

(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
2022年6月23日(23.06.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/130633 A1

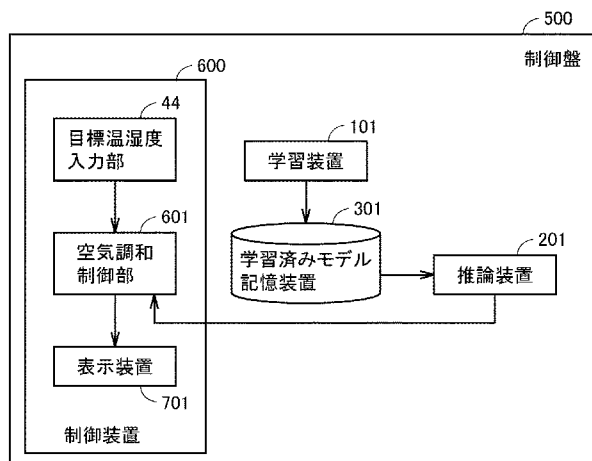
- (51) 国際特許分類:
F24F 11/54 (2018.01) F24F 11/80 (2018.01)
F24F 11/64 (2018.01) F24F 11/10 (2018.01)
F24F 11/72 (2018.01) F24F 11/20 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/047514
- (22) 国際出願日: 2020年12月18日(18.12.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 京屋 貴則 (KYOYA, Takanori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (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, IT, JO, JP, 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, 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, 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).

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM AND LEARNING DEVICE FOR AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称: 空気調和システムおよび空気調和システムの学習装置

図2



44 Target-temperature-and-humidity input unit
101 Learning device
201 Inference device
301 Learned-model storage device
500 Control panel
600 Control device
601 Air-conditioning control unit
701 Display device

(57) Abstract: Provided is an air conditioning system including: an inference device (201) that infers the open/closed state of an opening portion of an air-conditioning management space from data related to a heat load in the air-conditioning management space; and a control device (600) that controls equipment of the air conditioning system on the basis of the inferred open/closed state of the opening portion.

(57) 要約: 空気調和システムは、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する推論装置(201)と、推論された開口部の開閉状態に基づいて、空気調和システムの設備を制御する制御装置(600)とを備える。

[続葉有]

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

空気調和システムおよび空気調和システムの学習装置

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和システムおよび空気調和システムの学習装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、室内の環境状態に応じて、室内の換気量を調整する換気制御装置が知られている。たとえば、特許文献1（特開平7－120022号公報）の換気制御装置は、室内の換気を行う換気扇と、室内の環境状態を検知する複数のセンサと、センサの出力値を入力層への入力とし、出力層に換気量を割当てて学習させたニューラルネットワークと、ニューラルネットワークの出力層の出力値から換気量を選択する判定部と、判定部の選択結果に基づいて換気扇の動作を制御する駆動制御部とを備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7－120022号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の換気制御装置は、換気量を最適化することができるが、人が窓などの空気調和管理空間の開口部を開けることによってランダムに発生する自然換気を想定した制御は記載されていない。自然換気を想定した制御のためには、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を検出することが必要となる。空気調和管理空間の開口部が窓の場合に、窓の開閉状態を検出することによって、窓が閉じた状態のときに、ユーザにコロナウイルスなどの感染防止のための換気の実施を促すこともできる。

[0005] 空気調和管理空間の開口部の開閉状態は、開口部に設置したセンサによっ

て検出することができる。しかし、開口部にセンサを設置する場合には、コストが高くなるという問題がある。特に、窓の数が多いビルにおいては、センサの設置コストが極めて高くなるという問題がある。

[0006] それゆえに、本開示の目的は、空気調和管理空間の開口部の状態を検出するセンサを設置せずに、空気調和管理空間の開口部の状態を推定することができる空気調和システムおよび空気調和システムの学習装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の空気調和管理空間の空調を実行する空気調和システムは、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する推論装置と、推論された開口部の開閉状態に基づいて、空気調和システムの設備を制御する制御装置とを備える。

[0008] 本開示の空気調和システムの学習装置は、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータと、空気調和管理空間の開口部の開閉状態とを含む学習用データを取得するデータ取得部と、学習用データを用いて、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論するための学習済みモデルを生成するモデル生成部とを備える。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、空気調和管理空間の開口部の状態を検出するセンサを設置せずに、空気調和管理空間の開口部の状態を推定することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1の空気調和システム100の構成を表わす図である。

[図2]制御盤500の構成を表わす図である。

[図3]空気調和システム100の冷媒回路の概略図である。

[図4]換気装置13の概略構成を示す図である。

[図5]実施の形態1における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを表わす図である。

[図6]学習装置101の構成を表わす図である。

[図7]ニューラルネットワークの構成を表わす図である。

[図8]学習装置 101 の学習手順を表わすフローチャートである。

[図9]推論装置 201 の構成を表わす図である。

[図10]推論装置 201 の推論手順を表わすフローチャートである。

[図11]実施の形態 1 における空気調和管理空間の開口部が閉じた状態の処理と、空気調和管理空間の開口部が開いた状態の処理とを表わす図である。

[図12]実施の形態 1 の空気調和システム 100 における結露防止制御の内容を表わす図である。

[図13]実施の形態 1 の変形例 1 の空気調和システム 100 における結露防止制御の内容を表わす図である。

[図14]実施の形態 2 の空気調和システム 100 の構成を表わす図である。

[図15]実施の形態 2 における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを表わす図である。

[図16]実施の形態 2 の空気調和システム 100 における結露防止制御の内容を表わす図である。

[図17]実施の形態 2 の変形例 1 の空気調和システム 100 における結露防止制御の内容を表わす図である。

[図18]実施の形態 2 の変形例 2 における空気調和管理空間の開口部の状態が変化するときの処理手順を表わすフローチャートである。

[図19]実施の形態 2 の変形例 3 における空気調和管理空間の開口部の状態が変化するときの処理手順を表わすフローチャートである。

[図20]実施の形態 3 の空気調和システム 100 の構成を表わす図である。

[図21]実施の形態 4 における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを表わす図である。

[図22]実施の形態 4 における空気調和管理空間の開口部が閉じた状態の処理と、空気調和管理空間の開口部が開いた状態の処理とを表わす図である。

[図23]学習装置 101、推論装置 201、または制御装置 600 のハードウェア構成を表わす図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 の空気調和システム 100 の構成を表わす図である。

[0012] 空気調和システム 100 は、内調機として動作する空気調和装置 1 と、外調機として動作する換気装置 13 と、制御盤 500 とを備える。空気調和装置 1 は、主に空気調和管理空間である室内 901 の顕熱負荷を処理する。換気装置 13 は、空気調和管理空間である室内 901 の換気と主に室内 901 の潜熱負荷の処理とを行なう。

[0013] 図 2 は、制御盤 500 の構成を表わす図である。

制御盤 500 は、制御装置 600 と、学習装置 101 と、学習済みモデル記憶装置 301 と、推論装置 201 とを備える。制御装置 600 は、目標温湿度入力部 44 と、空気調和制御部 601 と、表示装置 701 とを備える。

[0014] 空気調和装置 1 は、複数の室内機 11 と室外機 12 とを備える。室外機 12 は室外に設置されている。室内機 11 は室内 901 に設置されている。室外機 12 及び各室内機 11 のそれぞれは、伝送線 903 により制御装置 600 に接続される。換気装置 13 は、伝送線 903 により制御装置 600 に接続される。

[0015] 図 3 は、空気調和システム 100 の冷媒回路の概略図である。

空気調和装置 1 は、圧縮機 2 と、四方弁 3 と、室外熱交換器 4 と、膨張弁 5 と、室内熱交換器 6 とを備える。これらが順次配管で接続され、冷媒が循環するように構成された冷凍サイクルが形成される。空気調和装置 1 は、さらに、室外熱交換器用送風機 7 及び室内熱交換器用送風機 8 を備える。

[0016] 室外機 12 に、圧縮機 2、四方弁 3、室外熱交換器 4 及び室外熱交換器用送風機 7 が設置される。室内機 11 に、膨張弁 5、室内熱交換器 6 及び室内熱交換器用送風機 8 が設置される。

[0017] 室外機 12 に蒸発温度検出装置 31 が設けられている。各室内機 11 のそ

れぞれに、室内機 11 の吸込空気の温湿度を検出する吸込温湿度検出装置 32 が設けられている。

[0018] 換気装置 13 は、換気装置搭載膨張弁 5a 及び換気装置用冷却器 9 を備える。互いに直列に接続された換気装置搭載膨張弁 5a 及び換気装置用冷却器 9 が、膨張弁 5 及び室内熱交換器 6 に並列に接続されている。換気装置 13 には、換気装置用冷却器 9 に空気を通過させるための給気用送風機 10 が設置される。

[0019] 空気調和装置 1 は、圧縮機 2 から吐出した冷媒の流れ方向を四方弁 3 により切り換えて冷房運転又は暖房運転に切り換え可能に構成される。四方弁 3 が図 3 の実線側に切り換えられた場合、室内熱交換器 6 及び換気装置用冷却器 9 が蒸発器、室外熱交換器 4 が凝縮器となり冷房運転が実施される。四方弁 3 を図 3 の点線側に切り換えられた場合、室内熱交換器 6 が凝縮器、室外熱交換器 4 が蒸発器となり暖房運転が実施される。図 3 には、冷房運転時の冷媒の流れが示されている。

[0020] 図 4 は、換気装置 13 の概略構成を示す図である。

換気装置 13 は、本体ケーシング 13a 内に、換気装置用冷却器 9 と、全熱交換器 22 と、給気用送風機 10 と、排気用送風機 21 とを備える。本体ケーシング 13a 内には、給気通風路 A と排気通風路 B とが互いに独立して形成されている。給気通風路 A は、給気用送風機 10 により室外空気 OA を取り入れて全熱交換器 22 及び換気装置用冷却器 9 に通過させ、調整空気 SA として室内 901 に供給する。排気通風路 B は、排気用送風機 21 により室内空気 RA を取り入れて全熱交換器 22 に通過させ、排気 EA として室外に排気する。以下では、給気通風路 A において全熱交換器 22 を通過した後、換気装置用冷却器 9 に流入する空気を冷却器流入空気 I A という。

[0021] 換気装置 13 は更に、冷却器流入空気 I A の温度及び湿度を検出する冷却器流入温湿度検出装置 23 と、室内空気 RA の CO₂濃度を検出する CO₂濃度検出装置 24 と、換気風量検出装置 25 とを備える。これらの検出装置 23～25 の検出値は、伝送線 903 を介して制御装置 600 に出力される。

- [0022] 全熱交換器 22 は、例えば互いに直交する通風路が交互に積層された構造を有する。全熱交換器 22 の通風路に室内空気 R A と室外空気 O A とが通過することによって両気流の間で全熱交換が行われる。換気装置用冷却器 9 は、上述したように冷凍サイクルの蒸発器で構成され、自身を通過する空気を露点温度以下に冷却して除湿する。換気装置 13 は、全熱交換器 22 と換気装置用冷却器 9 とにより室内 901 の潜熱負荷を処理する。
- [0023] 給気用送風機 10 及び排気用送風機 21 は、回転数制御により換気装置 13 内を流れる空気の風量を制御する。
- [0024] このように構成された換気装置 13 では、室内 901 の環境（空気質、例えば CO₂ 濃度）を良好に保つ（例えば、CO₂ 濃度を 1000 ppm 以下に保つ）ための必要換気量（風量 V A）で換気が行われるように、制御装置 600 により給気用送風機 10 及び排気用送風機 21 の回転数が制御される。換気装置 13 は、室外空気 O A を、給気通風路 A の全熱交換器 22 及び換気装置用冷却器 9 に通過させて除湿した上で室内 901 に供給する一方、室内空気 R A を排気通風路 B に通過させて室外に排気することで、室内 901 の潜熱負荷を処理する。
- [0025] 空気調和システム 100 は、さらに、室内温度センサ 501 と、室内湿度センサ 502 と、室外温度センサ 503 と、室外湿度センサ 504 とを備える。
- [0026] 室内温度センサ 501、および室内湿度センサ 502 は、室内に配置され、室外温度センサ 503、および室外湿度センサ 504 は、室外に配置される。
- [0027] 制御装置 600 は、室内温度センサ 501、室内湿度センサ 502、室外温度センサ 503、および室外湿度センサ 504 のそれぞれと、伝送線 903 で接続されている。
- [0028] 室内温度センサ 501 は、室内温度 T a を検出する。室外温度センサ 503 は、外気温度 T b を検出する。目標温湿度入力部 44 は、室内の目標温度 T a _ t g t を設定する。

[0029] 室内湿度センサ502は、室内湿度 X_a を検出する。室外湿度センサ504は、外気湿度 X_b を検出する。目標温湿度入力部44は、室内の目標湿度 X_{a_tgt} を設定する。

[0030] 空気調和制御部601は、空気調和装置1内の検出装置31、32の検出値、換気装置13の検出装置23～25の検出値に基づいて、空気調和制御を実行する。

[0031] 室内温度センサ501によって検出された室内温度 T_a と、目標温湿度入力部44で設定された目標温度 T_{a_tgt} との温度差 ΔT を空調顕熱負荷 Q_1 として算出する。

[0032] 空気調和制御部601は、以下の式によって、外気潜熱負荷 Q_{2o} を算出する。

$$Q_{2o} = VA \times \rho_a \times (X_{a_o} - X_{a_tgt}) \cdots (1)$$

VA は、換気風量検出装置25によって検出された換気風量、 X_{a_o} は、全熱交換器22を通過後の空気の湿度、 ρ_a は、空気の密度を表わす。

[0033] 空気調和制御部601は、以下の式によって、人体潜熱負荷 Q_{2m} を算出する。

$$Q_{2m} = Q_i \times N \cdots (2)$$

Q_i は1人当りの潜熱負荷、 N は在室人数である。在室人数 N は、 CO_2 濃度、換気風量検出装置25の検出値 VA 、または人感センサなどを用いて求めることができる。

[0034] 空気調和制御部601は、外気潜熱負荷 Q_{2o} と人体潜熱負荷 Q_{2m} との和を空調潜熱負荷 Q_2 として算出する。

$$Q_2 = Q_{2o} + Q_{2m} \cdots (3)$$

学習済みモデル記憶装置301は、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する学習済みモデルを記憶する。空気調和管理空間とは、たとえば室内である。開口部とは、窓、ドア、またはシャッタなどである。開閉状態とは、開いている状態、または閉じている状態である。

- [0036] 学習装置 101 は、学習済みモデルを生成して、学習済みモデル記憶装置 301 に記憶させる。
- [0037] 図 5 は、実施の形態 1 における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを表わす図である。実施の形態 1 における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調顕熱負荷、空調潜熱負荷、室内の設備の電力消費量および日時のうち少なくとも 1 つを含む。これらの空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、空気調和管理空間の開口部の開閉状態との間の関連性が高い。
- [0038] 空気調和控制部 601 は、室外温度センサ 503 から外気温度 T_b を取得する。空気調和控制部 601 は、室外湿度センサ 504 から外気湿度 X_b を取得する。空気調和控制部 601 は、室内温度センサ 501 から室内温度 T_a を取得する。空気調和控制部 601 は、室内湿度センサ 502 から室内湿度 X_a を取得する。空気調和控制部 601、室内温度 T_a と、目標温湿度入力部 44 で設定された目標温度 T_{a_tgt} との温度差 ΔT を空調顕熱負荷 Q_1 として算出する。空気調和控制部 601 は、式 (1) ~ (3) に従って、空調潜熱負荷 Q_2 を算出する。空気調和控制部 601 は、配電盤などから室内の設備の電力消費量を取得する。室内の設備の電力消費量は、空気調和システム、照明機器、パソコン、およびディスプレイなどの電力消費量を含む。空気調和控制部 601 は、内部のタイマなどによって日時を取得する。
- [0039] 外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調顕熱負荷、空調潜熱負荷、室内の設備の電力消費量および日時は、空気調和控制部 601 から学習装置 101 および推論装置 201 に送られる。
- [0040] 推論装置 201 は、学習済みモデル記憶装置 301 に記憶させている学習済みモデルを用いて、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する。
- [0041] 図 6 は、学習装置 101 の構成を表わす図である。学習装置 101 は、操作入力部 104、データ取得部 102、およびモデル生成部 103 を備える。
- [0042] 操作入力部 104 は、ユーザが現在の開口部の開閉状態を入力し、制御装

置600へ出力する。

[0043] データ取得部102は、操作入力部104から、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を（正解）を取得する。たとえば、開いた状態を「0」、閉じた状態を「1」とする。データ取得部102は、操作入力部104から空気調和管理空間の開口部の開閉状態を取得した時点の空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを空気調和制御部601から取得する。

[0044] モデル生成部103は、データ取得部102が取得した空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータと、空気調和管理空間の開口部の開閉状態（正解）とが互いに関連付けられた学習用データに基づいて、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する学習済みモデルを生成する。

[0045] モデル生成部103が用いる学習アルゴリズムとして、教師あり学習、教師なし学習、または強化学習等の公知のアルゴリズムを用いることができる。一例として、ニューラルネットワークを適用した場合について説明する。

[0046] 図7は、ニューラルネットワークの構成を表わす図である。

モデル生成部103は、例えば、ニューラルネットワークモデルに従って、いわゆる教師あり学習により、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を学習する。ここで、教師あり学習とは、入力と結果（ラベル）のデータの組を学習装置101に与えることによって、それらの学習用データにある特徴を学習し、入力から結果を推論する手法をいう。

[0047] ニューラルネットワークは、複数のニューロンからなる入力層、複数のニューロンからなる中間層（隠れ層）、及び複数のニューロンからなる出力層によって構成される。中間層は、1層、又は2層以上でもよい。

[0048] 例えば、3層のニューラルネットワークであれば、複数の入力が入力層（ $X_1 \sim X_3$ ）に入力されると、その値に重み W_1 （ $w_{11} \sim w_{16}$ ）を掛けて中間層（ $Y_1 \sim Y_2$ ）に入力され、その結果にさらに重み W_2 （ $w_{21} \sim w_{26}$ ）を掛けて出力層（ $Z_1 \sim Z_3$ ）から出力される。この出力結果は、重み W_1 と W_2 の値によって変わる。

[0049] ニューラルネットワークは、データ取得部 102 によって取得される学習用データに従って、いわゆる教師あり学習により、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する学習済みモデルを生成する。

[0050] すなわち、ニューラルネットワークは、入力層に空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを入力して出力層から出力された結果が、空気調和管理空間の開口部の開閉状態（正解）に近づくように重み $W1$ と $W2$ を調整することで学習する。

[0051] モデル生成部 103 は、以上のような学習を実行することで学習済みモデルを生成し、出力する。

[0052] 学習済みモデル記憶装置 301 は、モデル生成部 103 から出力された学習済みモデルを記憶する。

[0053] 図 8 は、学習装置 101 の学習手順を表わすフローチャートである。

ステップ b1 において、データ取得部 102 は、操作入力部 104 を通じて、ユーザが入力する空気調和管理空間の開口部の開閉状態を（正解）を取得する。データ取得部 102 は、操作入力部 104 を通じてユーザから入力される空気調和管理空間の開口部の開閉状態を取得した時点の空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを空気調和制御部 601 から取得する。

[0054] ステップ b2 において、モデル生成部 103 は、データ取得部 102 が取得した空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータと、空気調和管理空間の開口部の開閉状態（正解）とが互いに関連付けられた学習用データに基づいて、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する学習済みモデルを生成する。

[0055] ステップ b3 において、学習済みモデル記憶装置 301 は、モデル生成部 103 が生成した学習済みモデルを記憶する。

[0056] 図 9 は、推論装置 201 の構成を表わす図である。推論装置 201 は、データ取得部 202、および推論部 203 を備える。

[0057] データ取得部 202 は、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを

空気調和制御部 601 から取得する。

[0058] 推論部 203 は、学習済みモデル記憶装置 301 に記憶されている学習済みモデルを利用して、データ取得部 202 によって取得した空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する。すなわち、推論部 203 は、学習済みモデルにデータ取得部 202 で取得した空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを入力することによって、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから推論される空気調和管理空間の開口部の開閉状態を出力することができる。

[0059] 図 10 は、推論装置 201 の推論手順を表わすフローチャートである。

ステップ c1 において、データ取得部 202 は、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを空気調和制御部 601 から取得する。

[0060] ステップ c2 において、推論部 203 は、学習済みモデル記憶装置 301 に記憶されている学習済みモデルを利用して、データ取得部 202 によって取得した空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する。

[0061] ステップ c3 において、推論部 203 は、学習済みモデルにより得られた空気調和管理空間の開口部の開閉状態を空気調和制御部 601 に出力する。

[0062] ステップ c4 において、空気調和管理空間の開口部が閉じた状態の場合に、処理がステップ c5 に進み、空気調和管理空間の開口部が開いた状態の場合に、処理がステップ c6 に進む。

[0063] ステップ c5 において、制御装置 600 は、空気調和管理空間の開口部が閉じた状態に応じた処理を実行する。ステップ c6 において、制御装置 600 は、空気調和管理空間の開口部が開いた状態に応じた処理を実行する。

[0064] 図 11 は、実施の形態 1 における空気調和管理空間の開口部が閉じた状態の処理と、空気調和管理空間の開口部が開いた状態の処理とを表わす図である。

[0065] 空気調和管理空間の開口部が閉じた状態のときには、空気調和制御部 601 は、空気調和システム 100 に通常の空調制御を継続させる。空気調和制

御部 601 は、さらに、空気調和管理空間の開口部を開いた状態にするようにアラートを表示装置 701 に表示する。これによって、ユーザにコロナウイルスなどの感染防止のための換気の実施を促すことができる。

[0066] 空気調和管理空間の開口部が閉いた状態のときには、空気調和制御部 601 は、結露防止制御を実行する。空気調和制御部 601 は、さらに、空気調和管理空間の開口部を開いた状態であることを表示装置 701 に表示する。これによって、ユーザが業務終了後に、窓の閉め忘れを防止することができる。

[0067] 図 12 は、実施の形態 1 の空気調和システム 100 における結露防止制御の内容を表わす図である。実施の形態 1 の空気調和システム 100 は、空気調和装置 1 と換気装置 13 とを備えるので、結露防止のため、空気調和装置 1 と換気装置 13 とが制御される。

[0068] 空気調和制御部 601 は、空気調和装置 1 の熱処理能力を下げる。たとえば、空気調和制御部 601 は、圧縮機 2 の周波数を下げ、冷媒の蒸発温度を上げる。これによって、室内機 11 の吹き出し口の温度が上昇するので、室内機 11 の吹き出し口の結露を防止できる。たとえば、空気調和制御部 601 は、圧縮機 2 の周波数を 10% だけ下げ、冷媒の状態温度を 5℃ 上げるものとすることができる。

[0069] 空気調和制御部 601 は、換気装置 13 の除湿能力を上げる。たとえば、空気調和制御部 601 は、換気装置 13 の除湿能力を最大限に増加させることとしてもよい。これによって、潜熱が奪われるので、空気調和管理空間の余剰な飽和蒸気が液化され、空気調和管理空間の湿度が低下する。その結果、室内機 11 の吹き出し口近辺の空気の湿度も低下するので、室内機 11 の吹き出し口の結露を防止できる。

[0070] 本実施の形態によれば、空気調和管理空間の開口部からの自然換気の有無を推定することができる。これによって、窓などの開口部の開閉状態を検出するためのセンサの設置コストを削減することができる。また、本実施の形態では、開口部が開いていることが検出された場合に、結露を防止するよう

に空気調和制御を実行することができる。さらに、本実施の形態では、開口部が開いていることが検出された場合に、開口部の閉め忘れしないようにユーザに通知することができる。本実施の形態によれば、開口部が閉じていることが検出された場合に、ウイルスの感染防止のために開口部を開くようにユーザに通知することができる。

[0071] 実施の形態 1 の変形例。

図 1 3 は、実施の形態 1 の変形例 1 の空気調和システム 1 0 0 における結露防止制御の内容を表わす図である。

[0072] 空気調和制御部 6 0 1 は、露点温度に達しない範囲で空気調和装置 1 の熱処理能力を上げる。空気調和制御部 6 0 1 は、実施の形態 1 と同様に、換気装置 1 3 の除湿能力を上げる。

[0073] 実施の形態 2。

図 1 4 は、実施の形態 2 の空気調和システム 1 0 0 の構成を表わす図である。

[0074] 実施の形態 2 の空気調和システム 1 0 0 が、実施の形態 1 の空気調和システムと相違する点は、実施の形態 2 の空気調和システム 1 0 0 は、換気装置 1 3 の代わりに換気装置 2 1 3 を備える点である。換気装置 2 1 3 は、熱交換機能を有さない。

[0075] 図 1 5 は、実施の形態 2 における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを表わす図である。実施の形態 2 における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調顕熱負荷、室内の設備の電力消費量および日時のうち少なくとも 1 つを含む。実施の形態 2 では、実施の形態 1 と異なり、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、空調潜熱負荷を有さない。

[0076] 図 1 6 は、実施の形態 2 の空気調和システム 1 0 0 における結露防止制御の内容を表わす図である。実施の形態 2 の空気調和システム 1 0 0 は、熱交換機能を有する換気装置 1 3 を備えないので、結露防止のため空気調和装置 1 が制御される。

[0077] 空気調和制御部 601 は、実施の形態 1 と同様に、空気調和装置 1 の熱処理能力を下げる。たとえば、空気調和制御部 601 は、圧縮機 2 の周波数を下げ、冷媒の蒸発温度を上げる。これによって、室内機 11 の吹き出し口の温度が上昇するので、室内機 11 の吹き出し口の結露を防止できる。たとえば、空気調和制御部 601 は、圧縮機 2 の周波数を 10% だけ下げ、冷媒の状態温度を 5℃ 上げるものとすることができる。

[0078] 実施の形態 2 の変形例 1.

図 17 は、実施の形態 2 の変形例 1 の空気調和システム 100 における結露防止制御の内容を表わす図である。実施の形態 2 の変形例 1 の空気調和システム 100 は、熱交換機能を有する換気装置 13 を備えないので、結露防止のため空気調和装置 1 が制御される。

[0079] 空気調和制御部 601 は、空気調和装置 1 の熱処理能力を維持する。空気調和制御部 601 は、結露の発生のアラートを表示装置 701 に表示する。

[0080] 実施の形態 2 の変形例 2.

図 18 は、実施の形態 2 の変形例 2 における空気調和管理空間の開口部の状態が変化するときの処理手順を表わすフローチャートである。

[0081] ステップ S101 において、空気調和管理空間の開口部が閉じた状態のときには、処理がステップ S102 に進む。

[0082] ステップ S102 において、空気調和制御部 601 は、空気調和装置 1 に通常の空調制御を継続させる。

[0083] ステップ S103 において、空気調和管理空間の開口部が開いた状態のときには、処理がステップ S104 に進む。

[0084] ステップ S104 において、空気調和制御部 601 は、空気調和装置 1 の熱処理能力を下げる。または、空気調和制御部 601 は、空気調和装置 1 の熱処理能力を維持し、かつ結露の発生のアラートを表示装置 701 に表示する。これによって、ユーザは、室内機の直下の立ち入りを控えたり、バケツを用意するなどの対策を実施することができる。

[0085] ステップ S105 において、空気調和管理空間の開口部が閉じた状態のと

きには、処理がステップS 1 0 6に進む。

[0086] ステップS 1 0 6において、空気調和制御部6 0 1は、空気調和装置1に通常の空調制御を継続させる。

[0087] 実施の形態2の変形例3.

図1 9は、実施の形態2の変形例3における空気調和管理空間の開口部の状態が変化するときの処理手順を表わすフローチャートである。

[0088] ステップS 1 0 1において、空気調和管理空間の開口部が閉じた状態のときには、処理がステップS 1 0 2に進む。

[0089] ステップS 1 0 2において、空気調和制御部6 0 1は、空気調和装置1に通常の空調制御を継続させる。

[0090] ステップS 1 0 3において、空気調和管理空間の開口部が開いた状態のときには、処理がステップS 1 0 4に進む。

[0091] ステップS 1 0 4において、空気調和制御部6 0 1は、空気調和装置1の熱処理能力を下げる。または、空気調和制御部6 0 1は、空気調和装置1の熱処理能力を維持し、かつ結露の発生のアラートを表示装置7 0 1に表示する。これによって、ユーザは、室内機の直下の立ち入りを控えたり、バケツを用意するなどの対策を実施することができる。

[0092] ステップS 1 0 5において、空気調和管理空間の開口部が閉じた状態のときには、処理がステップS 2 0 1に進む。

[0093] ステップS 2 0 1において、空気調和制御部6 0 1は、一定時間だけ空気調和装置1の熱処理能力を上げ、かつ結露の発生のアラートを表示装置7 0 1に表示する。このような制御を実行する理由は、開口部が開いた状態から閉じた状態に変化したときに、室内の温湿度環境が外気の影響を受けるからである。空気調和制御部6 0 1は、外気の影響を早期に緩和するため、空気調和装置1の熱処理能力を上げるとともに、空気調和装置1の動作によって結露が発生する可能性が高まるので、アラートを表示する。

[0094] ステップS 1 0 6において、空気調和制御部6 0 1は、空気調和装置1に通常の空調制御を継続させる。

[0095] 本変形例によれば、ステップS201を実行することによって、「不快感を緩和する」と同時に「増加した結露の危険性を知らせる」ことができる。

[0096] 実施の形態3.

図20は、実施の形態3の空気調和システム100の構成を表わす図である。

[0097] 実施の形態3の空気調和システム100が、実施の形態1の空気調和システムと相違する点は、実施の形態3の空気調和システム100は、換気装置13を備えない点である。

[0098] 実施の形態3の空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、実施の形態2におけるものと同様である。実施の形態3における空気調和管理空間の開口部が閉じた状態の処理と、空気調和管理空間の開口部が開いた状態の処理とは、実施の形態2におけるものと同様である。

[0099] 実施の形態4.

実施の形態4の空気調和システムの構成は、実施の形態1と同様である。ただし、実施の形態4では、空気調和装置は、冷房運転および暖房運転を停止する。

[0100] 図21は、実施の形態4における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを表わす図である。実施の形態4における空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調潜熱負荷、室内の設備の電力消費量および日時のうち少なくとも1つを含む。実施の形態4では、実施の形態1と異なり、空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、空調顕熱負荷を有さない。

[0101] 図22は、実施の形態4における空気調和管理空間の開口部が閉じた状態の処理と、空気調和管理空間の開口部が開いた状態の処理とを表わす図である。

[0102] 空気調和管理空間の開口部が閉じた状態のときには、空気調和制御部601は、空気調和管理空間の開口部を開いた状態にするようにアラートを表示装置701に表示する。これによって、ユーザにコロナウイルスなどの感染

防止のための換気の実施を促すことができる。

[0103] 空気調和管理空間の開口部が閉いた状態のときには、空気調和制御部 601 は、空気調和管理空間の開口部を開いた状態であることを表示装置 701 に表示する。これによって、ユーザが業務終了後に、窓の閉め忘れを防止することができる。

[0104] 変形例。

(1) 学習装置 101 及び推論装置 201 は、空気調和システムの内部に設けられるが、ネットワークを通じて、空気調和システムと接続され、空気調和システムとは別個の装置であってもよい。さらに、学習装置 101 及び推論装置 201 は、クラウドサーバ上に存在していてもよい。

[0105] (2) 実施の形態では、モデル生成部 103 が用いる学習アルゴリズムに教師あり学習を適用した場合について説明したが、これに限られるものではない。学習アルゴリズムについては、教師あり学習以外にも、強化学習、教師なし学習、又は半教師あり学習等を適用することも可能である。

[0106] モデル生成部 103 は、複数の空気調和システムにおいて作成される学習用データに従って、開口部の開口状態を学習するようにしてもよい。モデル生成部 103 は、同一のエリアで使用される複数の空気調和システムから学習用データを取得してもよいし、異なるエリアで独立して動作する複数の空気調和システムから収集される学習用データを利用して開口部の開口状態を学習してもよい。また、学習用データを収集する空気調和システムを途中で対象に追加したり、対象から除去することも可能である。さらに、ある空気調和システムに関して開口部の開閉状態を学習した学習装置を、これとは別の空気調和システムに適用し、この別の空気調和システムに関して開口部の開閉状態を再学習して更新するようにしてもよい。

[0107] (3) モデル生成部 103 が用いられる学習アルゴリズムとしては、特徴量そのものの抽出を学習する、深層学習を用いることもでき、他の公知の方法、例えば遺伝的プログラミング、機能論理プログラミング、またはサポートベクターマシンなどに従って機械学習を実行してもよい。

[0108] (4) 図23は、学習装置101、推論装置201、または制御装置600のハードウェア構成を表わす図である。

[0109] 学習装置101、推論装置201、および制御装置600は、相当する動作をデジタル回路のハードウェアまたはソフトウェアで構成することができる。学習装置101、推論装置201、および制御装置600の機能をソフトウェアを用いて実現する場合には、学習装置101、推論装置201、および制御装置600は、例えば、図23に示すように、バス5003によって接続されたプロセッサ5002とメモリ5001とを備え、メモリ5001に記憶されたプログラムをプロセッサ5002が実行するようにすることができる。

[0110] (5) 上記の実施形態では、推論装置は、学習済みモデルを用いて、データ取得部が取得した入力データから、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論するものとしたが、これに限定するものではない。たとえば、推論装置は、ルールベース推論、または事例ベース推論に基づいて、データ取得部が取得した入力データから、空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論するものとしてもよい。

[0111] 今回開示された実施の形態はすべ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及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0112] 1 空気調和装置、2 圧縮機、3 四方弁、4 室外熱交換器、5 膨張弁、5a 換気装置搭載膨張弁、6 室内熱交換器、7 室外熱交換器用送風機、8 室内熱交換器用送風機、9 換気装置用冷却器、10 給気用送風機、11 室内機、12 室外機、13, 213 換気装置、21 排気用送風機、22 全熱交換器、23 湿度検出装置、24 CO2濃度検出装置、25 換気風量検出装置、31 蒸発温度検出装置、32 吸込温湿度検出装置、44 目標温湿度入力部、100 空気調和システム、101

学習装置、１０２、２０２ データ取得部、１０３ モデル生成部、１０４ 操作入力部、２０１ 推論装置、２０３ 推論部、３０１ 学習済みモデル記憶装置、５００ 制御盤、５０１ 室内温度センサ、５０２ 室内湿度センサ、５０３ 室外温度センサ、５０４ 室外湿度センサ、６００ 制御装置、６０１ 空気調和制御部、７０１ 表示装置、９０１ 室内、９０３ 伝送線、５００１ メモリ、５００２ プロセッサ、５００３ バス。

請求の範囲

- [請求項1] 空気調和管理空間の空調を実行する空気調和システムであって、
空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから前記空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する推論装置と、
前記推論された開口部の開閉状態に基づいて、前記空気調和システムの設備を制御する制御装置と、
を備えた空気調和システム。
- [請求項2] 前記推論装置は、
空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータを取得するデータ取得部と、
前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから前記空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論するための学習済みモデルに前記データ取得部が取得した熱負荷量に関するデータを入力して、前記空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論する推論部と、
を含む、請求項1記載の空気調和システム。
- [請求項3] 前記開口部は、窓、ドア、およびシャッタのうちのいずれかである、請求項1または2に記載の空気調和システム。
- [請求項4] 前記空気調和システムは、
空気調和装置と、
熱交換機能を有する換気装置と、備え、
前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調顕熱負荷、空調潜熱負荷、室内の設備の電力消費量、および日時のうち少なくとも1つを含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記開口部が開いた状態であると推論された場合に、前記空気調和装置の熱処理能力を下げ、かつ前記換気装置の除湿能力を上げる、請求項4記載の空気調和システム。
- [請求項6] 前記空気調和システムは、

空気調和装置を備え、

熱交換機能を有する換気装置を備えず、

前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調顕熱負荷、室内の設備の電力消費量、および日時のうち少なくとも1つを含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和システム。

[請求項7] 前記制御装置は、前記開口部が開いた状態であると推論された場合に、前記空気調和装置の熱処理能力を下げる、請求項6記載の空気調和システム。

[請求項8] 前記制御装置は、前記開口部が開いた状態であると推論された場合に、前記空気調和装置の熱処理能力を維持し、かつ結露発生のアラートを表示する、請求項6記載の空気調和システム。

[請求項9] 前記制御装置は、前記開口部が開いた状態であると推論された後、閉じた状態であると推論された場合に、一定時間空気調和装置の熱処理能力を上げ、かつ結露発生のアラートを表示し、その後、通常の空調制御を実行する、請求項6記載の空気調和システム。

[請求項10] 前記空気調和システムは、
空気調和装置と、
熱交換機能を有する換気装置と、を備え、
前記空気調和装置が冷房運転および暖房運転を停止しているときに、前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調潜熱負荷、室内の設備の電力消費量、および日時のうち少なくとも1つを含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和システム。

[請求項11] 前記制御装置は、前記開口部が開いた状態であると推論された場合に、前記開口部が開いた状態である旨を通知する、請求項4～10のいずれか1項に記載の空気調和システム。

[請求項12] 前記制御装置は、前記開口部が閉じた状態であると推論された場合

に、前記開口部を開いた状態にするように促すアラートを通知する、請求項 4 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の空気調和システム。

[請求項13] 空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータと、前記空気調和管理空間の開口部の開閉状態とを含む学習用データを取得するデータ取得部と、

前記学習用データを用いて、前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータから前記空気調和管理空間の開口部の開閉状態を推論するための学習済みモデルを生成するモデル生成部と、

を備える空気調和システムの学習装置。

[請求項14] 前記空気調和システムは、

空気調和装置と、

熱交換機能を有する換気装置と、備え、

前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調顕熱負荷、空調潜熱負荷、および日時のうち少なくとも 1 つを含む、請求項 13 記載の空気調和システムの学習装置。

[請求項15] 前記空気調和システムは、

空気調和装置を備え、

熱交換機能を有する換気装置を備えず、

前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、空調顕熱負荷、室内の設備の電力消費量、および日時のうち少なくとも 1 つを含む、請求項 13 に記載の空気調和システムの学習装置。

[請求項16] 前記空気調和システムは、

空気調和装置と、

熱交換機能を有する換気装置と、を備え、

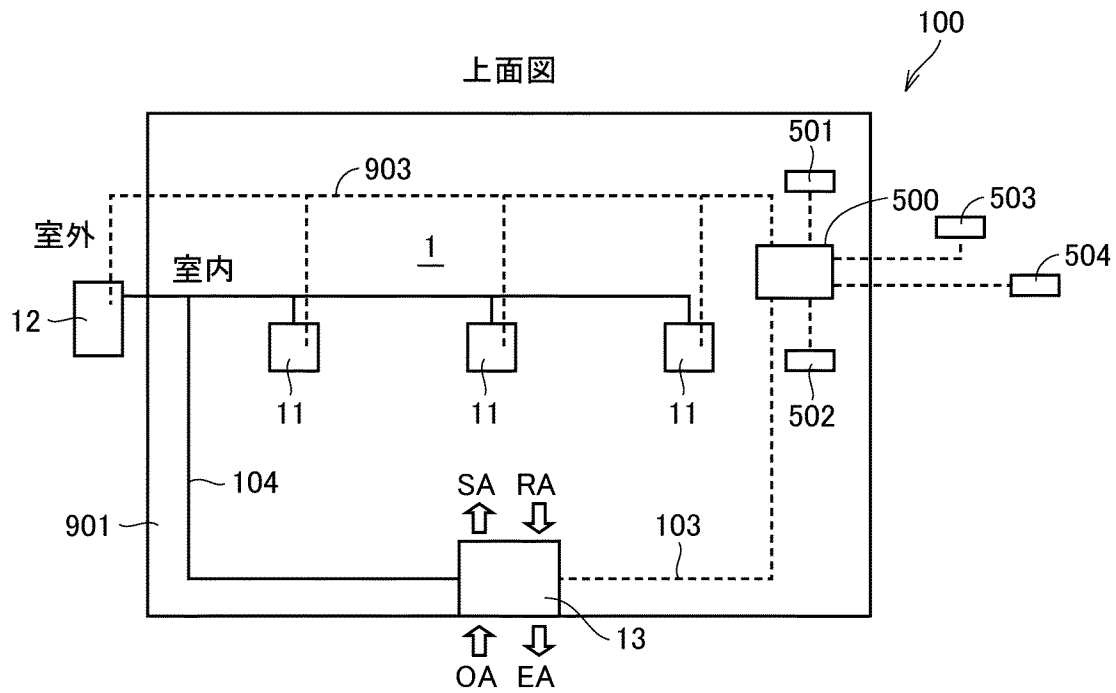
前記空気調和装置が冷房運転および暖房運転を停止しているときに、前記空気調和管理空間内の熱負荷量に関するデータは、外気温度、

外気湿度、室内温度、室内湿度、空調潜熱負荷、室内の設備の電力消費量、および日時のうち少なくとも1つを含む、請求項13に記載の空気調和システムの学習装置。

[請求項17] 前記開口部は、窓、ドア、およびシャッタのうちのいずれかである、請求項13～16のいずれか1項に記載の空気調和システムの学習装置。

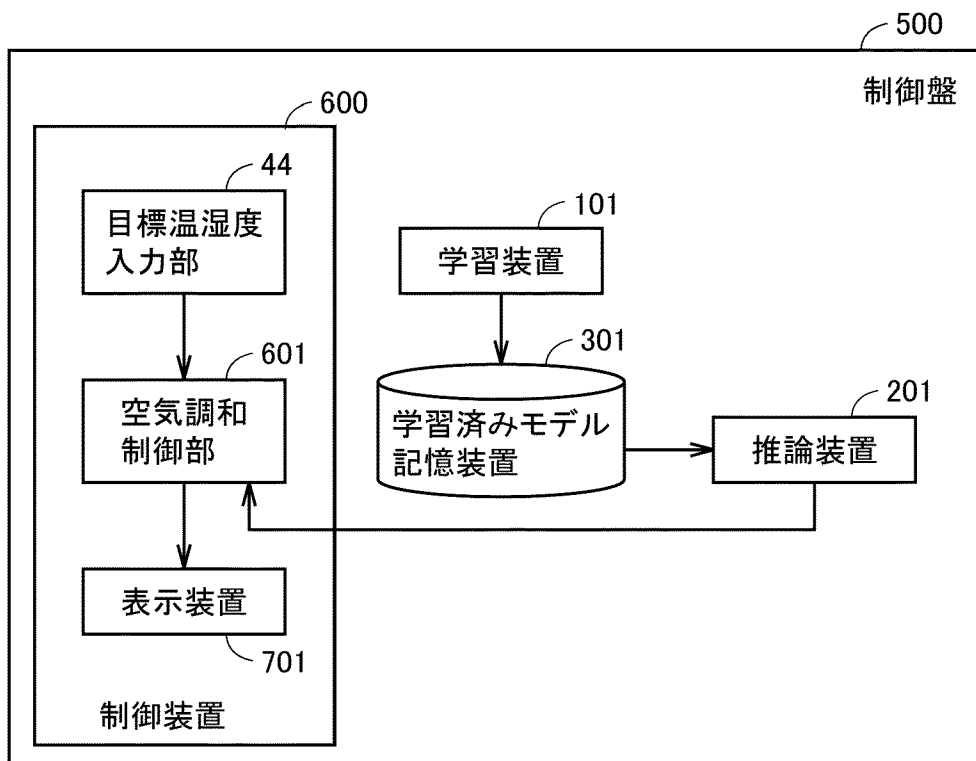
[図1]

図1



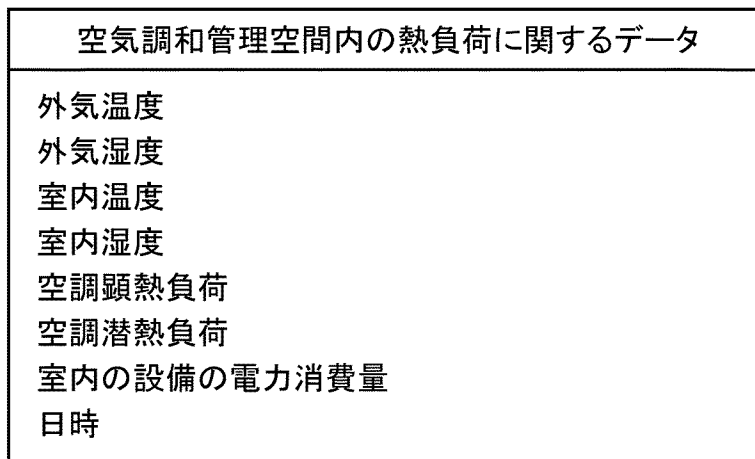
[図2]

図2



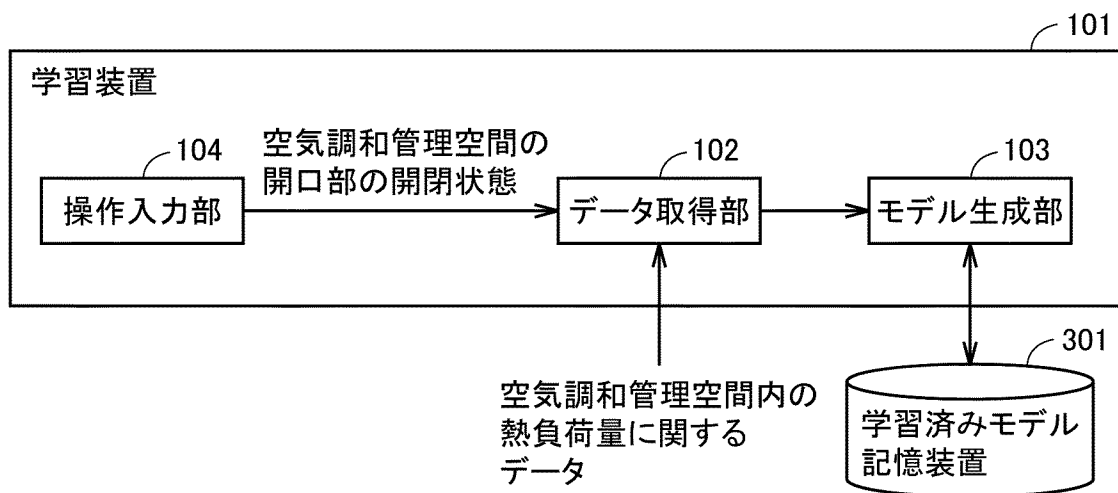
[図5]

図5



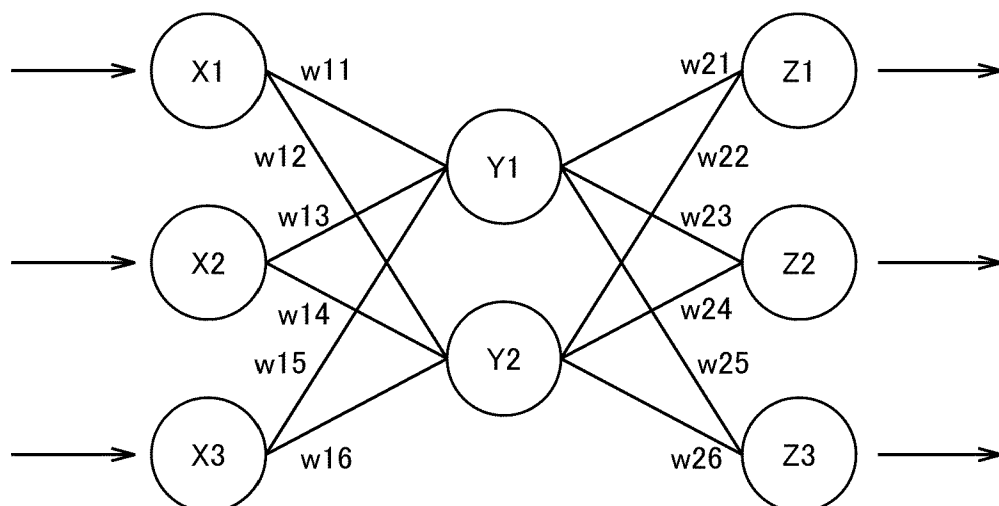
[図6]

図6



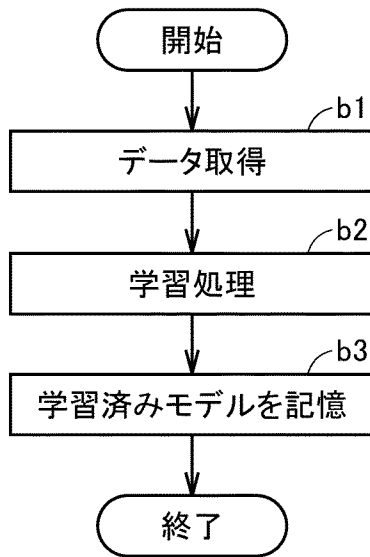
[図7]

図7



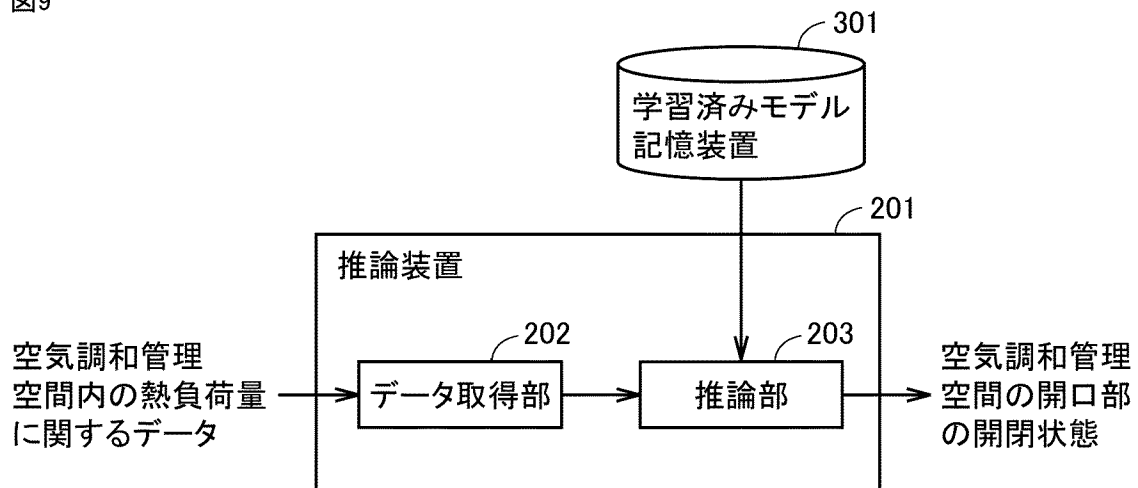
[図8]

図8



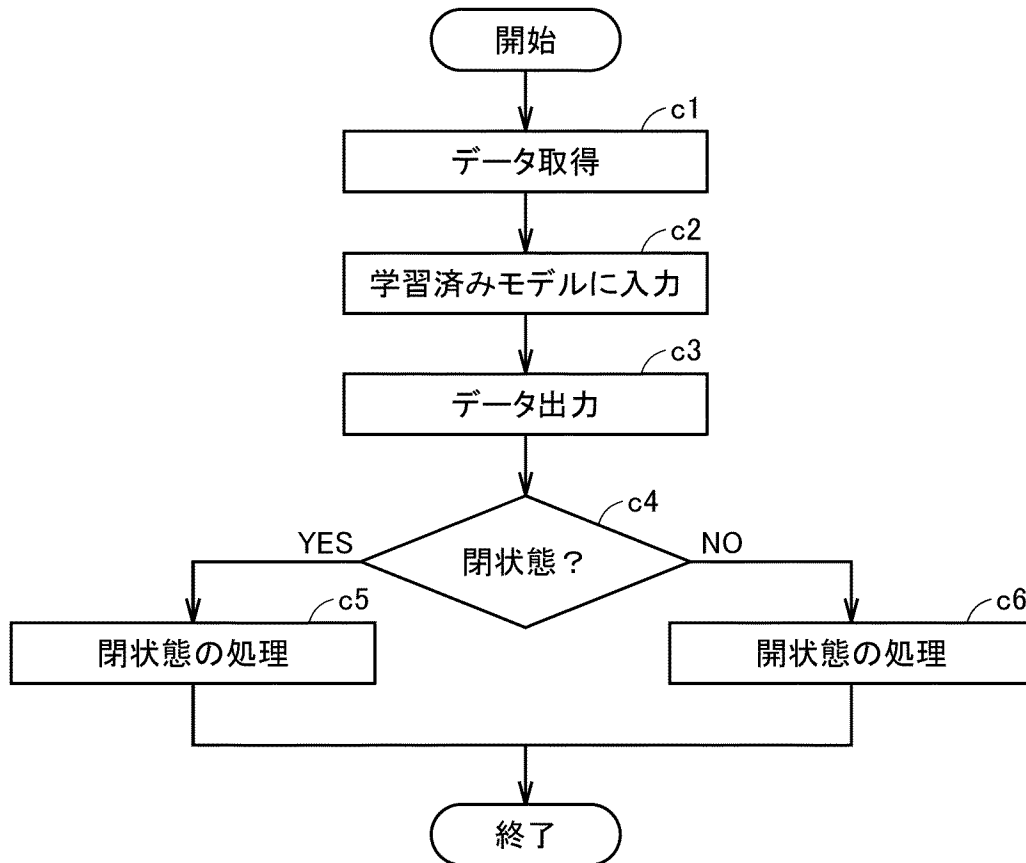
[図9]

図9



[図10]

図10



[図11]

図11

開口部が閉じた状態	開口部が開いた状態
通常の空調制御を継続 開口部を開いた状態にするように アラートを表示	結露防止制御 開口部が開いた状態で あることを表示

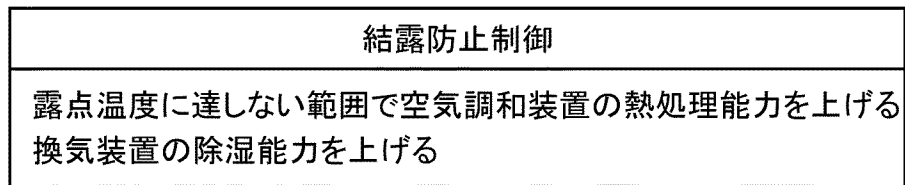
[図12]

図12

結露防止制御
空気調和装置の熱処理能力を下げる 換気装置の除湿能力を上げる

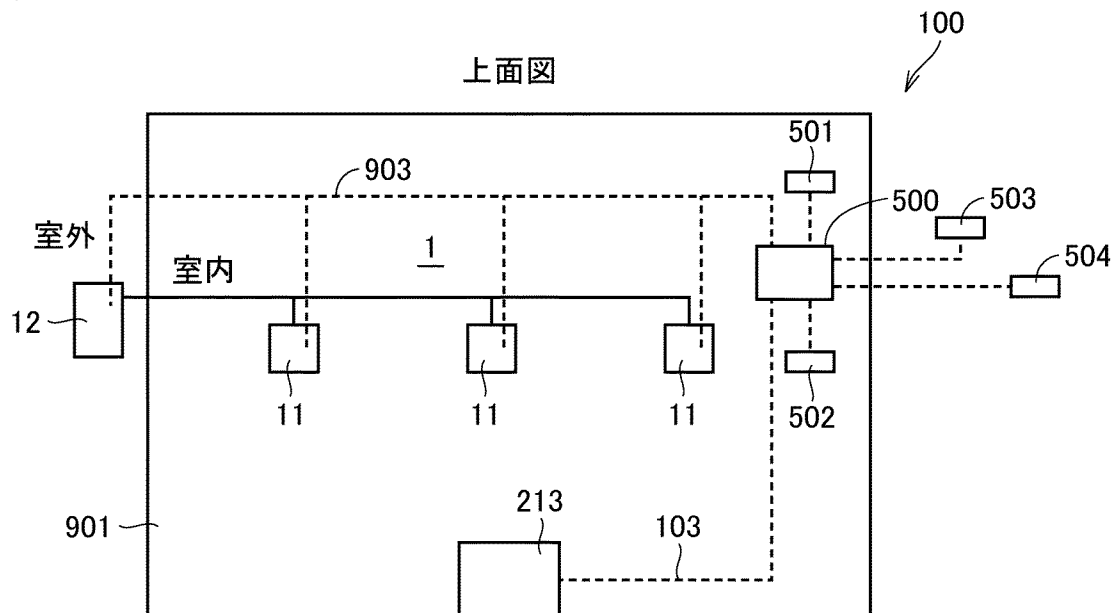
[図13]

図13



[図14]

図14



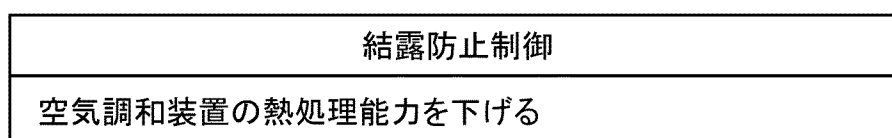
[図15]

図15

空気調和管理空間内の熱負荷に関するデータ
外気温度 外気湿度 室内温度 室内湿度 空調顕熱負荷 室内の設備の電力消費量 日時

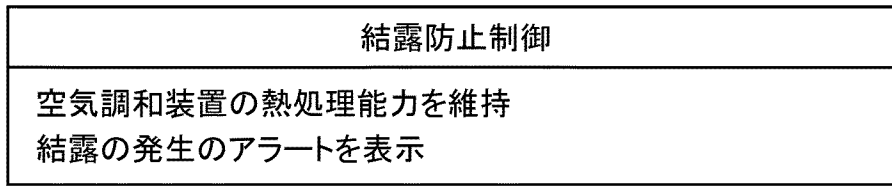
[図16]

図16



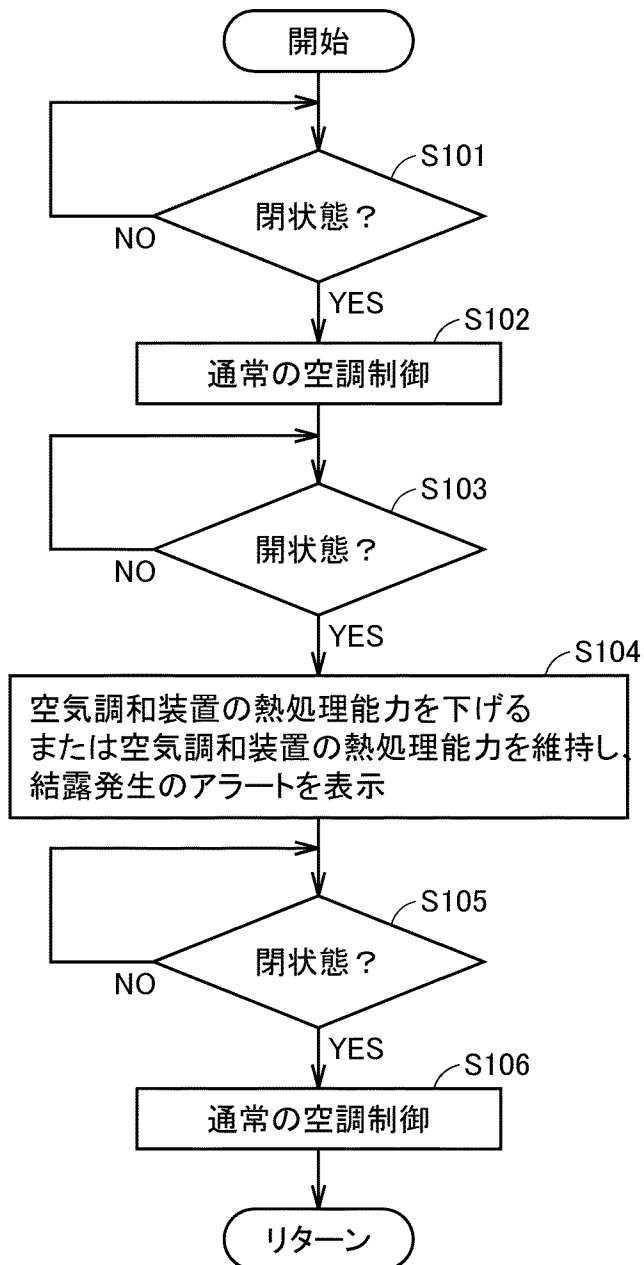
[図17]

図17



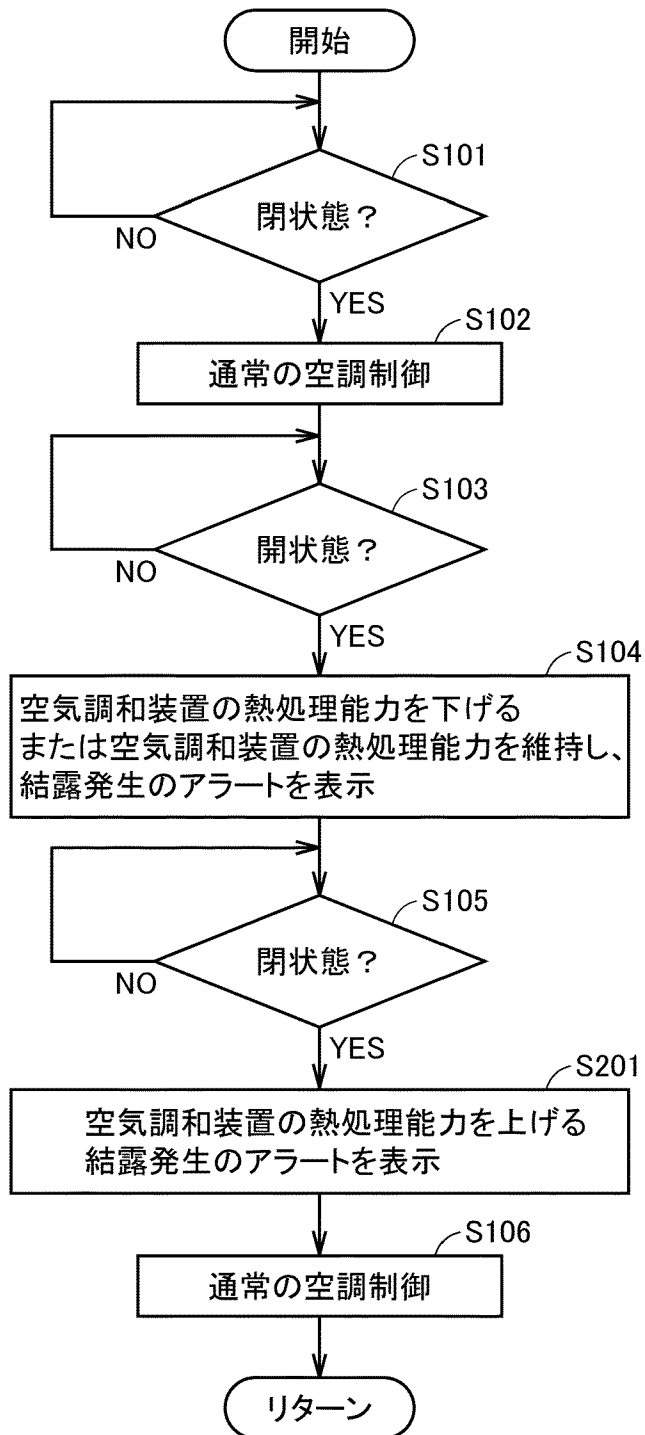
[図18]

図18



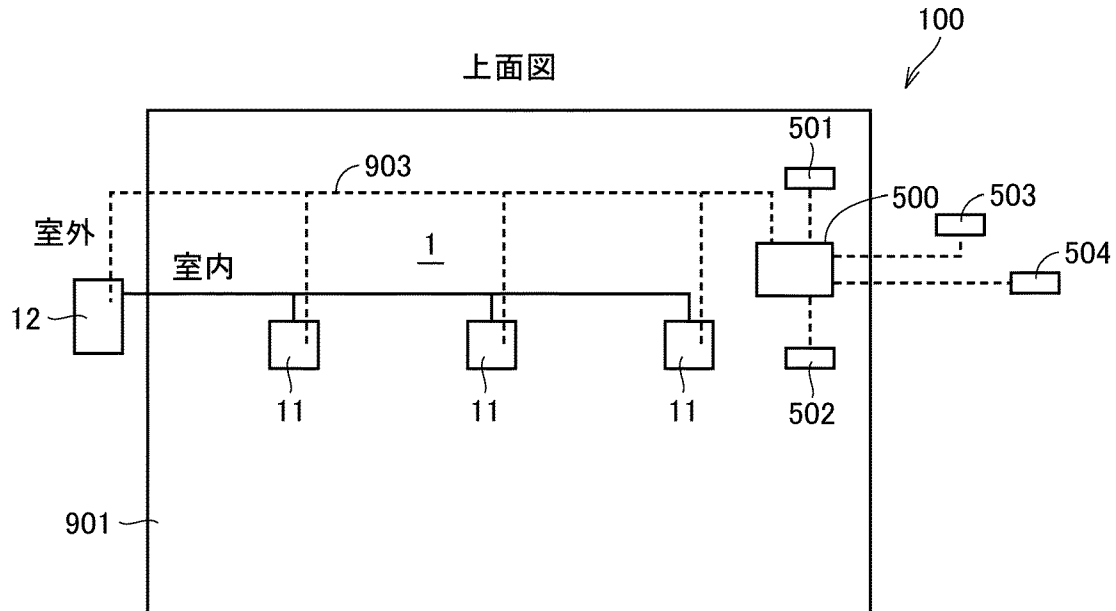
[図19]

図19



[図20]

図20



[図21]

図21

空調管理空間内の熱負荷に関するデータ
外気温度 外気湿度 室内温度 室内湿度 空調潜熱負荷 室内の設備の電力消費量 日時

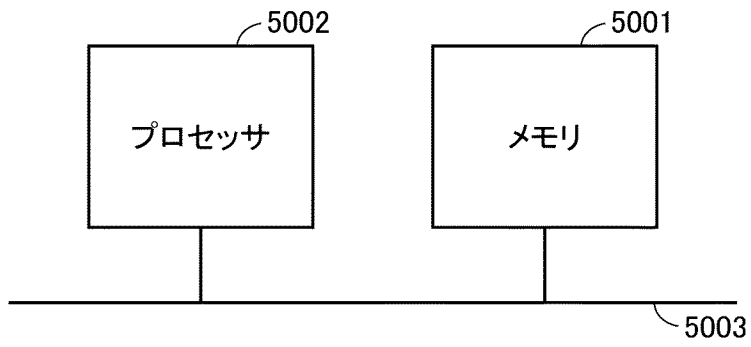
[図22]

図22

開口部が閉じた状態	開口部が開いた状態
開口部を開いた状態にするようにアラートを表示	開口部が開いた状態であることを表示

[図23]

図23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/047514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F11/54 (2018.01) i, F24F11/64 (2018.01) i, F24F11/72 (2018.01) i, F24F11/80 (2018.01) i, F24F110/10 (2018.01) n, F24F110/20 (2018.01) n

FI: F24F11/64, F24F11/72, F24F11/80, F24F11/54, F24F110:20, F24F110:10

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. F24F11/54, F24F11/64, F24F11/72, F24F11/80, F24F110/10, F24F110/20

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2018-162925 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 18	1
Y	October 2018 (2018-10-18), paragraphs [0010]-[0044],	2-7, 10-17
A	fig. 1-9	8-9
Y	JP 2012-251731 A (SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.) 20	2-7, 10-17
	December 2012 (2012-12-20), paragraphs [0037]-[0052],	
	[0057], fig. 8	
Y	JP 2016-183452 A (NTT FACILITIES INC.) 20 October 2016	4-7, 10-12,
	(2016-10-20), paragraphs [0024], [0025]	14-17
Y	JP 2014-231951 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 11	4-7, 10-12,
	December 2014 (2014-12-11), paragraph [0026]	14-17
Y	JP 2014-134353 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 24	4-7, 10-12,
	July 2014 (2014-07-24), paragraph [0039]	14-17



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

20 January 2021

Date of mailing of the international search report

02 February 2021

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/JP2020/047514

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 2006-112684 A (2X4 ENGINEERING KK) 27 April 2006 (2006-04-27), paragraphs [0017]-[0050], fig. 1-8	4-5, 10-12, 14, 16-17
Y	JP 2005-3321 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 06 January 2005 (2005-01-06), paragraphs [0087], [0088]	5, 11-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/047514

JP 2018-162925 A	18 October 2018	(Family: none)
JP 2012-251731 A	20 December 2012	(Family: none)
JP 2016-183452 A	20 October 2016	(Family: none)
JP 2014-231951 A	11 December 2014	(Family: none)
JP 2014-134353 A	24 July 2014	(Family: none)
JP 2006-112684 A	27 April 2006	(Family: none)
JP 2005-3321 A	06 January 2005	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 11/54(2018.01)i; F24F 11/64(2018.01)i; F24F 11/72(2018.01)i; F24F 11/80(2018.01)i; F24F 110/10(2018.01)n; F24F 110/20(2018.01)n FI: F24F11/64; F24F11/72; F24F11/80; F24F11/54; F24F110:20; F24F110:10		
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）） F24F11/54; F24F11/64; F24F11/72; F24F11/80; F24F110/10; F24F110/20 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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	JP 2018-162925 A（三菱電機株式会社）18.10.2018（2018-10-18） 段落0010-0044, 図1-9	1
Y		2-7, 10-17
A		8-9
Y	JP 2012-251731 A（住友林業株式会社）20.12.2012（2012-12-20） 段落0037-0052, 0057, 図8	2-7, 10-17
Y	JP 2016-183452 A（株式会社NTTファシリティーズ）20.10.2016（2016-10-20） 段落0024-0025	4-7, 10-12, 14-17
Y	JP 2014-231951 A（三菱電機株式会社）11.12.2014（2014-12-11） 段落0026	4-7, 10-12, 14-17
Y	JP 2014-134353 A（三菱電機株式会社）24.07.2014（2014-07-24） 段落0039	4-7, 10-12, 14-17
☒ 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 20.01.2021		国際調査報告の発送日 02.02.2021
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） 奈須 リサ 3M 1186 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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 2006-112684 A (ツープайフォーエンジニアリング株式会社) 27.04.2006 (2006 - 04 - 27) 段落0017-0050, 図1-8	4-5, 10-12, 14, 16-17
Y	JP 2005-3321 A (ダイキン工業株式会社) 06.01.2005 (2005 - 01 - 06) 段落0087-0088	5, 11-12

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/JP2020/047514

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-162925	A	18.10.2018	(ファミリーなし)	
JP	2012-251731	A	20.12.2012	(ファミリーなし)	
JP	2016-183452	A	20.10.2016	(ファミリーなし)	
JP	2014-231951	A	11.12.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-134353	A	24.07.2014	(ファミリーなし)	
JP	2006-112684	A	27.04.2006	(ファミリーなし)	
JP	2005-3321	A	06.01.2005	(ファミリーなし)	