

(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
2023年8月10日(10.08.2023)

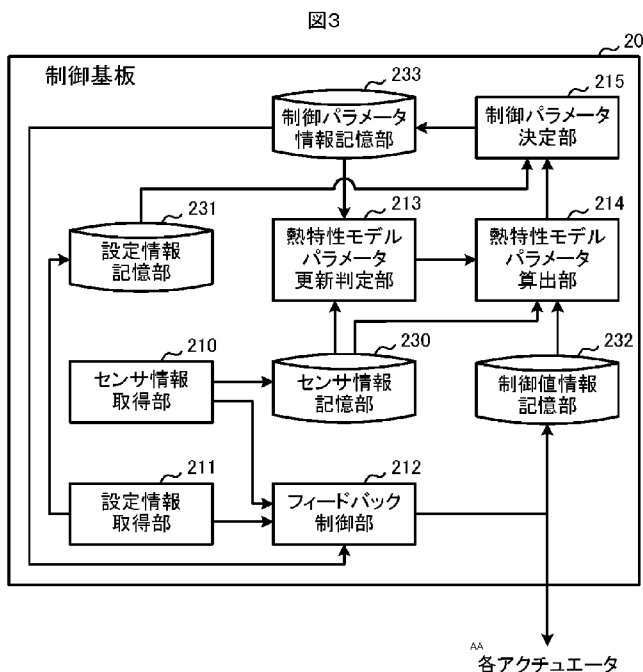


(10) 国際公開番号
WO 2023/149259 A1

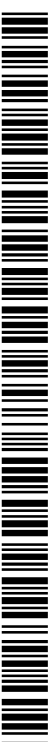
- (51) 国際特許分類:
F24F 11/47 (2018.01) *F24F 110/20* (2018.01)
F24F 11/64 (2018.01) *F24F 120/14* (2018.01)
F24F 11/80 (2018.01) *F24F 130/00* (2018.01)
F24F 110/10 (2018.01) *F24F 140/50* (2018.01)
F24F 110/12 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001911
- (22) 国際出願日: 2023年1月23日(23.01.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2022-017169 2022年2月7日(07.02.2022) JP
- (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:諏訪 孝典(SUWA 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). 服部 弘憲(HATTORI Hironori); 〒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). 中川 直紀(NAKAGAWA Naoki); 〒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). 川島 惇(KAWASHIMA Atsushi); 〒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).

(54) Title: CONTROL DEVICE, AIR CONDITIONING SYSTEM, CONTROL METHOD FOR AIR CONDITIONER, PROGRAM, TRAINED MODEL, AND METHOD FOR GENERATING TRAINED MODEL

(54) 発明の名称: 制御装置、空気調和システム、空気調和装置の制御方法、プログラム、学習済モデル及び学習済モデルの生成方法



(57) Abstract: A control board (20) for an air conditioner comprises: a feedback control unit (212) that controls the air conditioner so that the indoor temperature becomes a preset temperature on the basis of control parameters; a thermal characteristic model parameter calculation unit (214) that calculates the parameters of a thermal characteristic model relat-



WO 2023/149259 A1

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

ing to the thermal characteristic of an object to be controlled; a control parameter determination unit (215) that determines control parameters on the basis of the parameters of the thermal characteristic model; and a thermal characteristic model parameter-update assessment unit (213) that assesses whether the parameters of the thermal characteristic model need to be updated, on the basis of the difference between the outdoor and indoor environments when the control parameters were last updated and the latest outdoor and indoor environments. The thermal characteristic model parameter calculation unit (214) calculates the parameters of the thermal characteristic model if it is assessed by the thermal characteristic model parameter-update assessment unit (213) that the parameters of the thermal characteristic model need to be updated. Thus, power consumption is minimized without impairing the user comfort.

(57) 要約: 空気調和装置の制御基板(20)は、制御パラメータに基づいて室内温度が設定温度となるように空気調和装置を制御するフィードバック制御部(212)と、制御対象の熱特性に関する熱特性モデルのパラメータを算出する熱特性モデルパラメータ算出部(214)と、熱特性モデルのパラメータに基づいて制御パラメータを決定する制御パラメータ決定部(215)と、制御パラメータを前回更新した際の室外環境及び室内環境と最新の室外環境及び室内環境との相違に基づいて、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する熱特性モデルパラメータ更新判定部(213)とを備える。熱特性モデルパラメータ算出部(214)は、熱特性モデルパラメータ更新判定部(213)によって熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定された場合に熱特性モデルのパラメータを算出する。これにより、ユーザの快適性を損なわずに電力量を抑制する。

明 細 書

発明の名称：

制御装置、空気調和システム、空気調和装置の制御方法、プログラム、学習済モデル及び学習済モデルの生成方法

技術分野

[0001] 本開示は、制御装置、空気調和システム、空気調和装置の制御方法、プログラム、学習済モデル及び学習済モデルの生成方法に関する。

背景技術

[0002] 室内温度がユーザにより入力された設定温度になるように室内の空気調和を行う空気調和装置において、空気調和の対象となる室内の熱環境の大きな変化に対して好適に制御されるようにするための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

[0003] 特許文献1：特開2014-206304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に記載の空気調和機では、オンラインシステム同定器によって、室内機が配置される利用部の熱容量並びに熱通過係数を少なくとも要因とする利用部熱環境の状態、及び、圧縮機の駆動周波数と当該空気調和機の能力の関係を表すパラメータが、複数の所定の観測量を元に時々刻々同定される。

[0005] 特許文献1に記載の空気調和機のように、運転中にオンラインシステム同定器が時々刻々と上記のパラメータを同定する手法では、計算負荷が大きく、電力量が増大してしまうという問題がある。

[0006] 本開示は、上記問題を解決するためになされたものであり、ユーザの快適

性を損なわずに、計算負荷を抑えることで電力量を抑制することが可能な制御装置、空気調和システム、空気調和装置の制御方法、プログラム、学習済モデル及び学習済モデルの生成方法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、本開示に係る制御装置は、
- 制御パラメータに基づいて室内温度が設定温度となるように空気調和装置を制御するフィードバック制御手段と、
 - 制御対象の熱特性に関する熱特性モデルのパラメータを算出するモデルパラメータ算出手段と、
 - 前記熱特性モデルのパラメータに基づいて制御パラメータを決定する制御パラメータ決定手段と、
 - 制御パラメータを前回更新した際の室外環境及び室内環境と最新の室外環境及び室内環境との相違に基づいて、前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する更新要否判定手段と、を備え、
 - 前記モデルパラメータ算出手段は、前記更新要否判定手段によって前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定された場合に前記熱特性モデルのパラメータを算出する。

発明の効果

- [0008] 本開示によれば、ユーザの快適性を損なわずに電力量を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態1における空気調和装置のハードウェア構成を示す図
[図2]実施の形態1における室外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3]実施の形態1における室外機が備える制御基板の機能構成を示すブロック図
[図4]実施の形態1における熱特性モデルパラメータ更新判定部の構成を示すブロック図

[図5]実施の形態1における室外機が備える制御基板が実行する制御パラメータ決定処理の手順を示すフローチャート

[図6]実施の形態1における制御パラメータの決定の際のシミュレーションの出力例を示す図

[図7]実施の形態1の変形例における制御パラメータ情報記憶部に記憶される情報の一例を示す図

[図8]実施の形態1の変形例における空気調和システムの全体構成を示す図

[図9]実施の形態1の変形例における制御装置のハードウェア構成を示すブロック図

[図10]実施の形態2における空気調和装置のハードウェア構成を示す図

[図11]実施の形態2における熱特性モデルパラメータ更新判定部の構成を示すブロック図

[図12]実施の形態2における熱特性モデルパラメータ更新判定部が実行する熱特性モデルのパラメータ更新要否判定処理の手順を示すフローチャート

[図13]実施の形態2の変形例において、ニューラルネットワークの一例を示す図

[図14]実施の形態2の変形例における空気調和システムの全体構成を示す図

[図15]実施の形態3における室外機が備える制御基板の機能構成を示すブロック図

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示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、本開示に係る空気調和装置1のハードウェア構成を示す図である。空気調和装置1は、本開示に係る空気調和装置の一例であり、空気調和システムの一部である。空気調和装置1は、R32等のHFC（ハイドロフルオロカーボン）、CO₂等の自然冷媒を冷媒として用いたヒートポンプ式の空気調和装置であり、いわゆるルームエアコンである。図1に示すように、空気調和装置1は、室外に設置される室外機2と、室内に設置される室内機3

とを備える。室外機 2 と室内機 3 は、冷媒を循環させるための冷媒配管 4 と、通信線 5 とを介して接続される。

[0012] 室外機 2 は、制御基板 20 と、圧縮機 21 と、四方切換弁 22 と、室外熱交換器 23 と、室外電磁膨張弁 24 と、室外ファン 25 と、室外温度センサ 26 と、室外熱交換器温度センサ 27 とを備える。室内機 3 は、制御基板 30 と、室内熱交換器 31 と、室内電磁膨張弁 32 と、室内ファン 33 と、室内温度センサ 34 と、室内熱交換器温度センサ 35 とを備える。室外機 2 における、圧縮機 21、四方切換弁 22、室外熱交換器 23 及び室外電磁膨張弁 24 と、室内機 3 における室内電磁膨張弁 32 及び室内熱交換器 31 とは、冷媒配管 4 により環状に接続される。これにより、冷媒回路が構成される。

[0013] 室外機 2 において、制御基板 20 は、本開示に係る制御装置の一例であり、空調制御手段の一例である。制御基板 20 は、図 2 に示すように、マイコン 200 と、通信インタフェース 201 と、補助記憶装置 202 とを備える。マイコン 200 は、空気調和装置 1 を統括的に制御するマイクロコントローラである。マイコン 200 によって実現される制御基板 20 の機能の詳細については後述する。通信インタフェース 201 は、室内機 3 の制御基板 30 と通信線 5 を介して通信するためのインタフェースである。

[0014] 補助記憶装置 202 は、例えば、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。補助記憶装置 202 には、空調制御を実行するためのプログラム（以下「空調制御プログラム」という。）を含む各種のプログラムと、これらのプログラムの実行時に使用されるデータとが記憶される。

[0015] 制御基板 20 は、上記の空調制御プログラム又は空調制御プログラムを更新するための更新プログラムを他の装置から通信により取得することが可能である。また、これらのプログラムは、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、光磁気ディスク、USB (Universal Serial Bus) メモリ、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (

Solid State Drive)、メモリカード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。制御基板20は、そのような記録媒体が室外機2に直接又は間接的に装着された場合、当該記録媒体から空調制御プログラム又は更新プログラムを読み出して取得してもよい。

[0016] 図1に戻り、圧縮機21は、冷媒を圧縮する。詳細には、圧縮機21は、低温且つ低圧の冷媒を圧縮し、高圧且つ高温となった冷媒を四方切換弁22に吐出する。圧縮機21は、駆動周波数に応じて回転数を変化させることができるインバータ回路を備える。圧縮機21は、図示しない通信線を介して制御基板20と通信可能に接続され、制御基板20からの指令に従って駆動周波数、すなわち、回転数を変更する。

[0017] 四方切換弁22は、冷媒の循環方向を切り替えるための部品である。運転モードが冷房の場合、四方切換弁22の状態は、図1の実線で示すようになっている。これにより、圧縮機21、四方切換弁22、室外熱交換器23、室外電磁膨張弁24、室内電磁膨張弁32及び室内熱交換器31の順序で冷媒が循環する。一方、運転モードが暖房の場合、四方切換弁22の状態は、図1の破線で示すようになっている。これにより、圧縮機21、四方切換弁22、室内熱交換器31、室内電磁膨張弁32、室外電磁膨張弁24及び室外熱交換器23の順序で冷媒が循環する。

[0018] 室外熱交換器23は、室外ファン25によって吸い込まれた屋外の空気(すなわち、外気)と冷媒との熱交換を行う。室外熱交換器23は、空気調和装置1の運転モードが冷房の場合、凝縮器として機能し、空気調和装置1の運転モードが暖房の場合、蒸発器として機能する。

[0019] 室外電磁膨張弁24は、室外熱交換器23と室内電磁膨張弁32との間に設置されており、冷媒配管4を流れる冷媒を減圧して膨張させる。室外電磁膨張弁24は、例えば、ステッピングモータ(図示せず)によって絞りの開度を調整可能な電磁膨張弁である。室外電磁膨張弁24は、図示しない通信線を介して制御基板20と通信可能に接続され、制御基板20からの指令に従って開度を変更して冷媒の圧力を調整する。

- [0020] 室外ファン25は、例えばプロペラファンであり、外気を吸い込むと共に、室外熱交換器23によって熱交換された空気を屋外に送り出す。室外ファン25は、図示しない通信線を介して制御基板20と通信可能に接続され、制御基板20からの指令に従って、回転数を変更する。
- [0021] 室外温度センサ26は、室外ファン25によって吸い込まれた室外の空気の温度を計測する。室外温度センサ26は、図示しない通信線を介して制御基板20と通信可能に接続され、計測した室外の空気の温度（以下「室外温度」という。）を示す信号を制御基板20に出力する。室外熱交換器温度センサ27は、室外熱交換器23の温度を計測する。室外熱交換器温度センサ27は、図示しない通信線を介して制御基板20と通信可能に接続され、計測した室外熱交換器23の温度を示す信号を制御基板20に出力する。
- [0022] 室内機3において、制御基板30は、何れも図示しないが、室外機2からの指令に従って室内機3を統括的に制御するマイクロコントローラと、通信線5を介して室外機2の制御基板20と通信するためのインタフェース及び図示しないリモコンと有線又は無線で通信するためのインタフェースを含んで構成される通信インタフェースと、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補助記憶装置とを備える。
- [0023] 室内熱交換器31は、室内ファン33によって吸い込まれた室内の空気と室外機2からの冷媒との熱交換を行う。室内熱交換器31は、冷房運転時においては蒸発器として機能し、暖房運転時においては凝縮器として機能する。
- [0024] 室内電磁膨張弁32は、室内熱交換器31と室外電磁膨張弁24との間に設置されており、冷媒配管4を流れる冷媒を減圧して膨張させる。室内電磁膨張弁32は、例えば、ステッピングモータ（図示せず）によって絞りの開度を調整可能な電磁膨張弁である。室内電磁膨張弁32は、図示しない通信線を介して制御基板30と通信可能に接続され、制御基板30からの指令に従って開度を変更して冷媒の圧力を調整する。

- [0025] 室内ファン33は、例えばプロペラファンであり、室内の空気を吸い込むと共に、室内熱交換器31によって熱交換された空気を室内に送り出す。室内ファン33は、図示しない通信線を介して制御基板30と通信可能に接続され、制御基板30からの指令に従って、回転数を変更する。
- [0026] 室内温度センサ34は、室内ファン33によって吸い込まれた空気の温度（すなわち、室内温度）を計測する。室内温度センサ34は、図示しない通信線を介して制御基板30と通信可能に接続され、計測した室内温度を示す信号を制御基板30に出力する。室内熱交換器温度センサ35は、室内熱交換器31の温度を計測する。室内熱交換器温度センサ35は、図示しない通信線を介して制御基板30と通信可能に接続され、計測した室内熱交換器31の温度を示す信号を制御基板30に出力する。室外機2の室外温度センサ26及び室内機3の室内温度センサ34は、本開示に係る環境取得手段の一例である。
- [0027] 続いて、室外機2が備える制御基板20の機能について詳細に説明する。図3に示すように、制御基板20は、機能的には、センサ情報取得部210と、設定情報取得部211と、フィードバック制御部212と、熱特性モデルパラメータ更新判定部213と、熱特性モデルパラメータ算出部214と、制御パラメータ決定部215とを備える。これらの機能部は、マイコン200が、補助記憶装置202に記憶されている上述した空調制御プログラムを実行することで実現される。
- [0028] センサ情報取得部210は、センサ情報を取得する。センサ情報には、室外温度センサ26の計測結果、室外熱交換器温度センサ27の計測結果、室内温度センサ34の計測結果及び室内熱交換器温度センサ35の計測結果が含まれる。センサ情報取得部210は、取得したセンサ情報のうち、室外温度センサ26の計測結果及び室内温度センサ34の計測結果をフィードバック制御部212に供給する。また、センサ情報取得部210は、取得したセンサ情報をセンサ情報記憶部230に時系列で分別して格納する。センサ情報記憶部230は、補助記憶装置202によって提供されるメモリ領域であ

る。

[0029] 設定情報取得部 211 は、設定情報を取得する。設定情報は、ユーザがリモコン、操作パネル等（いずれも図示せず）を介して設定した、空気調和装置 1 の運転に係る情報である。設定情報取得部 211 は、取得した設定情報をフィードバック制御部 212 に供給するとともに、設定情報記憶部 231 に時系列で分別して格納する。設定情報記憶部 231 は、補助記憶装置 202 によって提供されるメモリ領域である。

[0030] フィードバック制御部 212 は、本開示に係るフィードバック制御手段の一例である。フィードバック制御部 212 は、制御パラメータに基づいて、ユーザが設定した設定温度と室内温度との温度偏差がなくなるように、空気調和装置 1 における各アクチュエータ（すなわち、圧縮機 21、室外電磁膨張弁 24、室外ファン 25、室内電磁膨張弁 32、室内ファン 33）をフィードバック制御する。制御パラメータは、本実施の形態では、PID 制御のパラメータ（ K_p , T_i , T_d ）を意味する。フィードバック制御部 212 は、各アクチュエータに対する制御値を示す情報（以下「制御値情報」という。）を生成し、生成した制御値情報を各アクチュエータに出力するとともに、制御値情報記憶部 232 に時系列で分別して格納する。制御値情報記憶部 232 は、補助記憶装置 202 によって提供されるメモリ領域である。

[0031] 熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、本開示に係る更新要否判定手段の一例である。熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、制御パラメータを前回更新した際の室外環境及び室内環境と最新の室外環境及び室内環境との相違に基づいて、制御対象の熱特性に関する熱特性モデルのパラメータの更新要否を判定する。詳細には、図 4 に示すように、熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、最新データ取得部 216 と、制御パラメータ更新時データ取得部 217 と、判定部 218 とを備える。最新データ取得部 216 は、センサ情報記憶部 230 から最新の室外温度及び室内温度を取得する。

[0032] 制御パラメータ更新時データ取得部 217 は、制御パラメータ情報記憶部

233から、制御パラメータ更新時の室外温度及び室内温度を取得する。制御パラメータ情報記憶部233は、本開示に係る制御パラメータ情報記憶手段の一例であり、補助記憶装置202によって提供されるメモリ領域である。制御パラメータ情報記憶部233には、直近に決定された（すなわち、更新された）制御パラメータと、当該更新時の室外温度及び室内温度とが記憶される。判定部218は、最新の室外温度及び室内温度と、制御パラメータ更新時の室外温度及び室内温度とに基づいて、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否か、すなわち、熱特性モデルのパラメータを算出する必要があるか否かを判定する。

[0033] 熱特性モデルパラメータ算出部214は、本開示に係るモデルパラメータ算出手段の一例である。熱特性モデルパラメータ算出部214は、熱特性モデルパラメータ更新判定部213によって熱特性モデルのパラメータを算出する必要があると判定された場合、センサ情報記憶部230から取得した室内温度の履歴と、制御値情報記憶部232から取得した各アクチュエータの制御値情報の履歴とに基づいて、熱特性モデルのパラメータを算出する。熱特性モデルパラメータ算出部214は、算出した熱特性モデルのパラメータと、熱特性モデルのパラメータ算出時における室外温度及び室内温度と、運転開始時の室内温度及び各アクチュエータの制御値情報とを制御パラメータ決定部215に供給する。

[0034] 制御パラメータ決定部215は、本開示に係る制御パラメータ決定手段の一例である。制御パラメータ決定部215は、熱特性モデルパラメータ算出部214から供給された熱特性モデルのパラメータと、運転開始時の室内温度及び各アクチュエータの制御値情報と、設定情報記憶部231から取得した最新の設定温度とに基づいて各アクチュエータの制御パラメータを決定する。制御パラメータ決定部215は、決定した制御パラメータと、制御パラメータ決定時（すなわち、制御パラメータ更新時）における室外温度及び室内温度とを制御パラメータ情報記憶部233に保存する。なお、制御パラメータ決定部215によって制御パラメータが一度も更新されていない場合は

、制御基板 20 は、初期設定されている制御パラメータでフィードバック制御部 212 を動作させる。

[0035] 制御パラメータ情報記憶部 233 は、各アクチュエータの制御パラメータを示す情報と、制御パラメータを決定した際の室外温度及び室内温度を示す情報とを記憶する。なお、制御パラメータ情報記憶部 233 には、室内温度をなるべく早く設定温度にする快適性重視モードと、電力量をなるべく小さくする省エネモードとに分別して、各アクチュエータの制御パラメータが記憶される。

[0036] フィードバック制御部 212 は、空気調和装置 1 の電源が再投入された際など予め定められたタイミングで、制御パラメータ情報記憶部 233 から各アクチュエータの制御パラメータを取得する。このとき、快適性重視モードと、省エネモードのどちらかのモードをユーザが選択し、ユーザの選択結果が設定情報取得部 211 を介してフィードバック制御部 212 に通知される。ユーザがモードを選択していない場合はどちらかのモードが初期設定としてフィードバック制御部 212 に通知される。フィードバック制御部 212 は、ユーザによって選択されたモードあるいは初期設定されたモードに対応する各アクチュエータの制御パラメータを制御パラメータ情報記憶部 233 から取得する。

[0037] 図 5 は、室外機 2 の制御基板 20 によって実行される制御パラメータ決定処理の手順を示すフローチャートである。制御パラメータ決定処理は、例えば、ユーザがリモコン又は操作パネルを介して停止操作を行った場合あるいは設定温度を変化させた場合等に実行される。

[0038] (ステップ S1)

制御基板 20 の熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、センサ情報記憶部 230 から最新の室外温度及び室内温度を取得し、制御パラメータ情報記憶部 233 から制御パラメータ更新時の室外温度及び室内温度を取得する。その後、制御基板 20 の処理は、ステップ S2 に遷移する。

[0039] (ステップ S2)

熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する。具体的には、熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、取得した最新の（すなわち、今回の）室外温度及び室内温度と、前回の制御パラメータ更新時の室外温度及び室内温度とを比較して、今回の室外温度と前回更新時の室外温度との差分と、今回の室内温度と前回更新時の室内温度との差分との少なくともいずれかが、それぞれ予め定められたしきい値を超えた場合には、前回更新時から室内外の熱特性が変わったと判断し、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定する。熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定した場合（ステップ S2；YES）、制御基板 20 の処理は、ステップ S3 に遷移する。

[0040] 一方、今回の室外温度と前回更新時の室外温度との差分と、今回の室内温度と前回更新時の室内温度との差分との両方が、それぞれ予め定められたしきい値を超えていない場合、熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、室内外の熱特性が変わっていないとみなし、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定し（ステップ S2；NO）、制御パラメータ決定処理を終了する。

[0041] （ステップ S3）

熱特性モデルパラメータ算出部 214 は、センサ情報記憶部 230 から室内温度の履歴を取得し、制御値情報記憶部 232 から各アクチュエータの制御値情報の履歴を取得する。その後、制御基板 20 の処理は、ステップ S4 に遷移する。

[0042] （ステップ S4）

熱特性モデルパラメータ算出部 214 は、熱特性モデルのパラメータを算出する。なお、連続時間システムか離散時間システムか、一次遅れ系か高次遅れ系か、一入力一出力系か、多入力多出力系かは、空気調和装置 1 の設計仕様、制御対象、線形化法に依存する。本実施の形態では、離散時間システム、一入力一出力系、むだ時間を考慮した一次遅れ系のシステムについて説明する。

[0043] 室内に供給される熱量 $Q_m(t)$ を入力、室内温度 $T_c(t)$ を出力としたむだ時間を考慮した一次遅れ系の熱特性モデルの時間応答は、例えば下記の式（数1）で表される。

[0044] [数1]

$$T_c(t+t_s) = \frac{T}{T+t_s} T_c(t) + \frac{Kt_s}{T+t_s} Q_m(t-L)$$

[0045] ここで、 t_s は各アクチュエータの制御値及び室内温度の記録周期、 (t) は時系列を表す変数であり、 $(t+t_s)$ は時系列的に (t) の次を表す。また、 K はシステムゲイン、 T は時定数、 L はむだ時間であり、これらが熱特性モデルのパラメータである。熱特性モデルパラメータ算出部 214 は、制御値情報記憶部 232 から取得した各アクチュエータの制御値 $x_m(t)$ から算出した $Q_m(t)$ を入力として $T_c(t)$ の時間応答を算出する。むだ時間 L については、記録周期よりも高い精度となる場合には、必要に応じて切り捨てもしくは切り上げ処理を行う。

[0046] 続いて、熱特性モデルパラメータ算出部 214 は、計算された $T_c(t)$ と、センサ情報記憶部 230 から取得した室内温度 $T_m(t)$ との誤差を算出する。最小とする誤差の評価関数には、例えば二乗平均誤差 MSE を用いる。熱特性モデルパラメータ算出部 214 は、システムゲイン K 、時定数 T 、むだ時間 L を変更して熱特性モデルの時間応答を計算し、二乗平均誤差 MSE が最小となるようなシステムゲイン K 、時定数 T 、むだ時間 L の組合せを算出する。以上のようにして、熱特性モデルパラメータ算出部 214 は、熱特性モデルのパラメータを算出する。その後、制御基板 20 の処理は、ステップ $S5$ に遷移する。

[0047] (ステップ $S5$)

制御パラメータ決定部 215 は、ステップ $S4$ で算出された熱特性モデルのパラメータと、運転開始時の室内温度及び各アクチュエータの制御値情報と、設定情報記憶部 231 から取得した最新の設定温度とに基づいて制御パラメータを決定する。制御パラメータ決定部 215 には図示しないフィード

バック制御シミュレータが内蔵されており、予め定められたフィードバック制御則に従って各アクチュエータの制御値 $x_c(t)$ 、室内に供給される熱量 $Q_c(t)$ 、室内温度 $T_c(t)$ が計算される。室内に供給される熱量 $Q_c(t)$ は各アクチュエータの制御値 $x_c(t)$ の関数 $f(x_c(t))$ として算出される。

[0048] なお、冷房運転時に室内熱交換器 31 の温度が下がり過ぎると、室内熱交換器 31 に水滴が結露し、室内に飛散してしまうため、室内熱交換器 31 の温度が下がり過ぎないように（すなわち、露点以下にならないように）、圧縮機 21 の周波数を示す制御値 $x_c(t)$ に制約条件を与えるようにしてもよい。

[0049] 室内に供給される熱量 $Q_c(t)$ を入力、制御周期を t_c 、室内温度 $T_c(t)$ を出力としたむだ時間 L を考慮した一次遅れ系の熱特性モデルの時間応答は、下記の式（数 2）で表される。

[0050] [数 2]

$$T_c(t + t_c) = \frac{T}{T + t_c} T_c(t) + \frac{K t_c}{T + t_c} Q_c(t - L)$$

[0051] このシミュレーションでは、図 6 に示すように室内温度 $T_c(t)$ が設定温度に到達した到達時間 t_r 、最大オーバーシュート量 ΔT_{max} 及び各アクチュエータの制御値 $x_c(t)$ に基づいて電力量 E が算出される。電力量 E を算出するための積算時間は、例えば、起動時から設定温度に到達した時間 t_r までの積算時間、起動時から設定温度に対して規定の誤差範囲 $\pm \Delta T_e$ に収まるまでの時間 t_e までの積算時間、起動時から予め指定した時間 t_a までの積算時間が用いられる。

[0052] 制御パラメータ決定部 215 は、制御パラメータの組合せを変更して熱特性モデルの時間応答を計算し、到達時間 t_r 、電力量 E が最小となる制御パラメータの組合せをそれぞれ算出する。なお、到達時間 t_r 、電力量 E が最小となる制御パラメータの組合せをそれぞれ算出する際に、最大オーバーシュート量 ΔT_{max} 、到達時間 t_r に対する制約条件を与えることで、より好適な運転条件を選択することができる。最大オーバーシュート量 ΔT_{max} が許

容値を超える制御パラメータの組合せを除くことで設定温度を大きく外れる運転条件を除くことができる。

[0053] 制御パラメータ決定部 215 は、算出した各アクチュエータの制御パラメータを、室外温度、室内温度とともに制御パラメータ情報記憶部 233 に格納する。その後、制御基板 20 は、制御パラメータ決定処理を終了する。フィードバック制御部 212 は、空気調和装置 1 の電源が再投入された際など予め定められたタイミングで、各アクチュエータの制御パラメータを、制御パラメータ情報記憶部 233 から読み出した値に更新する。このとき、上述したように、ユーザによって、快適性重視モードと、省エネモードとのどちらかが選択され、かかる選択結果が設定情報取得部 211 を介してフィードバック制御部 212 に通知される。

[0054] フィードバック制御部 212 は、ユーザによって快適性重視モードが選ばれた場合、制御パラメータ情報記憶部 233 から、快適性重視モードに対応する各アクチュエータの制御パラメータ、すなわち、到達時間 t_r が最小となった各アクチュエータの制御パラメータを読み出す。また、ユーザによって省エネモードが選ばれた場合、フィードバック制御部 212 は、制御パラメータ情報記憶部 233 から、省エネモードに対応する各アクチュエータの制御パラメータ、すなわち、電力量 E が最小となった各アクチュエータの制御パラメータを読み出す。

[0055] 以上説明したように、実施の形態 1 における空気調和装置 1 では、室内外の環境の変化に追従した空気調和を実現できるため、ユーザの快適性が損なわれることを抑制することができる。

[0056] また、室外機 2 の制御基板 20 は、最新の室外温度と前回更新時の室外温度との差分と、最新の室内温度と前回更新時の室内温度との差分との少なくともいずれかが、それぞれ予め定められたしきい値を超えた場合に、前回更新時から室内外の熱特性が変わったと判断し、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定する。そして、制御基板 20 は、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定した場合に限り、熱特性モデルのパ

ラメータを算出し、制御パラメータを決定する。このため、制御パラメータを更新する回数を減らすことができ、計算負荷が抑えられ、空気調和装置1の電力量を抑制することが可能となる。

[0057] (変形例1)

熱特性モデルパラメータ更新判定部213が更新の可否を判定するためのしきい値を複数もち、判定条件を細分化してもよい。この場合、制御パラメータ情報記憶部233には、図7に示すように、判定した条件毎に制御パラメータが記憶される。図7に示す例では、更新可否を判定するための室外温度の差分のしきい値として第1しきい値 T_1 と第2しきい値 T_2 の2つが使用され、室内温度の差分のしきい値として第3しきい値 T_3 、第4しきい値 T_4 の2つが使用されている。

[0058] 図7から判るように、最新の室外温度と前回更新時の室外温度との差分が第1しきい値 T_1 以下であり、且つ、最新の室内温度と前回更新時の室内温度との差分が第3しきい値 T_3 以下の場合では、熱特性モデルパラメータ更新判定部213は、熱特性モデルのパラメータを更新する必要はないと判定する。それ以外の場合、すなわち、最新の室外温度と前回更新時の室外温度との差分が第1しきい値 T_1 よりも大きい、又は、最新の室内温度と前回更新時の室内温度との差分が第3しきい値 T_3 よりも大きい場合、熱特性モデルパラメータ更新判定部213は、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定する。

[0059] 図7において、最新の室外温度と前回更新時の室外温度との差分が第1しきい値 T_1 以下であり、最新の室内温度と前回更新時の室内温度との差分が第4しきい値 T_4 以下の場合、快適性重視モードの制御パラメータ $\rho_{c,1}$ と、省エネモードの制御パラメータ $\rho_{e,1}$ とが対応付けられている。 ρ は制御定数を、添え字の c 、 e は、それぞれ快適性重視モード、省エネモードを、添え字の1は第1の場合を表している。なお、更新可否の判定を行うための室外温度及び室内温度のしきい値はそれぞれ2つに限るものではなく、3つ以上としてもよい。

[0060] 上記のように、制御パラメータ情報記憶部 233 において、判定した条件毎に制御パラメータが記憶される場合、フィードバック制御部 212 は、図 5 に示す制御パラメータ決定処理で制御パラメータが決定され、制御パラメータ情報記憶部 233 に格納された後、現在の室外温度と前回更新時の室外温度の差分と、現在の室内温度と前回更新時の室内温度の差分に基づいて、より適した制御パラメータを制御パラメータ情報記憶部 233 から読み出してもよい。

[0061] すなわち、ユーザの停止操作に起因して制御パラメータを決定した場合において、空気調和装置 1 の運転を停止した際の温度差（その際の室外温度と前回更新時の室外温度との差分と、その際の室内温度と前回更新時の室内温度との差分）と、その次の起動運転における温度差が異なる場合、停止時に更新された制御パラメータ、すなわち、直近に更新された制御パラメータを使用すると、快適性が損なわれる可能性がある。そこで、起動運転時のそれぞれの温度差に基づいたより好適な制御パラメータを選択できるようにすることで、快適性の低下を抑制することができる。

[0062] （変形例 2）

図 5 に示す制御パラメータ決定処理が、空気調和装置 1 とは別体に設けられたコンピュータで実行されるようにしてもよい。図 8 は、本変形例における空気調和システム 10 の全体構成を示す図である。空気調和システム 10 は、本開示に係る空気調和システムの一例である。図 8 に示すように、空気調和システム 10 は、空気調和装置 1' と、制御装置 11 とを備える。空気調和装置 1' と制御装置 11 は、通信線 12 を介して互いに通信可能に接続される。なお、空気調和装置 1' と制御装置 11 との通信が無線で行われる構成であってもよい。

[0063] 空気調和装置 1' は、本開示に係る空気調和装置の一例である。空気調和装置 1' のハードウェア構成は、空気調和装置 1 と同様である（図 1 参照）。ただし、空気調和装置 1' が備える室外機 2 の制御基板 20 は、図 3 に示す機能部を備えず、また、図 5 に示す制御パラメータ決定処理を実行しない

- 。
- [0064] 制御装置 11 は、本開示に係る制御装置の一例であり、空調制御手段の一例である。制御装置 11 は、空気調和装置 1' の各アクチュエータ、すなわち、圧縮機 21、室外電磁膨張弁 24、室外ファン 25、室内電磁膨張弁 32 及び室内ファン 33 を制御するコンピュータであり、図 9 に示すように、ハードウェア構成として、CPU (Central Processing Unit) 110 と、通信インタフェース 111 と、ROM (Read Only Memory) 112 と、RAM (Random Access Memory) 113 と、補助記憶装置 114 とを備える。これらの構成部は、バス 115 を介して相互に接続される。
- [0065] CPU 110 は、制御装置 11 を統括的に制御する。通信インタフェース 111 は、空気調和装置 1' と通信線 12 を介して通信するためのハードウェアである。なお、通信インタフェース 111 が、空気調和装置 1' と無線通信するためのハードウェアであってもよい。
- [0066] ROM 112 は、複数のファームウェアと、これらのファームウェアの実行時に使用されるデータとを記憶する。RAM 113 は、CPU 110 の作業領域として使用される。補助記憶装置 114 は、読み書き可能な不揮発性の半導体メモリ、HDD 等で構成される。読み書き可能な不揮発性の半導体メモリは、例えば、EEPROM、フラッシュメモリ等である。補助記憶装置 114 には、上述した空調制御プログラムを含む各種のプログラムと、これらのプログラムの実行時に使用されるデータとが記憶される。
- [0067] 制御装置 11 は、上記の空調制御プログラム又は空調制御プログラムを更新するための更新プログラムを他の装置から通信により取得することが可能である。また、これらのプログラムは、CD-ROM、DVD、光磁気ディスク、USBメモリ、HDD、SSD、メモリカード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。制御装置 11 は、そのような記録媒体が自身に直接又は間接的に装着された場合、当該記録媒体から空調制御プログラム又は更新プログラムを読み出して取得してもよい。

[0068] 制御装置 11 は、図 3 に示す各機能部を備え、図 5 に示す制御パラメータ決定処理を実行する。制御装置 11 が備える当該各機能部は、CPU 110 が、補助記憶装置 114 に記憶されている空調制御プログラムを実行することで実現される。

[0069] (変形例 3)

上記実施の形態における制御基板 20 が備えるセンサ情報記憶部 230、設定情報記憶部 231、制御値情報記憶部 232 及び制御パラメータ情報記憶部 233 のうちの少なくとも一部を、空気調和装置 1 とインターネット等のネットワークを介して通信接続されるクラウドサーバ等のサーバが備えるようにしてもよい。このようにすると、制御基板 20 に搭載する補助記憶装置 202 の容量を削減することができる。また、当該サーバが、上記実施の形態における制御基板 20 が備える熱特性モデルパラメータ更新判定部 213、熱特性モデルパラメータ算出部 214 及び制御パラメータ決定部 215 のうちの少なくとも一部を備えるようにしてもよい。

[0070] (変形例 4)

制御基板 20 の機能部 (図 3 参照) 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) 又はこれらの組合せである。

[0071] 上記の各変形例に係る技術思想は、それぞれ単独で実現されてもよいし、適宜組み合わせられて実現されてもよい。

[0072] (実施の形態 2)

続いて、本開示の実施の形態 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。

[0073] 図 10 は、実施の形態 2 における空気調和装置 13 のハードウェア構成を示す図である。空気調和装置 13 は、本開示に係る空気調和装置の一例であ

る。図10に示すように、空気調和装置13において、室内機3には、制御基板30、室内熱交換器31、室内電磁膨張弁32、室内ファン33、室内温度センサ34、室内熱交換器温度センサ35に加えて、室内湿度を計測する室内湿度センサ36と、赤外線センサ37とが追加されている。

[0074] 実施の形態1では、室外機2の室外温度センサ26によって計測された室外温度と、室内機3の室内温度センサ34によって計測された室内温度とに基づいて、熱特性モデルのパラメータを算出するか否かが判定された。実施の形態2では、室外温度と室内温度に加えて、室内機3の室内湿度センサ36及び赤外線センサ37によって取得された情報に基づいて、熱特性モデルのパラメータを算出するか否かを判定する。

[0075] 赤外線センサ37は、赤外線を走査して室内空間の温度を検出する。赤外線センサ37は、例えば垂直方向に並べられたサーモパイルで構成され、一定時間毎に水平方向に走査される。赤外線センサ37によって取得された垂直方向熱画像（すなわち、1次元の熱画像）は、赤外線センサ37が水平方向に走査されることで複数作成され、走査終了後に複数の垂直方向熱画像が合成されて室内における2次元の熱画像が作成される。

[0076] 本実施の形態のセンサ情報取得部210は、室内湿度センサ36の計測結果及び赤外線センサ37が作成した熱画像についてもセンサ情報として取得し、センサ情報記憶部230に格納する。

[0077] 図11は、実施の形態2における空気調和装置13の制御基板20が備える熱特性モデルパラメータ更新判定部213の構成を示す図である。図11に示すように、実施の形態2における熱特性モデルパラメータ更新判定部213は、最新データ取得部216と、制御パラメータ更新時データ取得部217と、推論部219と、判定部218とを備える。

[0078] 最新データ取得部216は、センサ情報記憶部230から最新の室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像を取得する。制御パラメータ更新時データ取得部217は、制御パラメータ情報記憶部233から、制御パラメータ更新時の推定熱負荷量を取得する。

[0079] 推論部 219 は、学習済モデル記憶部 234 に記憶される、予め学習により生成された、室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像から推定熱負荷量を推論するための学習済モデルを使用して推定熱負荷量を推論する。すなわち、推論部 219 は、この学習済モデルに、取得した室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像を入力することで、これらの入力データから推論される推定熱負荷量を取得することができる。学習済モデル記憶部 234 は、本開示に係る学習済モデル記憶手段の一例であり、補助記憶装置 202 によって提供されるメモリ領域である。

[0080] 判定部 218 は、制御パラメータ更新時データ取得部 217 によって取得された前回更新時の推定熱負荷量と、推論部 219 によって推論された推定熱負荷量とに基づいて、熱特性モデルのパラメータを算出する必要があるか否かを判定する。詳細には、判定部 218 は、最新の推定熱負荷量と前回更新時の推定熱負荷量との差分が予め定められたしきい値を超えた場合には、前回更新時から室内外の熱特性が変わったと判断し、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定する。

[0081] 図 12 は、実施の形態 2 における熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 が実行する熱特性モデルのパラメータ更新要否判定処理の手順を示すフローチャートである。

[0082] (ステップ S10)

熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、センサ情報記憶部 230 から最新の室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像を取得する。その後、熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 の処理は、ステップ S11 に遷移する。

[0083] (ステップ S11)

熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、学習済モデル記憶部 234 に記憶された学習済モデルに、取得した室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像を入力して、推定熱負荷量を取得する。その後、熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 の処理は、ステップ S12 に遷移する。

[0084] (ステップS 1 2)

熱特性モデルパラメータ更新判定部 2 1 3 は、取得した推定熱負荷量と、制御パラメータ情報記憶部 2 3 3 から取得した前回の制御パラメータ更新時の推定熱負荷量とに基づいて、熱特性モデルのパラメータを算出する必要があるか否か、すなわち、熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する。なお、熱特性モデルパラメータ更新判定部 2 1 3 が熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定した場合、今回取得された推定熱負荷量は、制御パラメータの決定後、制御パラメータ決定部 2 1 5 によって制御パラメータ情報記憶部 2 3 3 に保存される。

[0085] 以上説明したように、実施の形態 2 における空気調和装置 1 3 では、室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像を学習済モデルに入力して推定熱負荷量を取得し、取得した推定熱負荷量と、前回更新時の推定熱負荷量とに基づいて制御パラメータを更新する必要があるか否かを判定する。

[0086] これにより、複数の入力に対して、人が予めルールベースで判定用のしきい値を定めるのが困難な場合であっても、熱特性モデルのパラメータの更新要否の判定を精度よく行うことができ、制御パラメータをより適切なタイミングで更新することができる。

[0087] また、室内湿度を入力に用いることで、室内温度を下げるためにかかる顕熱負荷に加えて、室内湿度の減湿にかかる潜熱負荷を考慮することが可能になる。

[0088] また、熱画像を入力に用いることで、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度、室内の間取りといった情報を推定することが可能になる。人体熱負荷を用いることで、人から発熱することによって生じる熱負荷を考慮でき、人の有無、人数、大きさ等によって変化する熱負荷を考慮した判定が可能になる。また、機器熱負荷を用いることで、照明機器や電子機器が発熱することによって生じる熱負荷を考慮した判定が可能になる。

[0089] また、換気熱負荷を用いることで、窓あるいは扉を開けて換気する際に室内外の空気の交換に伴って生じる熱負荷を考慮した判定が可能になる。室内

の壁温度を用いることで、部屋の壁、床、天井の断熱性能を考慮した判定が可能になる。また、室内の間取りを用いることで、部屋の容積の大小を考慮した判定が可能になる。このように、熱画像を入力に用いることで、より正確に現在と制御パラメータ更新時との室内環境の変化を判定できるという効果が期待できる。

[0090] (変形例1)

上記実施の形態では、予め生成された学習済モデルが制御基板20に記憶されている構成について説明したが、制御基板20が、推定熱負荷量を推論するための学習済モデルを生成するモデル生成部を備えるようにしてもよい。例えば、モデル生成部は、他の複数の空気調和装置13から通信により取得した学習用データに基づいて、推定熱負荷量を推論するための学習済モデルを生成する。他の複数の空気調和装置13は、当該空気調和装置13と同一の建物に設置されていてもよいし、異なる建物に設置されていてもよい。

[0091] モデル生成部は、例えば、ニューラルネットワークを用いた教師あり学習によって、入力データ（すなわち、室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像）に対応する推定熱負荷量を学習する。ニューラルネットワークは、入力データが入力される入力層と、出力データが出力される出力層と、少なくとも1つの中間層（隠れ層ともいう。）とによって構成され、各層は、複数のノードで構成される。入力層のノードの数は、入力データの数に対応し、出力層のノードの数は、出力データの数に対応する。図13に、3層のニューラルネットワークの一例を示す。図13に示す例では、入力層は、ノードX1～X3で構成され、中間層は、ノードY1～Y2で構成され、出力層は、ノードZ1～Z3で構成されている。

[0092] モデル生成部は、学習用データに含まれるデータセットを教師データとして用いて、入力層に入力データ（すなわち、室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像）が入力された際に出力層から出力される出力データが正解データ（すなわち、推定熱負荷量）となるように、各層間の結合の重み（図13に示す例では、入力層と中間層間の重み $w_{11} \sim w_{16}$ と、中間層と出力層

間の重み $w_{21} \sim w_{26}$)を調整することで学習を実施し、学習済モデルを生成する。

[0093] なお、学習用データの取得対象の空気調和装置13を途中で対象に追加したり、取得対象から除外することも可能である。さらに、ある空気調和装置13において生成された学習済モデルを別の空気調和装置13に適用し、当該空気調和装置13において、再学習により更新して使用することも可能である。

[0094] また、モデル生成部に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(Deep Learning)を採用することもでき、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、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。

[0095] (変形例2)

図5に示す制御パラメータ決定処理及び図12に示す熱特性モデルのパラメータ更新要否判定処理が、空気調和装置13とは別体に設けられたコンピュータで実行されるようにしてもよい。図14は、本変形例における空気調和システム14の全体構成を示す図である。空気調和システム14は、本開示に係る空気調和システムの一例である。図14に示すように、同一の建物Bにおける複数の部屋A~Cにそれぞれ空気調和装置13'A~13'Cが設置され、サーバ15によって、空気調和装置13'A~13'Cのそれぞれが備える各アクチュエータが制御される。空気調和装置13'A~13'Cとサーバ15とは、インターネット等のネットワークNを介して通信可能に接続される。

[0096] 空気調和装置13'A~13'Cは、本開示に係る空気調和装置の一例である。空気調和装置13'A~13'Cのハードウェア構成は、空気調和装置1と同様である(図1参照)。ただし、空気調和装置13'A~13'Cが備える室外機2の制御基板20は、図3及び図11に示す機能部を備えず、また、図5及び図12に示す処理を実行しない。

[0097] サーバ15は、本開示に係る制御装置の一例であり、空調制御手段の一例

である。サーバ15は、空気調和装置13' A～13' Cの各アクチュエータ、すなわち、圧縮機21、室外電磁膨張弁24、室外ファン25、室内電磁膨張弁32及び室内ファン33を制御するコンピュータである。サーバ15のハードウェア構成は、実施の形態1の変形例2における制御装置11と同様である(図9参照)。サーバ15は、図3及び図11に示す各機能部を備え、図5に示す制御パラメータ決定処理及び図12に示す熱特性モデルのパラメータ更新要否判定処理を実行する。

[0098] このように、空気調和装置13' A～13' Cがサーバ15を介して繋がることにより、例えば、隣接する部屋の室内温度を加味した空気調和が可能になり、壁温度を予測する際に、より精度を高めることが可能になる。具体的には、部屋Aに隣接する部屋Bの空気調和装置13' Bが運転を行い、部屋Bの室内温度が設定温度に近づいていれば、部屋Aの壁のうち部屋Bに隣接する壁の温度は空気調和装置13' Bの設定温度に近い温度となる。また、空気調和装置13' Bが運転中でなければ、部屋Aの壁のうち部屋Bに隣接する壁の温度は外気温度に近い温度となる。

[0099] また、サーバ15は、予め建物Bの間取り情報を保持する。これによって、部屋の間取りの違いによって生じる熱負荷量の差を事前に把握でき、熱負荷量の推定精度を高めることができる。建物Bの間取り情報には、角部屋か中部屋か、最上階かそうでないかといった建物B内における各部屋の配置を示す情報が含まれる。例えば、ある部屋が角部屋か中部屋か、最上階かそうでないかといった情報から当該部屋のうち外気と接する壁がどの面かが予め判ることで、外気からの熱負荷を予測する精度を高めることができる。

[0100] 部屋の間取り情報が同様若しくは類似していると判断された部屋については、制御パラメータ情報記憶部233の記憶情報を共有してもよい。記憶情報を共有することで、空気調和装置13' 1台で動作させる場合に比べて、制御パラメータの更新頻度が高まる。これにより、ユーザの快適性が損なわれることをより早く抑制することができる。

[0101] (変形例3)

実施の形態 1 の変形例は、本実施の形態においても適用され得る。

[0102] 上記の各変形例に係る技術思想は、それぞれ単独で実現されてもよいし、適宜組み合わせられて実現されてもよい。

[0103] (実施の形態 3)

続いて、本開示の実施の形態 3 について説明する。なお、以下の説明において、実施の形態 2 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。

[0104] 図 15 に示すように、実施の形態 3 における室外機 2 が備える制御基板 20 には、機能構成として、熱画像処理部 220 が追加されている。本実施の形態のセンサ情報取得部 210 は、取得したセンサ情報のうち、赤外線センサ 37 (図 10 参照) から得た熱画像を熱画像処理部 220 に出力し、それ以外のセンサ情報をセンサ情報記憶部 230 に格納する。

[0105] 熱画像処理部 220 は、本開示に係る熱画像処理手段の一例である。熱画像処理部 220 は、センサ情報取得部 210 から入力された熱画像から、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りを推定する。推定した人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りをセンサ情報記憶部 230 に格納する。

[0106] センサ情報記憶部 230 は、センサ情報取得部 210 から入力されたセンサ情報と、熱画像処理部 220 から入力された人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りとを対応付けてセンサ情報履歴として記憶する。

[0107] 本実施の形態の熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 は、実施の形態 2 の熱特性モデルパラメータ更新判定部 213 と同様の構成を備える (図 11 参照)。ただし、本実施の形態では、最新データ取得部 216 は、センサ情報記憶部 230 から最新の室外温度、室内温度、室内湿度、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りを取得する。

[0108] そして、本実施の形態の推論部 219 は、学習済モデル記憶部 234 に記憶される、予め学習により生成された、室外温度、室内温度、室内湿度、人

体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りから推定熱負荷量を推論するための学習済モデルを使用して推定熱負荷量を推論する。すなわち、本実施の形態の推論部 219 は、この学習済モデルに、取得した室外温度、室内温度、室内湿度、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りを入力することで、これらの入力データから推論される推定熱負荷量を取得することができる。

[0109] 以上説明したように、実施の形態 3 における制御基板 20 は、赤外線センサ 37 によって得られた熱画像から、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りを推定して取得し、センサ情報記憶部 230 に保存する。人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度、室内の間取りといった値の情報は、熱画像に比べてデータサイズが小さい。このため、センサ情報記憶部 230 において、記憶するデータ量の削減化が図れる。なお、熱画像処理部 220 は、室内の熱画像から、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りのうちの少なくとも 1 つを推定し、学習済モデルは、室外温度、室内温度及び室内湿度と、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りのうちの少なくとも 1 つとを含む入力データから推定熱負荷量を推論するためのものであってもよい。

[0110] (変形例 1)

制御基板 20 の機能部 (図 15 参照) 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、FPGA 又はこれらの組合せである。

[0111] (変形例 2)

実施の形態 1 及び実施の形態 2 の変形例は、本実施の形態においても適用され得る。

[0112] 上記の各変形例に係る技術思想は、それぞれ単独で実現されてもよいし、適宜組み合わせられて実現されてもよい。

[0113] 本開示は、上記の実施の形態及び各変形例に限定されず、本開示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。

[0114] 本出願は、2022年2月7日に出願された日本国特許出願2022-017169号に基づく。本明細書中に、その明細書、特許請求の範囲及び図面全体を参照して取り込むものとする。

符号の説明

[0115] 1, 1', 13, 13' A~13' C 空気調和装置、2 室外機、3 室内機、4 冷媒配管、5, 12 通信線、10, 14 空気調和システム、11 制御装置、15 サーバ、20, 30 制御基板、21 圧縮機、22 四方切換弁、23 室外熱交換器、24 室外電磁膨張弁、25 室外ファン、26 室外温度センサ、27 室外熱交換器温度センサ、31 室内熱交換器、32 室内電磁膨張弁、33 室内ファン、34 室内温度センサ、35 室内熱交換器温度センサ、36 室内湿度センサ、37 赤外線センサ、110 CPU、111, 201 通信インタフェース、112 ROM、113 RAM、114, 202 補助記憶装置、115 バス、200 マイコン、210 センサ情報取得部、211 設定情報取得部、212 フィードバック制御部、213 熱特性モデルパラメータ更新判定部、214 熱特性モデルパラメータ算出部、215 制御パラメータ決定部、216 最新データ取得部、217 制御パラメータ更新時データ取得部、218 判定部、219 推論部、220 熱画像処理部、230 センサ情報記憶部、231 設定情報記憶部、232 制御値情報記憶部、233 制御パラメータ情報記憶部、234 学習済モデル記憶部

請求の範囲

- [請求項1] 制御パラメータに基づいて室内温度が設定温度となるように空気調和装置を制御するフィードバック制御手段と、
- 制御対象の熱特性に関する熱特性モデルのパラメータを算出するモデルパラメータ算出手段と、
- 前記熱特性モデルのパラメータに基づいて制御パラメータを決定する制御パラメータ決定手段と、
- 制御パラメータを前回更新した際の室外環境及び室内環境と最新の室外環境及び室内環境との相違に基づいて、前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する更新要否判定手段と、
- を備え、
- 前記モデルパラメータ算出手段は、前記更新要否判定手段によって前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定された場合に前記熱特性モデルのパラメータを算出する、制御装置。
- [請求項2] 前記更新要否判定手段は、最新の室外温度及び室内温度と、制御パラメータを前回更新した際の室外温度及び室内温度とに基づいて、前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記更新要否判定手段は、前記空気調和装置の運転が停止されると前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定し、
- 前記制御パラメータ決定手段は、更新された前記熱特性モデルのパラメータに基づいて制御パラメータを決定し、決定した制御パラメータを制御パラメータ情報記憶手段に格納する、請求項1又は2に記載の制御装置。
- [請求項4] 室外温度、室内温度、室内湿度及び室内の熱画像を含む入力データから推定熱負荷量を推論するための学習済モデルを記憶する学習済モデル記憶手段をさらに備え、

前記更新要否判定手段は、
最新の室外温度、室内温度、室内湿度及び室内の熱画像を含む入力データを取得し、
取得した入力データと、前記学習済モデルとに基づいて推定熱負荷量を取得し、
取得した推定熱負荷量と、制御パラメータを前回更新した際の推定熱負荷量とに基づいて、前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する、請求項1に記載の制御装置。

[請求項5]

室外温度、室内温度及び室内湿度と、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りのうちの少なくとも1つとを含む入力データから推定熱負荷量を推論するための学習済モデルを記憶する学習済モデル記憶手段と、

室内の熱画像から、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りのうちの少なくとも1つを推定する熱画像処理手段とをさらに備え、

前記更新要否判定手段は、
最新の室外温度、室内温度及び室内湿度と、最新の人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りのうちの少なくとも1つとを含む入力データを取得し、
取得した入力データと、前記学習済モデルとに基づいて推定熱負荷量を取得し、
取得した推定熱負荷量と、制御パラメータを前回更新した際の推定熱負荷量とに基づいて、前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する、請求項1に記載の制御装置。

[請求項6]

前記制御パラメータ決定手段は、制御パラメータの値を変更しながら制御パラメータの組合せ毎にシミュレーションを行い、シミュレーション結果の評価関数に基づいて最適な制御パラメータを決定する、請求項1から5のいずれか1項に記載の制御装置。

- [請求項7] 最新の室外環境及び室内環境を取得する環境取得手段と、
制御パラメータを前回更新した際の室外環境及び室内環境と最新の
室外環境及び室内環境とに基づいて、制御対象の熱特性に関する熱特
性モデルのパラメータを更新する必要があると判定された場合、前記
熱特性モデルのパラメータを算出し、前記熱特性モデルのパラメータ
に基づいて制御パラメータを決定し、前記制御パラメータに基づいて
室内温度が設定温度となるように空気調和装置を制御する空調制御手
段と、を備える、空気調和システム。
- [請求項8] 更新要否判定手段が、制御パラメータを前回更新した際の室外環境
及び室内環境と最新の室外環境及び室内環境との相違に基づいて、制
御対象の熱特性に関する熱特性モデルのパラメータを更新する必要が
あるか否かを判定し、
モデルパラメータ算出手段が、前記更新要否判定手段によって前記
熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定された場合に
、前記熱特性モデルのパラメータを算出し、
制御パラメータ決定手段が、前記熱特性モデルのパラメータに基づ
いて制御パラメータを決定し、
フィードバック制御手段が、前記制御パラメータに基づいて室内温
度が設定温度となるように空気調和装置を制御する、空気調和装置の
制御方法。
- [請求項9] コンピュータを、
制御パラメータに基づいて室内温度が設定温度となるように空気調
和装置を制御するフィードバック制御手段、
制御対象の熱特性に関する熱特性モデルのパラメータを算出するモ
デルパラメータ算出手段、
前記熱特性モデルのパラメータに基づいて制御パラメータを決定す
る制御パラメータ決定手段、
制御パラメータを前回更新した際の室外環境及び室内環境と最新の

室外環境及び室内環境との相違に基づいて、前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があるか否かを判定する更新要否判定手段、として機能させるプログラムであって、

前記モデルパラメータ算出手段は、前記更新要否判定手段によって前記熱特性モデルのパラメータを更新する必要があると判定された場合に前記熱特性モデルのパラメータを算出する、プログラム。

[請求項10] 空気調和装置を制御する制御装置で動作する学習済モデルであって、

室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像に基づいて、制御対象の推定熱負荷量を出力するよう、前記制御装置を機能させる学習済モデル。

[請求項11] 空気調和装置を制御する制御装置で動作する学習済モデルであって、

室外温度、室内温度及び室内湿度と、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りのうちの少なくとも1つとに基づいて、制御対象の推定熱負荷量を出力するよう、前記制御装置を機能させる学習済モデル。

[請求項12] 室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像と、制御対象の推定熱負荷量とを含む学習用データを取得するステップと、

前記学習用データを用いて、室外温度、室内温度、室内湿度及び熱画像に基づいて制御対象の推定熱負荷量を出力する学習済モデルを生成するステップと、を備える、学習済モデルの生成方法。

[請求項13] 室外温度、室内温度及び室内湿度と、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取りのうちの少なくとも1つと、制御対象の推定熱負荷量とを含む学習用データを取得するステップと、

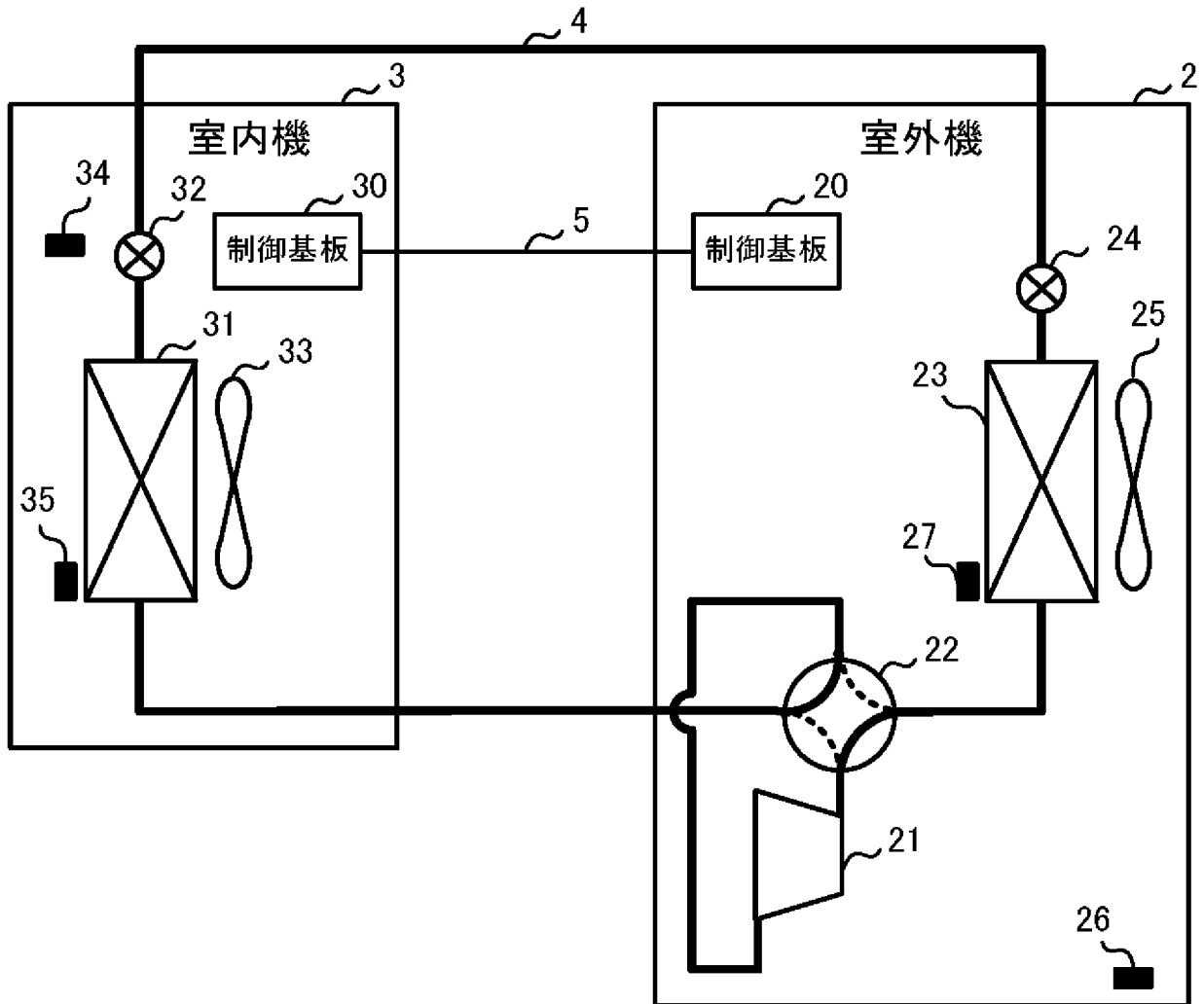
前記学習用データを用いて、室外温度、室内温度及び室内湿度と、人体熱負荷、機器熱負荷、換気熱負荷、室内の壁温度及び室内の間取

りのうちの少なくとも1つと、に基づいて制御対象の推定熱負荷量を出力する学習済モデルを生成するステップと、を備える、学習済モデルの生成方法。

[図1]

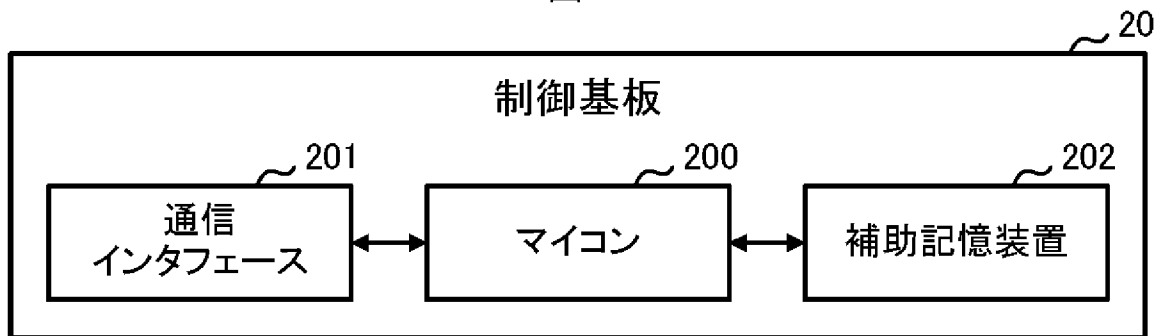
図1

1 空気調和装置



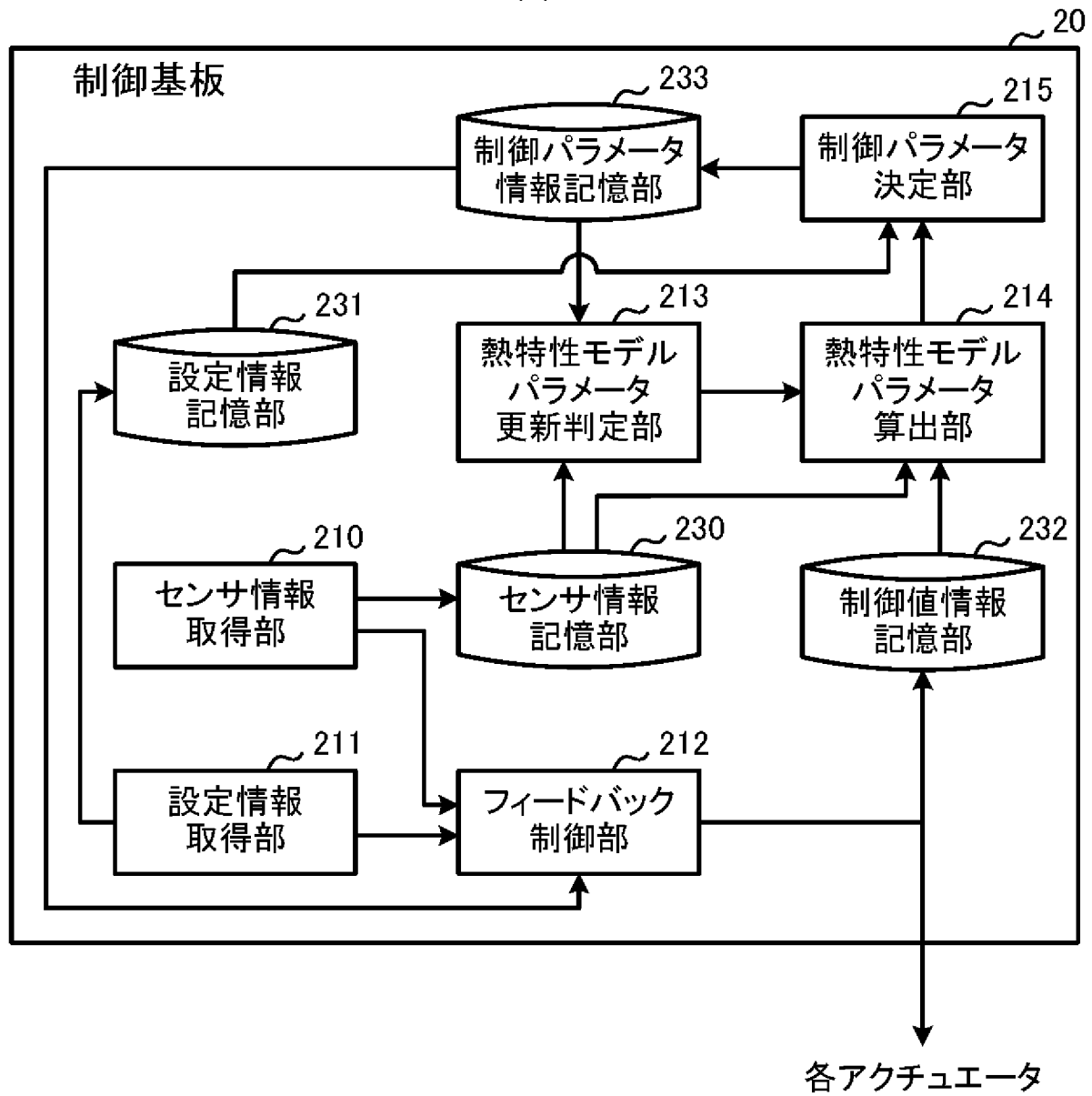
[図2]

図2



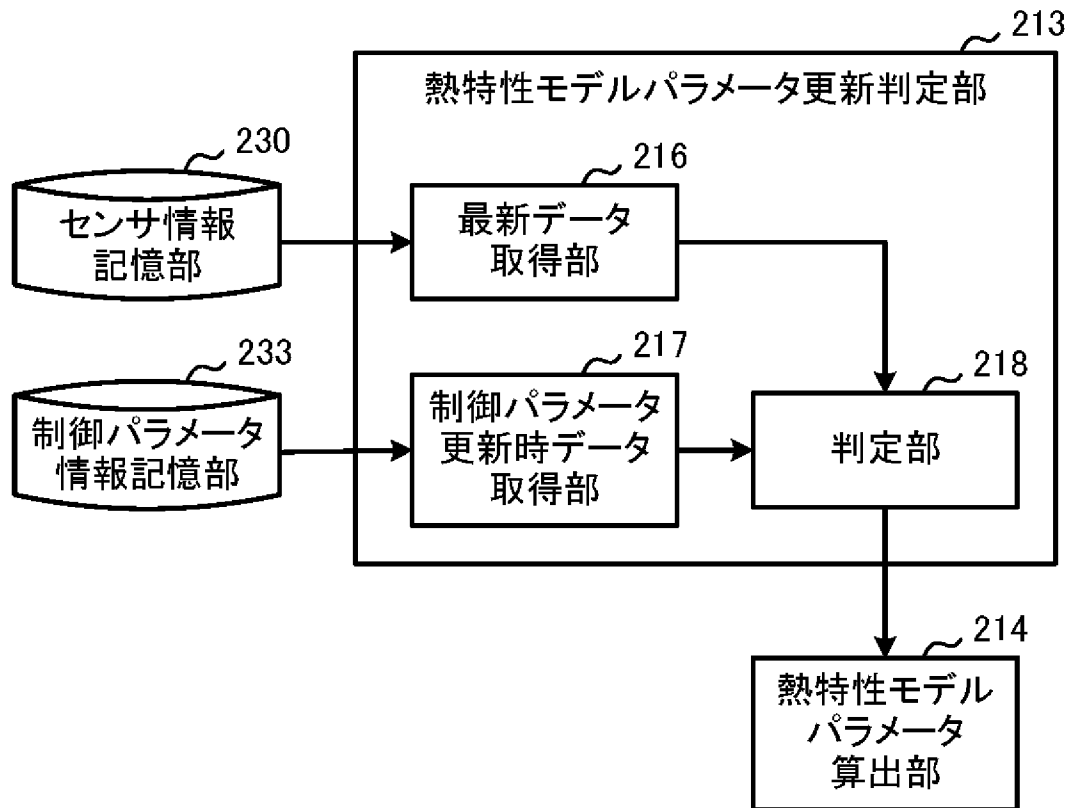
[図3]

図3



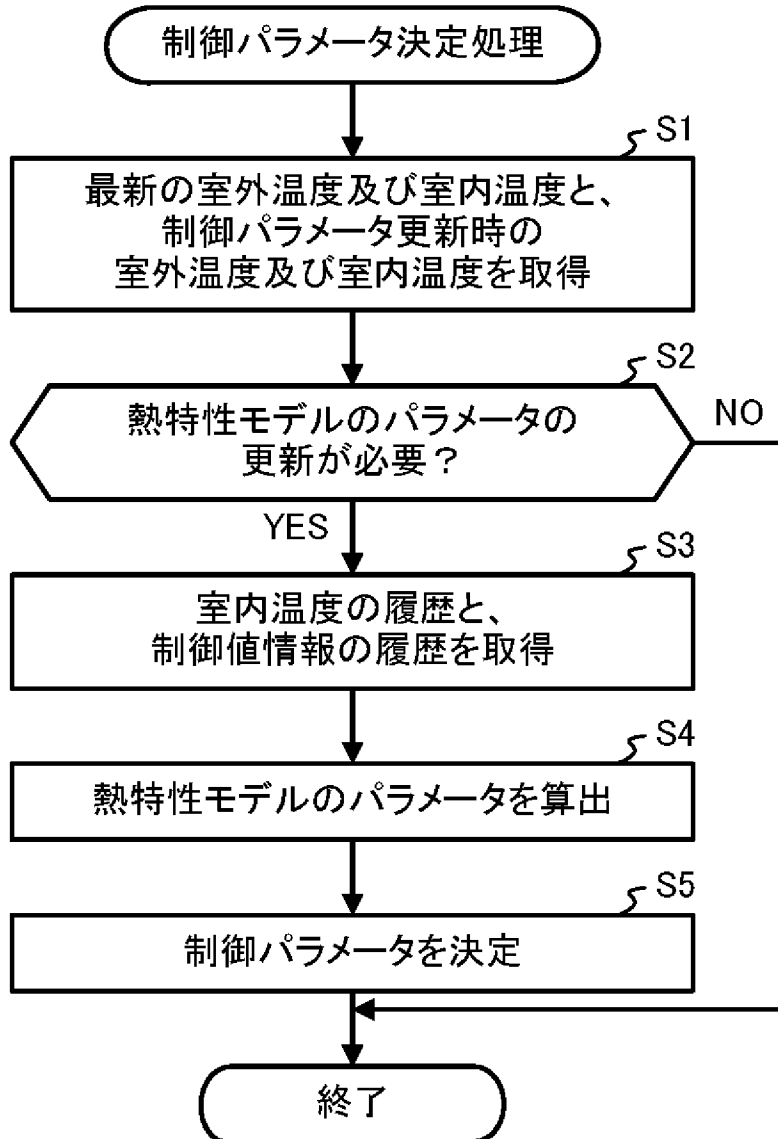
[図4]

図4



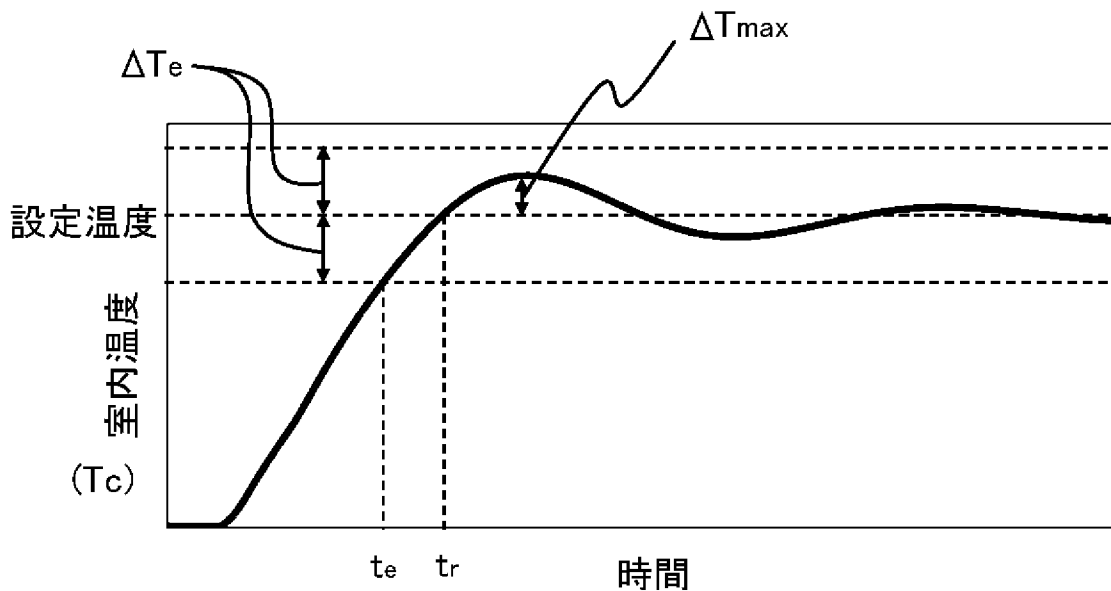
[図5]

図5



[図6]

図6



[図7]

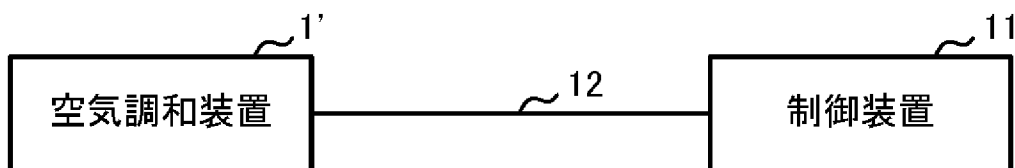
図7

| 室外温度の差分 (T_o) | 室内温度の差分 (T_i) | 快適性重視 モード | 省エネモード |
|----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| $T_o \leq T_1$ | $T_3 < T_i \leq T_4$ | $\rho_{c,1}$ | $\rho_{e,1}$ |
| $T_o \leq T_1$ | $T_i > T_4$ | $\rho_{c,2}$ | $\rho_{e,2}$ |
| $T_1 < T_o \leq T_2$ | $T_i \leq T_3$ | $\rho_{c,3}$ | $\rho_{e,3}$ |
| $T_1 < T_o \leq T_2$ | $T_3 < T_i \leq T_4$ | $\rho_{c,4}$ | $\rho_{e,4}$ |
| $T_1 < T_o \leq T_2$ | $T_i > T_4$ | $\rho_{c,5}$ | $\rho_{e,5}$ |
| $T_o > T_2$ | $T_i \leq T_3$ | $\rho_{c,6}$ | $\rho_{e,6}$ |
| $T_o > T_2$ | $T_3 < T_i \leq T_4$ | $\rho_{c,7}$ | $\rho_{e,7}$ |
| $T_o > T_2$ | $T_i > T_4$ | $\rho_{c,8}$ | $\rho_{e,8}$ |

[図8]

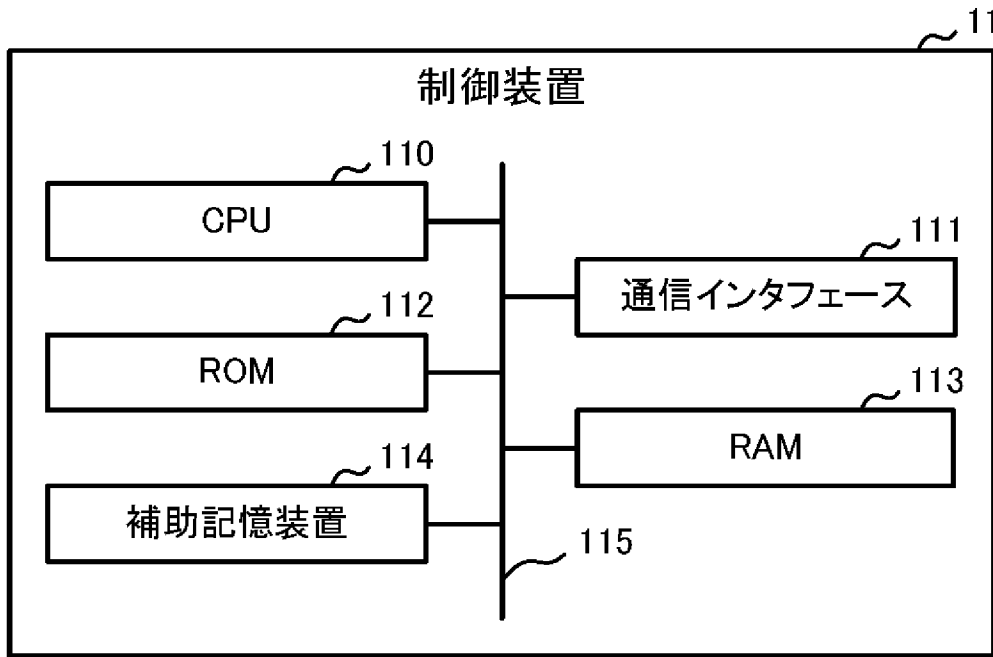
図8

10 空気調和システム



[図9]

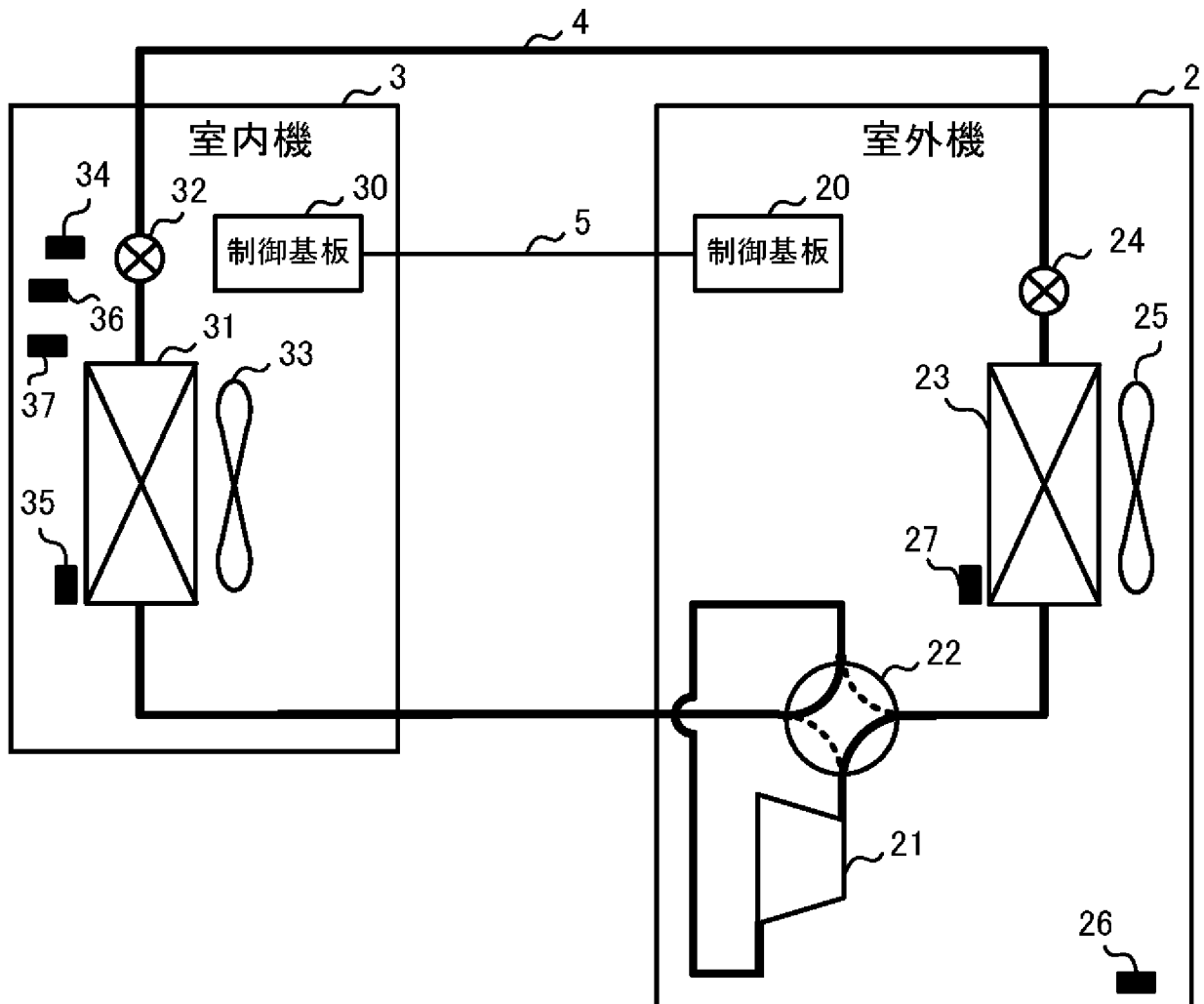
図9



[図10]

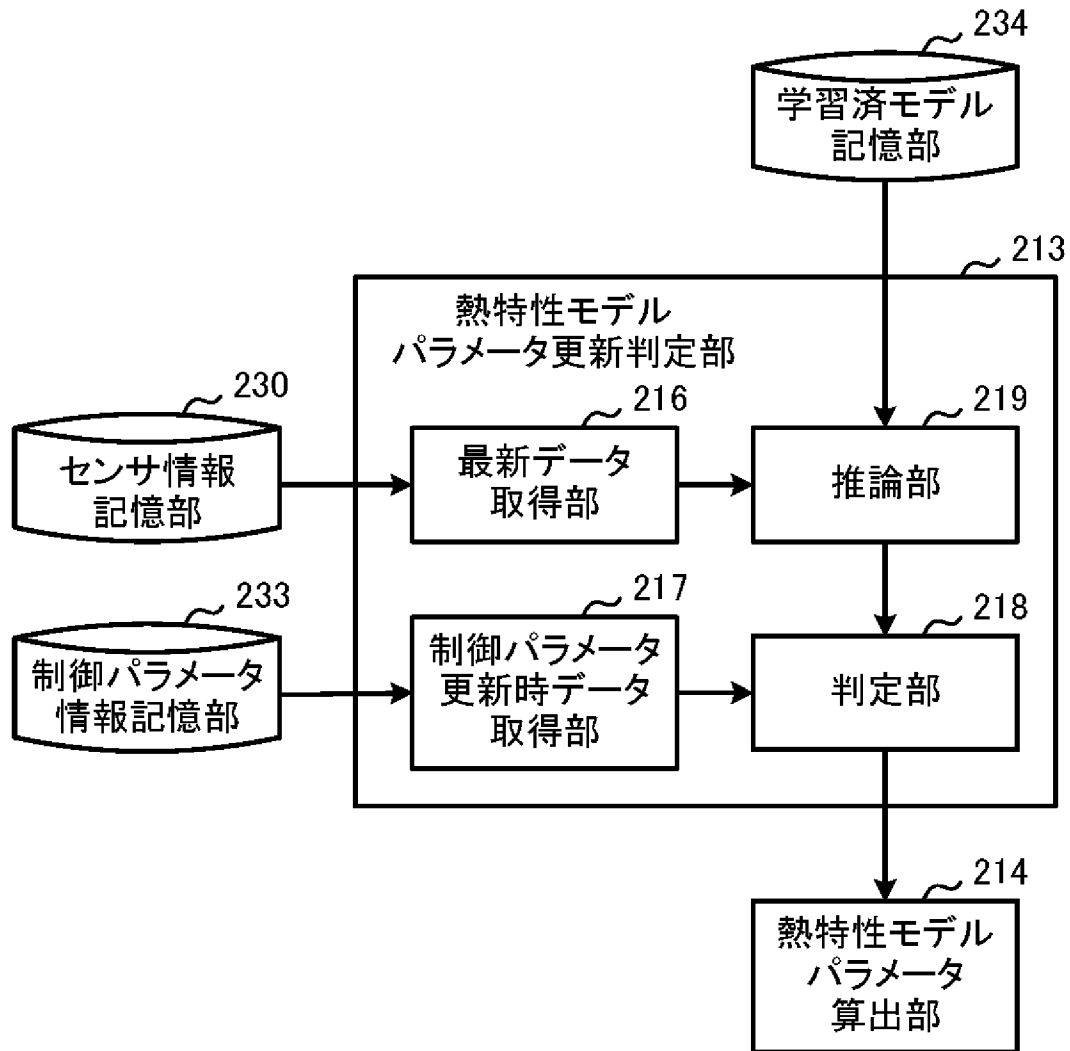
図10

13 空気調和装置



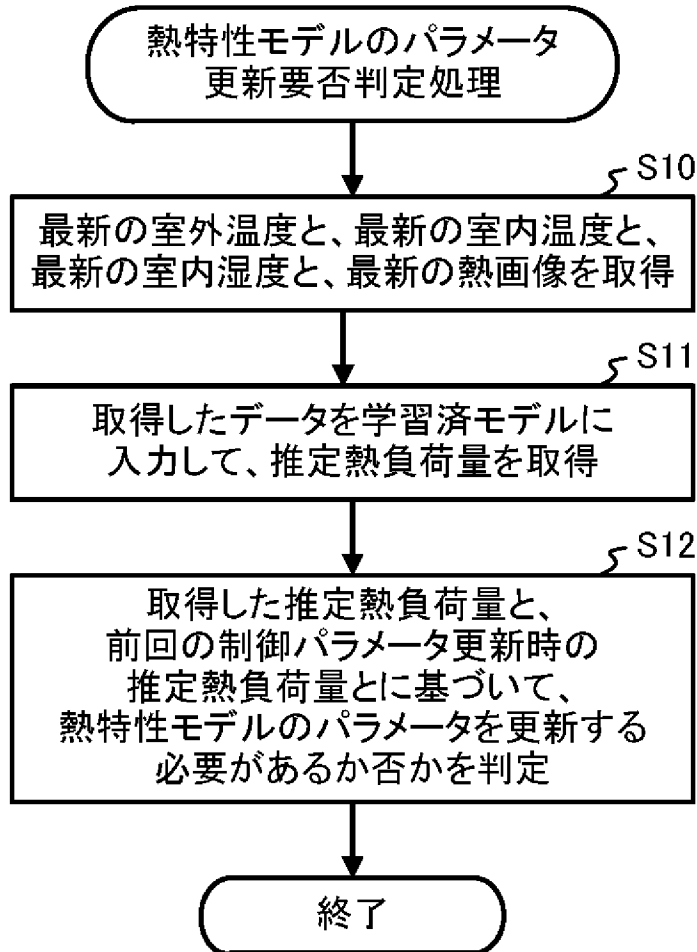
[図11]

図11



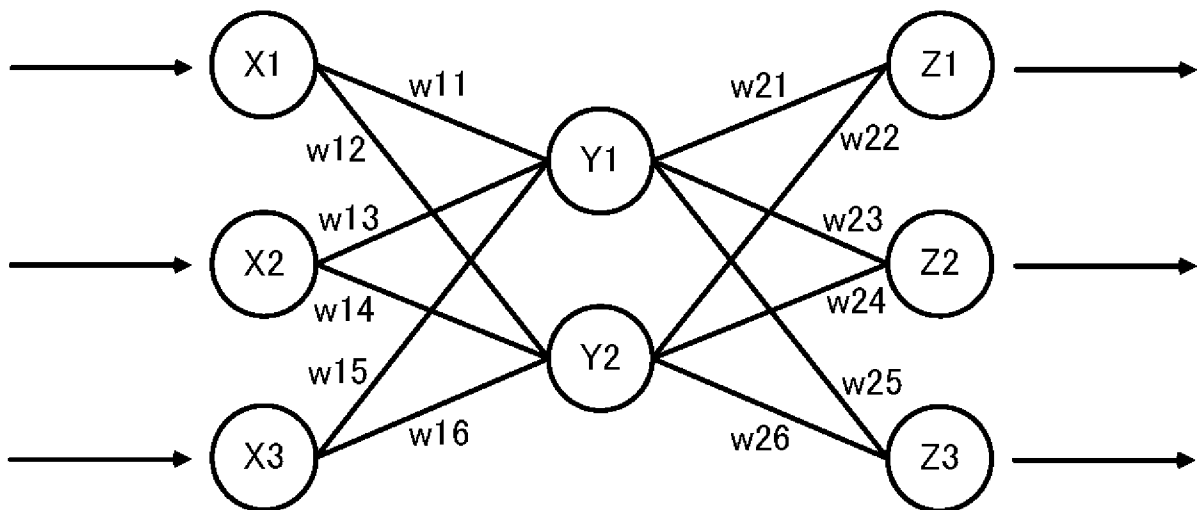
[図12]

図12



[図13]

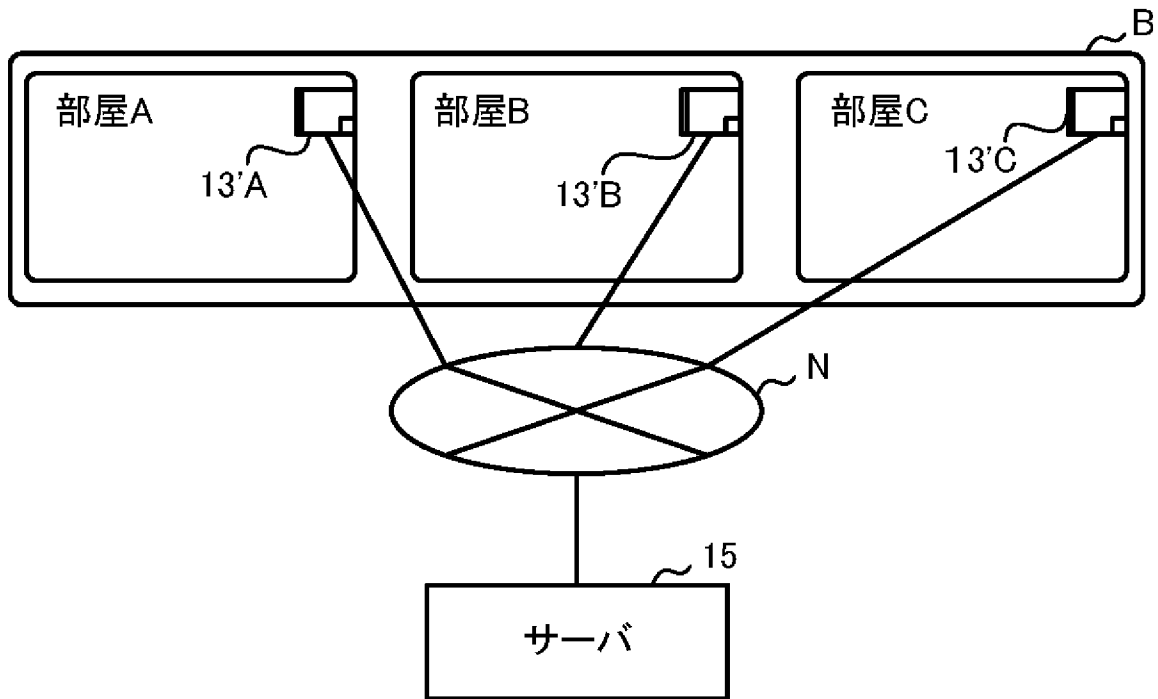
図13



[図14]

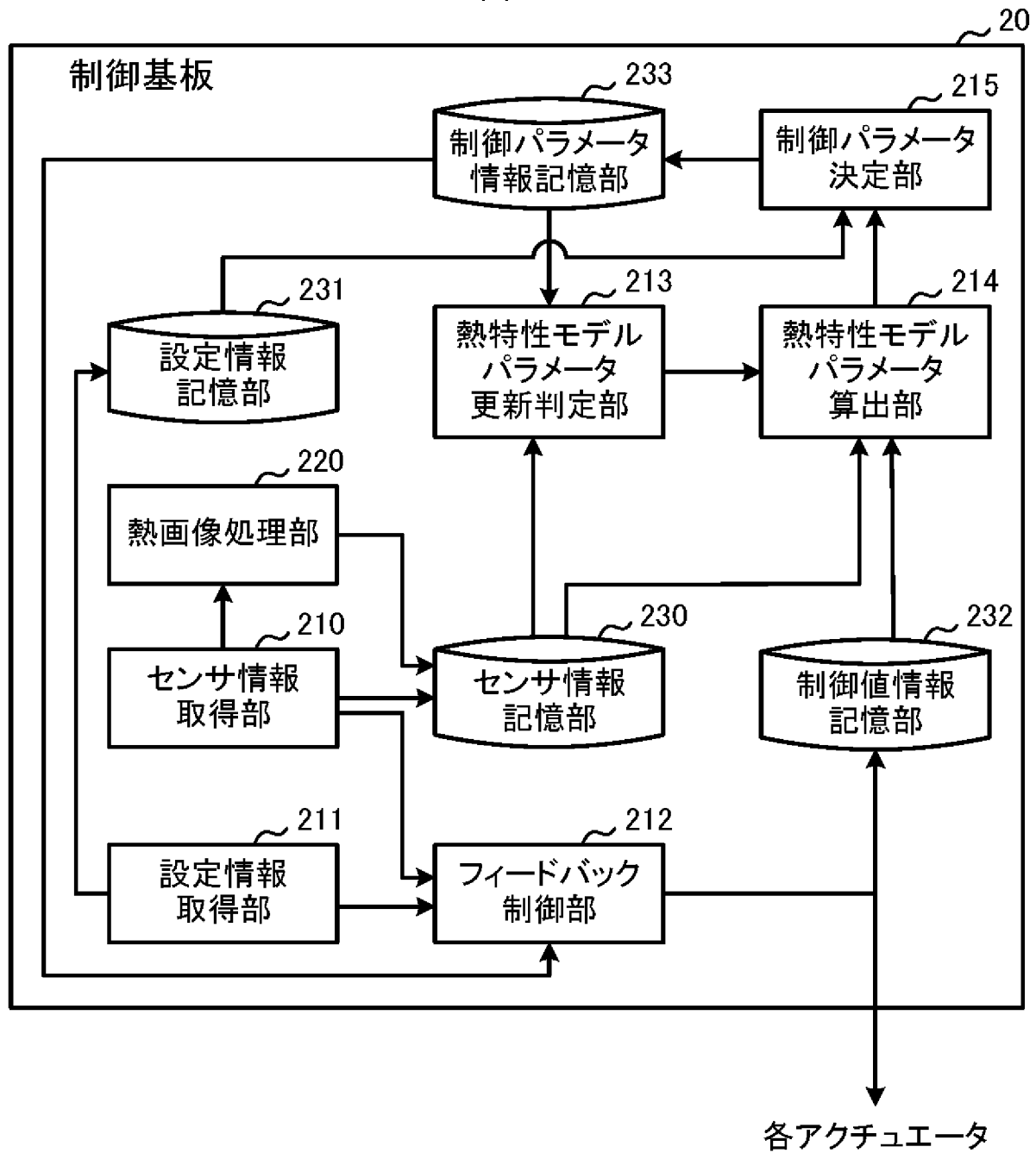
図14

14 空気調和システム



[図15]

図15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001911

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|--|
| <i>F24F 11/47</i> (2018.01)i; <i>F24F 11/64</i> (2018.01)i; <i>F24F 11/80</i> (2018.01)i; <i>F24F 110/10</i> (2018.01)n; <i>F24F 110/12</i> (2018.01)n; <i>F24F 110/20</i> (2018.01)n; <i>F24F 120/14</i> (2018.01)n; <i>F24F 130/00</i> (2018.01)n; <i>F24F 140/50</i> (2018.01)n FI: F24F11/64; F24F11/47; F24F11/80; F24F110:10; F24F110:12; F24F110:20; F24F140:50; F24F120:14; F24F130:00 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F24F11/47; F24F11/64; F24F11/80; F24F110/10; F24F110/12; F24F110/20; F24F120/14; F24F130/00; F24F140/50 | | |
| 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 Y A | JP 2021-063611 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 22 April 2021 (2021-04-22) paragraphs [0013]-[0066], fig. 1-6 | 1-3, 7-9 4, 6 5, 10-13 |
| X Y A | WO 2021/130960 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 July 2021 (2021-07-01) paragraphs [0010]-[0110], fig. 1-14 | 10-13 4, 6 5, 7-9 |
| Y A | JP 2003-207189 A (FOUND. FOR THE PROMOTION OF INDUSTRIAL SCIENCE) 25 July 2003 (2003-07-25) paragraphs [0009]-[0048], fig. 1-8 | 6 7-13 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 17 March 2023 | | Date of mailing of the international search report 04 April 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/001911

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-------------|----|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| JP | 2021-063611 | A | 22 April 2021 | (Family: none) | |
| WO | 2021/130960 | A1 | 01 July 2021 | (Family: none) | |
| JP | 2003-207189 | A | 25 July 2003 | (Family: none) | |

| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>F24F 11/47(2018.01)i; F24F 11/64(2018.01)i; F24F 11/80(2018.01)i; F24F 110/10(2018.01)n; F24F 110/12(2018.01)n; F24F 110/20(2018.01)n; F24F 120/14(2018.01)n; F24F 130/00(2018.01)n; F24F 140/50(2018.01)n FI: F24F11/64; F24F11/47; F24F11/80; F24F110:10; F24F110:12; F24F110:20; F24F140:50; F24F120:14; F24F130:00</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|--------------|---|--------------|-------------|--------------|------|---|--|----------|---|--|-------|---|--|------|---|--|--------|---|---|---|---|--|------|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>F24F11/47; F24F11/64; F24F11/80; F24F110/10; F24F110/12; F24F110/20; F24F120/14; F24F130/00; F24F140/50</p> <p>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</p> <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> <p>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）</p> | | | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2021-063611 A（株式会社富士通ゼネラル）22.04.2021（2021-04-22） 段落[0013]-[0066]、図1-6</td> <td>1-3, 7-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>4, 6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5, 10-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2021/130960 A1（三菱電機株式会社）01.07.2021（2021-07-01） 段落[0010]-[0110]、図1-14</td> <td>10-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>4, 6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5, 7-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2003-207189 A（財団法人生産技術研究奨励会）25.07.2003（2003-07-25） 段落[0009]-[0048]、図1-8</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>7-13</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 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</p> | | | 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 2021-063611 A（株式会社富士通ゼネラル）22.04.2021（2021-04-22） 段落[0013]-[0066]、図1-6 | 1-3, 7-9 | Y | | 4, 6 | A | | 5, 10-13 | X | WO 2021/130960 A1（三菱電機株式会社）01.07.2021（2021-07-01） 段落[0010]-[0110]、図1-14 | 10-13 | Y | | 4, 6 | A | | 5, 7-9 | Y | JP 2003-207189 A（財団法人生産技術研究奨励会）25.07.2003（2003-07-25） 段落[0009]-[0048]、図1-8 | 6 | A | | 7-13 |
| 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 2021-063611 A（株式会社富士通ゼネラル）22.04.2021（2021-04-22） 段落[0013]-[0066]、図1-6 | 1-3, 7-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | | 4, 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 5, 10-13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | WO 2021/130960 A1（三菱電機株式会社）01.07.2021（2021-07-01） 段落[0010]-[0110]、図1-14 | 10-13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | | 4, 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 5, 7-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | JP 2003-207189 A（財団法人生産技術研究奨励会）25.07.2003（2003-07-25） 段落[0009]-[0048]、図1-8 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 7-13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p>17.03.2023</p> | <p>国際調査報告の発送日</p> <p>04.04.2023</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>名称及びあて先</p> <p>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</p> | <p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>町田 豊隆 3M 6108</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3377</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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/JP2023/001911

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|-------------------|------------|-------------|-----|
| JP 2021-063611 A | 22.04.2021 | (ファミリーなし) | |
| WO 2021/130960 A1 | 01.07.2021 | (ファミリーなし) | |
| JP 2003-207189 A | 25.07.2003 | (ファミリーなし) | |