(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
2020年10月29日(29.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/217933 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 7/007 (2006.01) *F24F 110/20* (2018.01)
F24F 11/65 (2018.01) *F24F 110/70* (2018.01)
F24F 110/10 (2018.01) *F24F 120/14* (2018.01)
F24F 110/12 (2018.01) *F24F 130/30* (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/015361

(22) 国際出願日： 2020年4月3日(03.04.2020)

(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 2019-081085 2019年4月22日(22.04.2019) JP

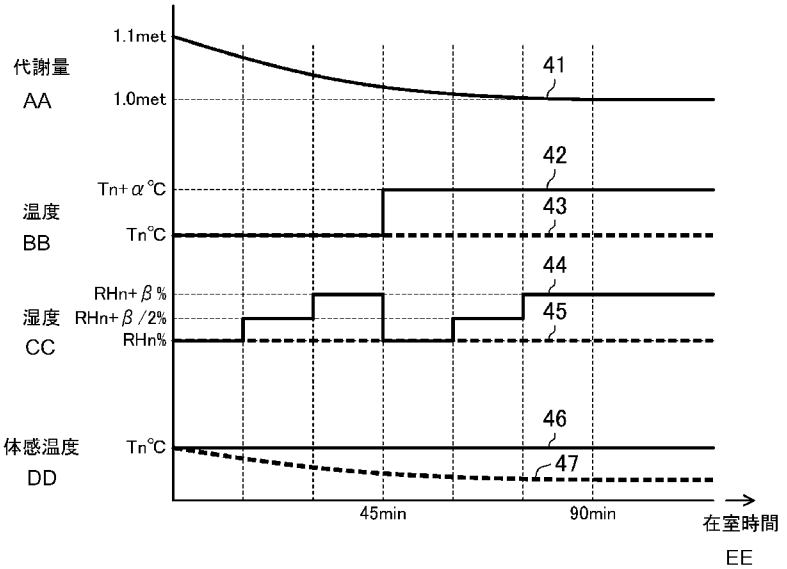
(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 繪本 詩織(**EMOTO Shiori**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 西野 淳(**NISHINO Atsushi**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 橋本 哲(**HASHIMOTO Satoshi**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (**MAEDA & PARTNERS**); 〒5300004 大阪府大

(54) **Title:** AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称： 空調システム



AA Metabolic rate
BB Temperature
CC Humidity
DD Sensible temperature
EE Occupancy time

(57) **Abstract:** This air conditioning system comprises a temperature regulating unit (11) that regulates indoor temperature, a humidity regulating unit (12) that regulates indoor humidity, and a control unit (13) that controls the temperature regulating unit and the humidity regulating unit so that the indoor temperature approaches a target temperature and the indoor humidity approaches a target humidity. The control unit (13) is configured so as to execute a first mode in which the target temperature and the target humidity are changed so as to suppress a decrease in the sensible temperature for

WO 2020/217933 A1

［続葉有］

阪市北区堂島浜１丁目２番１号 新ダイビル２３階 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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

an occupant (40).

(57) 要約：空調システムは、室内の温度を調節する温度調節部（11）と、室内の湿度を調節する湿度調節部（12）と、室内の温度を目標温度に近づけ、且つ室内の湿度を目標湿度に近づけるように温度調節部及び湿度調節部を制御する制御部（13）とを備える。制御部（13）は、在室者（40）の体感温度の低下を抑制するように、目標温度及び目標湿度を変化させる第１モードを実行するように構成される。

明　細　書

発明の名称 ： 空調システム

技術分野

[0001]　本開示は、空調システムに関する。

背景技術

[0002]　空気調和機において、空気の温度と湿度とを独立して調節し、快適性の向上を図ることが知られている。例えば特許文献１には、放熱空気と吸熱空気との熱交換を行う熱交換器、放熱空気から吸湿して吸熱空気に放湿する湿度媒体、湿度媒体を再生する除湿手段、及び、除湿手段で湿度媒体を再生するための熱を供給する熱供給手段を備える空気調和装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０００－３２０８６４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　従来の空気調和装置による空調では、室内の温度、湿度等を一定に維持していたとしても、空調対象である室内のユーザーが快適性の低下を感じる場合があった。

[0005]　本開示の目的は、快適性の更なる維持が可能な空調システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006]　本開示の第１の態様は、室内の温度を調節する温度調節部（11）と、室内の湿度を調節する湿度調節部（12）と、室内の温度を目標温度に近づけ、且つ室内の湿度を目標湿度に近づけるように温度調節部（11）及び湿度調節部（12）を制御する制御部（13）とを備える空調システムを対象とし、制御部（13）は、在室者（40）の体感温度の低下を抑制するように、目標温度及び目標湿度を変化させる第１モードを実行するように構成される。

[0007] 第１の様態では、在室者（40）の体感温度を考慮して目標温度及び目標湿度を制御するので、更に快適性を維持することができる。

[0008] 本開示の第２の態様は、上記第１の態様において、制御部（13）は、第１モードにおいて、目標温度を維持しながら目標湿度を１段階又は多段階に上昇させる第１動作と、目標温度を上昇させ且つ目標湿度を低下させる第２動作とを順に少なくとも１回ずつ実行させるものである。

[0009] 第２の態様では、目標温度及び目標湿度の両方を変化させることにより、目標温度のみを変化させる等の場合よりも、より精密に在室者（40）の体感温度を維持することができる。

[0010] 本開示の第３の態様は、上記第１又は２の態様において、第１モードの開始時の目標湿度は、在室者（40）の肌水分率が適切な範囲になるように決定された所定の範囲に設定されるものである。

[0011] 第３の態様では、在室者が肌の痒み、べたつき等を感じることを抑制できる。

[0012] 本開示の第４態様は、上記第１～３のいずれか１つの態様において、第１モードの開始時の目標湿度は、カビの発生を抑制できる所定の上限値以下に設定されるものである。

[0013] 第４の態様では、室内におけるカビの発生を抑制できる。

[0014] 本開示の第５の態様は、上記第１～４のいずれか１つの態様において、制御部（13）は、在室者（40）が快適と感じる室内の快適温度を推定する推定部を有し、目標温度は、推定部（31）によって推定される快適温度であるものである。

[0015] 第５の態様では、在室者（40）にとっての快適な室温を推定して制御することができる。

[0016] 本開示の第６の態様は、上記第５の態様において、外気温度を検出する外気温度検出部（26）と、快適温度と外気温度との関係を示す関係情報を記憶した記憶部（32）と、を備え、制御部（13）は、記憶部（32）に記憶された関係情報（33）を用い、外気温度検出部（26）により検出される外気温度に

基づいて快適温度を推定するものである。

[0017] 第６の態様では、外気温度及び関係情報（33）を利用して目標温度を設定することができる。

[0018] 本開示の第７の態様は、上記第５の態様において、推定部（31）は、室内の温度、室内の湿度、室内の照度、室外の温度及び室外の湿度の少なくとも１つを含む環境情報に関するパラメータと、在室者（40）の温冷感に関するパラメータとに基づいて生成された学習モデルにより、快適温度を推定するものである。

[0019] 第７の態様では、学習モデルを利用して目標温度を設定することができる。

[0020] 本開示の第８の態様は、上記第１～第７のいずれかひとつの態様において、室内空気を換気する換気部（14）と、室内の二酸化炭素濃度を検出する二酸化炭素濃度検出部（23）と、を備え、制御部（13）は、前記二酸化炭素濃度検出部により検出される二酸化炭素濃度が所定値以上になったときに、換気部（14）を運転するものである。

[0021] 第８の態様では、室内の二酸化炭素濃度を制御することができる。

[0022] 本開示の第９の態様は、上記第１～第８のいずれかひとつの態様において、第１モードを開始する機能を有するコントローラ（15）を備えるものである。

[0023] 第９の態様では、第１モードを開始するために、コントローラ（15）を利用することができる。

[0024] 本開示の第１０の態様は、上記第１～第９のいずれかひとつの態様において、室内における在室者（40）の活動量を検出する活動検出部（24）を備え、活動検出部（24）により、室内における在室者（40）の活動量が所定値以下であることが検出された場合に、制御部（13）が第１モードを開始するものである。

[0025] 第１０の態様では、第１モードの開始が望ましいと判断される状況において、第１モードを自動的に開始することができる。

[0026] 本開示の第１１の態様は、上記第１～第９のいずれかひとつの態様において、室内における在室者（40）の活動量を検出する活動検出部（24）を備え、第１モードを実行中に、活動検出部（24）により、室内における在室者（40）の活動量が所定値以上であることが検出された場合に、制御部（13）が第１モードを停止するものである。

[0027] 第１１の態様では、第１モードの停止が望ましいと判断される状況において、第１モードを自動的に停止することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図１は、本開示の空調システムの構成を模式的に示す図である。

[図2]図２は、本開示の空調システムの制御部及び制御部に関連する構成要素を示すブロック図である。

[図3]図３は、本開示の空調システムの動作を例示するフローチャートである。

[図4]図４は、本開示の空調システムによって行う室内の温度及び湿度の制御の一例を示す図である。

[図5]図５は、本開示の空調システムにおいて、目標湿度を決定する方法を例示する図である。

[図6]図６は、本開示の空調システムにおいて、目標温度として設定する快適温度の決定方法について、一例を説明する図である。

[図7]図７は、本開示の空調システムにおいて、目標温度として設定する快適温度の決定方法について、一例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0029] 本開示の実施形態について、図面を参照して説明する。本実施形態の例示的空調システムは、図１に模式的に示す構成を有する。

[0030] －空調システムの構成－

図１に示す通り、本実施形態の空調システムは、室内の温度を調節する温度調節部（11）及び室内の湿度を調節する湿度調節部（12）を有する空気調和機（10）を含む。空気調和機（10）は、更に、室内の温度を目標温度に近

づけ、且つ、室内の湿度を目標湿度に近づけるように温度調節部（11）及び湿度調節部（12）を制御する制御部（13）を有する。制御部（13）は、在室者（40）の体感温度の低下を抑制するように、目標温度及び目標湿度を変化させる第１モードを実行するように構成される。

[0031] 更に、空調システムを操作するためのコントローラ（15）と、室内の空気を換気するための換気部（14）とが備えられている。

[0032] また、室内の環境情報を検出するセンサ（検出部）として、温度を検出する室内温度センサ（21）、湿度を検出する室内湿度センサ（22）、二酸化炭素濃度を検出するCO_2濃度センサ（23）が備えられている。更に、在室者（40）の活動量を検出する活動センサ（24）が備えられる。また、室外の環境情報を検出するセンサとして、温度を検出する室外温度センサ（26）と、湿度を検出する室外湿度センサ（27）が備えられる。図示はしないが、以上の他の環境情報、例えば照度を検出するセンサが更に備えられていても良い。

[0033] 上記の各センサ（21,22,23,24,26及び27）は、図示はしていないが、無線又は有線により空気調和機（10）、ひいてはその制御部（13）と接続されている。図１では各センサが個別に示されているが、そのうちの幾つかのセンサが１つのユニットとして組み合わせられていても良い。更に、少なくとも一つのセンサは、コントローラ（15）に組み合わせられていても良いし、空気調和機（10）に備えられていても良いし、換気部（14）に備えられていても良い。

[0034] 温度調節部（11）は、例えば、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うヒートポンプ式の冷凍装置を利用していても良い。つまり、図示はしないが、冷媒が循環して冷凍サイクルを行う冷媒回路等を備えていても良い。湿度調節部（12）は、固体吸湿剤（図示せず）を用いて室内の湿度を調節する構成であっても良い。また、室内及び室外の一方にて空気から水分を吸収し、他方に放出することにより室内の湿度を調節する構成であっても良い。更に、湿度調節部（12）は、空気調和機（10）に備えられることに代えて、個別に超音波式、蒸発式等の加湿器と、吸着剤式等の除湿器とを用いる構成であっても良い

。室内の加湿、除湿の一方の機能のみが空気調和機（10）に備えられ、他方は個別の機器として設けることもできる。空気調和機（10）とは別に加湿器／除湿器を用いる場合、当該加湿器／除湿器についても制御部（13）と無線又は有線により接続される。

[0035] 換気部（14）は、部屋の天井、壁面等の開口部に設けられた換気ファンと、必要に応じて空気通路、ダンパ等（図示せず）を備える構成であっても良い。

[0036] 次に、図２は、本実施形態の空調システムにおける制御部（13）及びこれに関連する構成要素を示すブロック図である。図２に示す通り、制御部（13）に対し、室内温度センサ（21）、室内湿度センサ（22）、CO_2濃度センサ（23）、活動センサ（24）、室外温度センサ（26）及び室外湿度センサ（27）から、それぞれ検出値等が入力される。また、コントローラ（15）から、空調システムを操作する信号が入力される。

[0037] 制御部（13）は、後に詳しく説明するが、推定部（31）、モデル情報（33）を記憶した記憶部（32）を備える。制御部（13）は、上記の各センサ及びコントローラ（15）からの入力に基づき、且つ、推定部（31）及び記憶部（32）に記憶されたモデル情報（33）を利用して、温度調節部（11）、湿度調節部（12）及び換気部（14）を制御する。更に、後述するが、制御部（13）を外部のサーバと接続し、空調システムの制御に関する情報等を送受信するようにしてもよい。

[0038] ―空調システムの動作方法―

次に、本実施形態の空調システムの動作方法について説明する。図３は、動作方法の一例を示すフローチャートであり、図４は、空調システムによる制御内容等の一例を示す図である。

[0039] まず、図３のフローチャートを参照して、空調システムの第１モードの動作について説明する。第１モードは、在室者（40）の体感温度の低下を抑制する動作モードである。このモードの内容及び以下の各ステップで行う動作について、いずれも詳しくは後述する。

[0040] ステップＳ１では、第１モードが開始される。これは、在室者（40）がコントローラ（15）を用いて開始を指示することにより開始されても良い。また、活動センサ（24）により在室者（40）の活動状態を検出し、在室者（40）の活動量が小さい場合に開始されても良い。ユーザーが帰宅して部屋に入ってきたとき、風呂上がり等に開始するのであっても良い。

[0041] ステップＳ２では、各センサを用いて室内の環境条件を検出する。特に、室内温度センサ（21）及び室内湿度センサ（22）を用いて、室内の温度及び湿度を検出する。

[0042] ステップＳ３では、室内の温度について、目標温度を設定する。これは、制御部（13）が温度調節部（11）を制御して近づけるための目標となる温度であり、在室者（40）の快適性を考慮して決定される。

[0043] ステップＳ４では、室内湿度が所定の条件を満たしているかどうかを判断する。当該条件についても、在室者（40）の快適性等を考慮して決定される。

[0044] ステップＳ４で湿度に関する条件が満たされないと判断された場合、ステップ５に進み、条件を満たす目標湿度を設定する。

[0045] ステップＳ４で湿度に関する条件が満たされると判断された場合、ステップ６に進み、室内湿度を目標湿度として設定する。

[0046] ステップ５又はステップ６において目標湿度を設定した後、ステップ７に進み、室内温度及び室内湿度を含む環境条件の制御を行う。

[0047] ―第１モードにおける温度及び湿度の制御―

次に、図３のステップ７に対応する環境制御に関して説明する。

[0048] ルームエアコン等の空気調和機において、一般的には、設定された温度（気温）を維持する制御が行われる。これは、在室者にとって快適な温度が設定されれば、その温度を維持することにより、在室者にとって快適な状態が維持するとの想定によるものである。図４において、このような定温制御の目標温度（43）及び定温制御の目標湿度（45）を、いずれも変化の無い一定値として示している。

[0049] しかしながら、在室者（40）の活動状態によっては、単純に同じ温度を維持するだけでは快適な状態を保てない場合がある。特に、在室者（40）の活動量が小さい場合、例えば、椅子に静かに座ってくつろいでいる場合等には、同じ温度が維持されていると、在室者（40）は寒さを感じ始めることがある。これは、人間は活動しない（体を動かさない）で居ると次第に代謝量が低下し、体の熱の発生が小さくなるので、同じ温度であっても体感温度が低くなることによる。

[0050] これに関し、図４において、代謝量（41）は、リラックスしている（例えば静かに椅子に腰掛けている）在室者（40）の代謝量を示す。横軸は時間であり、同じようにリラックスしていても、当初（０分の時点）は例えば代謝量が１．１met（metabolic equivalent）である。これに対し、リラックス状態を続けると次第に代謝量が低下し、９０分程度経過した時点で１．０metになることを示す。このような代謝量の低下により、体感温度が低下する。尚、上記の代謝量の低下は、平均的にリラックス状態になってから９０分程度の間に起こり、その後は同程度の代謝量が維持される。

[0051] 図４に、体感温度についても示している。室内の温度を設定温度の初期値Tn℃に維持した場合の体感温度を、定温制御の体感温度（47）として破線により示す。室内の温度がTn℃に維持されていたとしても、代謝量の低下に伴い、定温制御の体感温度（47）は低下する。

[0052] このような体感温度の低下が発生すると、在室者（40）の快適性が低下し、ストレスを感じてリラックスが妨げられる。また、在室者（40）は、寒さを感じるのであるから、空調の設定温度を上げる動作を行うと考えられる。

[0053] そこで、本実施形態の空調システムは、在室者（40）の活動量が小さくリラックス状態にある場合に、在室者（40）の体感温度が低下しないように維持する第１モード（リラックスモード）を実行することができる。

[0054] 制御部（13）は、第１モードにおいて、目標温度を維持しながら目標湿度を１段階又は多段階に上昇させる第１動作と、目標温度を上昇させ且つ目標湿度を低下させる第２動作とを順に少なくとも１回ずつ実行させる。

[0055] より具体的に、第１モードにおいて、空調システムの制御部（13）は、温度調節部（11）及び湿度調節部（12）を制御して、在室者（40）の体感温度を一定値（初期値Tn）に維持する。このためには、最も基本的には、代謝量の低下に合わせて室内の温度を高くすれば良い。但し、体感温度の低下は緩やかであり、調節可能な最小単位（例えば０．５℃）で設定温度を上げたとしても、在室者は温度の上昇を感じることがある。その結果、在室者（40）は、ストレスを感じたり、空調システムの温度設定を変えたりすることがある。

[0056] これに対し、温度に加えて湿度を調節することにより、より小さな単位で体感温度を調節して、その変化が知覚されないようにすることができる。その一例を図４に示す。

[0057] 図４において、横軸が０分の時点で第１モードを開始したとする。この時点の室内において、温度（温度の初期値）がTn℃、湿度（湿度の初期値）がRHn％（相対湿度）であって、それぞれ制御の目標温度及び目標湿度でもある（在室者（40）にとって快適な状態で第１モードが開始された）とする。

[0058] 在室者（40）がリラックスしていると、次第に代謝量（41）が低下し始め、これに伴って体感温度も低下し始める（この時点では、定温制度の体感温度（47）と同様）。そこで、一定時間（図４の例では１５分）経過後、第１モード目標湿度（44）のように、目標湿度をRHn＋（β／２）％に上昇させる。湿度が上昇すると、体感温度は上昇する。これにより、在室者（40）の体感温度を、一定に維持される目標体感温度（46）に近づけることができる。実際には、定温制度の体感温度（47）と同様に１５分の時点までは体感温度が低下し、第１モード目標湿度（44）の上昇に伴って、目標体感温度（46）まで上昇するはずである。しかし、１５分の時点における体感温度の低下が十分に小さければ、在室者（40）に知覚されず、目標体感温度（46）を達成しているのと同等と考えることができる。

[0059] 尚、この際の第１モード目標湿度（44）の上昇量、つまりβ／２は、目標湿度として設定可能な最小単位以上とする。例えば、空調システムが相対湿

度を５％単位で調節可能であれば、β／２を５％（βを１０％）としてもよい。

[0060] １５分経過した後も、在室者（40）がリラックス状態を維持していた場合、代謝量（41）の低下と、これに伴う体感温度の低下が続く。そこで、更に一定時間が経過した時点（図４では３０分の時点）において、再度、第１モード目標湿度（44）を再度上昇させてRHn＋β％とする。これにより、在室者（40）の体感温度は目標体感温度（46）に近い状態が維持される。

[0061] 以上のように、第１モード目標温度（42）を維持しながら、第１モード目標湿度と１段階又は多段階に上昇させる動作を第１動作とする。

[0062] リラックス状態が続くと、９０分程度が経過するまでの間、代謝量（41）は低下し続ける。従って、継続して目標温度及び目標湿度を制御し、在室者（40）の体感温度を維持する。しかし、湿度を上昇させ続けると、高い湿度が不快感の原因となり得る。そこで、ある時点（図４では４５分の時点）において、第１モード目標温度（42）を上昇させる（Tn+α℃とする）と共に、第１モード目標湿度（44）を低下させる（図４の例では、RHn％に戻す）。これにより、湿度を一定の範囲に保ちながら、在室者（40）の体感温度を目標体感温度（46）に近い状態に維持することができる。この動作を第２動作とする。

[0063] 尚、目標温度の上昇量、つまりαは、目標温度として設定可能な最小単位以上とする。例えば、空調システムが温度を０．５℃単位で調節可能であれば、αを０．５℃としてもよい。

[0064] この後、更にリラックス状態が続いているのであれば、同様に第１モード目標湿度（44）及び第１モード目標温度（42）を制御して、在室者（40）の体感温度を一定に維持する。９０分程度が経過すると、代謝量（41）の低下が終了して体感温度の低下も発生しなくなる。従って、第１モードは９０分程度で終了し、その時点での温度及び湿度を維持することで、在室者（40）の体感温度を変動させること無く維持することができる。このとき、図４の例では、第１モードを開始した時点よりも温度がα℃上昇し、湿度がβ％上

昇している。α、βの値が上記の例の通りであれば、温度が０．５℃上昇し、湿度が１０％上昇していることになる。

[0065] 以上の例では、温度の上昇は１回だけ行っている。しかし、複数回行っても良い。この場合、目標温度を維持しながら目標湿度を１段階又は多段階に上昇させる第１動作と、目標温度を上昇させ且つ目標湿度を低下させる第２動作とを順に繰り返し行う。湿度の上昇はβ／２℃ずつ２段階にて行っているが、こちらも１段階ずつにして簡略化することもでき、逆に、３段階以上とすることもできる。

[0066] また、１５分を時間単位として制御を行っているが、これは一例であり、他の時間単位でもよい。同じ時間単位毎に制御することも必須ではなく、代謝量（41）の低下が次第に緩やかになることを考慮して、制御の間隔も次第に広くしても良い。

[0067] また、以上の通り、第１モードを継続する時間は、９０分程度とするのが望ましい。これは、リラックス状態において人間の代謝量の低下が終了するまでの平均的な時間が９０分程度だからである。しかし、個人差等を考慮して、もう少し長い又は短い時間（例えば７５分～１１５分程度）を設定しても良い。

[0068] ―目標温度、目標湿度の決定方法―

次に、空調システムによる制御の目標温度及び目標湿度の決定方法に関して説明する。

[0069] まず、目標温度及び目標湿度について、在室者（40）がコントローラ（15）等を用いて設定した温度及び湿度とすることは可能である。しかしながら、在室者（40）が必ずしも適切な設定を行えるものではないので、自動的に快適な目標温度及び目標湿度が設定されることが望ましい。

[0070] そこで、図２に示すように、空調システムの制御部（13）は、在室者（40）が快適と感じる室内温度（快適温度）を推定する推定部（31）と、このような推定に利用するモデル情報（33）を記憶した記憶部（32）とを備える。制御部（13）には各センサから室内及び室外における環境情報（特に、温度

及び湿度）が入力され、当該情報と、記憶部（32）をのモデル情報（33）とに基づいて、推定部（31）は快適温度を推定する。これは、在室者（40）が暑いとも寒いとも感じることのない温度であり、熱的中立温度とも呼ばれる。

[0071] モデル情報（33）としては、例えばAdaptive Comfort Modelがある。これは、人間が経験した室外温度の履歴に基づき、室内における熱的中立温度を特定するモデルである。記憶部（32）に記憶したこのようなモデルの情報と、室外温度センサ（26）により得た室外温度の情報に基づいて、推定部（31）が室内における目標温度を設定しても良い。他の種類の情報に基づいて目標温度を設定することも当然可能である。また、後に説明するが、空調システムがインターネット等を介してサーバに接続され、そこで推測された目標温度を設定するようにしても良い。これには、人工知能が用いられても良い。

[0072] 次に、目標湿度については、在室者（40）の肌水分量が適切な範囲になるようにすること、室内におけるカビの発生を抑制できる所定の上限値以下にすること等の条件に基づいて決定される。

[0073] 室内の湿度が低くなると、在室者（40）の肌が乾燥傾向となり、痒みを感じる、かさつく等の不快感の原因となる。これは、絶対湿度（乾燥空気の質量に対する水蒸気の質量の比）との相関が強く、個人差もあるが、例えば８ｇ／ｋｇ以下の絶対湿度において発生する。従って、目標湿度は絶対湿度８ｇ／ｋｇ以上に設定することが好ましく、９ｇ／ｋｇ以上に設定することがより好ましい。

[0074] また、室内の湿度が高くなると、在室者（40）が肌にベタつきを感じる等の不快感の原因となる。これについては、例えば絶対湿度２１ｇ／ｋｇ以上になると発生しやすい。従って、目標湿度は絶対湿度２１ｇ／ｋｇ以下に設定することが好ましく、１８ｇ／ｋｇ以下に設定することがより好ましい。

[0075] 更に、室内において湿度が高すぎると、カビが発生しやすくなる。これは、相対湿度との相関が強く、相対湿度６０％を越えると顕著にカビが発生し

やすくなる。従って、目標湿度について、カビの発生を抑制できる上限値以下に設定することが好ましく、例えば６０％以下に設定する。

[0076] 以上から、目標湿度について、次の（１）及び（２）を満たすことが好ましい。

（１）絶対湿度：８ｇ／ｋｇ以上で且つ２１ｇ／ｋｇ以下

（２）相対湿度：６０％以下

図３のフローチャートのステップＳ４において判断に用いる所定条件は、上記（１）及び（２）であっても良い。

[0077] 以上のことについて、図５に示している。図５には、相対湿度（横軸、％）及び温度（縦軸、℃）に対応する絶対湿度（ｇ／ｋｇ）の対応が示されている。また、上記（１）及び（２）の条件を満たす場合について、表のセル範囲を太線で囲い、数値を太字としている。目標温度が設定されたとき、目標湿度は、この範囲から設定される。

[0078] 例えば、室内温度センサ（21）による室内温度が２２℃、室内湿度センサ（22）による室内の相対湿度が３５％であったとする。この場合、図５に示す通り、室内の絶対湿度は６．８ｇ／ｋｇであって、上記（２）の条件を満たしていない。

[0079] 温度については２２℃で快適であるとすると、温度を変更することは避け、湿度を選択することにより（２）の条件を満たすようにする。また、省エネ等の観点から、変動量は最小にする。図５によると、温度は２２℃に維持して相対湿度を４５％にすると、絶対湿度が８．７ｇ／ｋｇとなり、（２）の条件を満たすようになる。従って、初期の目標温度を２２℃、初期の目標湿度を４５％と設定して、環境制御を行う。但し、これは一例であって、目標湿度を決定するために他の方法を用いても良い。

[0080] 室内温度センサ（21）により検出した室内温度が快適な温度ではない場合、前記のように例えばモデル情報（33）を利用して目標温度を設定する。当該目標温度に対して、例えば図５に示すように望ましい目標湿度を決定する。図４に示すような代謝量（41）の低下に対応する第１モードの運転は、温

度調節部（11）により目標温度を達成した後に行っても良い。

[0081] （変形例）

ー第１モードの開始及び停止に関する制御ー

本実施形態の空調システムにおいて、第１モードは、在室者（40）の操作（コントローラ（15）を用いる）により開始しても良い。これに対し、在室者（40）がリラックスしていることを検出して、自動的に開始するようにすることも好ましい。

[0082] このためには、活動センサ（24）を利用して、在室者（40）の活動量を検出する。活動センサ（24）は、例えば赤外線センサ、撮像装置等である。活動センサ（24）により、室内における在室者（40）の活動量が所定値以下であることが検出されると、制御部（13）が第１モードを開始する。このようにすると、在室者（40）が操作しなくても、体感温度の低下に対応した制御が可能となる。例えば、在室者（40）が居眠りした場合等には特に効果的である。

[0083] また、第１モードの実行中に、在室者（40）の活動量が上昇する場合がある。この場合、在室者（40）の代謝の低下は中断され、従って体感温度の低下も生じなくなる。このまま第１モードを続行すると、体感温度が上昇して、在室者（40）の快適性が低下する。従って、在室者（40）の活動量が所定値以上となった場合には、第１モードを停止することが好ましい。

[0084] 第１モードを実行していないときに、在室者（40）の活動量が大きい場合には、第１モードの実行を禁止するようにしても良い。タイマー設定、人工知能による学習等により実行が予定されていたが、在室者（40）の活動量が大きくなった場合等がこれに該当する。

[0085] ー外部サーバの利用ー

以上では、本実施形態の空調システムは独立した制御部（13）により制御されるものとして説明した。しかしながら、空調システムが外部のサーバに接続される構成としても良い。この場合、推定部（31）及び記憶部（32）に該当する機能が、外部のサーバに備えられる（制御部（13）と外部サーバの

両方に備えられていても良い）。これについて、図６及び図７に例示する。外部サーバとは、空調システムと同じ建築物に設置されて複数の空調システムを制御するためのサーバであっても良いし、インターネットを介して接続されたクラウドサーバであっても良い。

[0086] 図６において、空調システムを構成するエアコン室内機（51）及びセンサーユニット（52）が示されている。エアコン室内機（51）は、図１の空気調和機（10）に対応する。センサーユニット（52）は、各種センサを含むエアコン室内機（51）とは別体に構成されたユニットであり、例えば在室者（40）の近くに置いて用いられる。具体的に、図１の室内温度センサ（21）、室内湿度センサ（22）、CO_2濃度センサ（23）の機能を有し、更に、活動センサ（24）、室内の明るさを検出する照度センサ等の機能も備えていても良い。また、例えば音声による操作を可能とする形で、コントローラ（15）の機能を備えていても良い。

[0087] センサーユニット（52）は、室内の温度、湿度、二酸化炭素濃度及び照度等を検出（測定）し、これらの環境情報の少なくとも一つを含むパラメータを、インターネット等を通じて接続されたセンサー接続サーバ（53）に伝達する。また、在室者（40）の温冷感に関するパラメータについても、同様にセンサー接続サーバ（53）に伝達されても良い。温冷感に関するパラメータとは、例えば性別、年齢、体重等であって、暑さ、寒さの体感に影響する事項である。暑さ、寒さに関する在室者（40）の好み（暑がりである等）をパラメータとして含んでも良い。

[0088] センサー接続サーバ（53）は、人工知能（55）の機能を有する。センサーユニット（52）から伝達された情報及びパラメータに基づき、センサー接続サーバ（53）において学習モデルが生成され、快適温度を判断する。判断された快適温度の情報は、別のリモートサーバ（54）に伝達される。リモートサーバ（54）は、センサー接続サーバ（53）から受け取った快適温度等をインターネット等を介してエアコン室内機（51）に伝達する。エアコン室内機（51）は、受け取った快適温度に基づいて、室内温度を調節する。

[0089] 図７には、更に別の例を示す。図７の場合も、空調システムがエアコン室内機（51）及びセンサーユニット（52）を含むことは図６の例と同様であり、それぞれの構成、機能等も同様である。但し、図７の例では、センサー接続サーバ（53）は用いられず、センサーユニット（52）は、検出した室内温度等の情報を直接、リモートサーバ（54）に伝達する。人工知能（55）の機能はリモートサーバ（54）に備えられており、リモートサーバ（54）において、人工知能（55）が快適温度を判断する。判断された快適温度はリモートサーバ（54）からエアコン室内機（51）に伝達され、これに基づいて室内の温度が調節される。

[0090] 尚、人工知能（55）の利用については、外部サーバを利用せず、制御部（13）において行うこともできる。

[0091] ―二酸化炭素濃度の制御―

図１に示す通り、本実施形態の空調システムは、CO_2濃度センサ（23）と、換気部（14）とを備えていても良い。

[0092] 二酸化炭素濃度は、室内空気の質を評価する指標の一つであり、所定値未満に維持することが望ましい。従って、CO_2濃度センサ（23）により室内の二酸化炭素濃度を検出して、これが所定値以上となった場合等には、制御部（13）が換気部（14）を動作させて室内を換気する。具体例として、建築物の環境管理基準として定められている目安に従い、二酸化炭素濃度が１０００ppm以上となった場合に換気部（14）を動作させるようにしても良い。尚、特に必要な場合等には、二酸化炭素の他のガスに関しても濃度を検出するためのセンサを用い、所定値以下に維持するようにしても良い。

[0093] 以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。また、以上の実施形態および変形例は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。

産業上の利用可能性

[0094] 本開示は、空調システムとして有用である。

符号の説明

[0095] 11 温度調節部

12 湿度調節部

13 制御部

14 換気部

15 コントローラ

21 室内温度センサ

22 室内湿度センサ

23 CO_2濃度センサ（二酸化炭素濃度検出部）

24 活動センサ（活動検出部）

26 室外温度センサ（外気温度検出部）

27 室外湿度センサ

31 推定部

32 記憶部

33 モデル情報（関係情報）

40 在室者

51 エアコン室内機

52 センサーユニット

53 センサー接続サーバ

54 リモートサーバ

55 人工知能

請求の範囲

[請求項1] 室内の温度を調節する温度調節部（11）と、

室内の湿度を調節する湿度調節部（12）と、

室内の温度を目標温度に近づけ、且つ室内の湿度を目標湿度に近づけるように前記温度調節部及び前記湿度調節部を制御する制御部（13）とを備え、

前記制御部（13）は、在室者（40）の体感温度の低下を抑制するように、前記目標温度及び前記目標湿度を変化させる第１モードを実行するように構成される

ことを特徴とする空調システム。

[請求項2] 請求項１において、

前記制御部（13）は、前記第１モードにおいて、前記目標温度を維持しながら前記目標湿度を１段階又は多段階に上昇させる第１動作と、前記目標温度を上昇させ且つ前記目標湿度を低下させる第２動作とを順に少なくとも１回ずつ実行させる

ことを特徴とする空調システム。

[請求項3] 請求項１又は２において、

前記第１モードの開始時の目標湿度は、在室者（40）の肌水分率が適切な範囲になるように決定された所定の範囲に設定される

ことを特徴とする空調システム。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１つにおいて、

前記第１モードの開始時の目標湿度は、カビの発生を抑制できる所定の上限値以下に設定される

ことを特徴とする空調システム。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか１つにおいて、

前記制御部（13）は、在室者（40）が快適と感じる室内の快適温度を推定する推定部（31）を有し、

前記目標温度は、前記推定部（31）によって推定される前記快適温

度である

ことを特徴とする空調システム。

[請求項6] 請求項５において、

外気温度を検出する外気温度検出部（26）と、

前記快適温度と外気温度との関係を示す関係情報（33）を記憶した記憶部（32）と、を備え、

前記制御部（13）は、前記記憶部（32）に記憶された前記関係情報（33）を用い、前記外気温度検出部（26）により検出される外気温度に基づいて前記快適温度を推定する

ことを特徴とする空調システム。

[請求項7] 請求項５において、

前記推定部（31）は、室内の温度、室内の湿度、室内の照度、室外の温度及び室外の湿度の少なくとも１つを含む環境情報に関するパラメータと、在室者の温冷感に関するパラメータとに基づいて生成された学習モデルにより、前記快適温度を推定する

ことを特徴とする空調システム。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか１つにおいて、

室内空気を換気する換気部（14）と、

室内の二酸化炭素濃度を検出する二酸化炭素濃度検出部（23）と、を備え、

前記制御部（13）は、前記二酸化炭素濃度検出部（23）により検出される二酸化炭素濃度が所定値以上になったときに、前記換気部（14）を運転する

ことを特徴とする空調システム。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか１つにおいて、

前記第１モードを開始する機能を有するコントローラ（15）を備える

ことを特徴とする空調システム。

[請求項10] 請求項１～９のいずれか１つにおいて、

前記室内における在室者（40）の活動量を検出する活動検出部（24）を備え、

前記活動検出部（24）により、前記室内における在室者（40）の活動量が所定値以下であることが検出された場合に、前記制御部（13）が前記第１モードを開始する

ことを特徴とする空調システム。

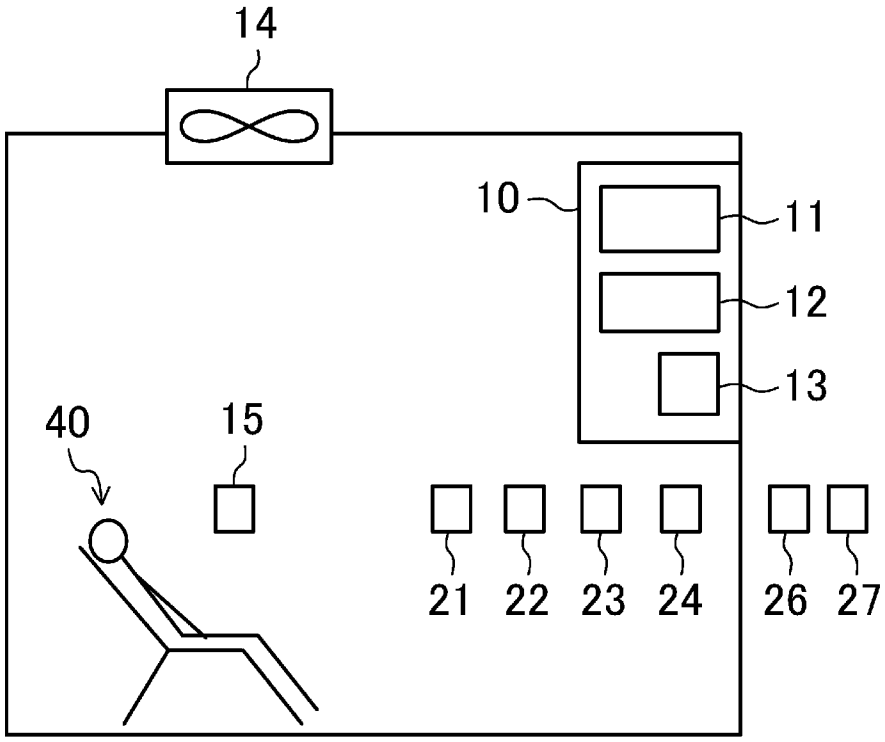
[請求項11] 請求項１～９のいずれか１つにおいて、

前記室内における在室者（40）の活動量を検出する活動検出部（24）を備え、

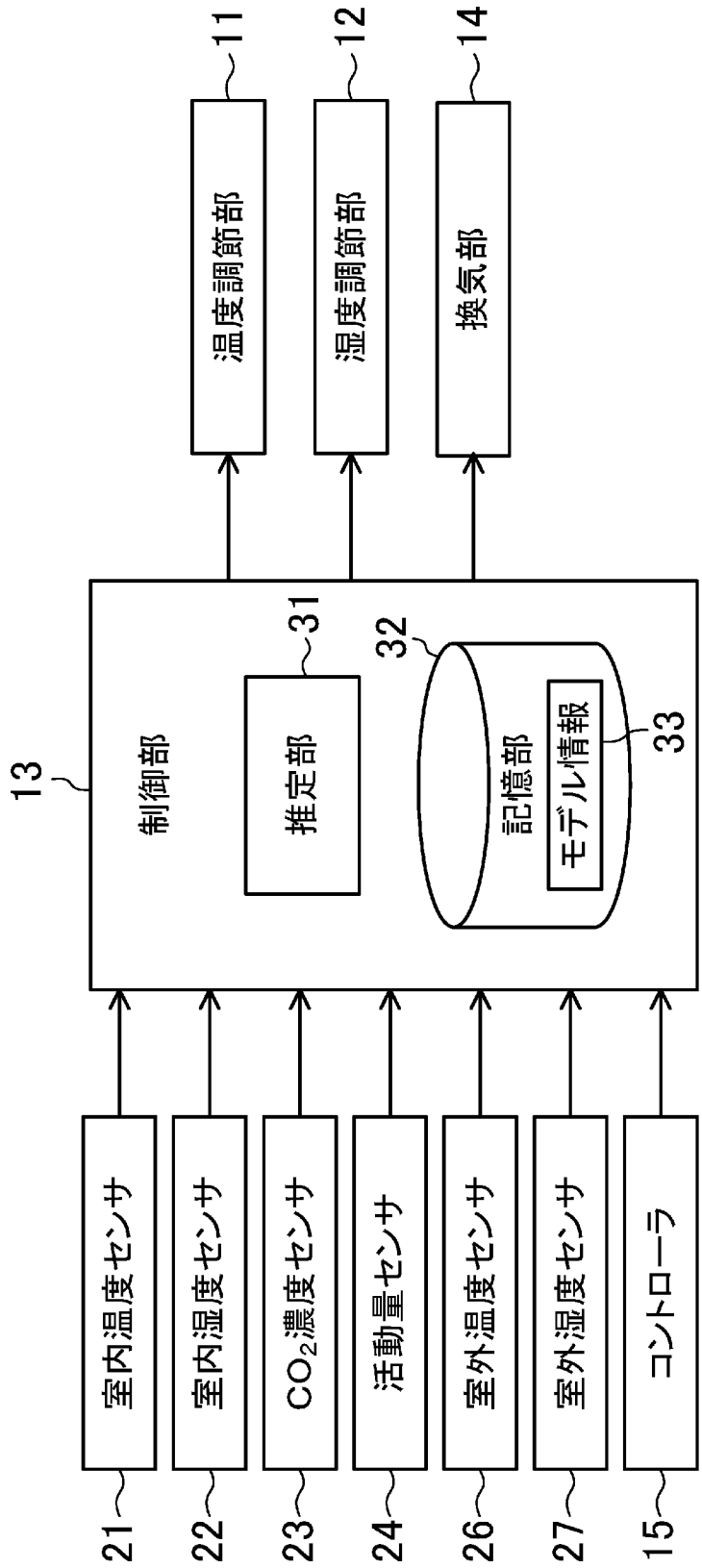
前記第１モードを実行中に、前記活動検出部（24）により、前記室内における在室者（40）の活動量が所定値以上であることが検出された場合に、前記制御部（13）が前記第１モードを停止する

ことを特徴とする空調システム。

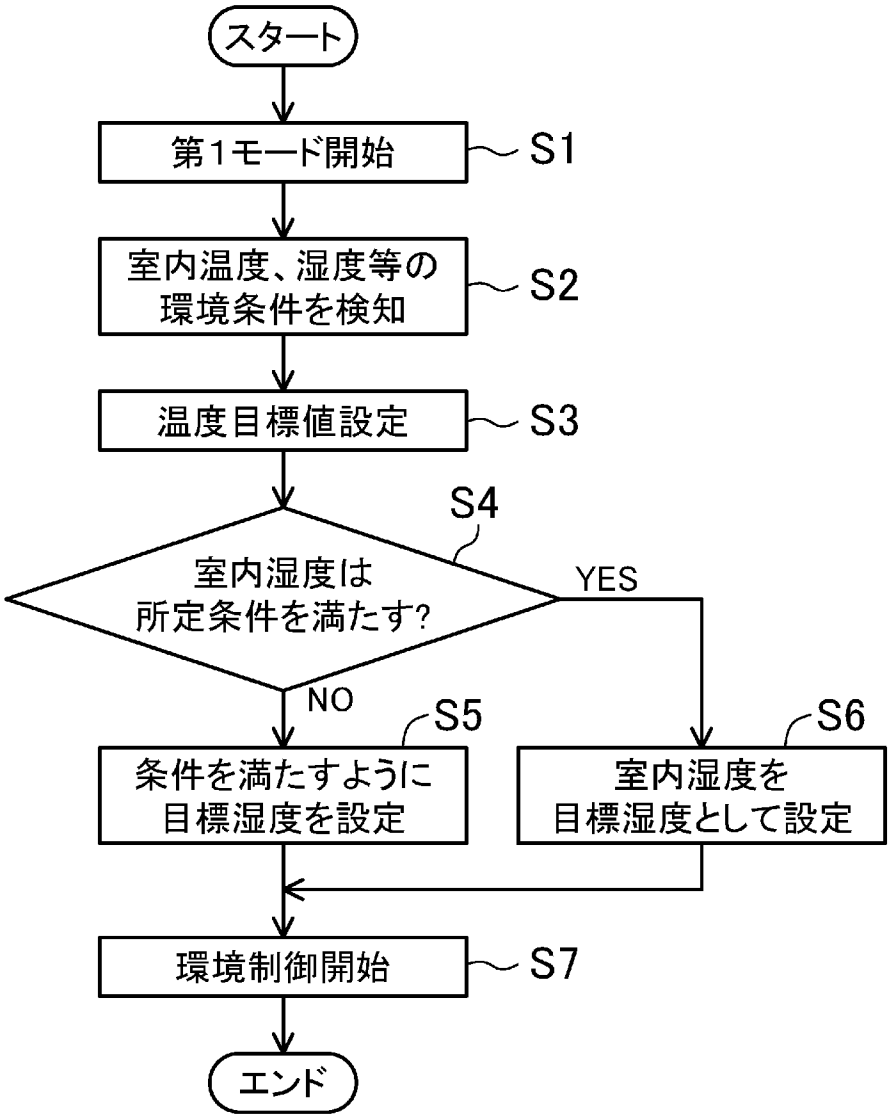
[図1]



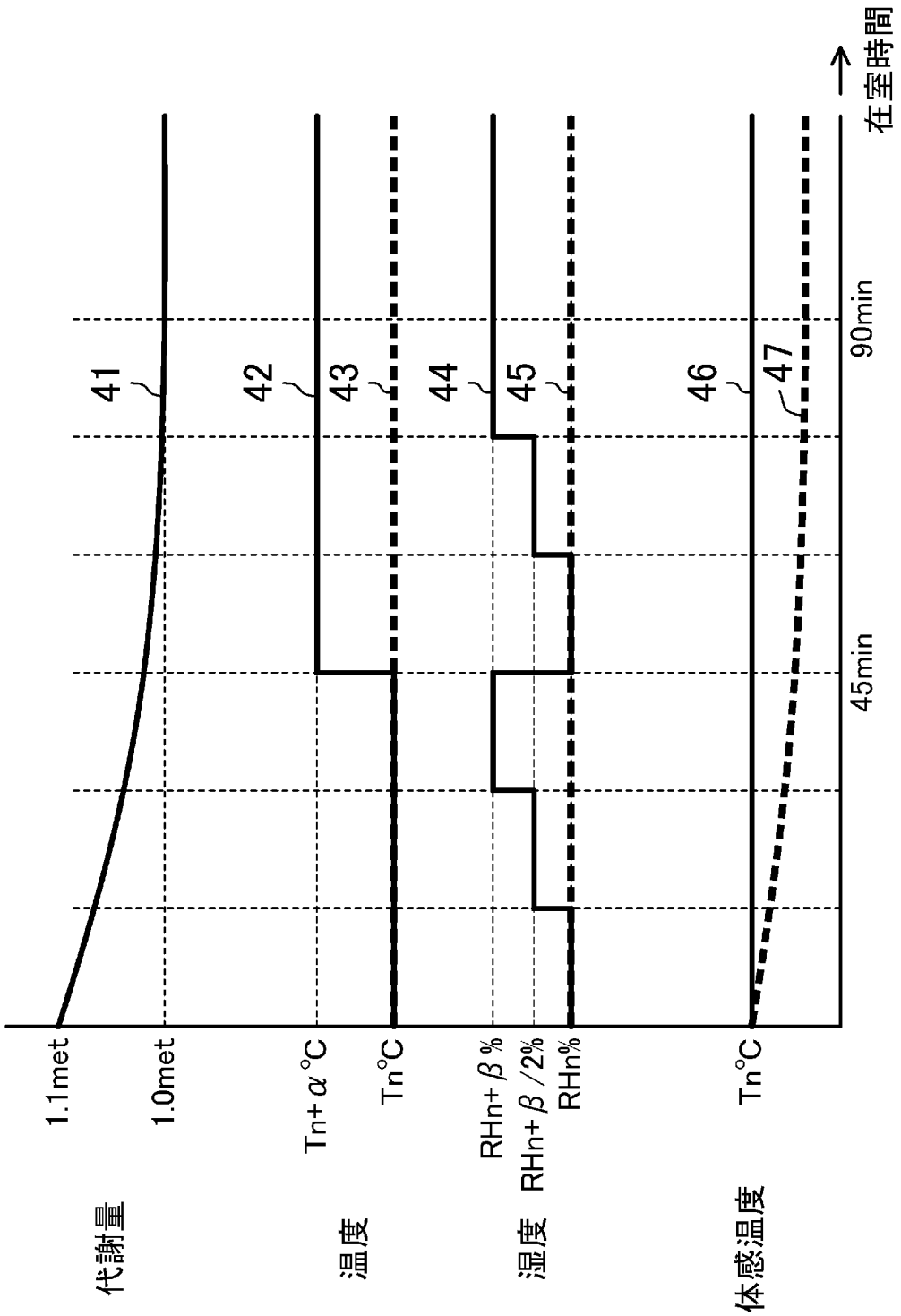
[図2]


11
12
14
温度調節部
湿度調節部
換気部
13
制御部
31
推定部
32
記憶部
33
モデル情報
室内温度センサ
室内湿度センサ
CO_2濃度センサ
活動量センサ
室外温度センサ
室外湿度センサ
コントローラ
21
22
23
24
26
27
15

[図3]


スタート
第1モード開始
S1
室内温度、湿度等の
環境条件を検知
S2
温度目標値設定
S3
S4
室内湿度は
所定条件を満たす?
YES
NO
S5
条件を満たすように
目標湿度を設定
S6
室内湿度を
目標湿度として設定
環境制御開始
S7
エンド

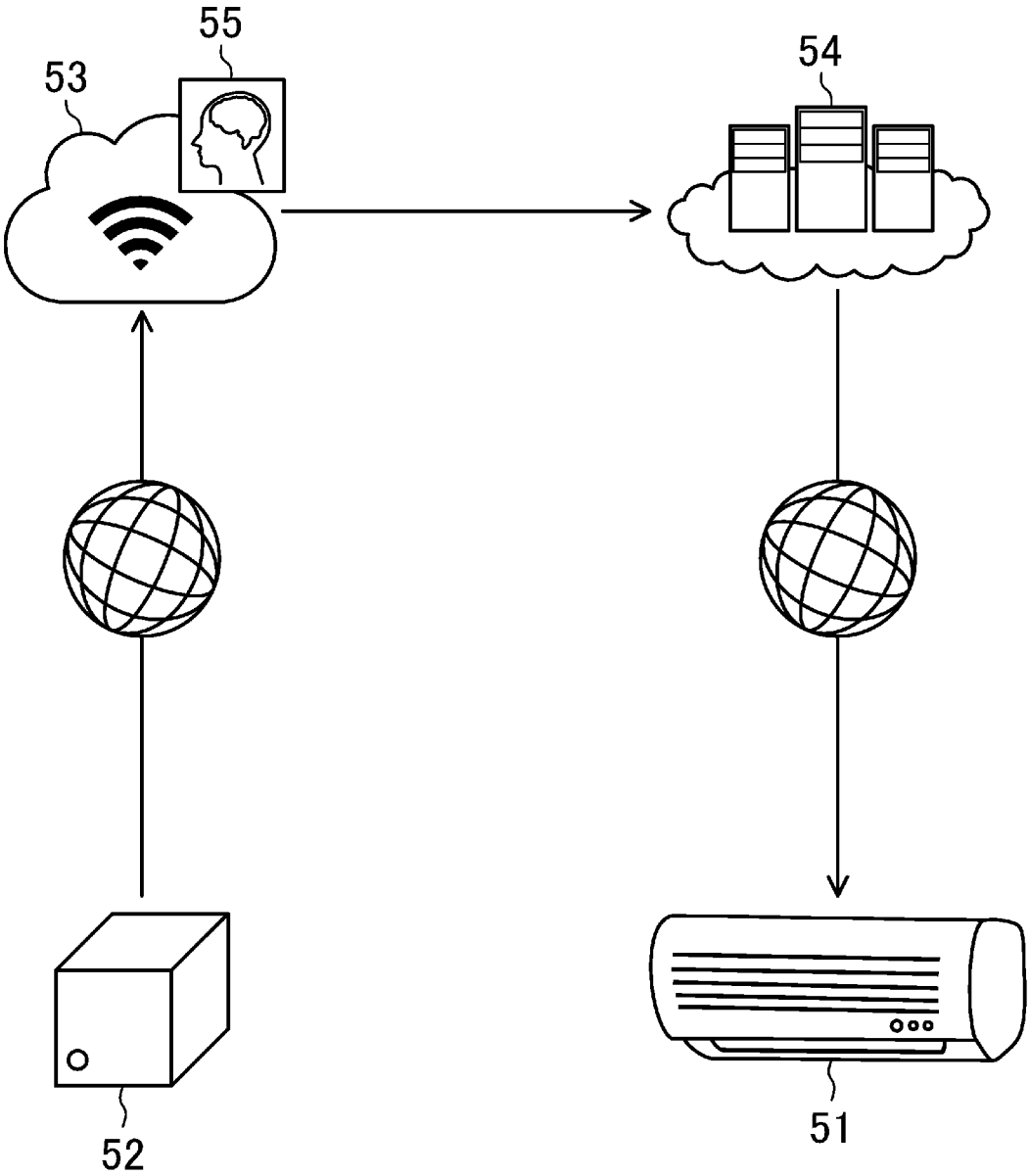
[図4]


在室時間
90min
45min
41
42
43
44
45
46
47
1.1met
1.0met
Tn+α℃
Tn℃
RHn+β%
RHn+β/2%
RHn%
Tn℃
代謝量
温度
湿度
体感温度

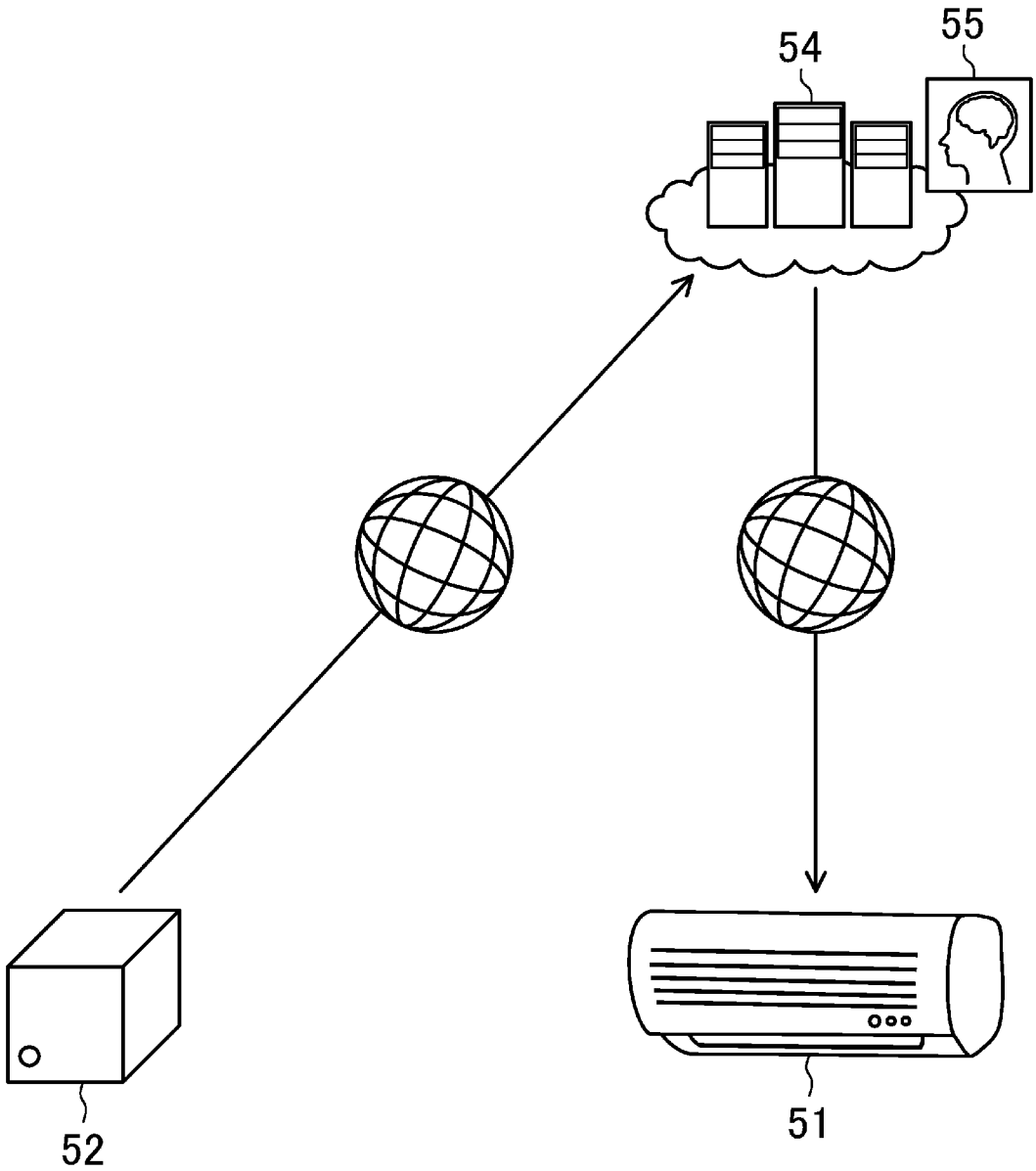
[図5]

湿度→ 温度↓	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
14℃	4.2	4.8	5.4	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5
16℃	4.8	5.4	6.1	6.8	7.5	**8.2**	8.8	9.5
18℃	5.4	6.2	6.9	7.7	**8.5**	**9.2**	10.0	10.8
20℃	6.0	6.9	7.7	**8.6**	**9.5**	**10.3**	11.2	12.0
22℃	6.8	7.8	**8.7**	**9.7**	**10.7**	**11.6**	12.6	13.6
24℃	7.6	**8.7**	**9.8**	**10.9**	**12.0**	**13.1**	14.2	15.3
26℃	**8.5**	**9.8**	**11.0**	**12.2**	**13.4**	**14.6**	15.9	17.1
28℃	**9.5**	**10.9**	**12.2**	**13.6**	**15.0**	**16.3**	17.7	19.0
30℃	**10.6**	**12.1**	**13.6**	**15.2**	**16.7**	**18.2**	19.7	21.2
32℃	**11.8**	**13.5**	**15.2**	**16.9**	**18.5**	**20.2**	21.9	23.6
34℃	**13.2**	**15.0**	**16.9**	**18.8**	**20.7**	22.6	24.4	26.3

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/015361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. F24F7/007(2006.01)i, F24F11/65(2018.01)i, F24F110/10(2018.01)n, F24F110/12(2018.01)n, F24F110/20(2018.01)n, F24F110/70(2018.01)n, F24F120/14(2018.01)n, F24F130/30(2018.01)n
FI: F24F11/65, F24F7/007 B, F24F110:10, F24F110:12, F24F110:20, F24F110:70, F24F120:14, F24F130:30

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. F24F7/007, F24F11/65, F24F110/10, F24F110/12, F24F110/20, F24F110/70, F24F120/14, F24F130/30

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 A	JP 7-004717 A (KUBOTA CORP.) 10 January 1995, paragraphs [0031]-[0075]	1, 5 3-6, 8-11 2, 7
Y A	JP 2008-121972 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 29 May 2008, paragraphs [0056]-[0058]	3-6, 8-11 7
Y A	WO 2014/125805 A1 (PANASONIC CORP.) 21 August 2014, paragraphs [0023]-[0172]	6, 8-11 7
Y	WO 2009/096350 A1 (TOSHIBA CORP.) 06 August 2009, paragraphs [0013]-[0065]	8-11
A	JP 2003-185217 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 03 July 2003, paragraphs [0034]-[0094]	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17.06.2020	30.06.2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/015361

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 7-004717 A	10.01.1995	(Family: none)	
JP 2008-121972 A	29.05.2008	(Family: none)	
WO 2014/125805 A1	21.08.2014	US 2016/0018123 A1 paragraphs [0025]-[0175] EP 2957838 A1 CN 104981667 A	
WO 2009/096350 A1	06.08.2009	US 2010/0307731 A1 paragraphs [0019]-[0077] US 2016/0195290 A1 DE 112009000227 T KR 10-2010-0106508 A CN 101925786 A TW 200949165 A CN 103292431 A TW 201337181 A	
JP 2003-185217 A	03.07.2003	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/015361

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; F24F 11/65(2018.01)i; F24F 110/10(2018.01)n; F24F 110/12(2018.01)n; F24F 110/20(2018.01)n; F24F 110/70(2018.01)n; F24F 120/14(2018.01)n; F24F 130/30(2018.01)n
FI: F24F11/65; F24F7/007 B; F24F110:10; F24F110:12; F24F110:20; F24F110:70; F24F120:14; F24F130:30

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; F24F11/65; F24F110/10; F24F110/12; F24F110/20; F24F110/70; F24F120/14; F24F130/30

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 7-004717 A (株式会社クボタ) 10.01.1995 (1995-01-10) 段落[0031]-[0075]	1,5
Y		3-6,8-11
A		2,7
Y	JP 2008-121972 A (ダイキン工業株式会社) 29.05.2008 (2008-05-29) 段落[0056]-[0058]	3-6,8-11
A		7
Y	WO 2014/125805 A1 (パナソニック株式会社) 21.08.2014 (2014-08-21) 段落[0023]-[0172]	6,8-11
A		7
Y	WO 2009/096350 A1 (株式会社東芝) 06.08.2009 (2009-08-06) 段落[0013]-[0065]	8-11
A	JP 2003-185217 A (ダイキン工業株式会社) 03.07.2003 (2003-07-03) 段落[0034]-[0094]	1-11

☐ 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	国際調査報告の発送日
17.06.2020	30.06.2020

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）
町田　豊隆 3M 6108

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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/JP2020/015361

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 7-004717 A	10.01.1995	（ファミリーなし）	
JP 2008-121972 A	29.05.2008	（ファミリーなし）	
WO 2014/125805 A1	21.08.2014	US 2016/0018123 A1 段落[0025]-[0175] EP 2957838 A1 CN 104981667 A	
WO 2009/096350 A1	06.08.2009	US 2010/0307731 A1 段落[0019]-[0077] US 2016/0195290 A1 DE 112009000227 T KR 10-2010-0106508 A CN 101925786 A TW 200949165 A CN 103292431 A TW 201337181 A	
JP 2003-185217 A	03.07.2003	（ファミリーなし）	