

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/252673 A1

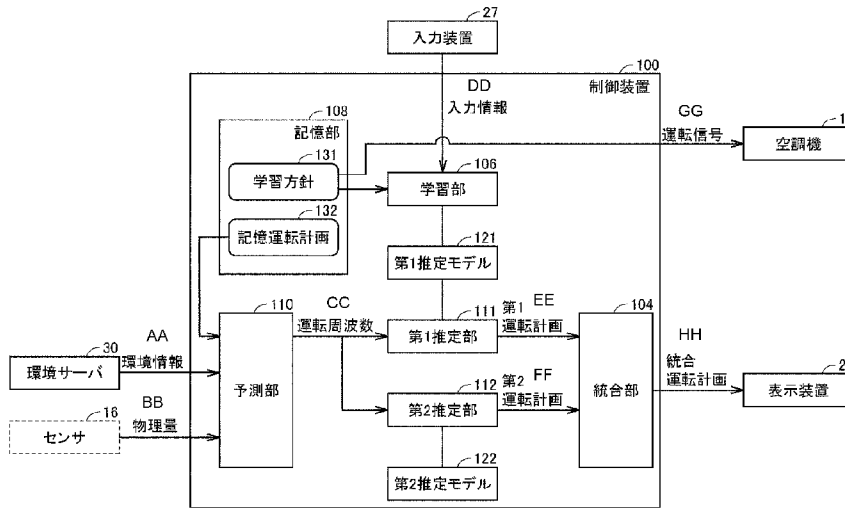
- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021560
- (22) 国際出願日: 2023年6月9日(09.06.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:七條 昂樹(SHICHIJO, Koki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪

市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, MU, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置、および制御方法



- 10 Air conditioner
- 16 Sensor
- 25 Display device
- 27 Input device
- 30 Environment server
- 100 Control device
- 104 Consolidating unit
- 106 Learning unit
- 108 Storage unit
- 110 Predicting unit
- 111 First estimating unit
- 112 Second estimating unit
- 121 First estimation model
- 122 Second estimation model
- 131 Learning policy
- 132 Stored operation plan
- AA Environment information
- BB Physical amount
- CC Operation frequency
- DD Input information
- EE First operation plan
- FF Second operation plan
- GG Operation signal
- HH Consolidated operation plan

(57) Abstract: This control device (100) comprises a storage unit (108) that stores a first estimation model (121) pertaining to the operation of an air conditioner (10) and a learning policy (131) for the first estimation model (121). The control device (100) uses the first estimation model (121) to create a first operation plan for the air conditioner (10). In addition, the control device (100) displays the first operation plan on a display device (25), and permits an input by a user of input information pertaining to the first operation plan. In a permitted state in which the input of the input information is permitted, the control device (100) trains the first estimation model (121) on the basis of the learning policy (131) when the input information is not input.

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))

(57) 要約：制御装置 (100) は、空調機 (10) の運転に関する第1推定モデル (121) と、該運転モデル (121) の学習方針 (131) とを記憶する記憶部 (108) とを備える。制御装置 (100) は、空調機 (10) の第1運転計画を、第1推定モデル (121) を用いて生成する。また、制御装置 (100) は、第1運転計画を表示装置 (25) に表示し、第1運転計画に関する入力情報のユーザによる入力を許容する。制御装置 (100) は、入力情報の入力 が許容されている許容状態において、入力情報が入力されなかった場合には、学習方針 (131) に基づいて第1推定モデル (121) を学習する。

明 細 書

発明の名称： 制御装置、および制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、制御装置、および制御方法に関する。

背景技術

[0002] たとえば、特許第6885497号公報には、空調機を制御するための空調管理システムが開示されている。この空調管理システムは、空調機の制御において省エネ性と、空調機のユーザの快適性とを適切に両立させることを目的としている。

[0003] この空調管理システムにおいては、学習済みモデルを用いて、空調機の運転設定を生成する。そして、空調管理システムは、生成した運転設定を空調機の管理者に対して提案する。管理者は、この提案された運転設定の変更有無を、空調管理システムに入力する。たとえば、管理者が、運転設定の変更をする旨を入力すると、空調管理システム該入力に基づいて、学習済みモデルを更新する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6885497号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述の空調管理システムにおいては、管理者は運転設定の変更の有無を入力する必要があった。したがって、従来 of 空調管理システムにおいては、管理者に負担を強いるという問題が生じ得る。この負担を軽減するために管理者による運転設定の変更の有無の入力を行わないという構成が考えられるが、このような構成であれば、管理者の意図に反した方針で学習済みモデルの学習が行われてしまうという問題が生じ得る。

[0006] 本開示は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的

は、対象機器の管理者の意図を反映しつつ管理者の負担を軽減するように運転モデルを学習することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の制御装置は、対象機器の運転に関する運転モデルと、該運転モデルの学習方針とを記憶するメモリと、演算装置とを備える。演算装置は、対象機器の第1運転計画を、運転モデルを用いて生成する。演算装置は、第1運転計画をユーザに通知し、第1運転計画に関する入力情報のユーザによる入力を許容する。そして、演算装置は、入力情報の入力が許容されている許容状態において、該入力情報が入力されなかった場合には、学習方針に基づいて運転モデルを学習する。

[0008] 本開示の制御方法は、対象機器の第1運転計画を、対象機器の運転に関する運転モデルを用いて生成することを備える。また、制御方法は、第1運転計画をユーザに通知することを備える。また、制御方法は、第1運転計画に関する入力情報のユーザによる入力を許容することを備える。そして、制御方法は、入力情報の入力が許容されている許容状態において、該入力情報が入力されなかった場合には、予めユーザにより設定されている学習方針に基づいて運転モデルを学習することを備える。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、対象機器の管理者の意図を反映しつつ、管理者の負担を軽減するように、運転モデルを学習できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1～3の管理システムの構成例である。

[図2]制御装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図3]制御装置の機能ブロック図である。

[図4]第1運転計画の一例を示す図である。

[図5]第2運転計画の一例を示す図である。

[図6]統合運転計画の一例を示す図である。

[図7]入力画面の一例である。

- [図8]制御装置の処理の流れを示すフローチャートである。
- [図9]実施の形態2の第1運転計画の一例を示す図である。
- [図10]実施の形態2の第2運転計画の一例を示す。
- [図11]実施の形態2の統合運転計画の一例を示す図である。
- [図12]実施の形態2の入力画面の一例である。
- [図13]実施の形態3の第1運転計画の一例を示す図である。
- [図14]実施の形態3の第2運転計画の一例を示す図である。
- [図15]実施の形態3の統合運転計画の一例を示す図である。
- [図16]実施の形態4の管理システム500Aの構成例である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、各実施形態における構成の少なくとも一部を適宜組み合わせて用いることは当初から予定されていることである。
- [0012] 実施の形態1。
- [管理システムの構成例]
- 図1は、実施の形態1の管理システム500の構成例である。管理システム500は、PC(Personal Computer)20と、環境サーバ30と、制御装置100と、N個の空調機10とを備える。Nは1以上の整数である。これらの装置が、ネットワークNWにより通信可能となるように構成されている。
- [0013] PC20は、「情報処理装置」とも称され、N個の空調機10を管理する管理者Aが操作する端末である。なお、管理者Aは、「第1ユーザ」とも称され、空調機10のユーザは、「第2ユーザ」とも称される。管理者Aおよび第1ユーザは、本開示の「ユーザ」に対応する。空調機10は、本開示の「設備機器」の一例である。
- [0014] PC20は、表示装置25と、入力装置27とを備える。表示装置25は、たとえば液晶(LCD:Liquid Crystal Display)パネルで構成され、管

理者Aに情報を表示する。入力装置27は、たとえばキーボードあるいはマウスなどのポインティングデバイスであり、ユーザからの指令を受け付ける。ユーザインターフェースとしてタッチパネルが用いられる場合には、表示装置25と、入力装置27とが一体的に形成される。

[0015] 環境サーバ30は、各空調機10の環境情報を出力する。環境情報は、たとえば、空調機10の一定期間内の環境を示す情報である。環境情報は、たとえば、空調機10が設置されている施設の外気温度などを含む。一定期間は、たとえば、1日である。また、環境情報は、その他、天気、湿度、および空調機10が設置されている室内の温度（室内温度）の予測値などのうち少なくとも1つを含んでいてもよい。環境サーバ30からの環境情報は、制御装置100に出力される。

[0016] 制御装置100は、N個の空調機10の制御などを行う。また、制御装置100は、N個の空調機10の各々の適切な運転計画を生成し、該運転計画を管理者Aに通知する。運転計画は、たとえば、後述の開始タイミング（たとえば、午前7時）から第1所定期間（たとえば、1日）が経過するまでの空調機10の運転の計画を示す情報である。本実施の形態においては、運転計画は、空調機10の設定温度の変動に係る計画である（図4および図5参照）。また、運転計画は、後述するように、第1運転計画と第2運転計画とを含む。本実施の形態の運転計画の通知は、該運転計画に係る画像を、表示装置25に表示することである。管理者Aは、表示装置25に表示された運転計画を視認できる。

[0017] 制御装置100は、演算装置101と、メモリ102と、インタフェース103とを有する。演算装置101は、様々な処理および演算を実行する。各構成要素はデータバスによって相互に接続されている。メモリ102は、ROM (Read Only Memory)、およびRAM (Random Access Memory)などを含む。演算装置101は、「プロセッサ」または「制御回路」とも称される。

[0018] ROMは、演算装置101にて実行されるプログラムを格納する。RAM

は、演算装置101におけるプログラムの実行により生成されるデータなどを一時的に格納する。RAMは、作業領域として利用される一時的なデータメモリとして機能できる。

[0019] インタフェース103は、制御装置100の外部装置（N個の空調機10、環境サーバ30、およびPC20など）と通信するように構成されている。

[0020] N個の空調機10は、室外ユニット11と、室内ユニット13と、センサ16とを備える。室外ユニット11は、冷媒を圧縮する圧縮機15などを有する。センサ16については、後述の実施の形態3で説明する。空調機10、および室外ユニット11は、室内温度が設定温度となるように、圧縮機15をフィードバック制御する。設定温度は、たとえば、管理者などにより、後述の記憶運転計画132により設定される。

[0021] [制御装置のハードウェア構成]

図2は、制御装置100のハードウェア構成例を示すブロック図である。演算装置101は、各種のプログラムを実行することで、推定モデル（後述の第1推定モデル121および第2推定モデル122）の推定処理および学習処理などの各種の処理を実行する演算主体であり、コンピュータの一例である。演算装置101は、CPU（Central Processing Unit）、FPGA（Field-Programmable Gate Array）、およびGPU（Graphics Processing Unit）などで構成される。なお、演算装置101は、CPU、FPGA、およびGPUの少なくとも1つで構成されてもよい。また、演算装置101は、CPUとFPGA、FPGAとGPU、CPUとGPU、あるいはCPU、FPGA、およびGPUの全てから構成されてもよい。また、演算装置101は、演算回路（processing circuitry）で構成されてもよい。

[0022] メモリ102は、演算装置101が任意のプログラムを実行するにあたって、プログラムコードやワークメモリなどを一時的に格納する揮発性の記憶領域（たとえば、ワーキングエリア）を含む。たとえば、メモリ102は、DRAM（Dynamic Random Access Memory）またはSRAM（Static Random

Access Memory) などの揮発性メモリデバイスで構成される。さらに、メモリ 102 は、不揮発性の記憶領域を含む。たとえば、メモリ 102 は、ハードディスクまたは SSD (Solid State Drive) などの不揮発性メモリデバイスで構成される。

[0023] メモリ 102 は、第 1 推定モデル 121 と、第 2 推定モデル 122 と、学習方針 131 と、記憶運転計画 132 とを格納する。第 1 推定モデル 121 は、本開示の「運転モデル」に対応する。第 1 推定モデル 121 および第 2 推定モデル 122 は、空調機 10 の運転に関する運転モデルである。

[0024] 第 1 推定モデル 121 および第 2 推定モデル 122 は、まとめて、「推定モデル」とも称される。推定モデルは、ニューラルネットワークと、ニューラルネットワークにおける処理で用いられるパラメータとを含む。

[0025] 推定モデルは、少なくとも機械学習が可能なプログラムを含み、機械学習を行うことで最適化（調整）される。推定モデルの学習は、たとえば、パラメータを更新することである。推定モデルの学習については、後述される。

[0026] 学習方針 131 は、第 1 推定モデル 121 の学習を示す方針である。本実施の形態においては、学習方針 131 は、第 1 学習方針と第 2 学習方針とを含む。本実施の形態においては、第 1 学習方針は、空調機 10 のユーザ（第 2 ユーザ）の快適性を向上するように第 1 推定モデル 121 を学習する方針（快適性重視）である。空調機 10 のユーザ（第 2 ユーザ）の快適性を向上するとは、たとえば、空調機 10 の設定温度を室内温度に維持するような運転を実行することである。このように、第 1 学習方針においては、空調機 10 の消費エネルギーが増大し得るが、空調機 10 の第 2 ユーザの快適性を向上させ得る。

[0027] 第 2 学習方針は、空調機 10 の消費エネルギー（消費電力）を抑制するように第 1 推定モデル 121 を学習する方針（消費エネルギー抑制重視）である。このように、第 2 学習方針においては、第 2 ユーザの快適性は大きく得られないものの、空調機 10 の消費エネルギーを抑制し得る。

[0028] 管理者は、第 1 学習方針および第 2 学習方針のいずれかを学習方針 131

としてPC20を用いて設定する。管理者Aは、学習方針131は、たとえば、管理システム500の開始以前に設定する。管理者は、学習方針131をPC20を用いて設定すると該学習方針を示す情報は、制御装置100に出力され、制御装置100のメモリ102に格納される。したがって、管理者Aは、管理者A自身の意図（好み）を反映させた学習方針131を設定できる。

[0029] 記憶運転計画132は、空調機10の運転計画を示す情報であり、管理者により予め設定される計画である。記憶運転計画132は、たとえば、時間帯と、当該時間帯の設定温度との組合せなど含む。また、記憶運転計画132は、圧縮機15の運転周波数の上限値を含んでいてもよい。管理者Aは、各空調機10の運転計画をPC20を用いて設定する。そして、該設定された運転計画が、記憶運転計画132としてメモリ102に設定される。したがって、管理者Aは、管理者A自身の意図（好み）を反映させた運転計画を設定できる。本実施の形態においては、後述の図5（A）に示すように、記憶運転計画132は、終日の設定温度が25度に設定される場合が説明される。

[0030] インタフェース103は、上述のように、ネットワークNWを通じて、外部装置と通信する。ROMに格納されているプログラム（演算装置が実行可能なプログラム）は、記録媒体に格納されて、プログラムプロダクトとして流通されてもよい。記録媒体は、プログラムなどをコンピュータが読取可能な非一時的な媒体である。また、プログラムは、情報提供事業者によって、いわゆるインターネットなどによりダウンロード可能なプログラムプロダクトとして提供されてもよい。

[0031] [制御装置の機能ブロック図]

図3は、制御装置100の機能ブロック図である。制御装置100は、予測部110と、第1推定部111と、第2推定部112と、統合部104と、学習部106と、記憶部108とを備える。

[0032] 制御装置100は、所定の開始タイミング（たとえば、午前7時）になる

と、N個の空調機10の各々の運転計画を生成する。そして、制御装置100は、PC20の表示装置25に運転計画を表示する。本実施の形態においては、制御装置100は、AI (Artificial Intelligence) を用いて、N個の空調機10の各々の運転計画を生成する。

- [0033] 予測部110は、環境サーバ30から環境情報を取得する。環境情報は、上述の外気温度などである。環境情報は、予測部110に入力される。さらに、予測部110は、記憶部108から記憶運転計画132を取得する。
- [0034] 予測部110は、環境情報と、記憶運転計画132とに基づいて、空調機10の圧縮機15の運転周波数の推移を予測する。運転周波数の推移は、たとえば、上記第1所定期間（たとえば、1日）における推移である。また、運転周波数の推移の予測は、AIを用いて実行されてもよく、他の手法により実行されてもよい。
- [0035] 予測部110により予測された運転周波数は、第1推定部111および第2推定部112に入力される。第1推定部111は、運転周波数と、第1推定モデル121とに基づいて、第1運転計画（後述の図4参照）を生成する（推定する）。推定された第1運転計画に係るデータは、統合部104に出力される。
- [0036] 第2推定部112は、運転周波数と、第2推定モデル122とに基づいて、第2運転計画（後述の図5参照）を推定する。推定された第2運転計画に係るデータは、統合部104に出力される。換言すると、第2推定部112は、第1推定モデル121（運転モデル）を用いずに、記憶運転計画132に基づいて第2運転計画を生成する。
- [0037] 統合部104は、第1運転計画に係るデータと、第2運転計画に係るデータとを統合することにより、統合運転計画（後述の図6参照）に係る画像データを生成する。統合部104は、生成した画像データを、PC20の表示装置25に出力する。表示装置25は、該統合運転計画に関する画像を表示する。
- [0038] 次に、学習部106について説明する。学習部106は、記憶部108に

記憶されている学習方針131に基づいて第1推定モデル121を学習する。以下に学習部106による学習の一例を説明する。

[0039] 学習部106は、たとえば、第1指標および第2指標に基づいて決定される値を報酬として、DQN (deep Q-network) 等による強化学習を行う。第1指標は、第1学習方針に対応する指標である。学習部106は、学習方針131が第1学習方針である場合には、第1指標を大きくする。第2指標は、第2学習方針に対応する指標である。学習部106は、学習方針131が第2学習方針である場合には、第2指標を大きくする。

[0040] たとえば、学習部106は、学習方針および後述の入力情報に基づいて、第1係数、および第2係数を決定し、第1指標の値に第1係数を乗算した値と、第2指標の値に第2係数を乗算した値とに基づいて決定される値を報酬として、強化学習を行ってもよい。学習方針131が第1学習方針である場合には、学習部106は、第1係数の値を「1.1」、第2係数の値を「0.9」とする。また、学習方針131が第2学習方針である場合には、学習部106は、第1係数の値を「0.9」、第2係数の値を「1.1」とする。なお、学習部106は、典型的には、教師無し学習を行う。

[0041] 制御装置100は、運転信号を空調機10に送信することにより、学習方針に基づいた運転を空調機10に対して実行できる。たとえば、学習方針131が第1学習方針である場合には、該第1学習方針に基づいた運転となり、つまり、第2ユーザの快適性が高まるような運転となる。また、学習方針131が第2学習方針である場合には、該第2学習方針に基づいた運転となり、つまり、空調機10の消費エネルギーが抑制されるような運転となる。

[0042] 表示装置25が統合運転計画の表示を開始したときに、制御装置100の状態は、許容状態となる。許容状態は、統合運転計画（第1運転計画）に関する入力情報のユーザによる入力が許容されている状態である。制御装置100の状態が許容状態となっている期間においては、管理者は、入力装置27から入力情報を入力することができる。入力情報については後述する。

[0043] [運転計画]

次に、上述の第1運転計画、第2運転計画、および統合運転計画を説明する。図4(A)、(B)は、第1運転計画を説明するための図である。図5(A)、(B)は、第2運転計画を説明するための図である。図4および図5は、たとえば、上記の開始タイミング(午前7時)からの上記の第1所定期間(1日)の運転計画である。

[0044] また、図4、図5において、横軸は時間を示し、縦軸は設定温度を示す。図4(A)、図5(A)は、時間経過に伴う空調機10の設定温度の推移を示す情報である。また、図4(B)、図5(B)は、時間経過に伴う空調機10の消費エネルギーの推移を示す情報である。

[0045] まず、図5を参照して、第2運転計画を説明する。上述のように、記憶運転計画132は、終日の設定温度が25度に設定される。したがって、図5(A)に示すように、第2運転計画における設定温度の推移としては、25度が維持されている。つまり、図5(A)に示す情報は、記憶運転計画132に対応する。

[0046] そして、予測部110および第2推定部112は、環境情報および記憶運転計画132に基づいて、図5(B)の消費エネルギーの推移を予測する。図5(B)の例においては、14時前後の期間において、消費エネルギーが増加することが示されている。以下では、消費エネルギーが増加する期間(14時前後の期間)は、増加期間Tとも称される。なお、増加期間は1時間(1h)であるとする。

[0047] 次に、図4を参照して、第1運転計画を説明する。図4の例では、第2学習方針(消費エネルギーを抑制する方針)で学習された第1推定モデル121に基づいて生成された第1運転計画が示されている。

[0048] 図5(B)の例では、増加期間Tの消費エネルギーが増加されているのに対し、図4(B)は、増加期間Tの消費エネルギーが抑制されている。その代わりに図4(A)においては、増加期間Tの設定温度が25度よりも高い27度に設定されている。

[0049] なお、第1学習方針(第2ユーザの快適性を向上する方針)で学習された

第1推定モデル121に基づいて生成された第1運転計画については図示されないが、該第1運転計画は、以下ようになる。このような第1運転計画については、たとえば、増加期間T1の消費エネルギーが図4(B)と図5(B)との間の値となり、増加期間の設定温度が26度となる。

[0050] 図6は、表示装置25に表示される統合運転計画の一例を示す図である。図6の例では、設定温度情報251と、消費エネルギー情報252と、差分情報201と、YESボタン202と、NOボタン203と、調整ボタン204とが示されている。

[0051] 設定温度情報251は、第1運転計画の設定温度の推移を示す情報(図4(A)参照)と、第2運転計画の設定温度の推移を示す情報(図5(A)参照)とが統合された情報である。より詳細には、設定温度情報251は、第1運転計画の設定温度の推移と第2運転計画の設定温度の推移とが重畳された情報である。設定温度情報251においては、第1運転計画の設定温度の推移が実線で示されており、第2運転計画の設定温度の推移が破線で示されている。

[0052] 消費エネルギー情報252は、第1運転計画の消費エネルギーの推移を示す情報(図4(B)参照)と、第2運転計画の消費エネルギーの推移を示す情報(図5(B)参照)とが統合された情報である。より詳細には、消費エネルギー情報252は、第1運転計画の消費エネルギーの推移と第2運転計画の消費エネルギーの推移とが重畳された情報である。消費エネルギー情報252においては、第1運転計画の消費エネルギーの推移が実線で示されており、第2運転計画の消費エネルギーの推移が破線で示されている。

[0053] 差分情報201は、図4の第1運転計画と図5の第2運転計画との差分に関する情報である。差分情報は、第1運転計画で空調機10を運転にすることにより奏する効果を示す効果情報を含む。図6の例での差分情報201は、「14時頃の外気温が高いため消費エネルギーが上昇します。当該時間の設定温度2度上げると消費エネルギーのピークを抑えられます。実行しますか?」という文言を示す情報である。この文言において、差分情報201に

含まれる効果情報は、「消費エネルギーのピークを抑えられます」という情報である。なお、統合部104は、第1運転計画および第2運転計画を比較することにより、差分情報201を生成する。

[0054] 差分情報201は、「消費エネルギーのピークを抑制するか否か」を管理者に質問する質問情報も含まれる。つまり、この質問は、第1学習方針および第2学習方針のうちいずれの学習方針で第1推定モデル121を学習するかに関する質問である。

[0055] 管理者Aが設定温度情報251および消費エネルギー情報252を視認して、この質問情報に対して賛同する場合には、管理者AはYESボタン202を操作する。一方、この質問情報に対して、管理者Aが賛同しない場合には、管理者はNOボタン203を操作する。

[0056] YESボタン202が操作されるということは、第2学習方針（空調機10の消費エネルギーを抑制する方針）を示す入力情報（図3参照）を、管理者が入力することを示す。つまり、制御装置100は、消費エネルギーが増加すること（設定温度が2度増加すること）が許容されることを学習する。そして、学習部106は、消費エネルギーが増加すること（設定温度が2度増加すること）が許容される旨を反映するように第1推定モデル121を学習する。

[0057] 一方、NOボタン203が操作されるということは、第1学習方針（空調機10の第2ユーザの快適性を向上する方針）を示す入力情報（図3参照）を、管理者が入力することを示す。

[0058] このように、入力情報は、学習情報を含む。学習情報は、学習部106が第1推定モデル121の学習に用いる情報である。学習部106は、入力情報が入力されると、該入力情報に含まれる学習情報に基づいて第1推定モデル121を学習する。

[0059] また、学習情報は、第1学習方針および第2学習方針のうちいずれの学習方針で第1推定モデル121を学習するかを示す情報を含む。本実施の形態においては、YESボタン202が操作された場合には、第2学習方針で第

1 推定モデル 1 2 1 を学習することを示す情報が、学習情報として入力されたことになる。また、NO ボタン 2 0 3 が操作された場合には、第 1 学習方針で第 1 推定モデル 1 2 1 を学習することを示す情報が、学習情報として入力されたことになる。

[0060] 管理者が、設定温度情報 2 5 1 および消費エネルギー情報 2 5 2 について賛同しない場合などには、たとえば、調整ボタン 2 0 4 を操作する。調整ボタン 2 0 4 が操作されると、運転パラメータの入力可能な入力画面が表示装置 2 5 に表示される。本実施の形態においては、入力される運転パラメータは、空調機 1 0 の運転における許容度とされる。

[0061] 図 7 は運転パラメータが入力される入力画面の一例である。図 7 の例では、運転パラメータの一例として、設定温度が開示されている。図 7 の例では、「設定温度を入力してください」という文字画像 2 0 5 と、設定温度の入力領域 2 0 6 とが表示されている。

[0062] 管理者は、入力領域 2 0 6 に設定温度を入力する。たとえば、管理者は、図 6 の設定温度情報 2 5 1 を視認して、2 7 度という設定温度が暑いと感じた場合には、2 6 度の設定温度を入力する。これにより、設定温度が 2 6 度となる第 1 運転計画を提案するように、学習部 1 0 6 は第 1 推定モデル 1 2 1 を更新する。このように、学習部 1 0 6 は、管理者により入力された運転パラメータに基づいて、第 1 推定モデル 1 2 1 を学習する。より具体的には、学習部 1 0 6 は、入力された運転パラメータに基づいて空調機が運転する第 1 運転計画が出力されるように、第 1 推定モデル 1 2 1 を学習する。より詳細には、学習部 1 0 6 は、入力された許容度により示される運転パラメータに、空調機 1 0 の運転パラメータが含み得る第 1 運転計画が出力されるように、第 1 推定モデル 1 2 1 を学習する。

[0063] たとえば、運転パラメータとして、2 6 度が入力された場合には、学習部 1 0 6 は、増加期間における設定温度が 2 6 度になる傾向となる第 1 運転計画を出力するように、第 1 推定モデル 1 2 1 を学習する。

[0064] このように学習情報は、空調機 1 0 の運転パラメータ（本実施の形態では

設定温度)を含む。そして、運転パラメータがユーザに入力された場合には、学習部106は、入力された設定温度に基づいて第1推定モデル121を学習する。

[0065] また、変形例として、運転パラメータは、空調機10の運転における許容範囲である構成が採用されてもよい。このような構成が採用された場合には、管理者により入力される運転パラメータは、たとえば、設定温度範囲としてもよい。このような運転パラメータが入力された場合には、学習部106は、増加期間における設定温度が設定温度範囲に属する傾向となる第1運転計画を出力するように、第1推定モデル121を学習する。

[0066] また、運転パラメータは、設定変更期間としてもよい。たとえば、上述の増加期間Tが「1時間」である場合において、管理者がこの「1時間」が短いと感じたのであれば、設定変更期間として「2時間」を入力する。このような運転パラメータが入力された場合には、学習部106は、増加期間が設定変更期間(2時間)になる傾向となる第1運転計画を出力するように、第1推定モデル121を学習する。

[0067] [制御装置の処理の流れ]

図8は、制御装置100の処理の流れを示すフローチャートである。上述の開始タイミングとなると、制御装置100は、このフローチャートの処理を開始する。図8の説明においては、適宜、図3も参照される。

[0068] まず、ステップS2において、制御装置100は、環境サーバ30から環境情報と、記憶部108からの記憶運転計画132とを取得する。次に、ステップS4において、制御装置100は、第1運転計画、第2運転計画、および統合運転計画を作成する(図3の説明参照)。

[0069] 次に、ステップS6において、制御装置100は、統合運転計画を表示装置25に表示させる(図6参照)。次に、ステップS8において、制御装置100は、制御装置100(またはPC20)の状態を、ユーザから入力情報が入力されることが許容される状態(許容状態)に制御する。

[0070] 本実施の形態の許容状態は、図6に示すように、YESボタン202およ

びNOボタン203などを表示することにより、管理者からの入力（操作）が可能となる状態である。次に、ステップS10により、管理者により入力情報が入力されたか否かを判断する。ここで、許容状態が開始したときから第2所定期間（たとえば、1分）が経過するときまでに、管理者により入力情報が入力されなかった場合には、制御装置100は、入力情報が入力されなかったと判断する（ステップS10でNO）。一方、許容状態が開始したときから第2所定期間が経過するときまでに、管理者により入力情報が入力された場合には、制御装置100は、入力情報が入力されたと判断する（ステップS10でYES）。

[0071] ステップS10でYESと判断された場合には、処理は、ステップS12に進む。ステップS10でNOと判断された場合には、処理は、ステップS16に進む。ステップS12においては、制御装置100は、入力情報（上述の学習情報および運転パラメータ）に基づいて第1推定モデル121を学習する。次に、ステップS14においては、制御装置100は、入力された入力情報に基づいた運転計画（運転計画）で空調機10を運転する。

[0072] たとえば、図6の状態でYESボタン202が操作された場合には、増加期間の設定温度が2度増加された運転計画で空調機10を運転する。制御装置100は、このような運転を実行させるための運転信号を空調機10に送信する。

[0073] また、ステップS16においては、制御装置100は、記憶部108に記憶されている学習方針131に基づいて第1推定モデル121を学習する。この学習方針131については、上述の第1学習方針または第2学習方針である。たとえば、制御装置100は、学習方針131が第1学習方針である場合には、該第1学習方針に基づいて第1推定モデル121を学習する。また、制御装置100は、学習方針131が第2学習方針である場合には、該第2学習方針に基づいて第1推定モデル121を学習する。

[0074] 次に、ステップS16においては、制御装置100は、記憶部108に記憶されている学習方針131に基づいた運転計画で空調機10を運転する。

[0075] なお、ステップS 1 2において、制御装置1 0 0は、入力情報に基づいて第1 推定モデル1 2 1が学習された場合には、該学習後の第1 推定モデル1 2 1を用いて再び第1 運転計画を生成してもよい。そして、制御装置1 0 0は、第2 運転計画と、再び生成された第1 運転計画と、差分情報とを表示するようにしてもよい。

[0076] [実施の形態1の総括]

(1) 以上、制御装置1 0 0は、第1 運転計画をユーザに通知する。本実施の形態においては、「第1 運転計画をユーザに通知する」とは、図6の設定温度情報2 5 1の実線部分の画像と、消費エネルギー情報2 5 2の実線部分の画像とを表示装置2 5に表示することである。そして、制御装置1 0 0は、許容状態において管理者により入力情報が入力されなかった場合には(図8のステップS 1 0でNO)、管理者の意図が反映されている学習方針1 3 1に基づいて第1 推定モデル1 2 1を学習する。したがって、制御装置1 0 0は、対象機器の管理者の意図を反映しつつ、管理者の負担を軽減するように、第1 推定モデル1 2 1(運転モデル)を学習できる。さらに、制御装置1 0 0は、第1 推定モデル1 2 1を用いて、第1 運転計画を生成することから、管理者の負担を軽減しつつ対象機器の管理者の意図を反映した第1 運転計画を生成することができる。

[0077] たとえば、図8の例において、ステップS 1 6において、制御装置1 0 0が第1 学習方針(快適性重視の方針)で第1 推定モデル1 2 1を学習した場合を説明する。この場合には、次の日のステップS 4の処理においては、「増加期間Tが1時間よりも短い傾向」および「設定温度が27度より低い傾向」のうち少なくとも一方が反映された第1 運転計画を生成する。次に、図8の例において、ステップS 1 6において、制御装置1 0 0が第2 学習方針(消費エネルギー抑制の方針)で第1 推定モデル1 2 1を学習した場合を説明する。この場合には、次の日のステップS 4の処理においては、「増加期間Tが1時間よりも長い傾向」および「設定温度が27度より高い傾向」のうち少なくとも一方が反映された第1 運転計画を生成する。

- [0078] (2) また、制御装置100は、記憶運転計画132を記憶している。制御装置100は、第1推定モデル121を用いずに、記憶運転計画に基づいて第2運転計画を生成する。そして、制御装置100は、第1運転計画および第2運転計画を併せて表示する(図6参照)。つまり、制御装置100は、管理者の意図が反映された第1推定モデル121を用いて生成された第1運転計画と、該第1推定モデル121を用いずに生成された第2運転計画(つまり、管理者の意図が反映されていない運転計画)とを表示する。したがって、管理者は、第1運転計画と第2運転計画との双方を認識することができる。なお、第2推定モデル122の学習については、ユーザの入力情報を用いずに行う学習であれば、如何なる学習であってもよい。
- [0079] (3) また、制御装置100は、第1運転計画と第2運転計画との差分に関する差分情報201を管理者に通知する(図6参照)。したがって、管理者は、第1運転計画と第2運転計画との差分に関する差分情報201を認識できる。特に、本実施の形態においては、管理者は、第2運転計画に対する第1運転計画の効果(図6の例では、消費エネルギーのピークを低減できること)を認識できる。
- [0080] (4) また、制御装置100は、許容状態において、入力情報が入力されなかった場合には(図8のステップS10でNO)、学習方針131に応じた運転計画に基づいて空調機10を運転する(ステップS18)。たとえば、図6記載の画像が表示装置25に表示された場合において、入力情報が入力されなかった場合には、図6の実線で記載された設定温度で空調機10を運転する。このような構成によれば、管理者により入力情報が入力されなくても管理者の意図を反映した運転計画(学習方針131に対応した運転計画)で空調機10を運転できる。
- [0081] (5) また、入力情報は、第1学習方針および第2学習方針のうちいずれの学習方針で第1推定モデル121を学習するかを示す情報を含む。したがって、管理者は、入力情報の入力において、第1学習方針および第2学習方針のいずれかの2択を行えば良いことから、管理者の入力情報の負担を軽

減できる（図6のYESボタン202、およびNOボタン203に対応）。

[0082] (6) また、第1学習方針は、空調機10の第2ユーザの快適性を向上するように第1推定モデル121を学習する方針である（図6のNOボタン203に対応）。また、第2学習方針は、空調機10の消費エネルギーを抑制するように第1推定モデル121を学習する方針である（図6のYESボタン202に対応）。したがって、管理者は、学習方針として、第2ユーザの快適性重視および消費エネルギー抑制重視のいずれかを選択できる。

[0083] (7) また、管理者は、図7に示すように、許容状態において、入力情報（学習情報）として運転パラメータを、図7の入力画面から入力することができる。そして、制御装置100は、入力された運転パラメータに基づいて第1推定モデル121を学習する。したがって、学習方針のみならず、運転パラメータに基づいて第1推定モデル121を学習させることから、より管理者の意図を反映させた学習（より細やかな学習）を第1推定モデル121に対して実行できる。

[0084] (8) また、制御装置100は、図3に示すように、空調機10の環境を示す環境情報（環境サーバ30から取得可能な情報）と、第1推定モデル121とを用いて第1運転計画を生成する。したがって、制御装置100は、空調機10の環境を反映させた第1運転計画を生成できる。

[0085] (9) 第1運転計画は、図4に示すように、空調機10の時間経過に伴う設定温度の推移を示す情報（図4（A）参照）と、空調機10の時間経過に伴う消費エネルギーの推移を示す情報（図4（B）参照）とを含む。したがって、管理者は、空調機10における設定温度の推移および消費エネルギーの推移を認識できる。なお、第2運転計画も、空調機10の時間経過に伴う設定温度の推移を示す情報（図5（A）参照）と、空調機10の時間経過に伴う消費エネルギーの推移を示す情報（図5（B）参照）とを含む。

[0086] 実施の形態2.

実施の形態1においては、制御装置100は、空調機10の運転制御として設定温度を制御する例が説明された。実施の形態2においては、制御装置

100は、空調機10の運転制御として圧縮機15の運転周波数を制御する例を説明する。

[0087] 図9は、実施の形態2の第1運転計画の一例を示す。図9は図4と対応した図である。図10は、実施の形態2の第2運転計画の一例を示す。図10は、図5と対応した図である。なお、図9(B)に示す第1運転計画においては、増加期間Tにおいて、運転周波数の上限値を低下させることにより、消費エネルギーを低下させている。また、図10(A)に示す第2運転計画においては、増加期間Tにおいて、運転周波数を増加させることにより、室内温度を抑制している。

[0088] 図9(A)および図10(A)の縦軸は室内温度となっている。なお、図9(A)および図10(A)の縦軸は運転周波数としてもよい。

[0089] 図11は、実施の形態2の統合運転計画の一例を示す図である。図11においては、室内温度情報261と、消費エネルギー情報262と、差分情報211と、YESボタン202と、NOボタン203と、調整ボタン204とが示されている。

[0090] 差分情報211は、「14時頃の外気温が高いため消費エネルギーが上昇する見込みです。運転周波数を60%に制限すると消費エネルギーのピークを抑えられます。ただし、上記時間帯の室内温度が最大2度上昇し快適性が悪化します。実行しますか?」という画像である。

[0091] 図12は、調整ボタン204が操作されたときに表示される入力画面の一例である。図12の例では、運転パラメータの一例として、運転周波数の上限が開示されている。図12の例では、「運転周波数の上限を入力してください」という文字画像215と、運転周波数の上限の入力領域216とが表示されている。管理者は、入力領域216に運転周波数の上限を入力する。

[0092] 以上、実施の形態2においては、図9に示すように、第1運転計画は、空調機10による時間経過に伴う室内温度の推移を示す情報(図9(A))と、前記空調機の時間経過に伴う消費エネルギーの推移を示す情報(図9(B))とを含む。したがって、管理者は、空調機10における室内温度の推移

および消費エネルギーの推移を認識できる。

[0093] 実施の形態 3.

実施の形態 1 および実施の形態 2 においては、第 2 学習方針は、空調機 10 の消費エネルギーを抑制するように第 1 推定モデル 121 を学習する方針であるという構成が説明された。実施の形態 3 の第 2 学習方針は、空調機 10 の故障を抑制するように第 1 推定モデル 121 を学習する方針である。なお、実施の形態 3 の第 1 学習方針は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様であり、空調機 10 の第 2 ユーザの快適性を向上するように第 1 推定モデル 121 を学習する方針である。

[0094] 実施の形態 3 においては、空調機 10 が有するセンサ 16 が用いられる（図 1 および図 3 参照）。センサ 16 は、空調機 10 の運転に関する物理量を検出する。該物理量は、たとえば、空調機 10 の所定部品の物理量である。所定部品は、たとえば、圧縮機 15 であり、物理量は、たとえば、温度である。

[0095] 制御装置 100 の第 1 推定部 111 は、記憶運転計画 132、センサ 16 からの物理量、および第 1 推定モデル 121 を用いて、第 1 運転計画を生成する。つまり、図 8 のステップ S2 においては、制御装置 100 は、環境情報ではなく物理量を取得する。また、制御装置 100 の第 2 推定部 112 は、記憶運転計画 132、物理量、および第 2 推定モデル 122 を用いて、第 2 運転計画を生成する。

[0096] 図 13 は、実施の形態 3 の第 1 運転計画を説明するための図である。図 13 の例の第 1 運転計画は、空調機 10 の故障を抑制するように第 1 推定モデル 121 が学習された場合の運転計画である。図 14 は、実施の形態 3 の第 2 運転計画を説明するための図である。

[0097] 図 13 および図 14 においては、横軸が時間を示し、縦軸がセンサ値（上記の物理量）を示す。また、縦軸において、予め定められた閾値が示されている。センサ値がこの閾値を超えると、空調機 10 が故障する、または故障の確率が高くなる。図 13 および図 14 において、現在時刻以前の黒丸は、

センサ 16 により検出された過去のセンサ値である。現在時刻以降のハッチングが付された丸は、図 13 においては第 1 推定部 111 で推定された値であり、図 14 においては第 2 推定部 112 により推定された値である。なお、図 13 および図 14 においては、推定の誤差などを考慮して、センサ値の推定範囲 L が示されている。図 13 および図 14 以降におけるセンサ値の複数の推定範囲 L については、推定範囲群 A とも称される。なお、現在時刻におけるセンサ値が閾値を超える場合には、制御装置 100 は、空調機 10 の異常を管理者に通知する。

[0098] 第 1 運転計画および第 2 運転計画は、現在時刻以降のセンサ値が推定範囲群 A となるように運転することを示す運転計画である。

[0099] 図 15 は、実施の形態 3 の統合運転計画の一例を示す図である。図 15 の例では、第 2 運転計画の情報 271 と、第 1 運転計画の情報 272 と、差分情報 221 と、YES ボタン 202 と、NO ボタン 203 と、調整ボタン 204 とが示されている。

[0100] 差分情報 221 は、「現在の設定の場合 1 か月後に 50% の確率で故障します。運転周波数の上限を 70% に制限すると 1 か月後故障確率が 30% まで下がります。ただし、快適性が悪化する可能性があります。実行しますか？」という情報である。

[0101] また、この差分情報 221 には、空調機 10 が第 1 運転計画で運転すると、故障確率が 50% から 30% に低下するという効果を示す効果情報が含まれている。

[0102] YES ボタン 202 が操作されるということは、第 2 学習方針（空調機 10 の故障を抑制する方針）を示す入力情報（図 3 参照）を、管理者が入力することを示す。より具体的には、制御装置 100 は、故障回避運転が許容されることを学習する。そして、学習部 106 は、故障回避運転が許容されることを反映するように第 1 推定モデル 121 を学習する。

[0103] 一方、NO ボタン 203 が操作されるということは、第 1 学習方針（空調機 10 の第 2 ユーザの快適性を向上する方針）を示す入力情報（図 3 参照）

を、管理者が入力することを示す。

[0104] また、調整ボタン204が操作されたときには、制御装置100は、図12の入力画面を表示装置25に表示する。図12の入力画面から入力された運転周波数上限に基づいて、学習部106は、第1推定モデル121を学習する。

[0105] なお、実施の形態3においては、入力される運転パラメータは、たとえば故障確率の許容度としてもよい。学習部106は、該許容度に基づいて第1推定モデル121を学習する。このような学習により、第1推定部111は、故障確率が許容度以下となる傾向にある第1運転計画を生成する。

[0106] また、入力される運転パラメータは、たとえば故障確率の目標値としてもよい。学習部106は、該目標値に基づいて第1推定モデル121を学習する。このような学習により、第1推定部111は、故障確率が目標値になる傾向にある第1運転計画を生成する。

[0107] 以上、実施の形態3の制御装置100によれば、第2学習方針は、空調機10の故障を抑制するように第1推定モデル121を学習する方針とする。したがって、管理者は、学習方針として、第2ユーザの快適性重視および故障抑制重視のいずれかを選択できる。

[0108] また、図13に示す第1運転計画は、空調機10の故障に関する故障情報を含む。故障情報は、図13の例では、センサ値推定範囲が閾値を超えているか否かを示す情報である。したがって、管理者は、空調機10の故障の有無および将来的な可能性を認識できる。

[0109] 実施の形態4.

図16は、実施の形態4の管理システム500Aの構成例である。管理システム500Aは、環境サーバ30と、N個の空調機10と、環境サーバ30およびN個の空調機10と通信可能な制御装置100Aとを備える。制御装置100Aは、図1のPC20の機能と、制御装置100の機能とが統合された機能を有する。

[0110] つまり、制御装置100Aは、演算装置101と、メモリ102と、イン

タフェース103と、表示装置25と、入力装置27とを備える。管理者Aは、表示装置25に表示される第1運転計画などを視認して、入力装置27により入力情報の入力などを行う。

[0111] 次に、実施の形態1～4の変形例を説明する。

(1) 上述の実施の形態においては対象機器は、「空調機」である例が説明された。しかしながら、対象機器は他の機器であってもよい。他の機器は、たとえば、冷凍庫、給湯器、照明機器、および自動運転される車両などとしてもよい。

[0112] (2) 上述の実施の形態においては、制御装置100が第1運転計画および第2運転計画をユーザに通知する構成が説明された。しかしながら、変形例として、制御装置100は、第2運転計画を通知せずに第1運転計画を通知するようにしてもよい。

[0113] (3) 上述の実施の形態においては、学習方針131は、管理者Aなどにより変更されてもよい。たとえば、管理者Aは、学習方針131として第1学習方針から第2学習方針に変更してもよい。また、学習方針131は記憶されていなくてもよい。この場合には、ステップS10でNOと判断された場合には、ステップS16およびステップS18の処理は実行されない。

[0114] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0115] 10 空調機、11 室外ユニット、13 室内ユニット、15 圧縮機、16 センサ、25 表示装置、27 入力装置、30 環境サーバ、100, 100A 制御装置、101 演算装置、102 メモリ、103 インタフェース、104 統合部、106 学習部、108 記憶部、110 予測部、111 第1推定部、112 第2推定部、121 第1推定モデル、122 第2推定モデル、131 学習方針、132 記憶運転計

画、201, 211, 221 差分情報、202 YESボタン、203 NOボタン、204 調整ボタン、205, 215 文字画像、206, 216 入力領域、251 設定温度情報、252, 262 消費エネルギー情報、261 室内温度情報。

請求の範囲

- [請求項1] 対象機器の運転に関する運転モデルと、該運転モデルの学習方針とを記憶するメモリと、
演算装置とを備え、
前記演算装置は、
前記対象機器の第1運転計画を、前記運転モデルを用いて生成し、
前記第1運転計画をユーザに通知し、前記第1運転計画に関する入力情報のユーザによる入力を許容し、
前記入力情報の入力が許容されている許容状態において、該入力情報が入力されなかった場合には、前記学習方針に基づいて前記運転モデルを学習する、制御装置。
- [請求項2] 前記メモリは、前記対象機器の運転計画を記憶運転計画としてさらに記憶し、
前記演算装置は、
前記運転モデルを用いずに、前記記憶運転計画に基づいて第2運転計画を生成し、
前記第1運転計画と前記第2運転計画とを通知する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記演算装置は、前記第1運転計画と前記第2運転計画との差分に関する差分情報をユーザに通知する、請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記制御装置は、前記許容状態において、前記入力情報が入力されなかった場合には、前記学習方針に応じた運転計画に基づいて前記対象機器を運転する、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記入力情報は、前記運転モデルを学習するための学習情報を含み、
前記演算装置は、前記許容状態において、前記学習情報がユーザに入力された場合には、前記学習情報に基づいて前記運転モデルを学習

する、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の制御装置。

[請求項6] 前記学習方針は、第1学習方針および第2学習方針を含み、
前記学習情報は、前記第1学習方針および前記第2学習方針のうち
いずれの学習方針で前記運転モデルを学習するかを示す情報を含む、
請求項5に記載の制御装置。

[請求項7] 前記第1学習方針は、前記対象機器の利用者の快適性を向上するよ
うに前記運転モデルを学習する方針であり、
前記第2学習方針は、前記対象機器の消費エネルギーを抑制するよ
うに前記運転モデルを学習する方針である、請求項6に記載の制御装
置。

[請求項8] 前記第1学習方針は、前記対象機器の利用者の快適性を向上するよ
うに前記運転モデルを学習する方針であり、
前記第2学習方針は、前記対象機器の故障を抑制するように前記運
転モデルを学習する方針である、請求項6に記載の制御装置。

[請求項9] 前記学習情報は、前記対象機器の運転に関する運転パラメータを含
み、
前記演算装置は、前記許容状態において、前記運転パラメータがユ
ーザに入力された場合には、前記運転パラメータに基づいて前記運転
モデルを学習する、請求項5～請求項8のいずれか1項に記載の制御
装置。

[請求項10] 前記演算装置は、前記対象機器の運転に関する物理量と前記対象機
器の環境を示す環境情報とのうち少なくとも一方と、前記運転モデル
とを用いて前記第1運転計画を生成する、請求項1～請求項9のいず
れか1項に記載の制御装置。

[請求項11] 前記対象機器は、圧縮機を有する空調機である、請求項1に記載の
制御装置。

[請求項12] 前記第1運転計画は、前記空調機の時間経過に伴う設定温度の推移
を示す情報と、前記空調機の時間経過に伴う消費エネルギーの推移を

示す情報とを含む、請求項 1 1 に記載の制御装置。

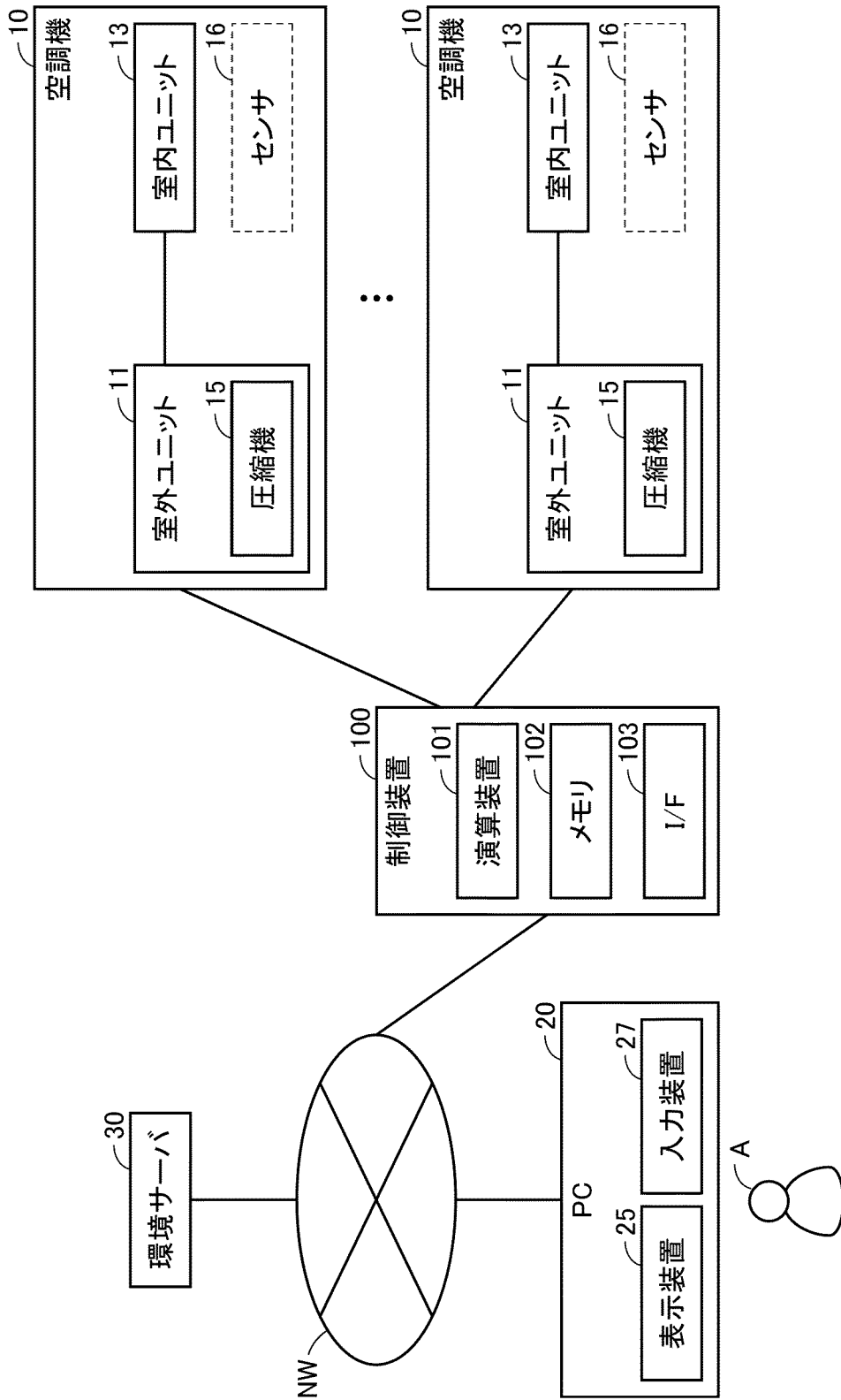
[請求項13] 前記第 1 運転計画は、前記空調機による時間経過に伴う室内温度の推移を示す情報と、前記空調機の時間経過に伴う消費エネルギーの推移を示す情報とを含む、請求項 1 1 に記載の制御装置。

[請求項14] 前記第 1 運転計画は、前記空調機の故障に関する情報を含む、請求項 1 1 に記載の制御装置。

[請求項15] 対象機器の第 1 運転計画を、対象機器の運転に関する運転モデルを用いて生成することと、
前記第 1 運転計画をユーザに通知することと、
前記第 1 運転計画に関する入力情報のユーザによる入力を許容することと、
前記入力情報の入力が許容されている許容状態において、該入力情報が入力されなかった場合には、予めユーザにより設定されている学習方針に基づいて前記運転モデルを学習することとを備える、対象機器の制御方法。

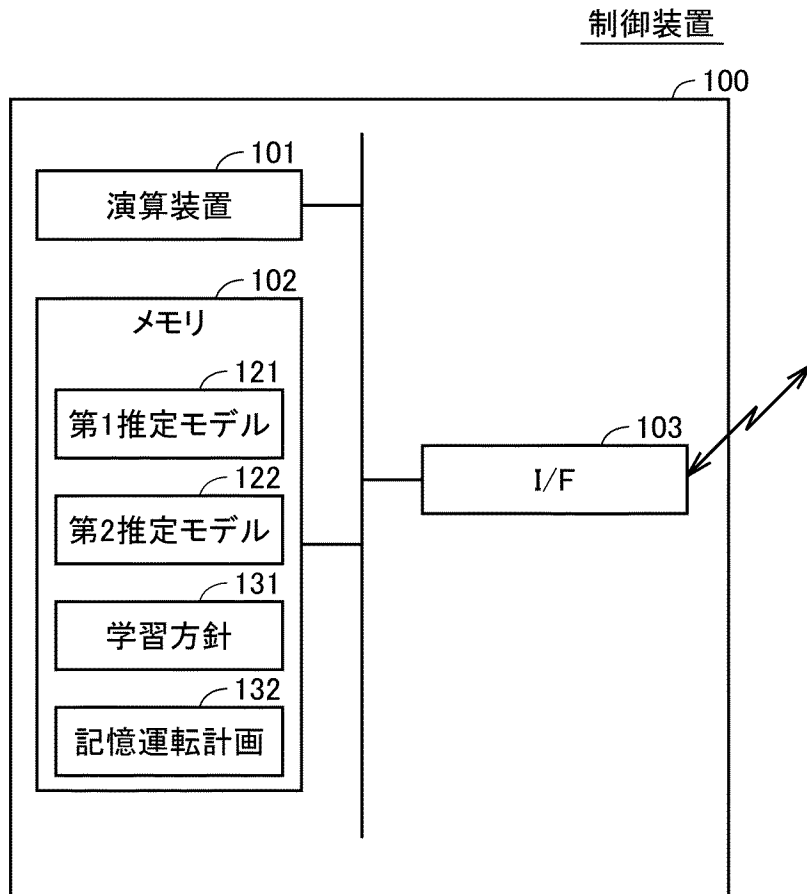
[図1]

500 図1



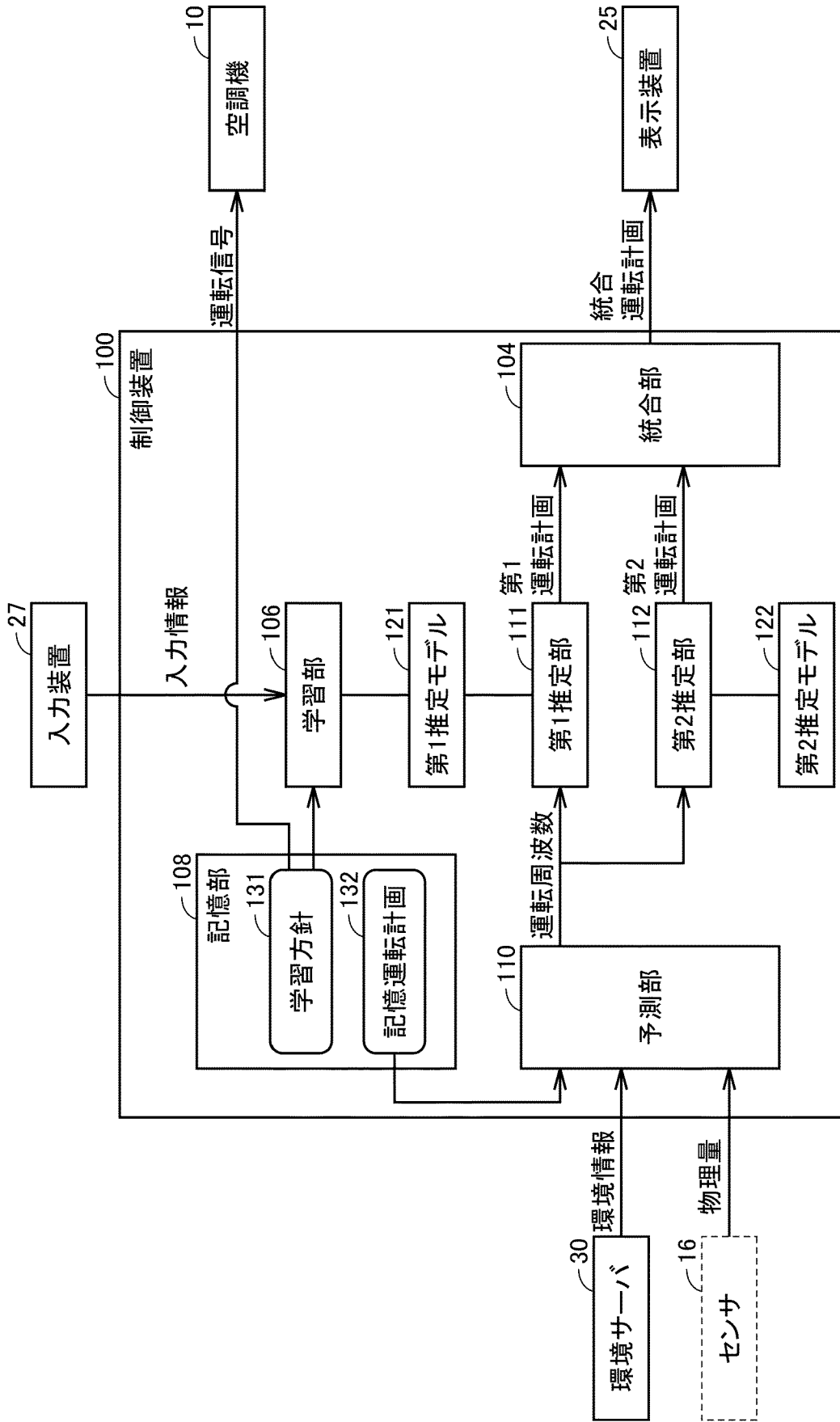
[図2]

図2



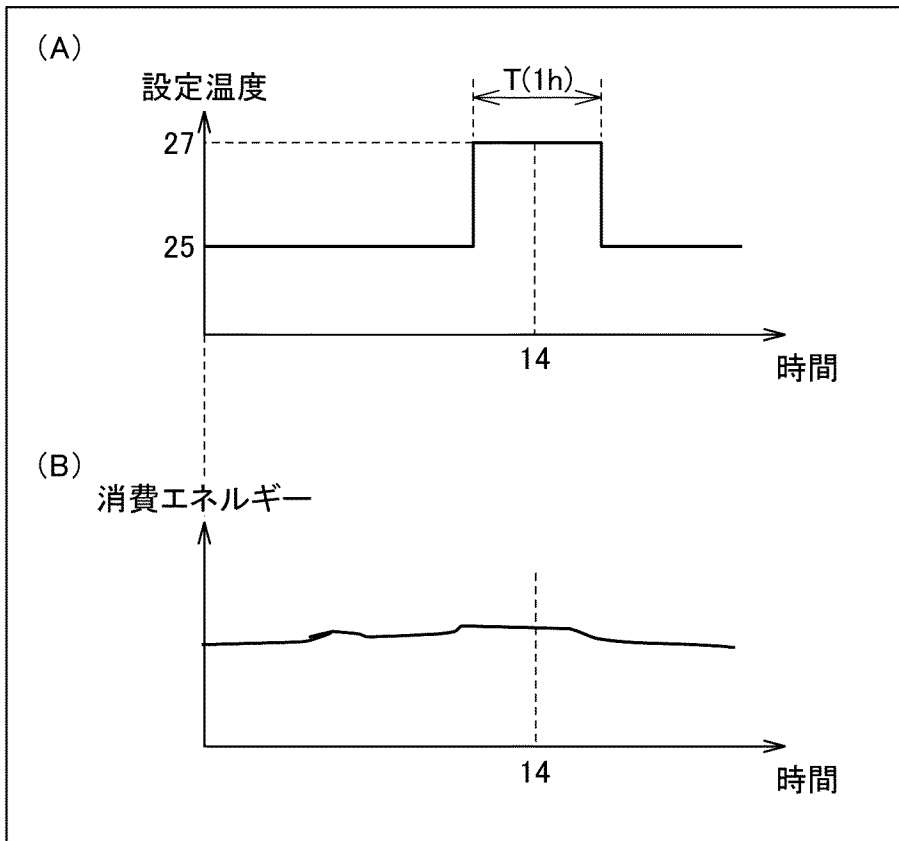
[図3]

図3



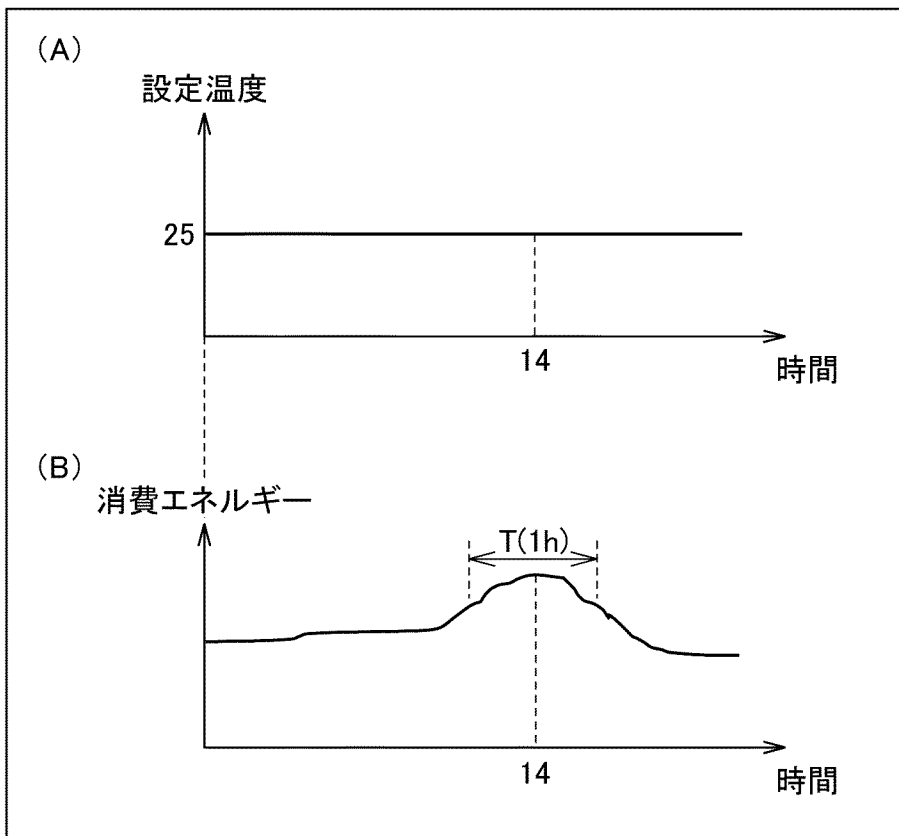
[図4]

図4



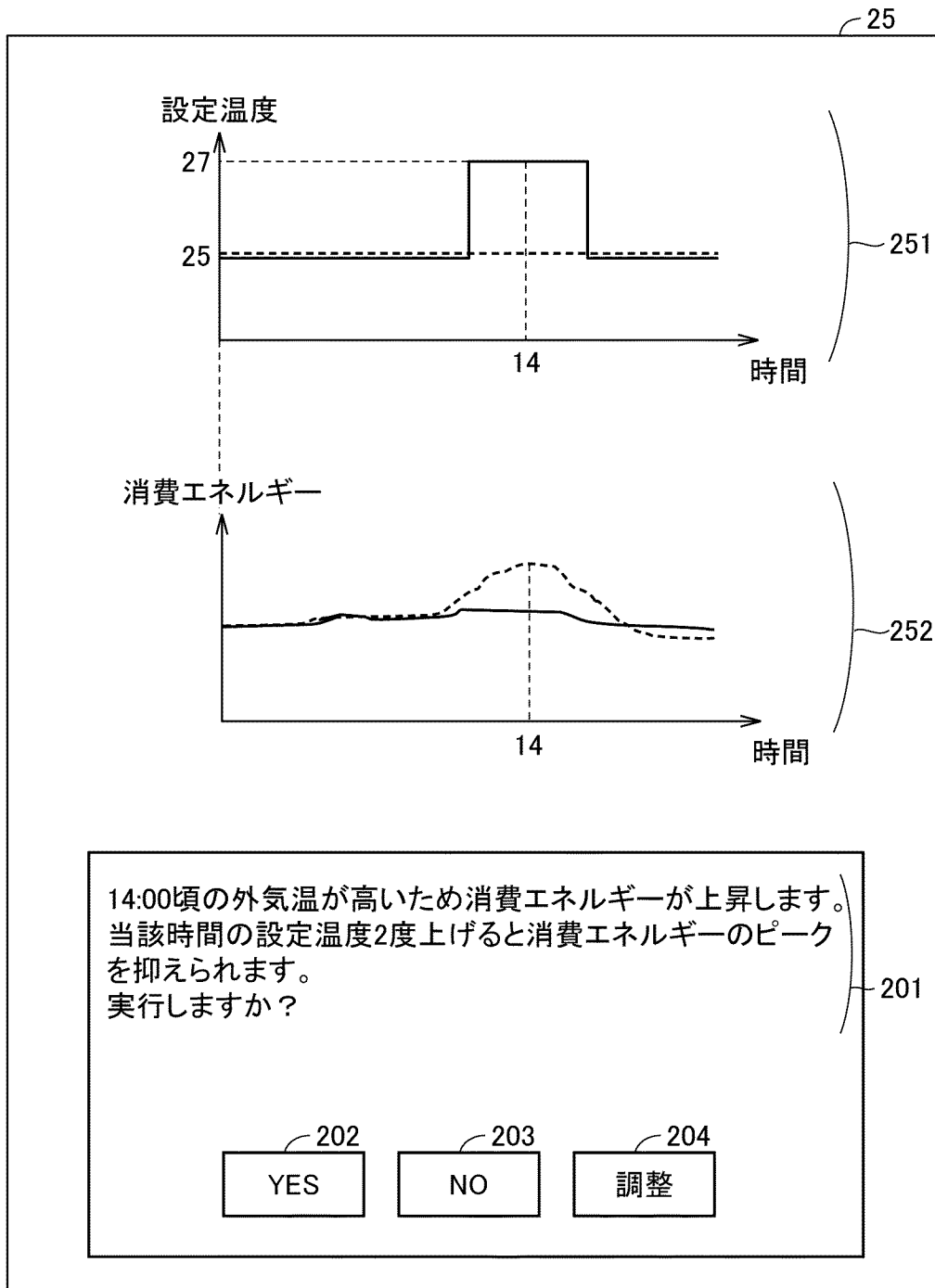
[図5]

図5



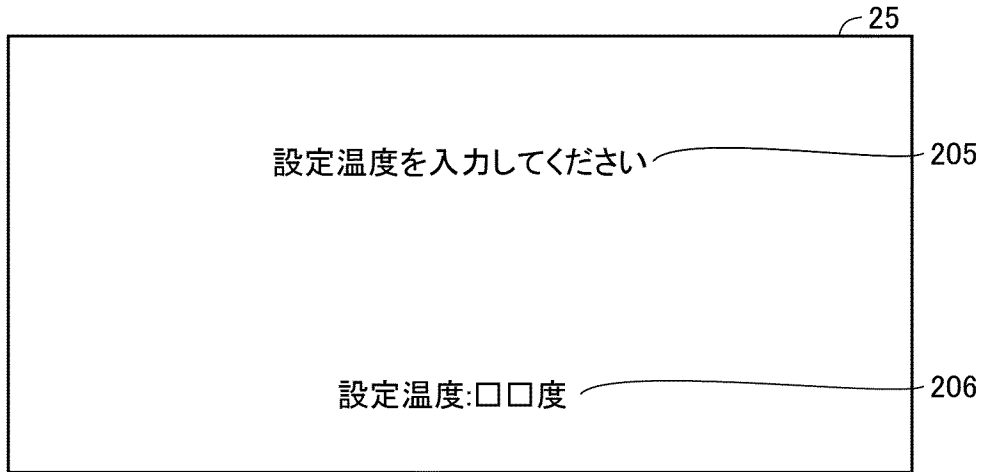
[図6]

図6



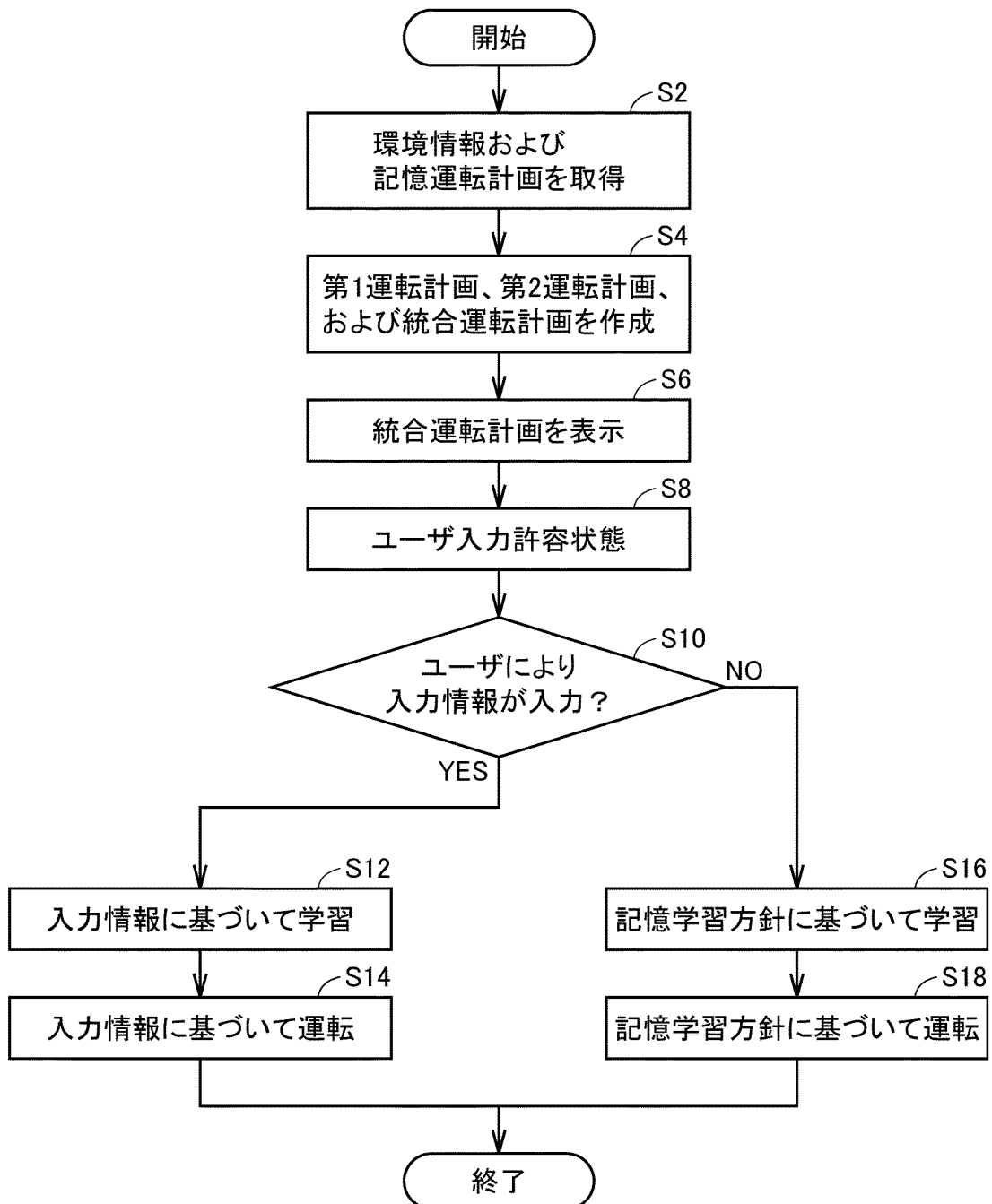
[図7]

図7



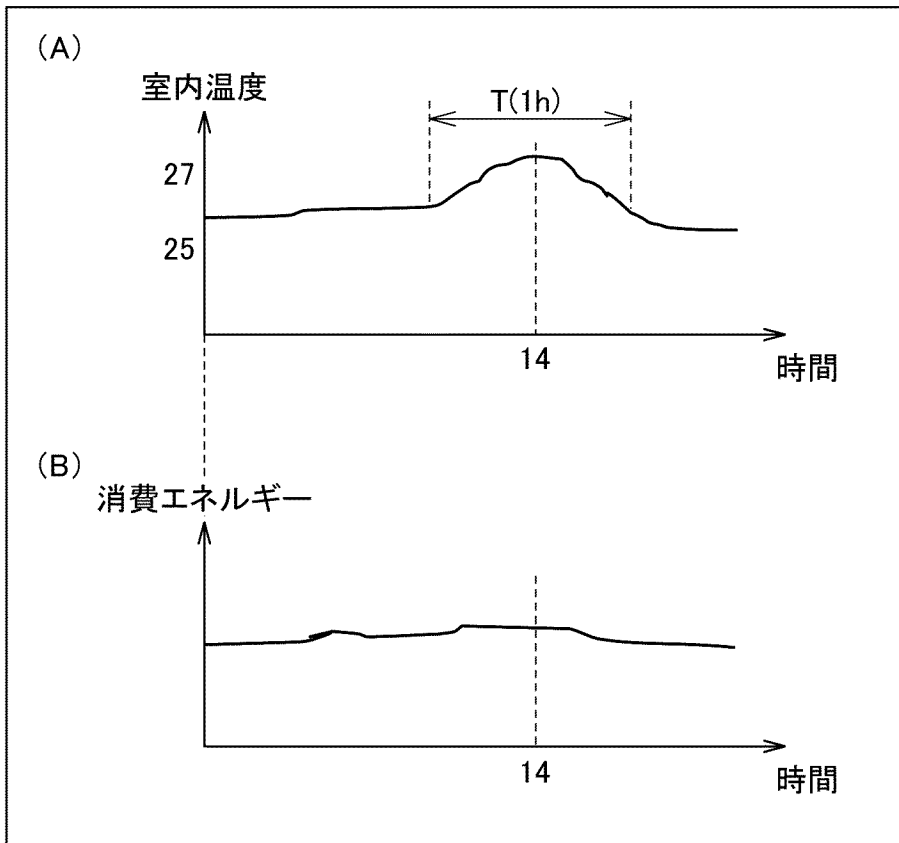
[図8]

図8



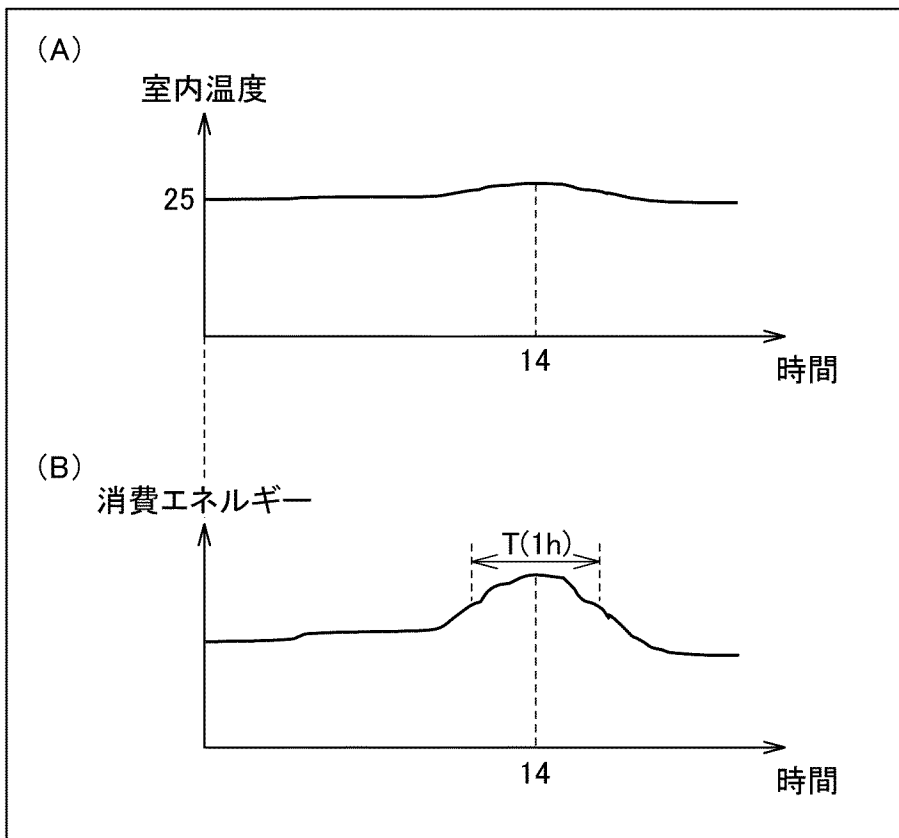
[図9]

図9



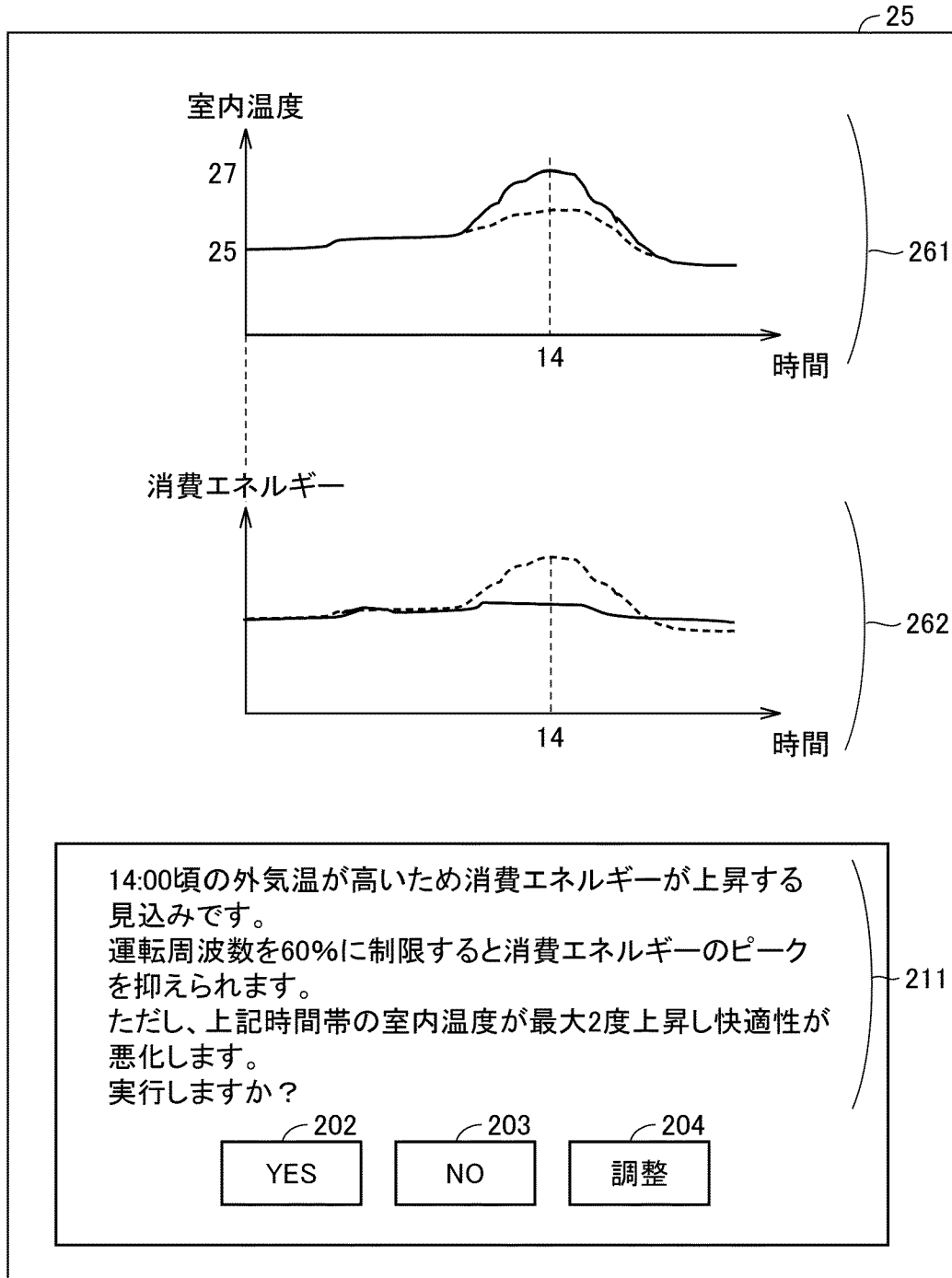
[図10]

図10



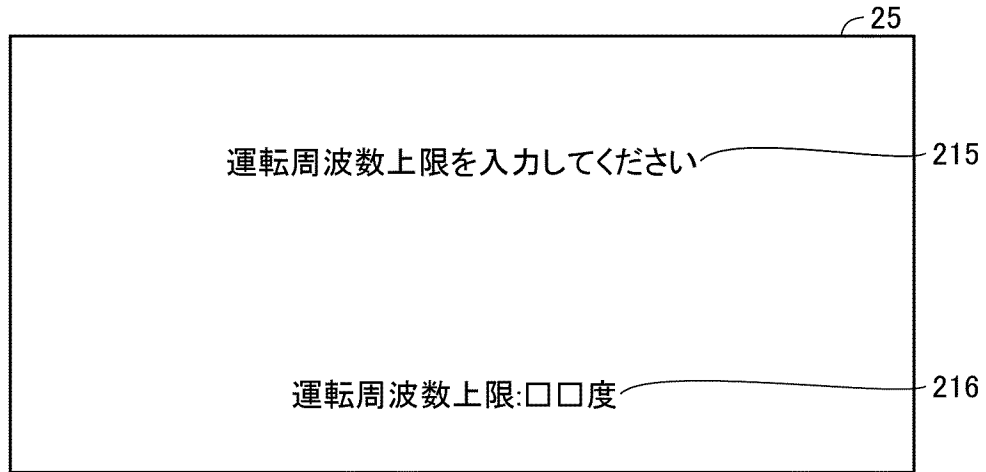
[図11]

図11



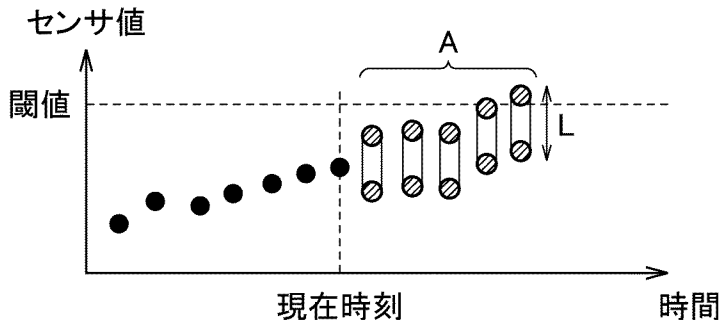
[図12]

図12



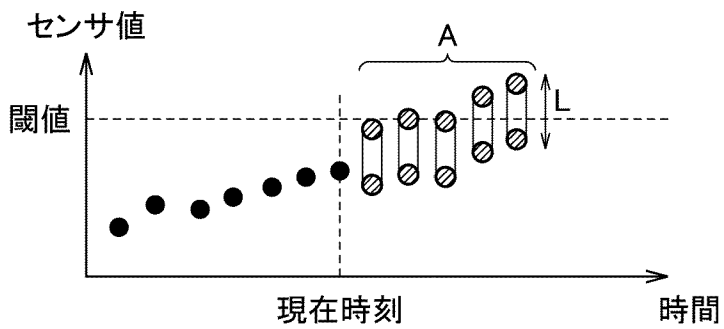
[図13]

図13



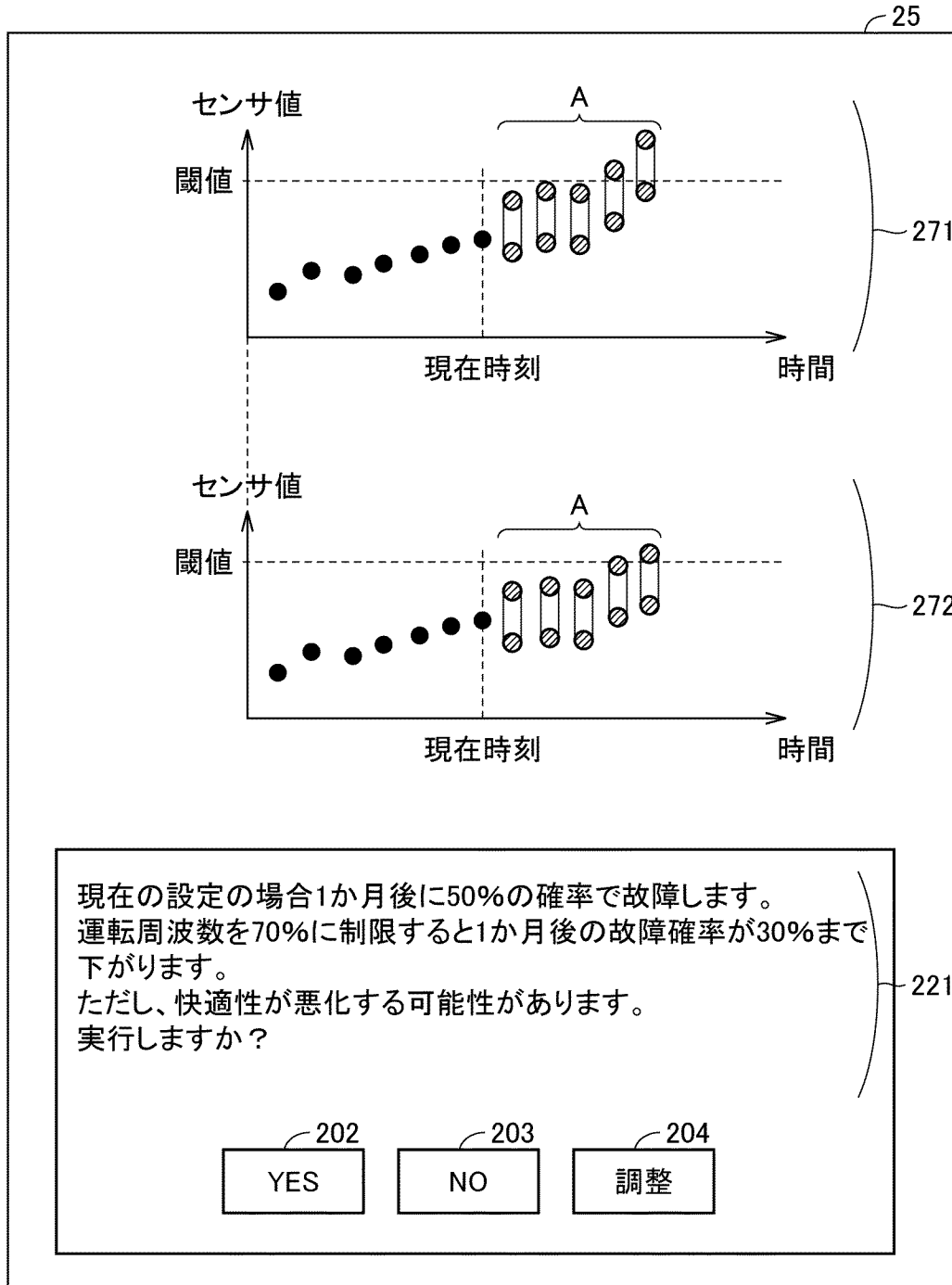
[図14]

図14



[図15]

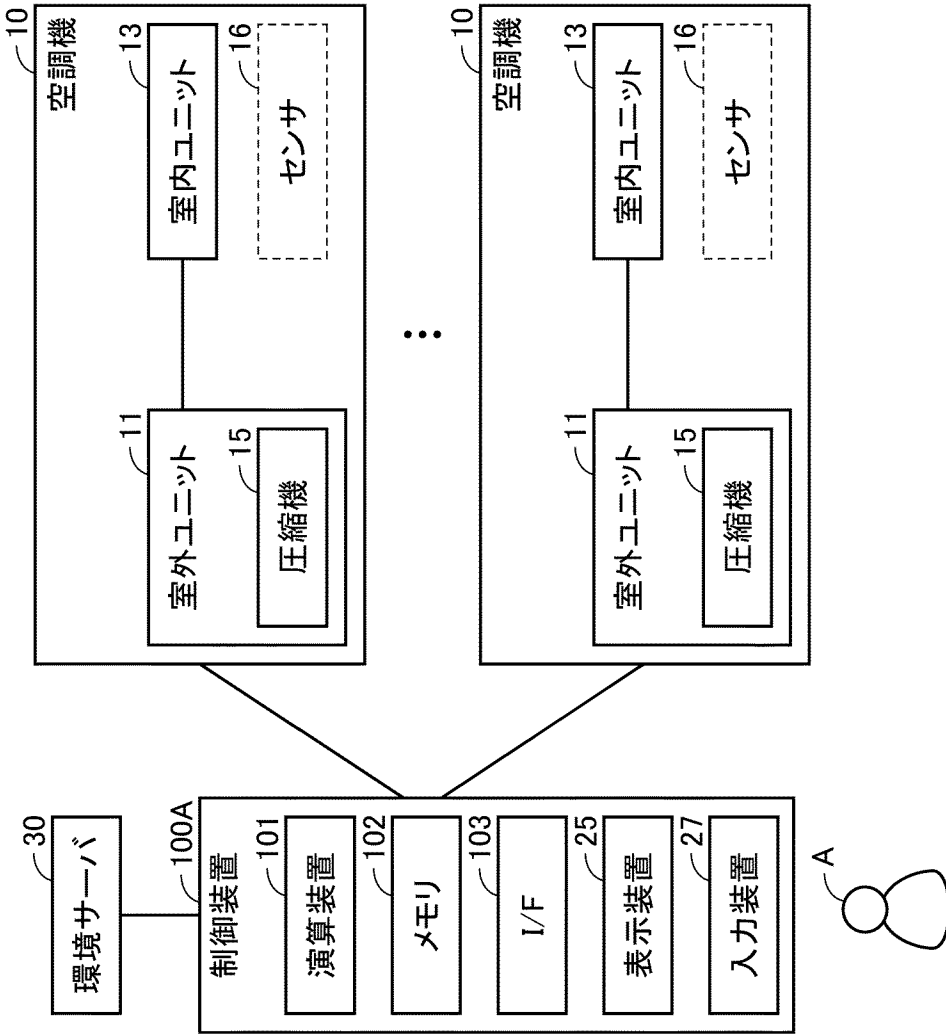
図15



[図16]

図16

500A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G05B 23/02</i> (2006.01) FI: G05B23/02 G		
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) G05B23/02		
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.
Y	JP 2020-67270 A (FUJITSU LIMITED) 30 April 2020 (2020-04-30) paragraphs [0009]-[0148], fig. 1-30	1-5, 10-15
A		6-9
Y	WO 2018/211559 A1 (NEC CORPORATION) 22 November 2018 (2018-11-22) paragraphs [0048]-[0049], fig. 3	1-5, 10-15
<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 30 June 2023		Date of mailing of the international search report 11 July 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/JP2023/021560

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-67270	A	30 April 2020	(Family: none)	
WO	2018/211559	A1	22 November 2018	US 2021/0140660 A1 paragraphs [0061]-[0062]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 23/02(2006.01)i FI: G05B23/02 G		
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）） G05B23/02 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 - 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		
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
Y A	JP 2020-67270 A（富士通株式会社）30.04.2020（2020 - 04 - 30） 段落[0009]-[0148], 図1-30	1-5, 10-15 6-9
Y	WO 2018/211559 A1（日本電気株式会社）22.11.2018（2018 - 11 - 22） 段落[0048]-[0049], 図3	1-5, 10-15
<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。		
* 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	30.06.2023	国際調査報告の発送日 11.07.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 影山 直洋 3U 5785 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	

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/JP2023/021560

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-67270 A	30.04.2020	(ファミリーなし)	
WO 2018/211559 A1	22.11.2018	US 2021/0140660 A1 段落[0061]-[0062]	