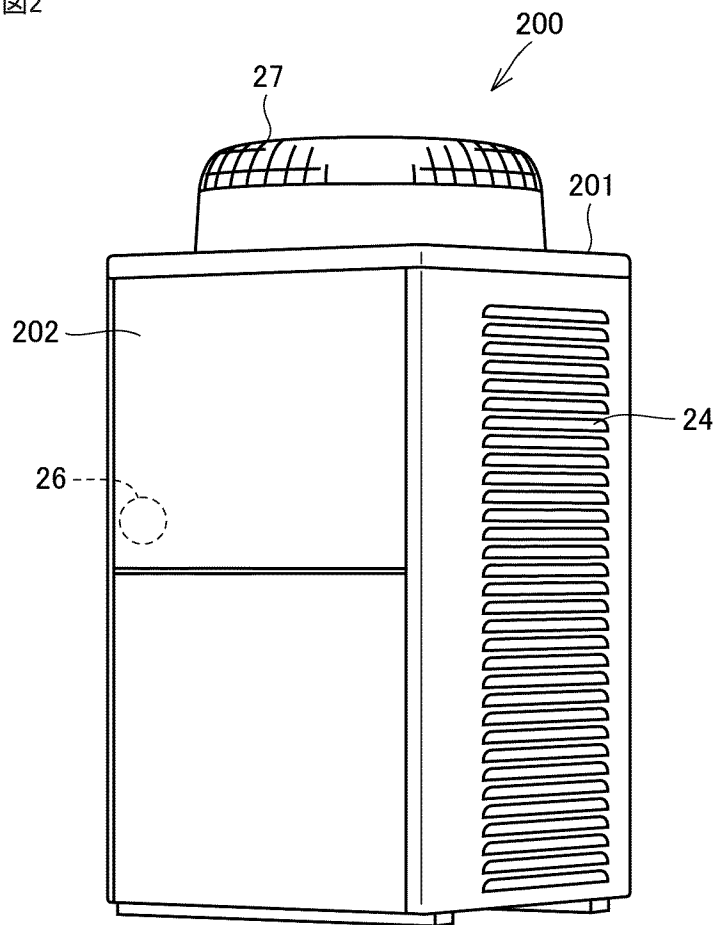
[図1]

図1



[図2]

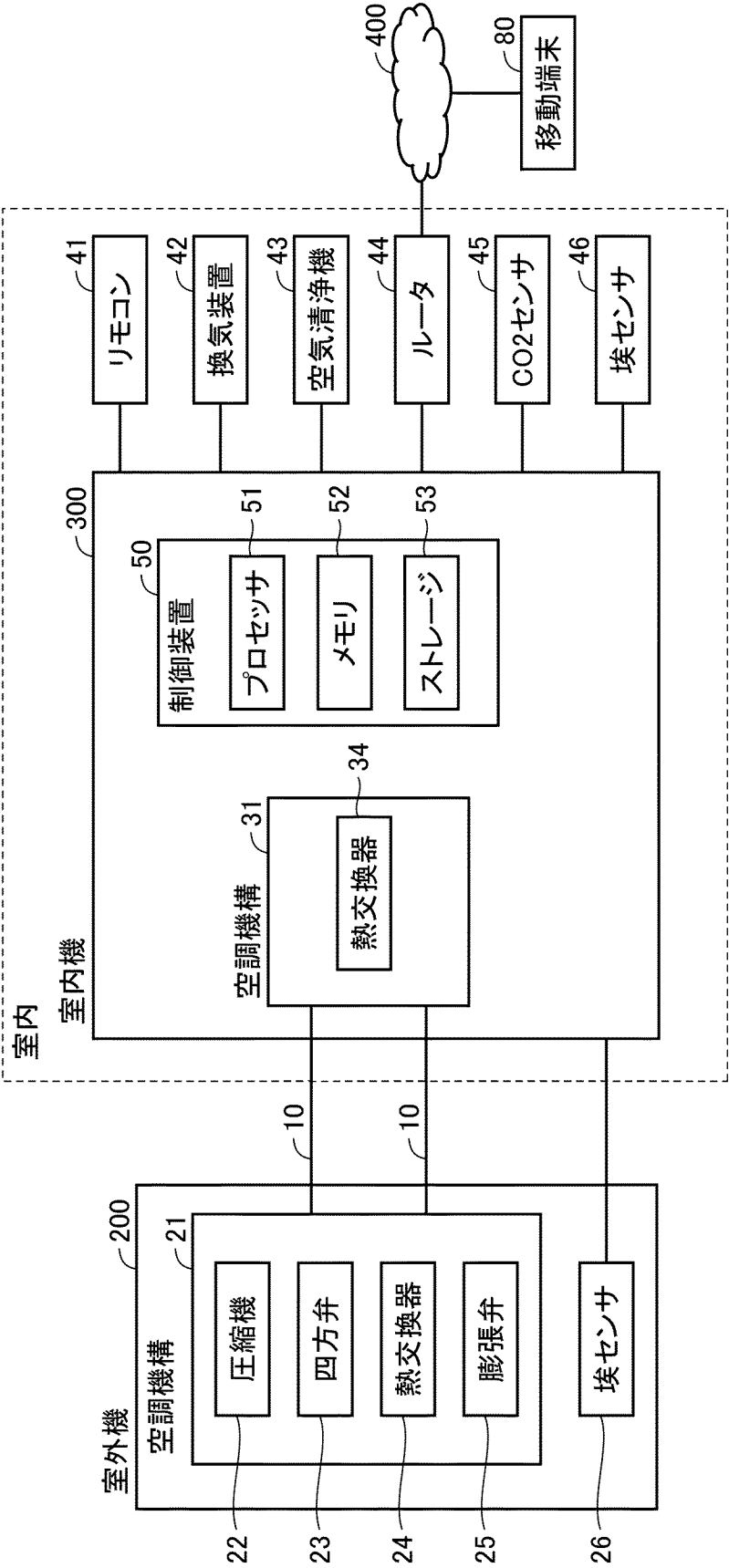
図2



[図3]

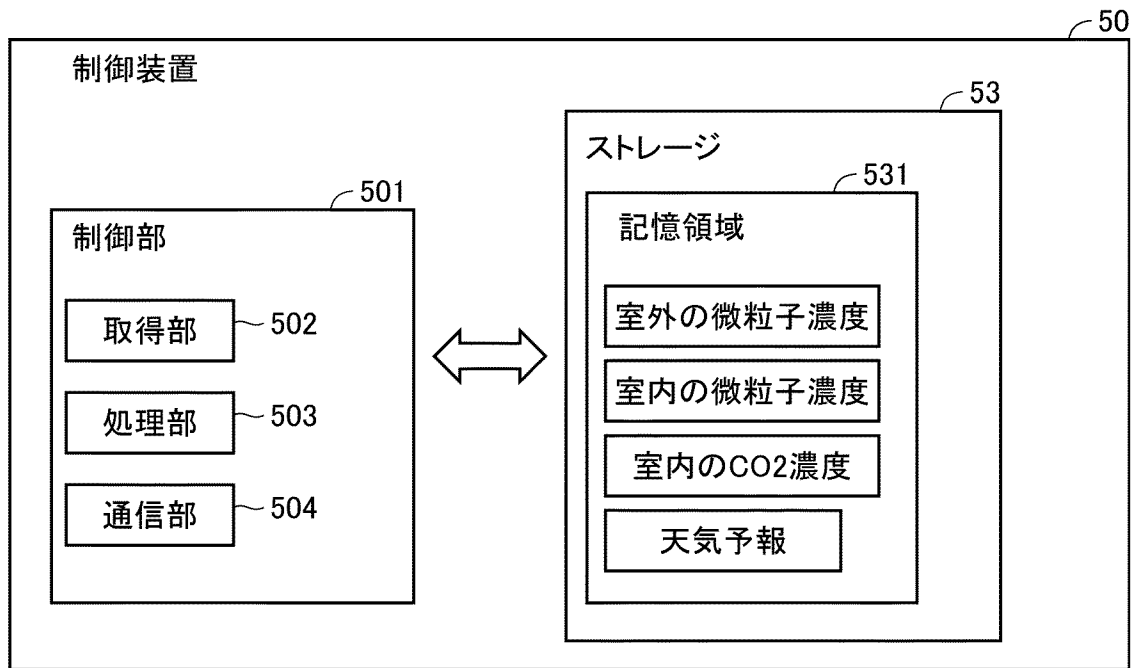
図3

100



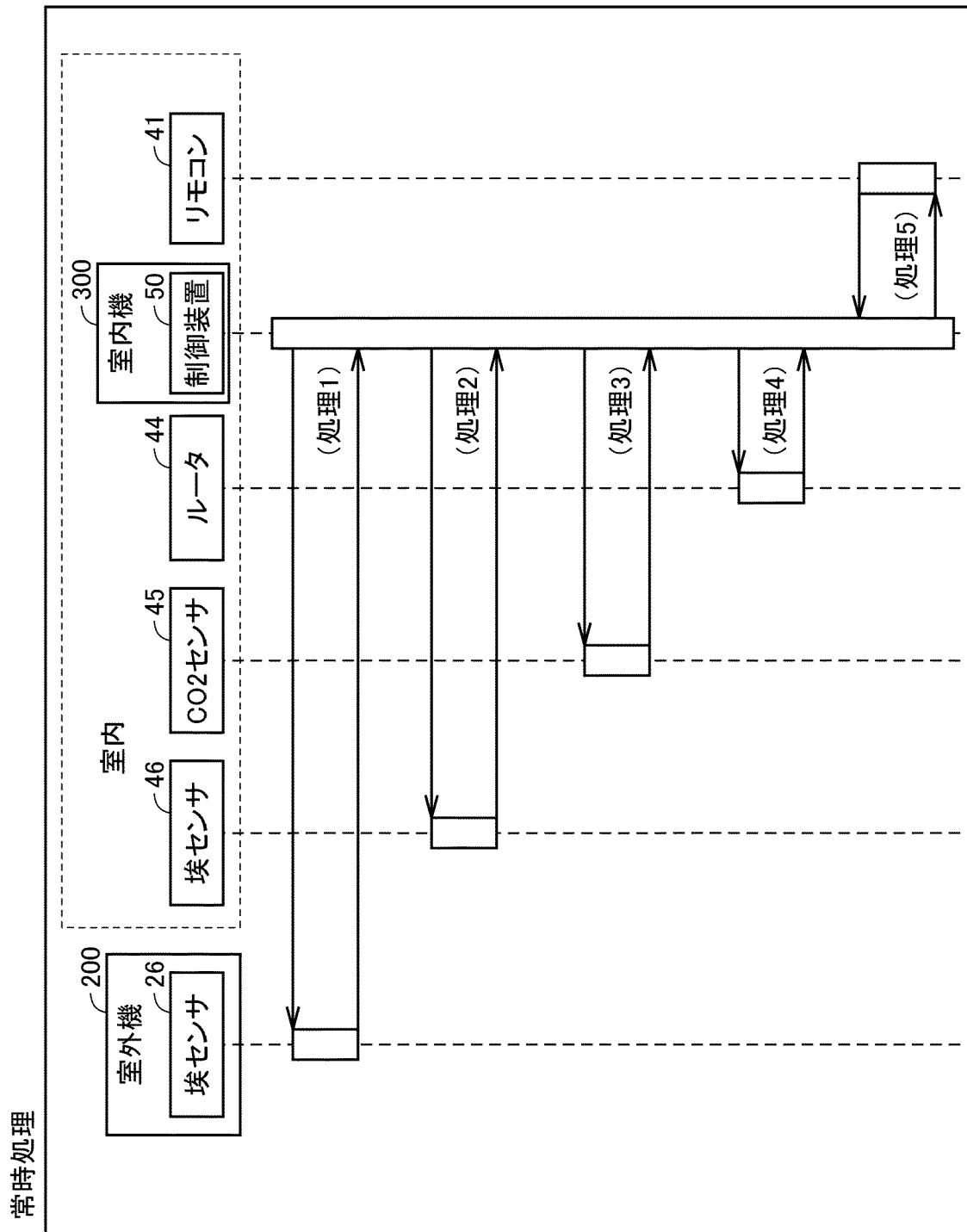
[図4]

図4



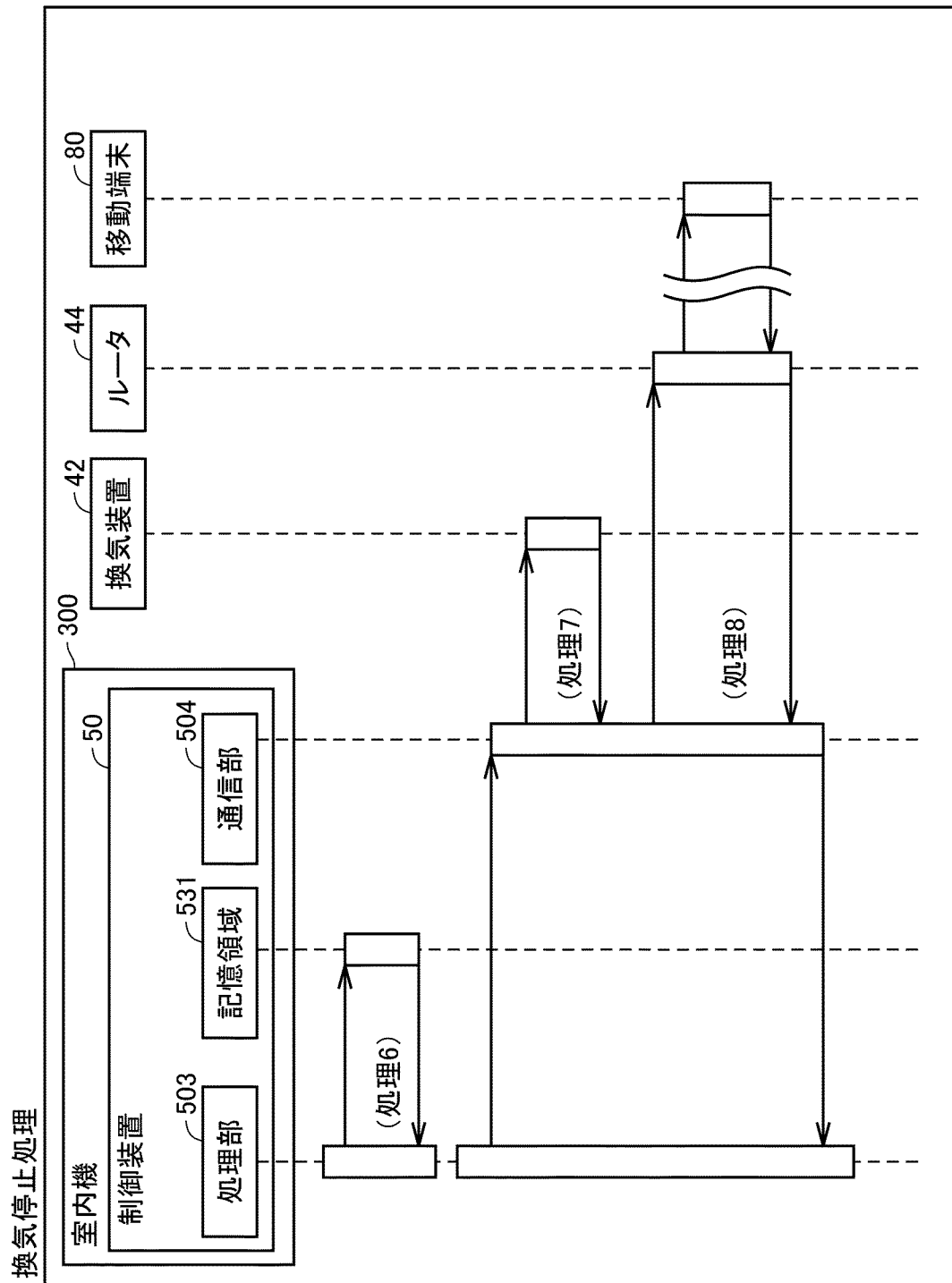
[図5]

図5



[図6]

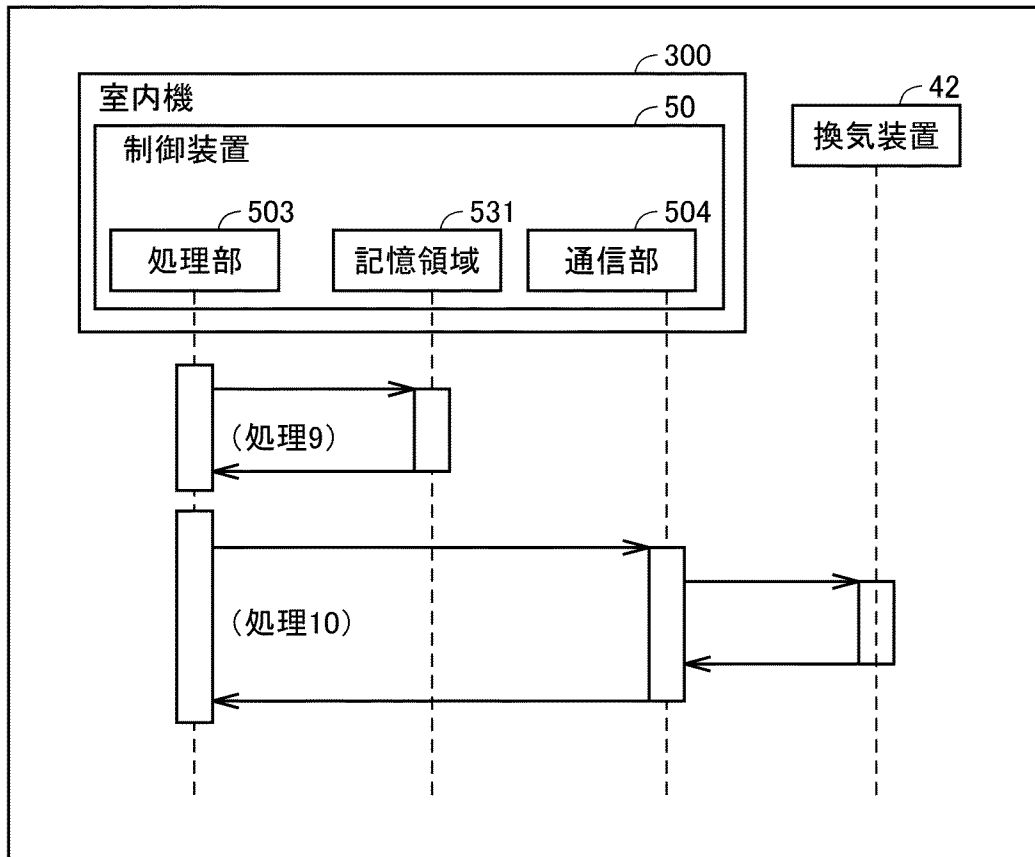
図6



[図7]

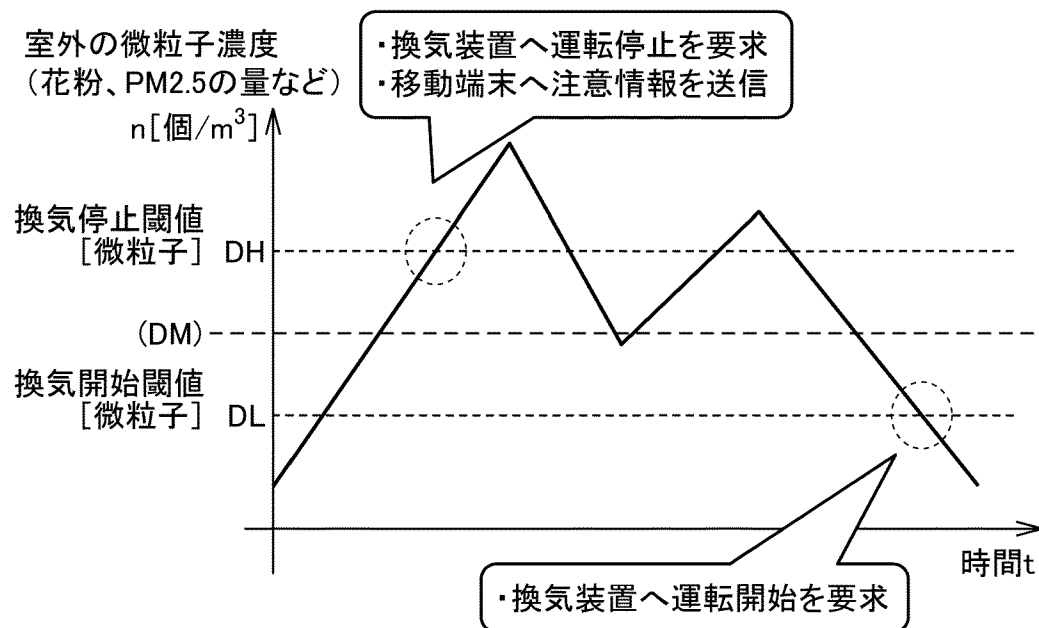
図7

換気開始処理



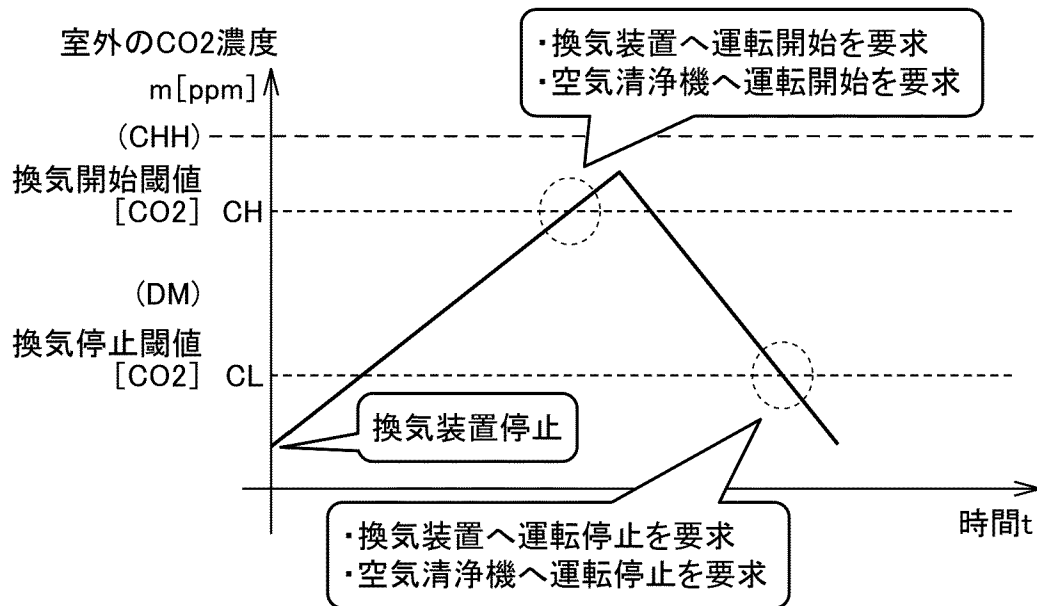
[図8]

図8



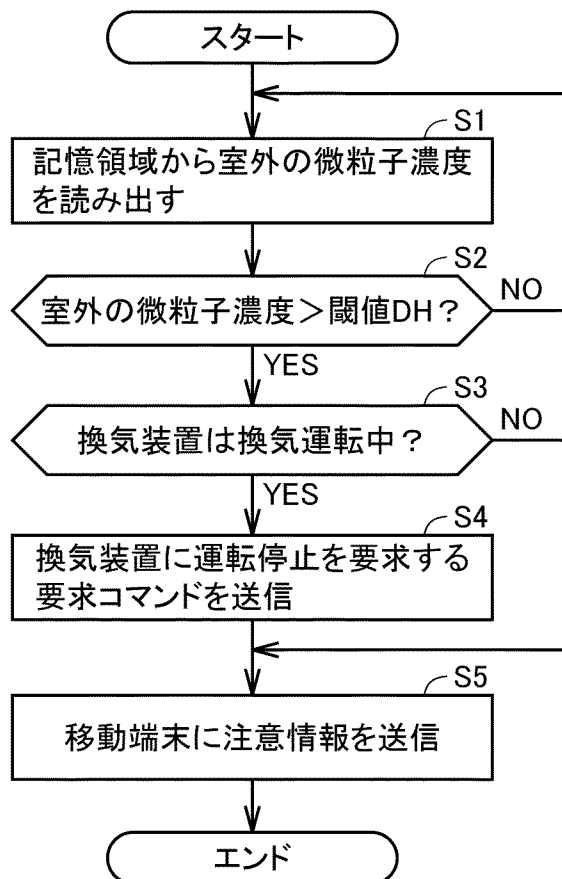
[図9]

図9



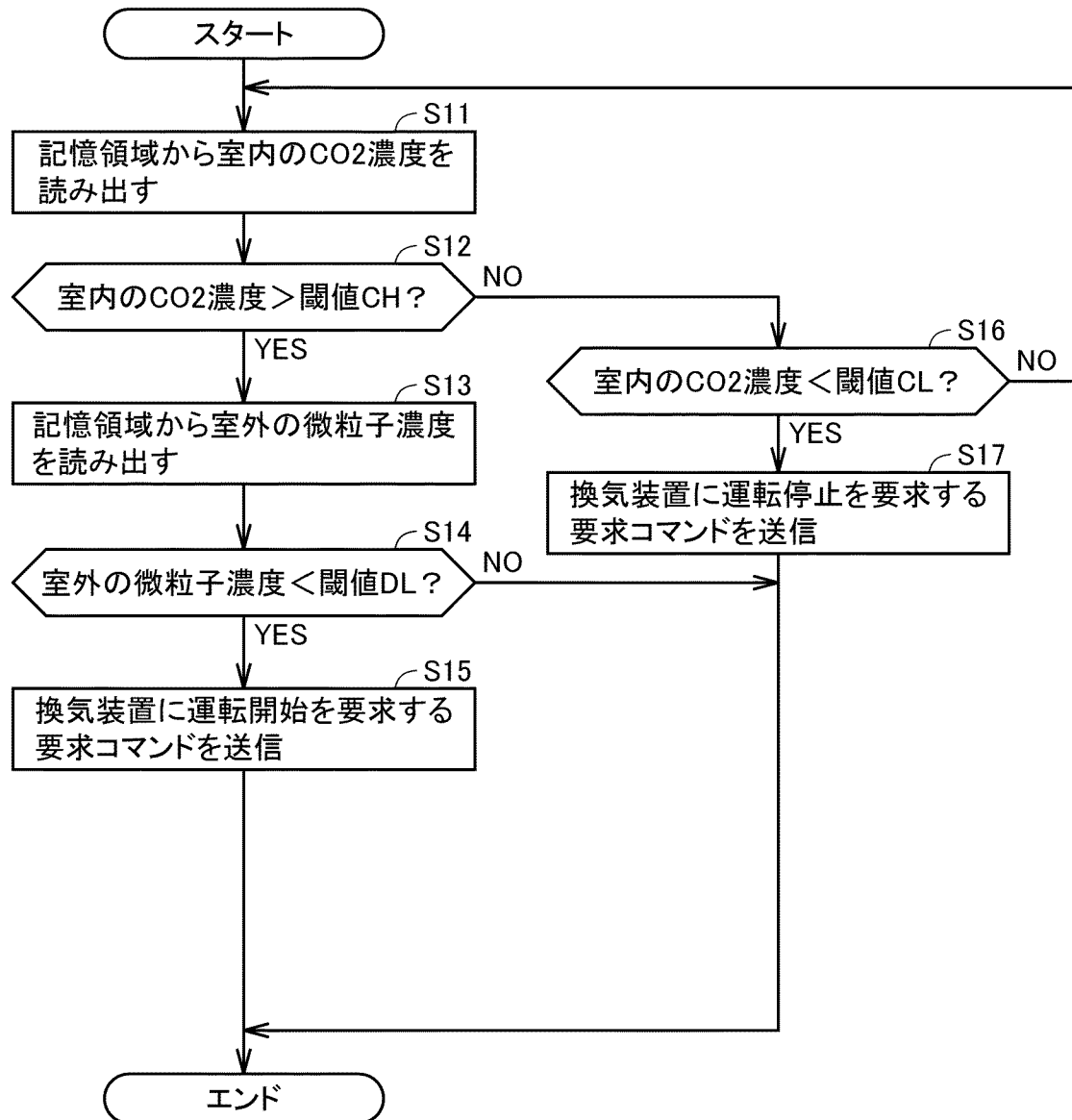
[図10]

図10



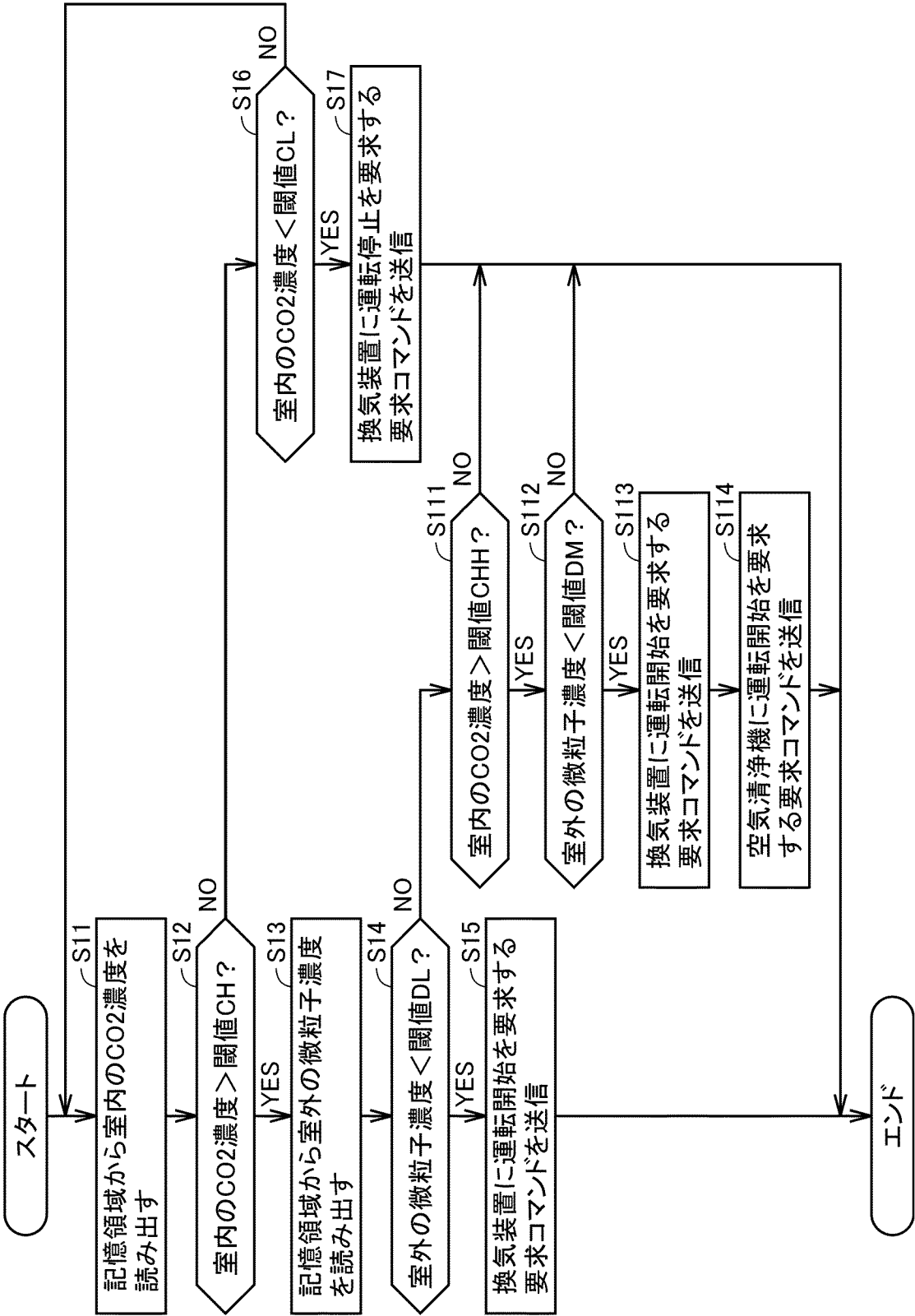
[図11]

図11



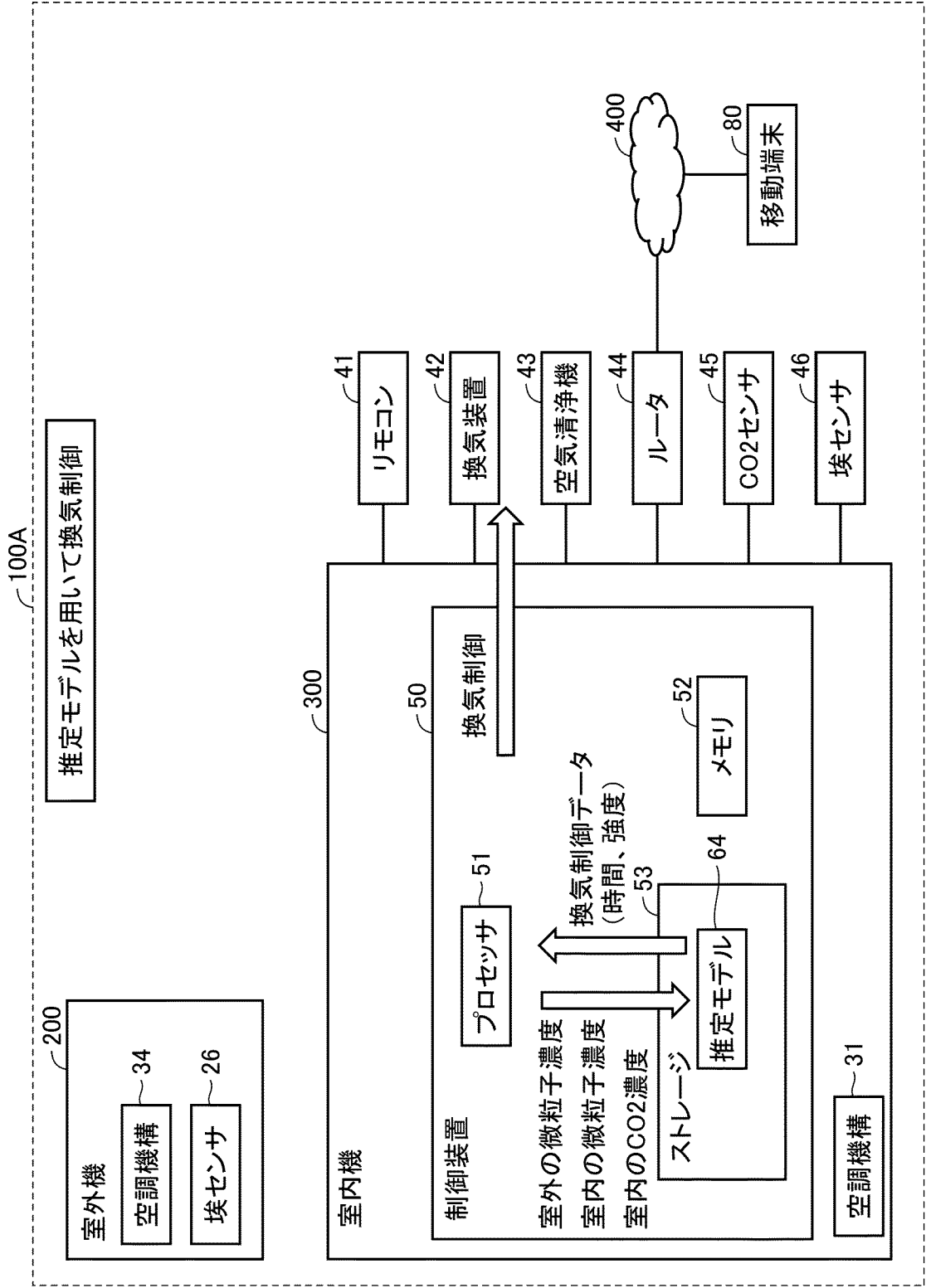
[図12]

図12



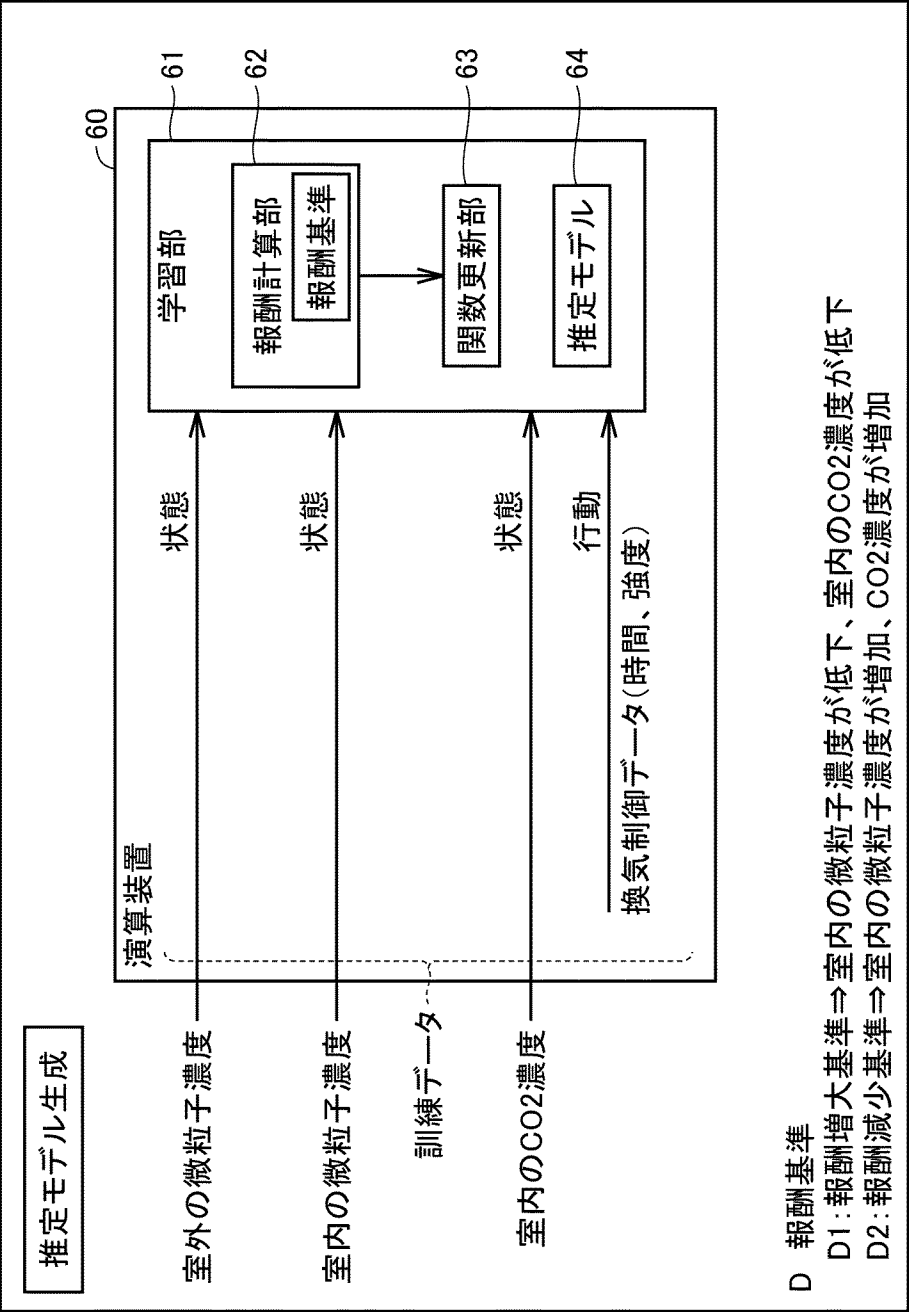
[図13]

図13



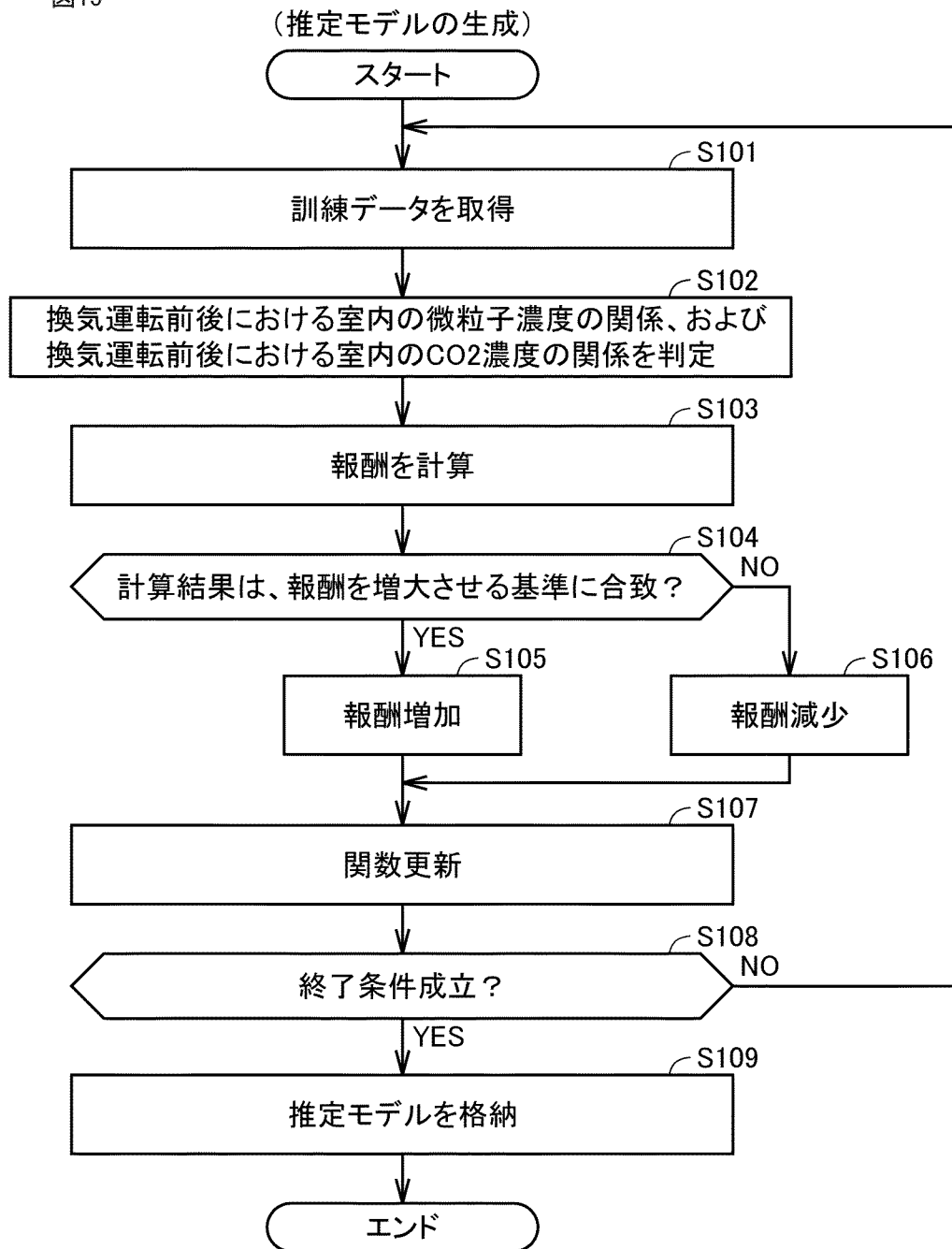
[図14]

図14



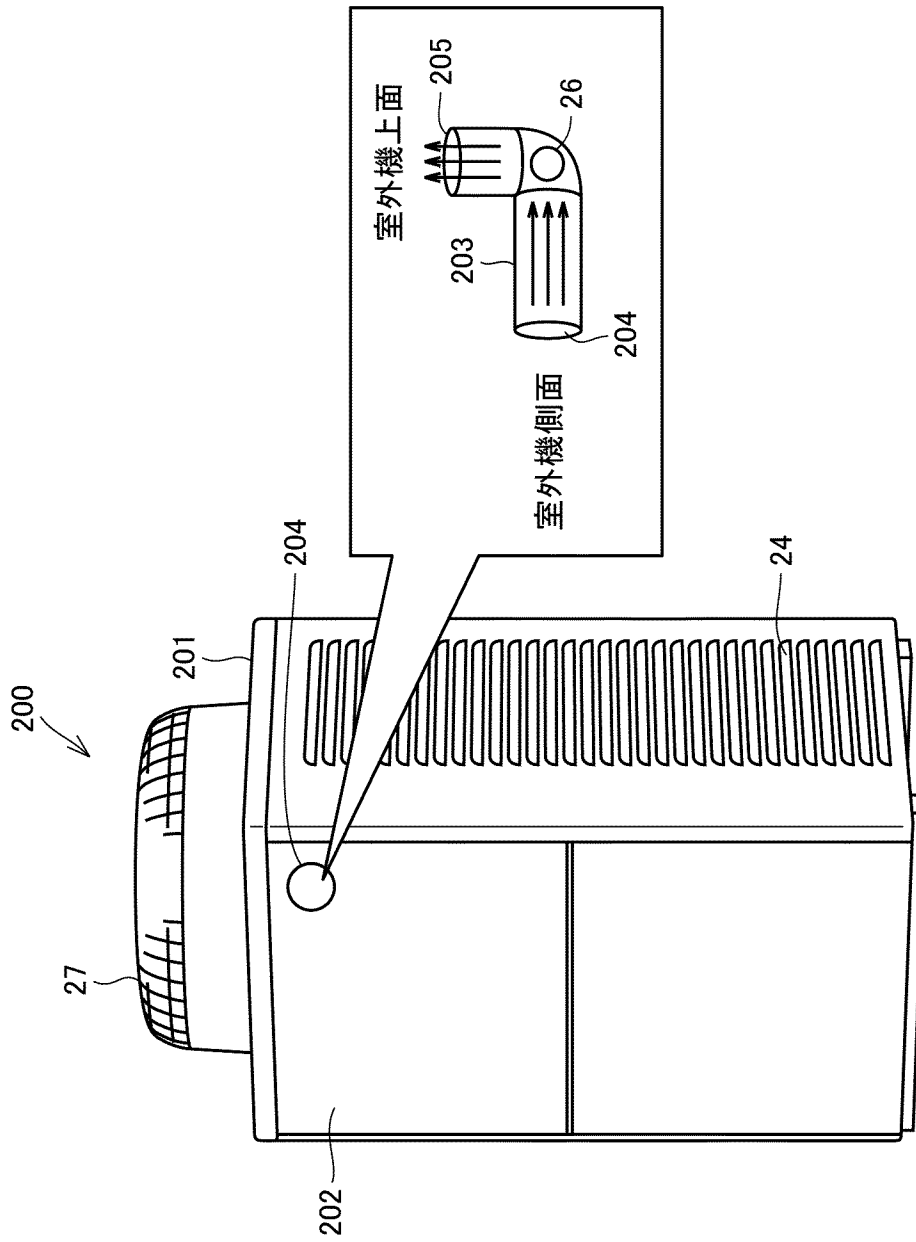
[図15]

図15



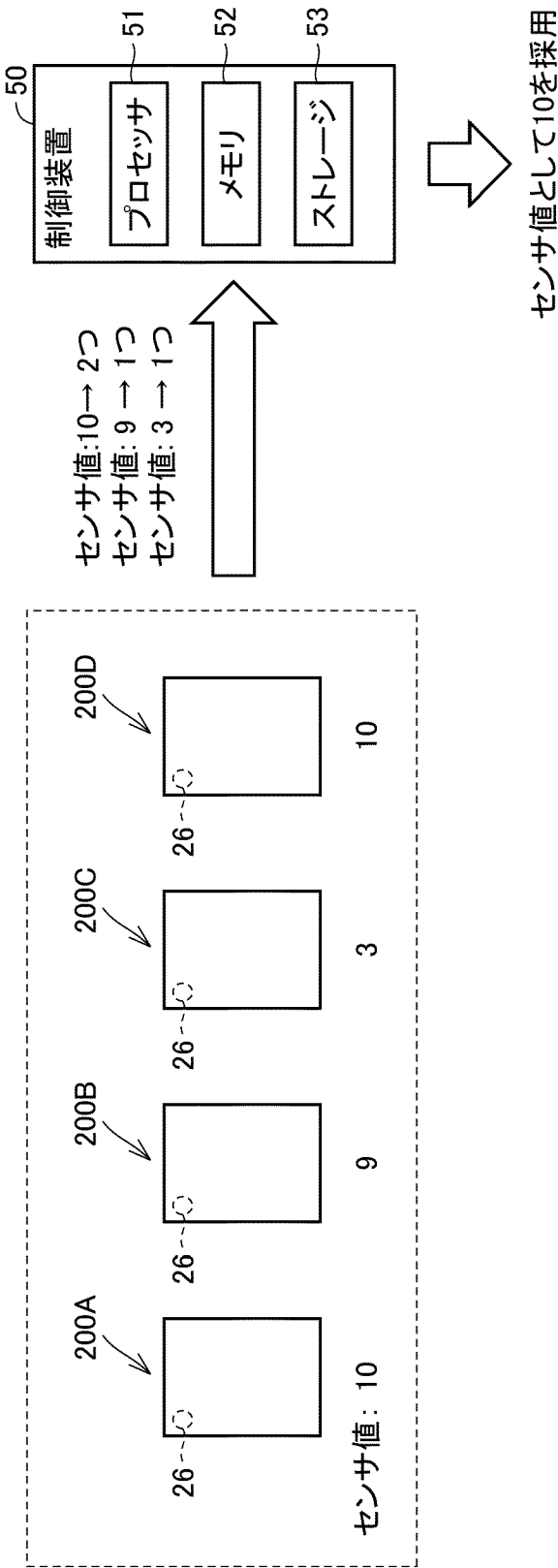
[図16]

図16



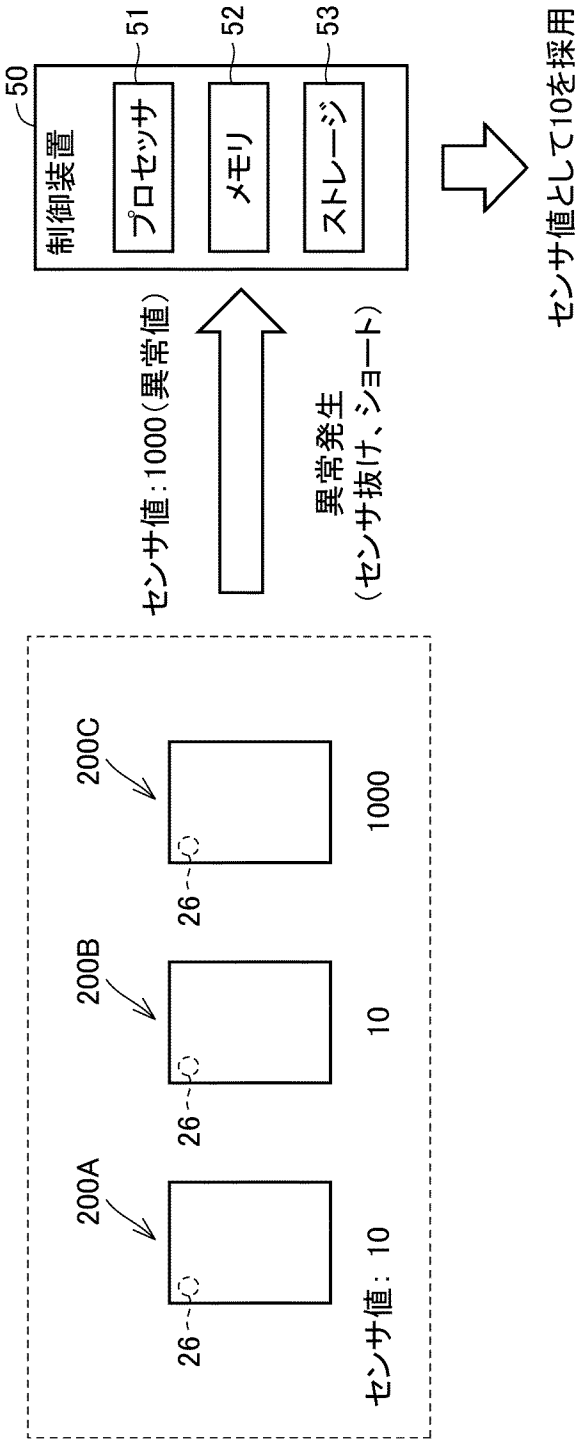
[図17]

図17



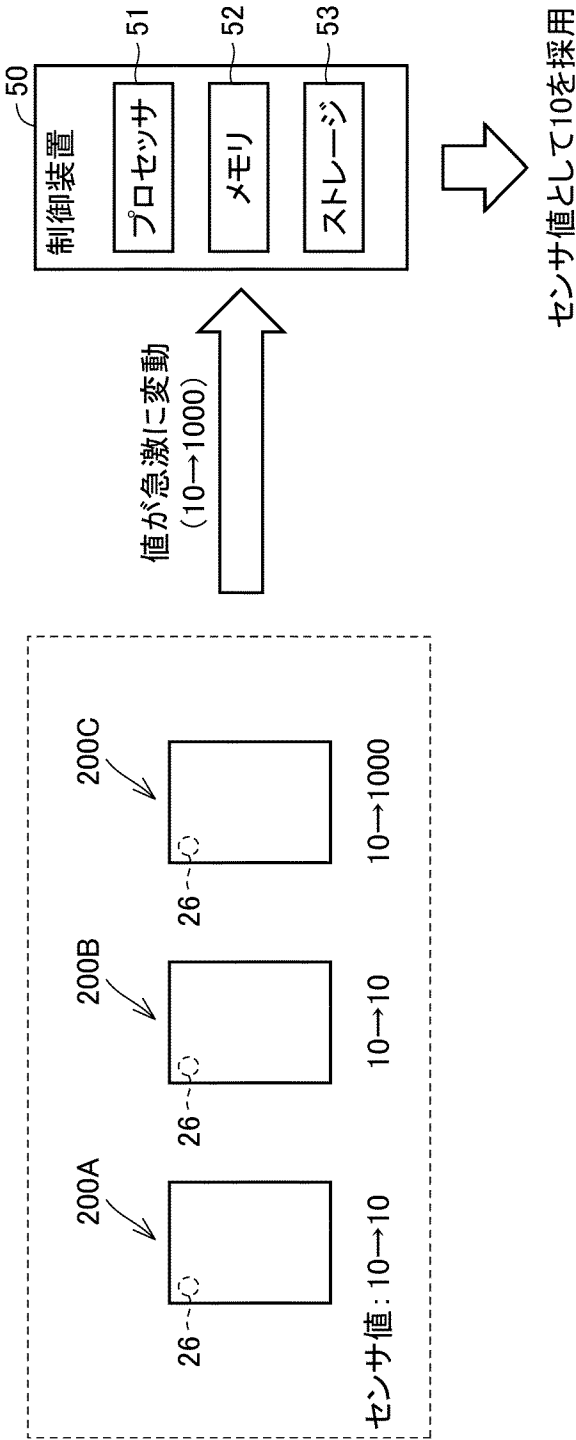
[図18]

図18



[図19]

図19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F24F 7/007**(2006.01)i

FI: F24F7/007 B

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)

F24F7/007

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2020-016431 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 30 January 2020 (2020-01-30) paragraphs [0022]-[0084], fig. 1-7	1-4
Y		5-9, 11
A		10
X	WO 2018/061147 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 05 April 2018 (2018-04-05) paragraphs [0010]-[0095], fig. 1-9	1-2
Y		5-9, 11
A		10
X	JP 2014-240733 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 25 December 2014 (2014-12-25) paragraphs [0023]-[0136], fig. 1-18	1, 3-4
Y		5-9, 11
A		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

“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

05 June 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012950

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-070600 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 09 May 2016 (2016-05-09) paragraphs [0024]-[0055], fig. 1-8	5-9, 11
Y	JP 2002-188844 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 05 July 2002 (2002-07-05) paragraphs [0024]-[0055], fig. 1-8	8-9, 11
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 053430/1975 (Laid-open No. 133121/1976) (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 27 October 1976 (1976-10-27), description, p. 2, line 20 to p. 3, line 17, fig. 1	9, 11
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 124473/1990 (Laid-open No. 082625/1992) (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 17 July 1992 (1992-07-17), description, p. 5, line 8 to p. 7, line 12, fig. 1-4	9, 11
Y	JP 10-009641 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 16 January 1998 (1998-01-16) claims, paragraphs [0013]-[0028], fig. 1-4	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/012950

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-016431	A	30 January 2020	(Family: none)	
WO	2018/061147	A1	05 April 2018	EP 3521715 A1	
				paragraphs [0010]-[0094], fig. 1-9	
				CN 109716036 A	
JP	2014-240733	A	25 December 2014	CN 104236012 A	
JP	2016-070600	A	09 May 2016	CN 106662356 A	
JP	2002-188844	A	05 July 2002	(Family: none)	
JP	51-133121	U1	27 October 1976	(Family: none)	
JP	04-082625	U1	17 July 1992	(Family: none)	
JP	10-009641	A	16 January 1998	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 7/007(2006.01)i FI: F24F7/007 B										
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）） F24F7/007 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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	JP 2020-016431 A（ダイキン工業株式会社）30.01.2020（2020 - 01 - 30） 段落 [0022] - [0084]、図1-7	1-4								
Y		5-9, 11								
A		10								
X	WO 2018/061147 A1（三菱電機株式会社）05.04.2018（2018 - 04 - 05） 段落 [0010] - [0095]、図1-9	1-2								
Y		5-9, 11								
A		10								
X	JP 2014-240733 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）25.12.2014（2014 - 12 - 25） 段落 [0023] - [0136]、図1-18	1, 3-4								
Y		5-9, 11								
A		10								
Y	JP 2016-070600 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）09.05.2016（2016 - 05 - 09） 段落 [0024] - [0055]、図1-8	5-9, 11								
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 05.06.2023		国際調査報告の発送日 13.06.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 渡邊 聡 3L 3577 電話番号 03-3581-1101 内線 3337								

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 2002-188844 A (ダイキン工業株式会社) 05.07.2002 (2002 - 07 - 05) 段落 [0024] - [0055]、図1-8	8-9, 11
Y	日本国実用新案登録出願50-053430号(日本国実用新案登録出願公開51-133121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 (松下電器産業株式会社) 27.10.1976 (1976-10-27) 明細書第2頁第20行-3頁第17行、図1	9, 11
Y	日本国実用新案登録出願02-124473号(日本国実用新案登録出願公開04-082625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 (松下冷機株式会社) 17.07.1992 (1992-07-17) 明細書第5頁第8行-第7頁第12行、図1-4	9, 11
Y	JP 10-009641 A (ダイキン工業株式会社) 16.01.1998 (1998 - 01 - 16) 特許請求の範囲、段落 [0013] - [0028]、図1-4	11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/012950

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-016431	A	30.01.2020	(ファミリーなし)	
WO	2018/061147	A1	05.04.2018	EP 3521715 A1	
				段落 [0010] - [0094]、 図1-9	
				CN 109716036 A	
JP	2014-240733	A	25.12.2014	CN 104236012 A	
JP	2016-070600	A	09.05.2016	CN 106662356 A	
JP	2002-188844	A	05.07.2002	(ファミリーなし)	
JP	51-133121	U1	27.10.1976	(ファミリーなし)	
JP	04-082625	U1	17.07.1992	(ファミリーなし)	
JP	10-009641	A	16.01.1998	(ファミリーなし)	