

(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6月18日(18.06.2020)



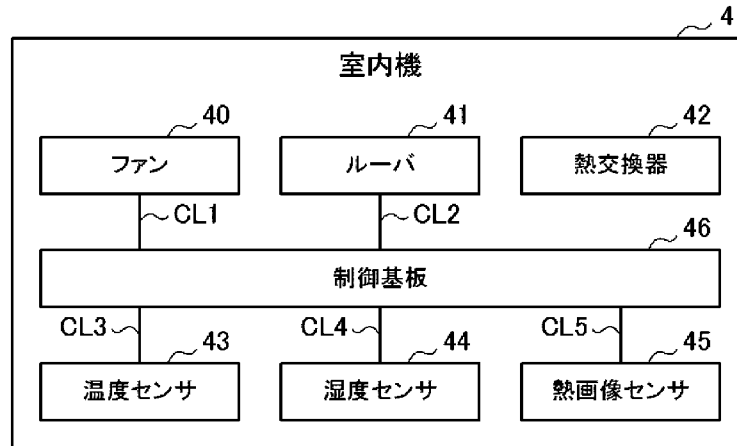
(10) 国際公開番号

WO 2020/121370 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/30 (2018.01) F24F 12/00 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/045275
- (22) 国際出願日: 2018年12月10日(10.12.2018)
- (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:遠藤 弘明(ENDO Hiroaki); 〒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:木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: AIR CONDITIONER, CONTROL DEVICE, AIR CONDITIONING SYSTEM, AIR CONDITIONING CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 空調機、制御装置、空調システム、空調制御方法及びプログラム



- 4 Indoor unit
- 40 Fan
- 41 Louver
- 42 Heat exchanger
- 43 Temperature sensor
- 44 Humidity sensor
- 45 Thermal image sensor
- 46 Control board

(57) Abstract: An indoor unit (4) of this air conditioner comprises a thermal image sensor (45) which acquires an indoor thermal image and a control board (46) which controls air conditioning. The control board (46) acquires measured biological data from a biological data measurement device worn by a user. The biological data measured by the biological data measurement device includes at least the user's body temperature. The control board (46) performs air conditioning control on the basis of the thermal image acquired by the thermal image sensor (45) and the biological data acquired from the biological data measurement device.



WO 2020/121370 A1

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 空調機の室内機 (4) は、屋内の熱画像を取得する熱画像センサ (45) と、空調制御を行う制御基板 (46) とを備える。制御基板 (46) は、ユーザに装着される生体データ測定装置から測定された生体データを取得する。生体データ測定装置により測定される生体データには、少なくともユーザの体温が含まれている。制御基板 (46) は、熱画像センサ (45) により取得された熱画像と、生体データ測定装置から取得した生体データとに基づいて、空調制御を行う。

明 細 書

発明の名称：

空調機、制御装置、空調システム、空調制御方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、空調機、制御装置、空調システム、空調制御方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 一般に、空調機は、室内の温度、湿度、気流等の環境的要因を調整して、在室者の快適性を維持する。しかし、室内の温熱環境に対する感覚（即ち、温冷感）は、個々人で様々であるため、環境的要因のみに依拠した空調では、適切に在室者の快適性を維持するのは困難である。

[0003] これに対し、空調機が備える赤外線サーモグラフィによって得られた室内の熱画像から在室者の体温を定めることで温冷感を推定し、推定した温冷感に基づいて空調を行う技術が知られている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2015/122201号

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、熱画像でユーザの体温を正確に定めることは困難であり、その結果、当該ユーザの温冷感の推定精度を下げることになり、当該ユーザのための快適な空調に支障を来すという課題がある。

[0006] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、ユーザにとって快適な空調を精度よく実現するための空調機等を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本発明に係る空調機は、
屋内の空気調整を行う空調機であって、
前記屋内の熱画像を取得する熱画像センサと、
ユーザに装着され、前記ユーザの体温を少なくとも含む生体データを測定する生体データ測定装置から前記生体データを取得する生体データ取得手段と、
前記取得された熱画像と、前記取得された生体データとに基づいて、空調制御を行う空調制御手段と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ユーザにとって快適な空調を精度よく実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態1に係る空調システムの全体構成を示す図
[図2]実施の形態1の室内機のハードウェア構成を示すブロック図
[図3]実施の形態1の室内機が備える制御基板のハードウェア構成を示すブロック図
[図4]実施の形態1の室外機のハードウェア構成を示すブロック図
[図5]実施の形態1の生体データ測定装置のハードウェア構成を示すブロック図
[図6]実施の形態1の室内機が備える制御基板の機能構成を示す図
[図7]実施の形態1の着衣量推定について説明するための図
[図8]実施の形態1における空調制御処理の手順を示すフローチャート
[図9]本発明の実施の形態2に係る空調システムの全体構成を示す図
[図10]実施の形態2のクラウドサーバのハードウェア構成を示すブロック図
[図11]実施の形態2のクラウドサーバの機能構成を示す図

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0011] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る空調システム1の全体構成を示す図である。空調システム1は、建物内における部屋Rの空調を行うシステムであり、図1に示すように、空調機2と、生体データ測定装置3とを備える。

[0012] 空調機2は、本発明に係る空調機の一例である。空調機2は、部屋Rに設置される室内機4と、部屋Rの外に設置される室外機5と、部屋Rに設置される空調リモコン6とを備える。室内機4と室外機5は、通信線7と、冷媒を循環させるための冷媒配管8とを介して接続される。

[0013] 室内機4は、図2に示すように、ファン40と、ルーバ41と、熱交換器42と、温度センサ43と、湿度センサ44と、熱画像センサ45と、制御基板46とを備える。

[0014] ファン40は、例えば、シロッコファンであり、部屋Rの空気を室内機4の図示しない吸込口から取り込むと共に、室内機4の図示しない吹出口から、熱交換器42によって熱交換された空気を送り出す。ファン40は、制御基板46と通信線CL1を介して通信可能に接続される。ファン40の回転数、即ち、ファン40による送風量は、制御基板46からの制御指令に従って調整される。

[0015] ルーバ41は、ファン40によって部屋Rに送り出される空気の向きを調整する。ルーバ41は、制御基板46と通信線CL2を介して通信可能に接続される。ルーバ41の角度、即ち、風向きは、制御基板46からの制御指令に従って調整される。

[0016] 熱交換器42は、ファン40により取り込まれた空気と室外機5からの冷媒との熱交換を行う。熱交換器42は、冷房運転時には、蒸発器として機能し、暖房運転時には、凝縮器として機能する。

[0017] 温度センサ43は、ファン40により取り込まれた空気の温度を測定する。温度センサ43は、通信線CL3を介して制御基板46と通信可能に接続される。温度センサ43は、制御基板46からの要求に応答して、測定した温度を示すデータ（以下、温度データという。）を制御基板46に送信する。

- [0018] 湿度センサ44は、ファン40により取り込まれた空気の湿度を測定する。湿度センサ44は、通信線CL4を介して制御基板46と通信可能に接続される。湿度センサ44は、制御基板46からの要求に応答して、測定した湿度を示すデータ（以下、湿度データという。）を制御基板46に送信する。
- [0019] 熱画像センサ45は、本発明に係る熱画像センサの一例である。熱画像センサ45は、赤外線サーモグラフィであり、部屋R内の熱画像を取得する。熱画像センサ45は、通信線CL5を介して制御基板46と通信可能に接続される。熱画像センサ45は、制御基板46からの要求に応答して、取得した熱画像を示すデータ（以下、熱画像データという。）を制御基板46に送信する。
- [0020] 制御基板46は、図3に示すように、第1通信部460と、第2通信部461と、第3通信部462と、CPU463と、ROM464と、RAM465と、二次記憶装置466とを備える。これらの構成部は、バス467を介して相互に接続される。
- [0021] 第1通信部460は、通信線7を介して室外機5と通信を行うハードウェアである。第2通信部461は、空調リモコン6と赤外線通信等の無線通信を行うハードウェアである。第3通信部462は、生体データ測定装置3とWi-Fi（登録商標）、BLE（Bluetooth Low Energy；Bluetoothは登録商標）等の通信規格に則った無線通信を行うハードウェアである。
- [0022] CPU（Central Processing Unit）463は、空調機2を統括的に制御する。即ち、一般的な室内機と同様、空調リモコン6を介してユーザにより操作された内容に従った空調を行うようファン40、ルーバ41を制御し、また、室外機5の動作を制御する。さらに、CPU463は、部屋Rに居るユーザの温冷感に従った空調制御も行う。CPU463によって実現される制御基板46の特有の機能の詳細については後述する。
- [0023] ROM（Read Only Memory）464は、複数のファームウェア及びこれらのファームウェアの実行時に使用されるデータを記憶する。RAM（Random

Access Memory) 465は、CPU463の作業領域として使用される。

[0024] 二次記憶装置466は、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、フラッシュメモリ等の読み書き可能な不揮発性の半導体メモリで構成される。二次記憶装置466は、空調制御を実行するための空調制御プログラムと、空調制御プログラムの実行時に使用されるデータとを記憶する。

[0025] 室外機5は、図4に示すように、冷媒回路50と、制御基板51とを備える。冷媒回路50と制御基板51は、通信線52を介して通信可能に接続される。冷媒回路50は、何れも図示しないが、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器などを備える。制御基板51は、室内機4と通信線7を介して通信可能に接続される。制御基板51は、CPU、ROM、RAM、通信インターフェース、読み書き可能な不揮発性の半導体メモリなど（何れも図示せず）を含んで構成される。制御基板51は、室内機4の制御基板46から受信した制御指令に基づいて、冷媒回路50の運転、より詳細には、圧縮機の駆動を制御する。

[0026] 空調リモコン6は、部屋Rの壁に埋設して設置されたり、あるいは壁に掛けられた態様で設置され、部屋Rを利用するユーザから、空調に関する操作を受け付けるためのリモートコントローラである。例えば、ユーザは、空調リモコン6を操作することで、運転の開始又は停止、冷房、暖房、除湿、送風などの運転モードの変更、設定温度、設定湿度、送风量、風向き等の変更を指示することができ、また、タイマ設定を行うことができる。

[0027] 生体データ測定装置3は、本発明に係る生体データ測定装置の一例である。生体データ測定装置3は、部屋Rを利用するユーザの生体データを測定する人体装着型（例えば、リストバンド型）の装置である。生体データには、体温、心拍数、発汗量等が含まれる。図5に示すように、生体データ測定装置3は、体温センサ30と、心拍数センサ31と、発汗量センサ32と、通信部33と、CPU34と、ROM35と、RAM36と、二次記憶装置37とを備える。これらの構成部は、バス38を介して相互に接続される。ま

た、生体データ測定装置 3 は、各構成部に電力を供給する一次電池、二次電池等の電池 39 を備える。

[0028] 体温センサ 30 は、当該生体データ測定装置 3 を装着したユーザの体温を測定する。心拍数センサ 31 は、当該ユーザの心拍数を測定する。発汗量センサ 32 は、当該ユーザの発汗量を測定する。通信部 33 は、室内機 4 と無線通信を行うハードウェアである。

[0029] CPU 34 は、当該生体データ測定装置 3 を統括的に制御する。ROM 35 は、複数のファームウェア及びこれらのファームウェアの実行時に使用されるデータを記憶する。RAM 36 は、CPU 34 の作業領域として使用される。

[0030] 二次記憶装置 37 は、EEPROM、フラッシュメモリ等の読み書き可能な不揮発性の半導体メモリで構成される。二次記憶装置 37 は、図示しないが、生体データの測定に関するプログラム及び室内機 4 と通信するためのプログラムと、これらのプログラムの実行時に使用されるデータとを記憶する。

[0031] CPU 34 は、体温センサ 30、心拍数センサ 31 及び発汗量センサ 32 の各々により測定された各生体データ（即ち、体温、心拍数及び発汗量）が格納されたデータ（以下、測定データという。）を一定時間間隔（例えば、1 分間隔）で通信部 33 を介して室内機 4 に無線送信する。

[0032] 続いて、室内機 4 が備える制御基板 46 の特有の機能について詳細に説明する。図 6 に示すように、制御基板 46 は、機能的には、生体データ取得部 400 と、開始要否判定部 401 と、着衣量推定部 402 と、温冷感推定部 403 と、動作指令部 404 とを備える。これらの機能部は、CPU 463 が二次記憶装置 466 に記憶されている上記の空調制御プログラムを実行することで実現される。

[0033] 生体データ取得部 400 は、本発明に係る生体データ取得手段の一例である。生体データ取得部 400 は、生体データ測定装置 3 から定期的（例えば、1 分毎）に送られてくる前述した測定データを受信する。生体データ取得部 400 は、受信した測定データから、各生体データ（即ち、体温、心拍数

及び発汗量)を抽出して取得する。生体データ取得部400は、取得した各生体データを取得した時刻(即ち、測定データを受信した時刻)と対応付けて、RAM465又は二次記憶装置466に記憶される図示しない生体データテーブルに格納する。

[0034] 開始要否判定部401は、ユーザが快適感を得るように当該ユーザの温冷感に従った空調制御(以下、快適制御という。)を開始する必要があるか否かを判定する。例えば、開始要否判定部401は、ユーザが部屋Rに入室してからの経過時間が予め定めた基準時間に達した場合、快適制御を開始する必要があると判定する。これは、ユーザの温冷感が不安定な状態での快適制御の実行を回避するためである。なお、開始要否判定部401は、部屋Rに入室したユーザの心拍数が平常値に落ち着いた場合、快適制御を開始する必要があると判定してもよい。

[0035] ユーザが部屋Rに入室したか否かについては、生体データ測定装置3との通信状況又は部屋R内の熱画像から判定することが可能である。即ち、開始要否判定部401は、生体データ測定装置3との通信が開始されると、ユーザが部屋Rに入室したと判定してもよいし、部屋R内の熱画像に人が映り込んでいる場合、ユーザが部屋Rに入室したと判定してもよい。

[0036] 着衣量推定部402は、部屋Rに在室中のユーザの着衣量を推定する。詳細には、着衣量推定部402は、熱画像センサ45により取得された熱画像を周知の手法により解析して、ユーザの着衣部分における表面温度(以下、着衣表面温度という。)を推定する。また、着衣量推定部402は、上記の生体データテーブルからユーザの最新の体温を取得する。そして、着衣量推定部402は、取得したユーザの体温と推定した着衣表面温度との差に応じて、当該ユーザの着衣量を推定する。

[0037] 具体的には、図7に示すように、体温と着衣表面温度との差(ΔT)が、予め定めた第1閾値より小さい場合、着衣量推定部402は、当該ユーザの着衣量が少ない、即ち、薄着であると推定する。また、 ΔT が、第1閾値以上であり、予め定めた第2閾値以下の場合、着衣量推定部402は、当該ユ

ーザの着衣量が普通であると推定する。また、 ΔT が、第2 閾値より大きい場合、着衣量推定部402は、当該ユーザの着衣量が厚着であると推定する。

[0038] 温冷感推定部403は、着衣量推定部402により推定されたユーザの着衣量に基づいて、ユーザの現在の温熱環境に対する感覚、即ち、温冷感を推定する。詳細には、ユーザの着衣量が厚着の場合、温冷感推定部403は、ユーザは寒いと感じていると推定する。また、ユーザの着衣量が薄着の場合、温冷感推定部403は、ユーザは暑いと感じていると推定する。ユーザの着衣量が普通の場合、温冷感推定部403は、ユーザは暑くもなく寒くもない（即ち、快適）と感じていると推定する。

[0039] 動作指令部404は、温冷感推定部403により推定されたユーザの温冷感に基づいて、空調制御の内容を決定し、決定した空調制御の内容に従って、ファン40、ルーバ41及び室外機5を動作させるよう各々に対する制御指令を生成し、各々に送信する。

[0040] 詳細には、動作指令部404は、暖房運転時において、ユーザが寒いと感じている場合、ファン40、ルーバ41及び室外機5の各々に対して、暖房を強めるための制御指令を生成する。この場合、例えば、設定温度（目標温度ともいう。）を1～3℃上げたり、あるいは、送風量を増加させるための制御指令を生成する。

[0041] また、動作指令部404は、暖房運転時において、ユーザが暑いと感じている場合、ファン40、ルーバ41及び室外機5の各々に対して、暖房を弱めるための制御指令を生成する。この場合、例えば、設定温度を1～3℃下げたり、送風量を低下させるための制御指令を生成する。

[0042] また、動作指令部404は、冷房運転時において、ユーザが暑いと感じている場合、ファン40、ルーバ41及び室外機5の各々に対して、冷房を強めるための制御指令を生成する。この場合、例えば、設定温度を1～3℃下げたり、送風量を増加させるための制御指令を生成する。

[0043] また、動作指令部404は、冷房運転時において、ユーザが寒いと感じて

いる場合、ファン40、ルーバ41及び室外機5の各々に対して、冷房を弱めるための制御指令を生成する。この場合、例えば、設定温度を1～3℃上げたり、送風量を低下させるための制御指令を生成する。

[0044] 開始要否判定部401、着衣量推定部402、温冷感推定部403及び動作指令部404は、本発明に係る空調制御手段の一例である。

[0045] 図8は、室内機4の制御基板46によって実行される空調制御処理の手順を示すフローチャートである。空調制御処理は、部屋Rにユーザが入室すると開始される。

[0046] 開始要否判定部401が、快適制御を開始する必要があると判定すると（ステップS101：YES）、着衣量推定部402は、部屋Rに居るユーザの着衣量を推定する（ステップS102）。温冷感推定部403は、着衣量推定部402により推定されたユーザの着衣量に基づいて、ユーザの現在の温冷感を推定する（ステップS103）。

[0047] 動作指令部404は、温冷感推定部403により推定されたユーザの温冷感に基づいて、空調制御の内容を決定する（ステップS104）。動作指令部404は、決定した空調制御の内容に基づいて、ファン40、ルーバ41及び室外機5の各々に対する制御指令を生成する（ステップS105）。そして、動作指令部404は、生成した各制御指令をファン40、ルーバ41及び室外機5の各々に送信する（ステップS106）。

[0048] ステップS106の処理後、予め定めた待機時間（例えば、10分）が経過すると（ステップS107；YES）、制御基板46のCPU463は、ユーザが部屋Rから退室済みか否かを判定する（ステップS108）。ユーザが部屋Rから退室済みか否かについては、生体データ測定装置3との通信状況又は部屋R内の熱画像から判定することが可能である。即ち、CPU463は、生体データ測定装置3との通信ができない状態であると、ユーザが退室済みと判定してもよいし、部屋R内の熱画像に人が映り込んでいない場合、ユーザが退室済みと判定してもよい。

[0049] ユーザが退室済みの場合（ステップS108；YES）、CPU463は

、空調制御処理を終了する。一方、ユーザが退室済みでない場合（ステップ S 1 0 8 ; N O）、ステップ S 1 0 2 に戻る。

[0050] 以上説明したように、実施の形態 1 に係る空調システム 1 では、部屋 R 内の熱画像と、部屋 R に入室したユーザの生体データとに基づいて、当該ユーザの温冷感を推定し、推定した温冷感に従って、部屋 R の空調を行う。これにより、部屋 R に居るユーザにとって快適な空調を精度よく実現することが可能となる。

[0051] 実施の形態 2.

続いて、本発明の実施の形態 2 について説明する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 と共通する構成要素等については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0052] 図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る空調システム 1 A の全体構成を示す図である。空調システム 1 A は、建物内における部屋 R の空調を行うシステムであり、図 9 に示すように、空調機 2 A と、生体データ測定装置 3 A と、ホームゲートウェイ 9 と、クラウドサーバ 1 0 とを備える。

[0053] 空調機 2 A は、本発明に係る空調機の一例である。空調機 2 A は、部屋 R に設置される室内機 4 A と、部屋 R の外に設置される室外機 5 と、部屋 R に設置される空調リモコン 6 とを備える。室内機 4 A と室外機 5 は、通信線 7 と、冷媒を循環させるための冷媒配管 8 とを介して接続される。

[0054] 室内機 4 A のハードウェア構成は、実施の形態 1 の室内機 4 と同様（図 2、図 3 参照）である。ただし、室内機 4 A が備える制御基板 4 6 の第 3 通信部 4 6 2 は、ブロードバンドルータとしての機能を有するホームゲートウェイ 9 を介して、インターネットに接続されるクラウドサーバ 1 0 と通信を行う。

[0055] 室内機 4 A が備える制御基板 4 6 の CPU 4 6 3 は、実施の形態 1 のように、部屋 R に居るユーザの温冷感に従った空調制御を行わず、代わりに、熱画像センサ 4 5 により取得された熱画像と、現在の運転状態（例えば、運転中又は停止中、運転モード、設定温度、設定湿度等）と、現在の部屋 R の空

気状態（室温、湿度等）とが格納された空調情報を一定時間間隔（例えば、1分間隔）でクラウドサーバ10に送信する。また、室内機4AのCPU463は、空調リモコン6を介したユーザ操作に従った空調制御に加え、クラウドサーバ10からの制御データに従った空調制御も行う。

[0056] 生体データ測定装置3Aのハードウェア構成は、実施の形態1の生体データ測定装置3と同様（図5参照）である。ただし、生体データ測定装置3Aの通信部33は、ホームゲートウェイ9を介してクラウドサーバ10と通信を行う。

[0057] 生体データ測定装置3AのCPU34は、体温センサ30、心拍数センサ31及び発汗量センサ32の各々により測定された各生体データ（即ち、体温、心拍数及び発汗量）が格納された測定データを一定時間間隔（例えば、1分間隔）でクラウドサーバ10に送信する。

[0058] クラウドサーバ10は、本発明に係る制御装置の一例である。クラウドサーバ10は、空調機2Aのメーカ、販売会社等によって設置され、運用されるサーバコンピュータであり、インターネットに接続される。クラウドサーバ10は、図10に示すように、通信部11と、CPU12と、ROM13と、RAM14と、二次記憶装置15とを備える。これらの構成部は、バス16を介して相互に接続される。

[0059] 通信部11は、インターネットに接続し、ホームゲートウェイ9を介して室内機4A、生体データ測定装置3Aと通信するためのハードウェアである。CPU12は、当該クラウドサーバ10を統括的に制御する。CPU12によって実現されるクラウドサーバ10の機能の詳細については後述する。

[0060] ROM13は、複数のファームウェア及びこれらのファームウェアの実行時に使用されるデータを記憶する。RAM14は、CPU12の作業領域として使用される。

[0061] 二次記憶装置15は、EEPROM、フラッシュメモリ等の読み書き可能な不揮発性の半導体メモリ又はHDD（Hard Disk Drive）を含んで構成される大容量の記憶装置である。二次記憶装置15は、空調制御を実行するため

の空調制御プログラムと、空調制御プログラムの実行時に使用されるデータとを記憶する。

[0062] クラウドサーバ10は、機能的には、図11に示すように、空調情報取得部100と、生体データ取得部101と、開始要否判定部102と、着衣量推定部103と、温冷感推定部104と、動作指令部105とを備える。これらの機能部は、CPU12が二次記憶装置15に記憶されている上記の空調制御プログラムを実行することで実現される。

[0063] 空調情報取得部100は、本発明に係る空調情報取得手段の一例である。空調情報取得部100は、室内機4Aから定期的（例えば、1分毎）に送られてくる前述した空調情報を受信して取得する。空調情報取得部100は、受信した空調情報を受信した時刻と対応付けて、二次記憶装置15に記憶される図示しない空調情報テーブルに格納する。

[0064] 生体データ取得部101は、本発明に係る生体データ取得手段の一例である。生体データ取得部101は、生体データ測定装置3Aから定期的（例えば、1分毎）に送られてくる前述した測定データを受信する。生体データ取得部101は、受信した測定データから、各生体データ（即ち、体温、心拍数及び発汗量）を抽出して取得する。生体データ取得部101は、取得した各生体データを取得した時刻（即ち、測定データを受信した時刻）と対応付けて、二次記憶装置15に記憶される図示しない生体データテーブルに格納する。

[0065] 開始要否判定部102は、実施の形態1の開始要否判定部401と同様の手法で、快適制御を開始する必要があるか否かを判定する。

[0066] 着衣量推定部103は、実施の形態1の着衣量推定部402と同様の手法で、部屋Rに在室中のユーザの着衣量を推定する。

[0067] 温冷感推定部104は、実施の形態1の温冷感推定部403と同様の手法で、ユーザの現在の温冷感を推定する。

[0068] 動作指令部105は、実施の形態1の動作指令部404と同様の手法で、空調制御の内容を決定する。動作指令部105は、決定した空調制御の内容

に基づいて制御データを生成し、空調機 2 A の室内機 4 A に送信する。かかる制御データを受信した室内機 4 A は、当該制御データで示される空調制御を実行する。これにより、実施の形態 1 と同様に、部屋 R に居るユーザの温冷感に従った空調を実現できる。

[0069] 開始要否判定部 102、着衣量推定部 103、温冷感推定部 104 及び動作指令部 105 は、本発明に係る空調制御手段の一例である。

[0070] 以上説明したように、実施の形態 2 に係る空調システム 1 A では、クラウドサーバ 10 は、部屋 R 内の熱画像と、部屋 R に居るユーザの生体データとに基づいて、当該ユーザの温冷感を推定し、推定した温冷感に従って、空調機 2 A を制御して部屋 R の空調を行う。これにより、ユーザにとって快適な空調を精度よく実現することが可能となる。

[0071] なお、空調システム 1 A の変形例として、生体データ測定装置 3 A を生体データ測定装置 3 に替えてもよい。この場合、生体データ測定装置 3 が、室内機 4 A に測定データを送信し、室内機 4 A が、生体データ測定装置 3 から受信した測定データをクラウドサーバ 10 に送信する。

[0072] 本発明は、上記の各実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の変更は勿論可能である。

[0073] 例えば、上記の各実施の形態では、着衣量として、薄着、普通、厚着の 3 段階の指標を例示したが、さらに、薄着、厚着の程度を各々複数段階で示してもよい。あるいは、着衣量を数値で示してもよい。

[0074] また、着衣量を推定する際に、体温と着衣表面温度との差 (ΔT) と比較する閾値 (例えば、上述した第 1 閾値、第 2 閾値) は、季節に応じて変更してもよい。

[0075] また、推定するユーザの温冷感は、「暑い」、「快適」又は「寒い」の何れかに限定されず、「やや暑い」、「大変暑い」、「やや寒い」、「大変寒い」等、さらに詳細に推定してもよい。

[0076] また、室内機 4 又はクラウドサーバ 10 は、部屋 R に入室したユーザの活動量を推定し、推定した活動量も加味して空調制御の内容を決定してもよい。

。ユーザの活動量は、心拍数及び／又は発汗量によって推定される。あるいは、室内機4又はクラウドサーバ10は、熱画像からユーザの移動量を算出することで、活動量を推定してもよい。

[0077] また、快適制御の開始の要否を判定する際に使用される基準時間、ユーザの温冷感に応じた空調の強弱の度合等は、ユーザによる空調リモコン6の操作に基づいた学習により適宜更新されるようにしてもよい。

[0078] また、生体データ測定装置3, 3Aは、さらに他の生体データを測定するセンサを備える構成であってもよいし、体温センサ30のみを備える構成であってもよい。

[0079] また、生体データ測定装置3, 3Aを、生体データを測定する1又は複数のセンサと、各センサと有線又は無線にて通信可能に接続されるデータ収集装置とにより構成してもよい。この場合、各センサは、それぞれユーザの身体の適切な場所に装着される。

[0080] また、室内機4, 4Aの制御基板46の機能が、室外機5の制御基板51により実現される構成であってもよい。

[0081] また、部屋Rを有する建物内に、クラウドサーバ10と同等の機能を有する制御装置を設置してもよい。

[0082] また、上記の実施の形態2では、CPUクラウドサーバ10のCPU12によって二次記憶装置15に記憶されている空調制御プログラムが実行されることで、クラウドサーバ10の機能部(図11参照)が実現された。

[0083] しかし、クラウドサーバ10の機能部の全部又は一部が、専用のハードウェアで実現されるようにしてもよい。専用のハードウェアとは、例えば、単回路、複合回路、プログラム化されたプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、又は、これらの組み合わせである。

[0084] また、上記の空調制御プログラムは、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、光磁気ディスク (Magneto-Optical Disc)、USB (Universal Serial Bus) メモリ、メモリカード

、HDD等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布することも可能である。そして、空調制御プログラムを特定の又は汎用のコンピュータにインストールすることによって、当該コンピュータを上記の実施の形態2におけるクラウドサーバ10として機能させることも可能である。

[0085] また、空調制御プログラムをインターネット上の図示しないサーバが有する記憶装置に格納しておき、当該サーバからクラウドサーバ10に空調制御プログラムがダウンロードされるようにしてもよい。

[0086] 本発明は、広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能である。また、上述した実施の形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

産業上の利用可能性

[0087] 本発明は、建物内の空調を行うシステムに好適に採用され得る。

符号の説明

[0088] 1, 1A 空調システム、2, 2A 空調機、3, 3A 生体データ測定装置、4, 4A 室内機、5 室外機、6 空調リモコン、7, 52 通信線、8 冷媒配管、9 ホームゲートウェイ、10 クラウドサーバ、11, 33 通信部、12, 34, 463 CPU、13, 35, 464 ROM、14, 36, 465 RAM、15, 37, 466 二次記憶装置、16, 38, 467 バス、30 体温センサ、31 心拍数センサ、32 発汗量センサ、39 電池、40 ファン、41 ルーバ、42 熱交換器、43 温度センサ、44 湿度センサ、45 熱画像センサ、46 制御基板、50 冷媒回路、51 制御基板、100 空調情報取得部、101 生体データ取得部、102 開始要否判定部、103 着衣量推定部、104 温冷感推定部、105 動作指令部、400 生体データ取得部、401 開始要否判定部、402 着衣量推定部、403 温冷感推定部、4

04 動作指令部、460 第1通信部、461 第2通信部、462 第
3通信部

請求の範囲

- [請求項1] 屋内の空気調整を行う空調機であって、
前記屋内の熱画像を取得する熱画像センサと、
ユーザに装着され、前記ユーザの体温を少なくとも含む生体データを測定する生体データ測定装置から前記生体データを取得する生体データ取得手段と、
前記取得された熱画像と、前記取得された生体データとに基づいて、空調制御を行う空調制御手段と、を備える、空調機。
- [請求項2] 前記空調制御手段は、前記熱画像と、前記生体データとに基づいて、前記ユーザの着衣量を推定し、推定した着衣量に基づいて、前記ユーザの温冷感を推定し、推定した温冷感に基づいて、前記空調制御を行う、請求項1に記載の空調機。
- [請求項3] 前記空調制御手段は、前記熱画像から前記ユーザの着衣部分における表面温度を推定し、前記生体データに含まれる前記ユーザの体温と前記推定した表面温度との差に基づいて、前記ユーザの着衣量を推定する、請求項2に記載の空調機。
- [請求項4] 前記空調制御手段は、前記ユーザが前記屋内に入ってから経過時間も加味して、前記空調制御を行う、請求項1から3の何れか1項に記載の空調機。
- [請求項5] 屋内の熱画像を取得する熱画像センサを備える空調機から前記熱画像を含む空調情報を取得する空調情報取得手段と、
ユーザに装着され、前記ユーザの体温を少なくとも含む生体データを測定する生体データ測定装置から前記生体データを取得する生体データ取得手段と、
前記取得された空調情報に含まれる熱画像と、前記取得された生体データとに基づいて、前記空調機を制御する空調制御手段と、を備える、制御装置。
- [請求項6] 前記空調制御手段は、前記熱画像と、前記生体データとに基づいて

、前記ユーザの着衣量を推定し、推定した着衣量に基づいて、前記ユーザの温冷感を推定し、推定した温冷感に基づいて、前記空調機を制御する、請求項5に記載の制御装置。

[請求項7] 前記空調制御手段は、前記熱画像から前記ユーザの着衣部分における表面温度を推定し、前記生体データに含まれる前記ユーザの体温と前記推定した表面温度との差に基づいて、前記ユーザの着衣量を推定する、請求項6に記載の制御装置。

[請求項8] 前記空調制御手段は、前記ユーザが前記屋内に入ってから経過時間も加味して、前記空調機を制御する、請求項5から7の何れか1項に記載の制御装置。

[請求項9] ユーザに装着され、前記ユーザの生体データを測定する生体データ測定装置と、

請求項1から4の何れか1項に記載の空調機と、を備える、空調システム。

[請求項10] 屋内の熱画像を取得する熱画像センサを備える空調機と、
ユーザに装着され、前記ユーザの生体データを測定する生体データ測定装置と、

請求項5から8の何れか1項に記載の制御装置と、を備える、空調システム。

[請求項11] 屋内の熱画像を取得し、
ユーザに装着され、前記ユーザの生体データを測定する生体データ測定装置から前記生体データを取得し、

前記取得した熱画像と、前記取得した生体データとに基づいて、前記屋内の空調の制御を行う、空調制御方法。

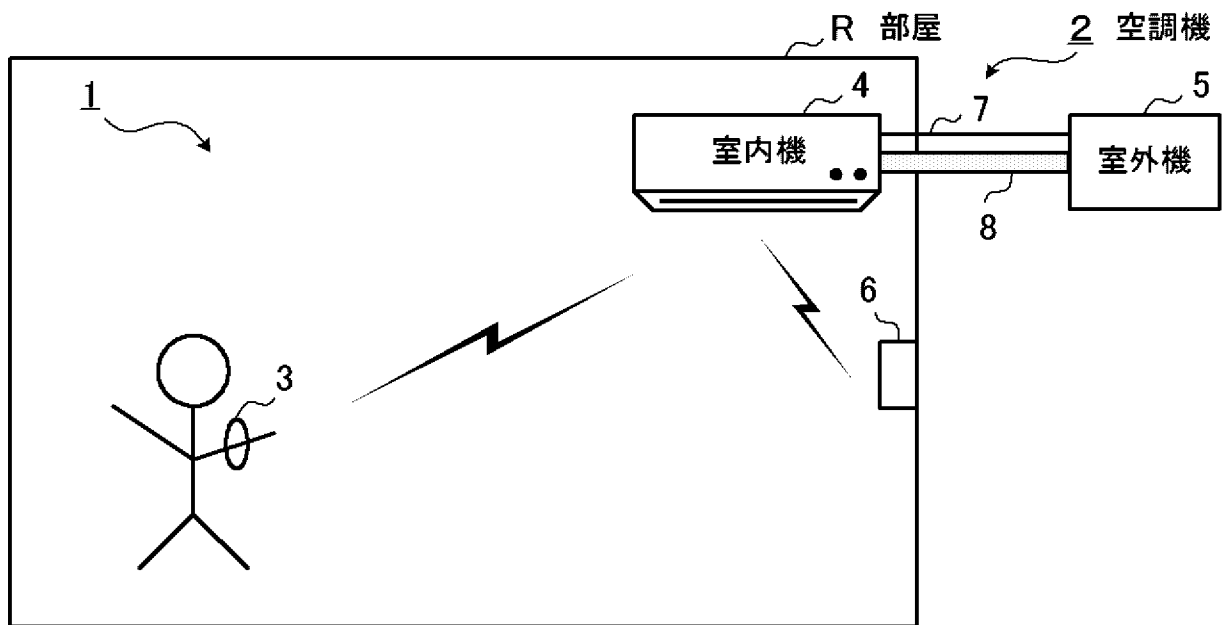
[請求項12] コンピュータを、
屋内の熱画像を取得する熱画像センサを備える空調機から前記熱画像を含む空調情報を通信により取得する空調情報取得手段、

ユーザに装着され、前記ユーザの生体データを測定する生体データ

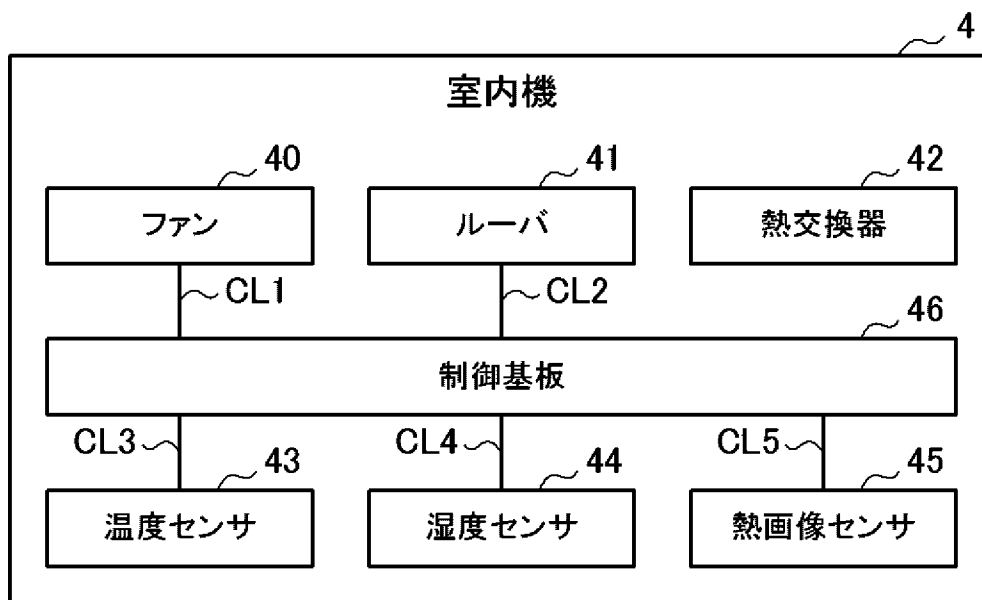
測定装置から前記生体データを通信により取得する生体データ取得手段、

前記取得された空調情報に含まれる熱画像と、前記取得された生体データとに基づいて、前記空調機を制御する空調制御手段、として機能させる、プログラム。

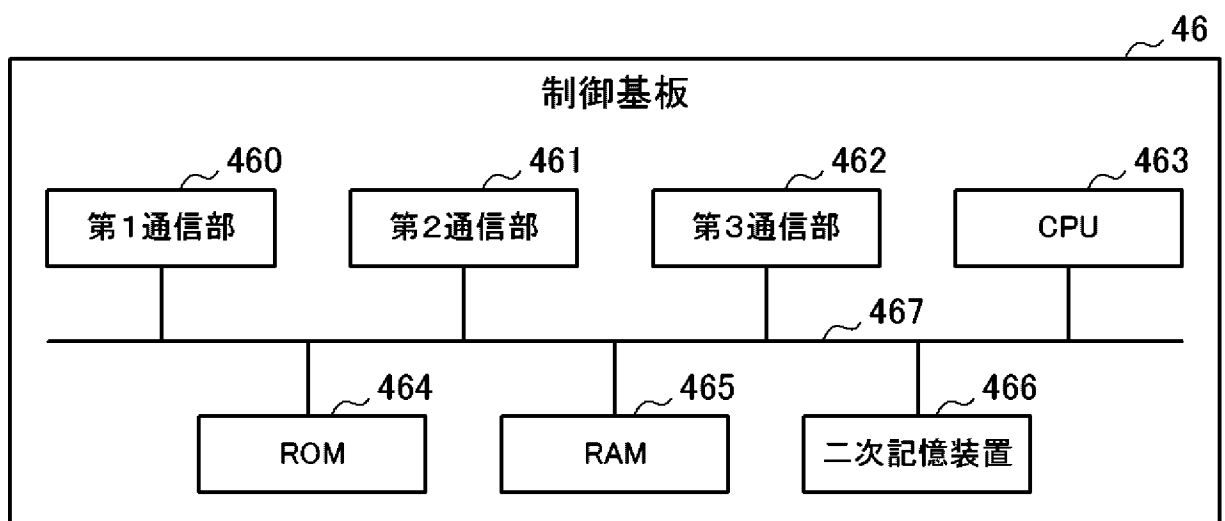
[図1]



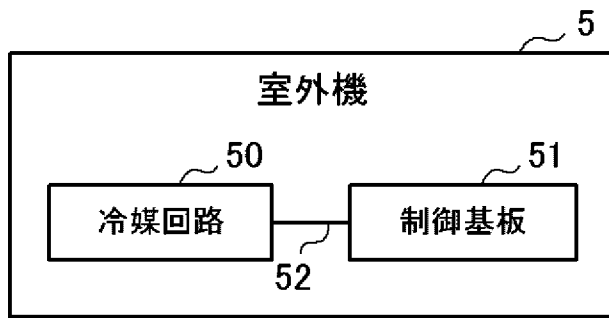
[図2]



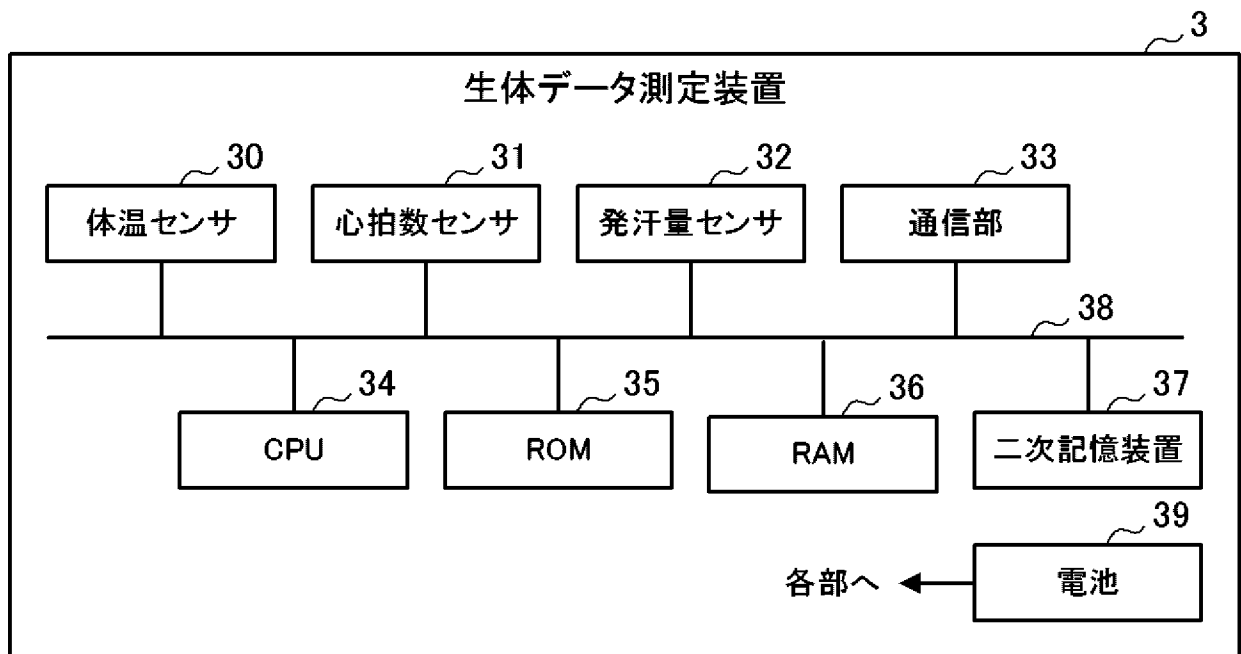
[図3]



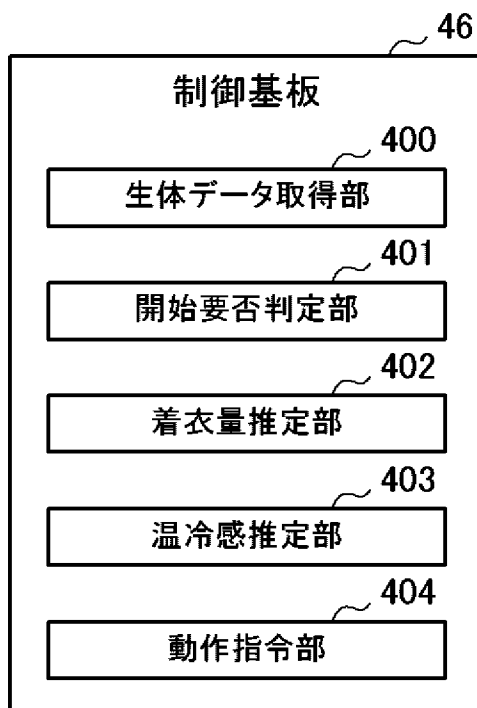
[図4]



[図5]



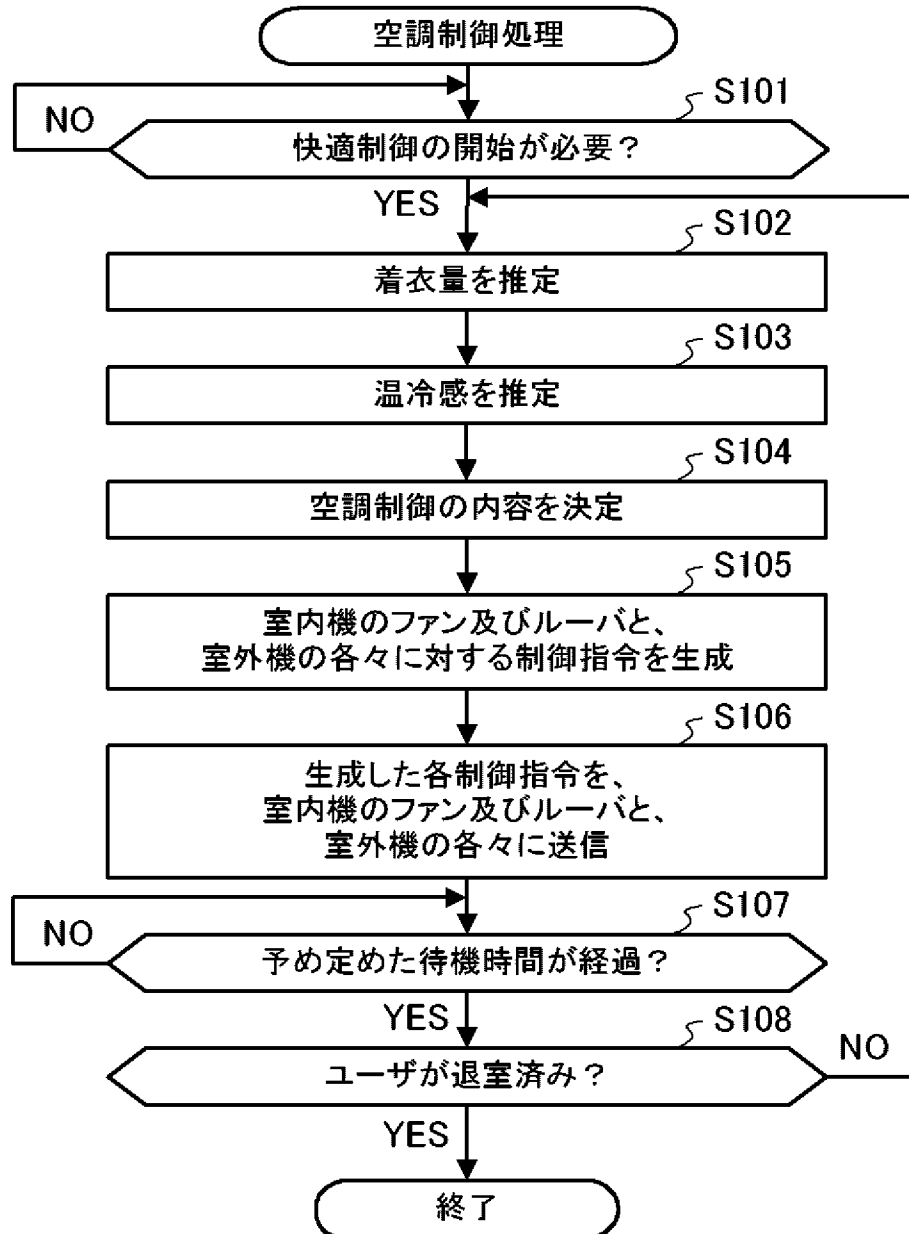
[図6]



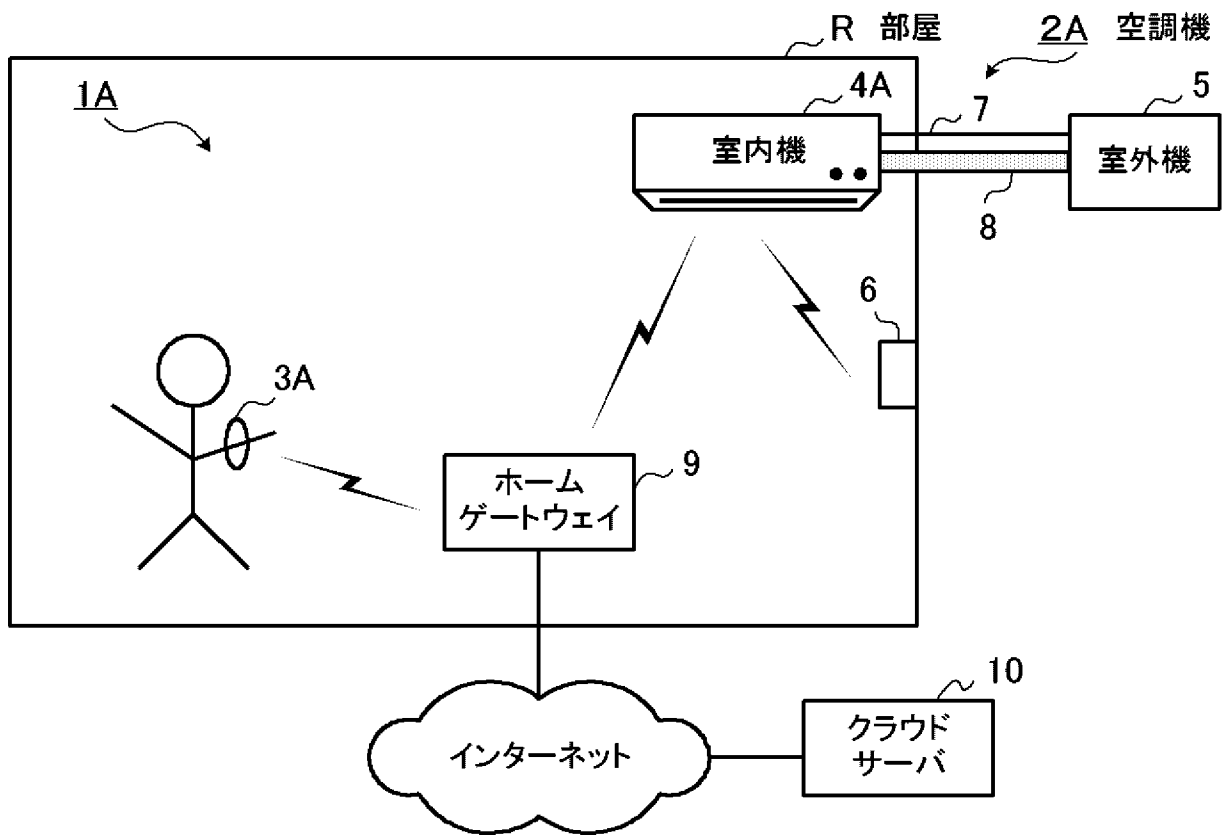
[図7]

$\Delta T = \text{体温} - \text{着衣表面温度}$	着衣量
$\Delta T < \text{第1閾値}$	薄着
$\text{第1閾値} \leq \Delta T \leq \text{第2閾値}$	普通
$\Delta T > \text{第2閾値}$	厚着

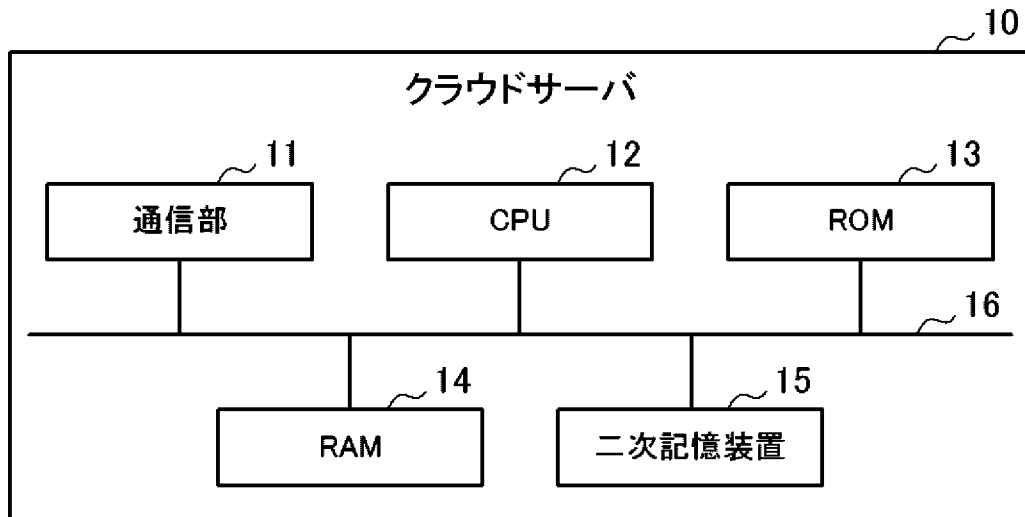
[図8]



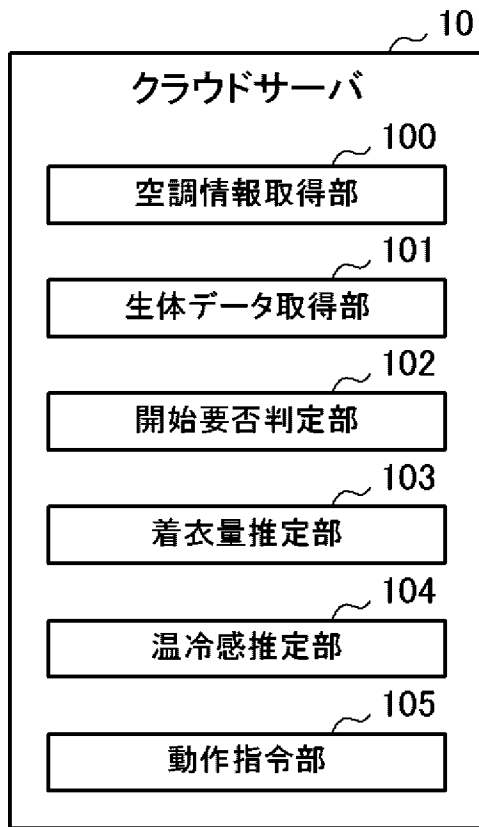
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/045275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F24F11/30 (2018.01) i, F24F120/00 (2018.01) n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F24F11/30, F24F120/00

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 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 2018-185083 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22 November 2018, paragraphs [0009]-[0051], fig. 1-9 (Family: none)	1, 4, 5, 8-12 2, 3, 6, 7
X Y	JP 2018-524538 A (UNIVERSITY OF MARYLAND, COLLEGE PARK) 30 August 2018, paragraphs [0011]-[0149], fig. 1-10 & US 2018/0120873 A1 & WO 2016/201384 A2, page 4, line 22 to page 38, line 22 & EP 3308239 A2 & CA 2987273 A	1, 5, 9-12 1-12
Y	JP 6-117836 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 28 April 1994, paragraphs [0001]-[0161], fig. 1-63 & US 5555512 A, column 1, line 1 to column 60, line 61, fig. 1-41	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
29.01.2019

Date of mailing of the international search report
12.02.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/045275

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/145541 A1 (PANASONIC CORP.) 03 October 2013, paragraphs [0039]-[0046], fig. 5 & US 2015/0045981 A1, paragraphs [0049]-[0056], fig. 5 & EP 2833077 A1 & DK 2833077 T	4, 8
A	JP 2016-65848 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 28 April 2016, paragraph [0196] & US 2015/0247647 A1, paragraph [0207] & CN 104896685 A	1-12
A	WO 2013/145544 A1 (PANASONIC CORP.) 03 October 2013, paragraph [0022] & US 2015/0088316 A1, paragraph [0026] & EP 2833076 A1 & DK 2833076 T	1-12
A	JP 2008-241135 A (TOSHIBA CORP.) 09 October 2008, paragraph [0013] & US 2008/0243027 A1, paragraph [0039]	1-12
A	WO 2015/122201 A1 (PANASONIC CORP.) 20 August 2015, paragraphs [0059], [0060] & JP 2016-169942 A & JP 2017-36916 A & JP 2017-62108 A & CN 105339742 A	1-12
A	JP 2018-77256 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 17 May 2018, paragraphs [0176], [0183], [0205], [0318] & JP 2015-164844 A & JP 2015-222260 A & US 2015/0204556 A1, paragraphs [0250], [0257], [0279], [0395] & US 2018/0187910 A & WO 2014/185033 A1 & CN 104471362 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F24F11/30(2018.01)i, F24F120/00(2018.01)n											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F24F11/30, F24F120/00											
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>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2018-185083 A (三菱電機株式会社) 2018.11.22, 段落0009-0051, 図1-9 (ファミリーなし)	1, 4, 5, 8-12 2, 3, 6, 7									
X Y	JP 2018-524538 A (ユニバーシティー オブ メリーランド, カレ ッジ パーク) 2018.08.30, 段落0011-0149, 図1-10 & US 2018/0120873 A1 & WO 2016/201384 A2, 第4ページ第22行 -第38ページ第22行 & EP 3308239 A2 & CA 2987273 A	1, 5, 9-12 1-12									
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 29.01.2019		国際調査報告の発送日 12.02.2019									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 浅野 弘一郎	3M 5273								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3377									

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6-117836 A (松下電器産業株式会社) 1994. 04. 28, 段落0001-0161, 図1-63 & US 555512 A, 第1欄第1 行-第60欄第61行, 図1-41	1-12
Y	WO 2013/145541 A1 (パナソニック株式会社) 2013. 10. 03, 段落0039-0046, 図5 & US 2015/0045981 A1, 段落0049-0056, 図5 & EP 2833077 A1 & DK 2833077 T	4, 8
A	JP 2016-65848 A (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 2016. 04. 28, 段落0196 & US 2015/0247647 A1, 段落0207 & CN 104896685 A	1-12
A	WO 2013/145544 A1 (パナソニック株式会社) 2013. 10. 03, 段落0022 & US 2015/0088316 A1, 段落0026 & EP 2833076 A1 & DK 2833076 T	1-12
A	JP 2008-241135 A (株式会社東芝) 2008. 10. 09, 段落0013 & US 2008/0243027 A1, 段落0039	1-12
A	WO 2015/122201 A1 (パナソニック株式会社) 2015. 08. 20, 段落0059-0060 & JP 2016-169942 A & JP 2017-36916 A & JP 2017-62108 A & CN 105339742 A	1-12
A	JP 2018-77256 A (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 2018. 05. 17, 段落0176, 0183, 0205, 0318 & JP 2015-164844 A & JP 2015-222260 A & US 2015/0204556 A1, 0250, 0257, 0279, 0395 & US 2018/0187910 A & WO 2014/185033 A1 & CN 104471362 A	1-12