

(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
2021年2月25日(25.02.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/033231 A1

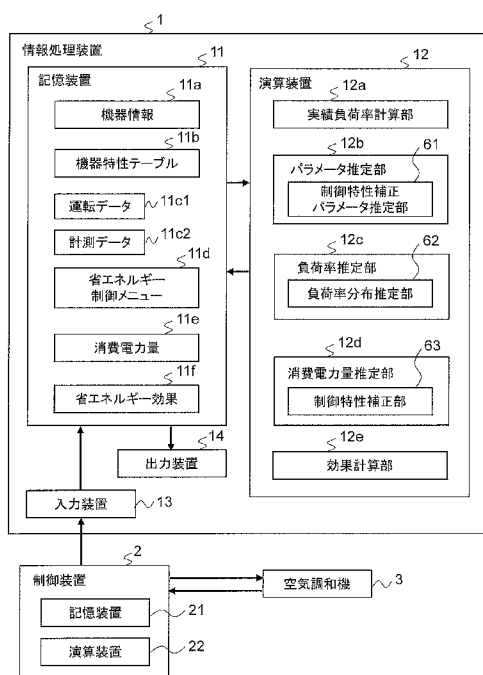
- (51) 国際特許分類:
F24F 11/46 (2018.01) F24F 140/60 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/032251
- (22) 国際出願日: 2019年8月19日(19.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 元谷 美緒 (MOTODANI, Mio); 〒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). 澤田

昌江(SAWADA, Masae); 〒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). 成 アンナ(SUNG, Anna); 〒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). 橋川 貴大(HASHIKAWA, Takahiro); 〒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). 濱田 守(HAMADA, Mamoru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

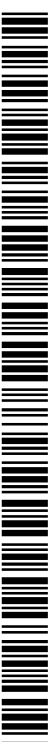
(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 情報処理装置



- 1 Information processing device
- 2 Control device
- 3 Air conditioner
- 11, 21 Storage device
- 11a Apparatus information
- 11b Apparatus characteristics table
- 11c1 Operation data
- 11c2 Measurement data
- 11d Energy-saving control menu
- 11e Power consumption
- 11f Energy-saving effect
- 12, 22 Computation device
- 12a Actual-load-factor calculation unit
- 12b Parameter estimation unit
- 12c Load factor estimation unit
- 12d Power consumption estimation unit
- 12e Effect calculation unit
- 13 Input device
- 14 Output device
- 61 Control-characteristics-correction-parameter estimation unit
- 62 Load factor distribution estimation unit
- 63 Control characteristics correction unit

(57) Abstract: This information processing device comprises: a storage device for storing apparatus information, an apparatus characteristics table, and an energy-saving control menu; an input device to which energy-saving control and conditions for a calculation target are input and which acquires operation data and measurement data from a control device of an apparatus; a computation device; and an output device for outputting a calculated energy-saving effect. The computation device comprises: an actual-load-factor calculation unit for determining an actual load factor on the



WO 2021/033231 A1

0 番 1 号 虎 ノ 門 ツ イン ビ ル デ ィ ン
グ 東 棟 8 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.
- (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))

basis of the operation data and measurement data; a parameter estimation unit for determining a control characteristics correction parameter related to apparatus control characteristics; a load factor estimation unit for estimating load factor distribution during an estimation period from the actual load factor; a power consumption estimation unit for correcting control characteristics on the basis of the control characteristics correction parameter and using the load factor distribution and corrected control characteristics to calculate power consumption for the apparatus for both when the power-saving control is performed and when the power-saving control is not performed; and an effect calculation unit for calculating an energy-saving effect from the calculation results.

(57) 要約 : 情報処理装置は、機器情報、機器特性テーブル及び省エネルギー制御メニューを記憶する記憶装置と、計算対象の省エネルギー制御及び条件が入力され、機器の制御装置から運転データ及び計測データを取得する入力装置と、演算装置と、算出される省エネルギー効果を入力する出力装置とを有し、演算装置は、運転データ及び計測データに基づいて実績負荷率を求める実績負荷率計算部と、機器の制御特性に関わる制御特性補正パラメータを求めるパラメータ推定部と、推定対象期間の負荷率分布を実績負荷率から推定する負荷率推定部と、制御特性補正パラメータに基づいて制御特性を補正し、負荷率分布と補正された制御特性とを用いて省エネルギー制御の有無のそれぞれに対応して機器の消費電力量を算出する消費電力量推定部と、算出結果から省エネルギー効果を算出する効果計算部と、を有するものである。

明 細 書

発明の名称：情報処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、機器の消費電力量を推定する情報処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、空気調和機の省エネルギーを目的として、種々の省エネルギー制御が開発されている。省エネルギー制御の効果は、建物の性能及び空気調和機の使用方法によって異なるため、省エネルギー効果があるか否か、及びその効果を数値化した値を、対象建物で一定期間収集したデータから算出する技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1に開示された省エネルギー性分析装置は、空気調和機で計測した電力消費量を平均化した時刻別の基準電力量を予め求め、現在の電力消費量と比較することで省エネルギー効果を求める。特許文献1には、基準電力量は、計測値を平均化して求める以外に、運転データとして蓄積される設定温度と対応する外気温度を説明変数とした重回帰式を求め、重回帰式を用いて算出してもよいことが記載されている。

[0004] 別の例として、省エネルギー運転時の電力量データと外気温度との関係から非省エネルギー運転時の電力量を推定して効果を算出する省エネルギー効果推定方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2には、以下の方法が開示されている。はじめに、省エネルギー運転時の電力量情報（例えば、今年）と外気情報とから、省エネルギー運転時の消費電力量推定式を作成する。続いて、省エネルギー運転なしの期間（例えば、前年）の外気情報と消費電力量推定式とから前年に省エネルギー運転したと仮定した場合の消費電力量を算出する。さらに、前年に省エネルギー運転したと仮定した場合の消費電力量と省エネルギー運転なしの期間（前年）に測定した電力量情報とから省エネルギー効果を算出する。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2009-20824号公報
特許文献2：特開2003-70163号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、特許文献1に開示された省エネルギー性分析装置は、基準電力消費量を計測値の平均化又は重回帰式で推定するため、同じ条件において発生する電力消費量のばらつきが考慮されていない。
- [0007] また、特許文献2に開示された省エネルギー効果推定方法は、外気温度情報と消費電力量の関係式を用いて消費電力量を推定している。関係式は、 T を外気温度と、 a 及び b を係数とすると、 $P = a \times T + b$ で表される。この関係式では、同じ外気温度の場合は同じ消費電力量となる。空気調和機の消費電力量は空気調和機が処理する熱負荷量によって変化し、この熱負荷量は外気温度によって変動する負荷と、外気温度とは無関係に変動する負荷がある。特許文献1及び特許文献2に開示された方法では、外気温度とは無関係に変動する負荷が反映されず、消費電力量の推定精度が悪くなってしまう。
- [0008] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、外気温度と無関係に変動する負荷を考慮して省エネルギー効果を推定する情報処理装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明に係る情報処理装置は、機器を制御する制御装置と接続される情報処理装置であって、機器情報、機器特性テーブル及び省エネルギー制御メニューを記憶する記憶装置と、計算対象の省エネルギー制御の内容及び条件が入力され、前記制御装置から前記機器の運転データ及び計測データを取得する入力装置と、前記省エネルギー制御の内容及び前記条件に対応して前記機器の省エネルギー効果を算出する演算装置と、前記演算装置によって算出される前記省エネルギー効果を出力する出力装置と、を有し、前記演算装置は

、前記運転データ及び前記計測データに基づいて実績負荷率を求める実績負荷率計算部と、前記機器の制御特性に関わる制御特性補正パラメータを求めるパラメータ推定部と、前記省エネルギー効果の推定対象期間の負荷率分布を前記実績負荷率から推定する負荷率推定部と、前記制御特性補正パラメータに基づいて前記制御特性を補正し、前記負荷率分布と補正された前記制御特性とを用いて前記省エネルギー制御の有無のそれぞれに対応して前記機器の消費電力量を算出する消費電力量推定部と、前記消費電力量推定部による算出結果から前記省エネルギー効果を算出する効果計算部と、を有するものである。

[0010] また、本発明に係る情報処理装置は、機器情報、機器特性テーブル及び省エネルギー制御メニューを記憶する記憶装置と、計算対象の省エネルギー制御の内容及び条件が入力される入力装置と、前記省エネルギー制御の内容及び前記条件に対応して機器の省エネルギー効果を算出する演算装置と、外部の情報処理装置と通信する通信装置と、前記演算装置によって算出される前記省エネルギー効果を出力する出力装置と、を有し、前記演算装置は、前記省エネルギー制御の内容及び前記条件を前記外部の情報処理装置に実行させるフォーマットに変換する外部プログラム用ファイル生成部と、前記省エネルギー効果の推定対象期間の負荷率分布を含む演算結果を前記外部の情報処理装置から受け取ると、前記演算結果を決められたフォーマットに変換する外部プログラム結果補正部と、前記機器の制御特性に関わる制御特性補正パラメータを求めるパラメータ推定部と、前記制御特性補正パラメータに基づいて前記制御特性を補正し、前記負荷率分布と補正された前記制御特性とを用いて前記省エネルギー制御の有無のそれぞれに対応して前記機器の消費電力量を算出する消費電力量推定部と、前記消費電力量推定部による算出結果から前記省エネルギー効果を算出する効果計算部と、を有するものである。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、機器の運転データ及び計測データに基づく実績負荷率から推定対象期間における機器の負荷率分布が推定され、制御特性補正パラメ

ータによって制御に対応して機器の制御特性が補正される。そのため、外気温度とは無関係に変動する機器の負荷のばらつきを考慮して負荷率が推定され、制御によって変動する機器特性が消費電力量の算出に反映される。その結果、消費電力量及び省エネルギー効果の推定精度が向上する。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]実施の形態1の情報処理装置及び機器を含む構成の一例を示す模式図である。
- [図2]図1に示した空気調和機の一構成例を示す冷媒回路図である。
- [図3]図1に示した情報処理装置の一構成例を示す機能ブロック図である。
- [図4]図3に示した実績負荷率計算部の動作手順を示すフロー図である。
- [図5]冷媒流量データテーブルの一例を示す図である。
- [図6]膨張弁特性データテーブルの一例を示す図である。
- [図7]蒸発器入口比エンタルピデータテーブルの一例を示す図である。
- [図8]蒸発器出口比エンタルピデータテーブルの一例を示す図である。
- [図9]凝縮器入口比エンタルピデータテーブルの一例を示す図である。
- [図10]凝縮器出口比エンタルピデータテーブルの一例を示す図である。
- [図11]図3に示した負荷率推定部の動作手順を示すフロー図である。
- [図12]実績負荷データ期間における外気温度及び実績室内機負荷率の一例を示す図である。
- [図13]外気温度の時系列の変化を示す外気温度データの一例を示す図である。
- [図14]実績負荷データ期間の外気温度頻度分布の一例を示すグラフである。
- [図15]推定期間の外気温度頻度分布の一例を示すグラフである。
- [図16]外気温度頻度の倍率の一例を示す図である。
- [図17]図3に示した負荷率分布推定部が作成する実績2次元頻度分布の一例を示す図である。
- [図18]図3に示した負荷率分布推定部が求める推定室内機負荷率頻度分布の一例を示す図である。

[図19]図3に示した消費電力量推定部の動作手順を示すフロー図である。

[図20]図3に示した消費電力量推定部の動作手順を示すフロー図である。

[図21]図3に示した記憶装置が記憶する圧縮機動力データテーブルの一例を示す図である。

[図22]図3に示した記憶装置が記憶する熱源ファン動力データテーブルの一例を示す図である。

[図23]図3に示した入力装置を用いてユーザがデータを入力する際に出力装置が表示する画像の一例を示す図である。

[図24]図3に示した出力装置が省エネルギー効果を表示する画像の一例を示す図である。

[図25]時系列で省エネルギー効果を比較するための画像の一例を示す図である。

[図26]計算条件を表示する画像の一例を示す図である。

[図27]実施の形態2の情報処理装置の一構成例を示す機能ブロック図である。

[図28]実施の形態2における入力装置を用いてユーザがデータを入力する際に出力装置が表示する画像の一例を示す図である。

[図29]実施の形態2における入力装置を用いてユーザがデータを入力する際に出力装置が表示する画像の別の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 実施の形態1.

本実施の形態1の情報処理装置の構成を説明する。図1は、実施の形態1の情報処理装置及び機器を含む構成の一例を示す模式図である。情報処理装置1は、機器の省エネルギー効果を算出する。本実施の形態1では、機器が空気調和機3の場合で説明する。空気調和機3は、熱源を生成する室外機4と、生成された熱源を利用する複数の室内機5a及び5bとを有する。情報処理装置1は、空気調和機3を制御する制御装置2と通信接続される。情報処理装置1と制御装置2との通信接続は、有線であってもよく、無線であつ

てもよい。図1では、情報処理装置1と制御装置2とが伝送線7aで接続される場合を示す。

[0014] 室外機4は、空気調和機3の空調対象空間10の外部に設置される。室内機5a及び5bは、空調対象空間10となる部屋の天井に設置される。室外機4と室内機5a及び5bとは、冷媒配管6で接続されている。室外機4、室内機5a及び5bのそれぞれは、制御装置2と空気調和機専用の伝送線7を介して接続されている。室内機5a及び5bには、空調対象空間10の室内空気を吸い込む吸込口（不図示）が下面に設けられ、調和された空気を空調対象空間10に吹き出す吹出口（不図示）が吸込口の周囲に設けられている。

[0015] 制御装置2は、例えば、マイクロコンピュータである。制御装置2は、記憶装置21及び演算装置22を有する。記憶装置21は、空気調和機3の運転データ及び計測データを記憶する。演算装置22は、空気調和機3の運転モードに対応して冷凍サイクルを制御するための制御指令を室外機4、室内機5a及び5bに出力する。

[0016] 図1に示した空気調和機3の冷媒回路について説明する。図2は、図1に示した空気調和機の一構成例を示す冷媒回路図である。室内機5a及び5bは同一の構成であるため、ここでは、室内機5aの構成について説明する。室外機4は、圧縮機31、流路切替装置32、熱源側熱交換器33及び熱源側ファン34を有する。室内機5aは、膨張弁35a、利用側熱交換器36a及び利用側ファン37aを有する。熱源側ファン34は、熱源側熱交換器33に外気を供給する。利用側ファン37aは、吸込口（不図示）を介して空調対象空間10から吸い込んだ空気を利用側熱交換器36aに供給する。また、利用側ファン37aは、利用側熱交換器36aにおいて冷媒と熱交換した後の空気を吹出口（不図示）を介して空調対象空間10に送り出す。

[0017] 圧縮機31は、吸入する冷媒を圧縮して吐出する。流路切替装置32は、冷媒回路40において冷媒の流れる方向を切り替える。具体的には、運転モードが冷房運転の場合、流路切替装置32は、圧縮機31から吐出される冷

媒を熱源側熱交換器 33 の方向に流通させる。運転モードが暖房運転の場合、流路切替装置 32 は、圧縮機 31 から吐出される冷媒を利用側熱交換器 36 a 及び 36 b の方向に流通させる。このようにして、空気調和機 3 は、冷房運転及び暖房運転のうち、いずれかの運転モードで運転する。流路切替装置 32 は、例えば、四方弁である。

[0018] 熱源側熱交換器 33 は、外気と冷媒とを熱交換させる。利用側熱交換器 36 a は、空調対象空間 10 の室内空気と冷媒とを熱交換させる。熱源側熱交換器 33 及び利用側熱交換器 36 a は、例えば、フィンチューブ式熱交換器である。膨張弁 35 a は、冷媒を減圧及び膨張させる。膨張弁 35 a は、例えば、開度を調整できる電子膨張弁である。

[0019] 圧縮機 31 の冷媒吸入側には、冷媒回路 40 の低圧圧力を検出する圧力センサ 53 が設けられている。圧縮機 31 の冷媒吐出側には、冷媒回路 40 の高圧圧力を検出する圧力センサ 54 が設けられている。熱源側熱交換器 33 の両端には、冷媒の温度を検出する冷媒温度センサ 51 及び 52 が設けられている。熱源側熱交換器 33 が凝縮器として機能する場合、冷媒温度センサ 51 は熱源側熱交換器 33 の入口側の冷媒温度を検出し、冷媒温度センサ 52 は熱源側熱交換器 33 の出口側の冷媒温度を検出する。熱源側熱交換器 33 が蒸発器として機能する場合、冷媒温度センサ 51 は熱源側熱交換器 33 の出口側の冷媒温度を検出し、冷媒温度センサ 52 は熱源側熱交換器 33 の入口側の冷媒温度を検出する。

[0020] 利用側熱交換器 36 a の両端には、冷媒の温度を検出する冷媒温度センサ 51 a 及び 52 a が設けられている。利用側熱交換器 36 a が蒸発器として機能する場合、冷媒温度センサ 52 a は利用側熱交換器 36 a の入口側の冷媒温度を検出し、冷媒温度センサ 51 a は利用側熱交換器 36 a の出口側の冷媒温度を検出する。利用側熱交換器 36 a が凝縮器として機能する場合、冷媒温度センサ 52 a は利用側熱交換器 36 a の出口側の冷媒温度を検出し、冷媒温度センサ 51 a は利用側熱交換器 36 a の入口側の冷媒温度を検出する。冷媒温度センサ 51、51 a、51 b、52、52 a 及び 52 b は伝

送線 7 を介して制御装置 2 と接続されている。圧力センサ 5 3 及び 5 4 は伝送線 7 を介して制御装置 2 と接続されている。

[0021] 圧縮機 3 1 と、熱源側熱交換器 3 3 と、膨張弁 3 5 a と、利用側熱交換器 3 6 a とが冷媒配管 6 で接続され、冷媒が循環する冷媒回路 4 0 a が構成される。圧縮機 3 1 と、熱源側熱交換器 3 3 と、膨張弁 3 5 b と、利用側熱交換器 3 6 b とが冷媒配管 6 で接続され、冷媒が循環する冷媒回路 4 0 b が構成される。本実施の形態 1 では、2 系統の冷媒回路 4 0 a 及び 4 0 b が構成される。以下では、冷媒回路 4 0 a 及び 4 0 b の両方を含めて冷媒回路 4 0 と称する。

[0022] なお、本実施の形態 1 では、室内機が 2 台の室内機の場合で説明するが、室内機の台数は限定されない。室内機は 1 台であってもよく、3 台以上であってもよい。また、図 1 は、室内機 5 a 及び 5 b が天井に設置される場合の構成を示しているが、室内機 5 a 及び 5 b は壁に取り付けられてもよく、床の上に設置されてもよい。さらに、空気調和機 3 に複数の室外機 4 が設けられていてもよい。複数の室外機 4 が設けられている場合、複数系統の冷媒回路 4 0 が構成されてもよい。

[0023] また、図 1 及び図 2 において、図に示すことを省略しているが、室外機 4 には、外気温度 T_{out} を検出する外気温度センサが設けられ、室内機 5 a 及び 5 b のそれぞれには、室内の温度を検出する室温センサ及び室内の湿度を検出する湿度センサが設けられている。室内機 5 a 及び 5 b には、吹出口（不図示）に風量を検出する風量センサ（不図示）が設けられていてもよい。これらのセンサは伝送線 7 を介して制御装置 2 と接続されている。

[0024] 次に、図 1 に示した情報処理装置 1 の構成を説明する。図 3 は、図 1 に示した情報処理装置の一構成例を示す機能ブロック図である。情報処理装置 1 は、各種のデータを記憶する記憶装置 1 1 と、省エネルギー効果の推定に必要なパラメータ及び負荷率を用いて、消費電力量を算出する演算装置 1 2 とを有する。また、情報処理装置 1 は、省エネルギー効果の推定に必要な各種の情報が入力され、制御装置 2 からデータを受信する入力装置 1 3 と、演算

装置 1 2 による演算結果を表示する出力装置と 1 4 を有する。以下に、図 3 に示した各構成について詳しく説明する。

[0025] (入力装置 1 3)

入力装置 1 3 は、空気調和機 3 の省エネルギー効果の計算に必要なデータをユーザが情報処理装置 1 に入力するためのデバイスである。入力装置 1 3 は、例えば、キーボード及びマウスである。入力装置 1 3 はタッチパネルであってもよい。ユーザは、入力装置 1 3 を介して、計算対象の建物の名称及び住所を入力する。また、ユーザは、入力装置 1 3 を介して、必要データのパス、冷房運転期間、暖房運転期間及び就業時間を入力する。また、ユーザは、入力装置 1 3 を操作して、省エネルギー制御について複数の選択肢から省エネルギー効果を計算したい省エネルギー制御の内容を選択し、計算に必要なパラメータを選択する。ユーザが入力装置 1 3 を操作してデータを入力する際に参照する画像の具体例は後で説明する。

[0026] ユーザが省エネルギーの計算に必要な情報を入力する方法は、テキスト入力の場合に限らない。例えば、複数の項目がキーボードの異なる複数の数字又は文字のボタンに予め割り当てられている場合、ユーザは、選択したい項目に対応する数字又は文字のボタンを押せばよい。さらに、ユーザがキーボードの特定のボタンを押すことで、予め決められた固定の条件で演算処理が行われるようにしてもよい。入力装置 1 3 がタッチパネルである場合、出力装置 1 4 の画面の上に入力装置 1 3 が配置され、ユーザは出力装置 1 4 に表示された項目を選択する際、表示された項目の画像に対応する、タッチパネルの位置をタップする操作を行えばよい。

[0027] (記憶装置 1 1)

記憶装置 1 1 は、例えば、ハードディスクドライブである。記憶装置 1 1 は、空気調和機 3 に関連する、機器情報 1 1 a と、機器特性テーブル 1 1 b と、運転データ 1 1 c 1 及び計測データ 1 1 c 2 と、省エネルギー制御メニュー 1 1 d とを記憶する。また、記憶装置 1 1 は、演算装置 1 2 によって算出される、消費電力量 1 1 e 及び省エネルギー効果 1 1 f を記憶する。以下

に、記憶装置 11 が記憶する各情報について説明する。

[0028] (機器情報 11 a)

機器情報 11 a は、演算装置 12 に含まれる各部で実行される演算処理で用いられる各種条件となる情報である。機器情報 11 a は、例えば、室外機 4、室内機 5 a 及び 5 b の各機の型名、台数、定格能力及び定格消費電力量などである。また、機器情報 11 a は、室外機 4、室内機 5 a 及び 5 b のそれぞれに含まれる構成要素の型名を含む。例えば、機器情報 11 a は、圧縮機 31 の型名、膨張弁 35 a の型名及び膨張弁 35 b を含む。また、機器情報 11 a は、室外機 4 と室内機 5 a 及び 5 b との接続関係の情報も含む。さらに、機器情報 11 a は、入力装置 13 が制御装置 2 から受信するデータの種類及び受信の周期等の情報を含んでもよい。

[0029] (運転データ 11 c 1 及び計測データ 11 c 2)

運転データ 11 c 1 は空気調和機 3 の運転状態を示すデータである。運転データ 11 c 1 は、例えば、圧縮機 31 の周波数、ならびに膨張弁 35 a 及び 35 b の開度などのデータである。運転データ 11 c 1 は、サーモがオンかオフかの状態、熱源側ファン 34 の回転数、利用側ファン 37 a の回転数及び利用側ファン 37 b の回転数のデータであってもよい。

[0030] 計測データ 11 c 2 は、空気調和機 3 の各部で計測されるデータである。計測データ 11 c 2 は、例えば、熱源側熱交換器 33 の入口側の冷媒温度及び出口側の冷媒温度と、利用側熱交換器 36 a 及び 36 b のそれぞれの入口側の冷媒温度及び出口側の冷媒温度と、冷媒回路 40 における冷凍サイクルの高圧圧力及び低圧圧力とである。また、計測データ 11 c 2 は、各部で計測される温度、風量、湿度及びパルス値等のデータであってもよい。パルス値は、圧縮機 31 がインバータ式圧縮機である場合のデューティ比を示す値である。

[0031] また、計測データ 11 c 2 は、空気調和機 3 の運転に影響を及ぼす気象データを含んでもよい。気象データは、例えば、外気温度及び外気湿度である。気象データは、気象庁又は民間の気象予測会社によって提供されるデ

ータであってもよく、空気調和機 3 が設置された建物付近に設置された気象センサによって計測されるデータであってもよい。気象データは、標準アメダスデータなどの実測値であってもよく、実測値から算出された平均値であってもよい。運転データ 1 1 c 1 及び計測データ 1 1 c 2 は、時系列で記憶装置 1 1 に記憶される。

[0032] 運転データ 1 1 c 1 及び計測データ 1 1 c 2 について、上記のデータ項目は具体例であり、これらのデータ項目に限定されない。また、運転データ 1 1 c 1 及び計測データ 1 1 c 2 のそれぞれは、上記のデータ項目の全てを含んでいなくてもよい。以下では、運転データ及び計測データを実測データと称し、機器情報及び実測データを含む情報を機器関連情報と称する。

[0033] (機器特性テーブル 1 1 b)

機器特性テーブル 1 1 b は、空気調和機 3 によって処理される負荷及び負荷によって生じる消費電力量を運転データ 1 1 c 1 及び計測データ 1 1 c 2 から算出する際に用いられるテーブルである。運転データ 1 1 c 1 に圧縮機 3 1 の周波数が含まれ、計測データ 1 1 c 2 に冷凍サイクルの高圧圧力及び低圧圧力が含まれる場合、機器特性テーブル 1 1 b は、冷媒流量データテーブルを含む。冷媒流量データテーブルは、圧縮機 3 1 の周波数、並びに冷凍サイクルの高圧圧力及び低圧圧力を変数とした冷媒流量を示すテーブルである。運転データ 1 1 c 1 に膨張弁 3 5 a 及び 3 5 b の開度が含まれる場合、機器特性テーブル 1 1 b は、膨張弁 3 5 a 及び 3 5 b のそれぞれの開度と C v 値との関係を表す膨張弁特性データテーブルを含む。

[0034] また、計測データ 1 1 c 2 に、蒸発器として機能する利用側熱交換器 3 6 a の出口の冷媒温度及び入口の冷媒温度が含まれる場合、機器特性テーブル 1 1 b は、蒸発器入口比エンタルピデータテーブル及び蒸発器出口比エンタルピデータテーブルを含んでいてもよい。蒸発器入口比エンタルピデータテーブルは、蒸発器として機能する利用側熱交換器 3 6 a の入口側の冷媒温度を変数とした比エンタルピを示すテーブルである。蒸発器出口比エンタルピデータテーブルは、蒸発器として機能する利用側熱交換器 3 6 a の出口側の

冷媒温度を変数とした比エンタルピを示すテーブルである。

[0035] これらのテーブルの対象となる熱交換器は、利用側熱交換器 3 6 a に限らず、利用側熱交換器 3 6 b であってもよく、熱源側熱交換器 3 3 であってもよい。また、これらの熱交換器が蒸発器として機能する場合だけでなく、機器特性テーブル 1 1 b は、凝縮器として機能する熱交換器の比エンタルピデータテーブルを含んでいてもよい。例えば、機器特性テーブル 1 1 b は、凝縮器として機能する熱源側熱交換器の凝縮器入口比エンタルピデータテーブル及び凝縮器出口比エンタルピデータテーブルを含んでいてもよい。

[0036] これらの比エンタルピデータテーブル、冷媒流量データテーブル及び膨張弁特性データテーブルは、室内機 5 a 及び 5 b 毎の処理負荷の算出に用いられる。これらのデータテーブルを用いた処理負荷の計算方法の詳細は実績負荷率計算部 1 2 a の構成で説明する。

[0037] また、機器特性テーブル 1 1 b は、圧縮機動力データテーブル及び熱源側ファン動力データテーブルを含む。圧縮機動力データテーブルは、圧縮機 3 1 の周波数と冷凍サイクルの高圧圧力及び低圧圧力とを変数とした圧縮機の消費電力を示すテーブルである。熱源側ファン動力データテーブルは、室外機 4 の負荷率を変数とした熱源側ファンの消費電力を示すテーブルである。これらの動力データテーブルにより室外機 4 の消費電力量を求められる。これらの動力データテーブルを用いた消費電力量の計算方法の詳細は消費電力量推定部 1 2 d の構成で説明する。

[0038] (省エネルギー制御メニュー 1 1 d)

省エネルギー制御メニュー 1 1 d は、情報処理装置 1 が省エネルギー効果を推定する対象となる 1 つ以上の省エネルギー制御の内容が列挙されたメニューである。さらに、省エネルギー制御メニューは、メニューの内容毎に必要なパラメータを含む。例えば、設定温度を変更する省エネルギー制御の場合、変更後の設定温度及び変更された場合の運転時間などのパラメータが含まれる。

[0039] (消費電力量 1 1 e)

消費電力量 1 1 e は、演算装置 1 2 によって算出された空気調和機 3 の消費電力量である。消費電力量は、計算対象の期間全体の合計値である。消費電力量は、年間、冷房運転期間及び暖房運転期間の期間毎に保存されてもよい。また、消費電力量は、入力装置 1 3 を介してユーザによって選択された省エネルギー制御が実施された場合の消費電力量と、選択された省エネルギー制御が実施されない場合の消費電力量とを含む。

[0040] (省エネルギー効果 1 1 f)

省エネルギー効果 1 1 f は、入力装置 1 3 を介してユーザによって選択された省エネルギー制御の実施による消費電力量の低減効果である。ユーザによって選択された省エネルギー制御が実施された場合の消費電力量を PW_a とし、選択された省エネルギー制御が実施されない場合の消費電力量を PW_0 として、具体的に説明する。この場合、省エネルギー効果 1 1 f は、消費電力量 PW_0 に対する、消費電力量 PW_a の減少分の割合、つまり、 $(PW_0 - PW_a) / PW_0$ で表される。省エネルギー効果も、消費電力量と同様に、年間、冷房運転期間及び暖房運転期間の期間毎に保存されてもよい。

[0041] (演算装置 1 2)

図 1 に示すように、演算装置 1 2 は、プログラムを記憶するメモリ 4 1 と、プログラムにしたがって処理を実行する CPU (Central Processing Unit) 4 2 とを有する。メモリ 4 1 は、例えば、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) 及びフラッシュメモリを含む不揮発性メモリである。

[0042] 図 3 に示すように、演算装置 1 2 は、実績負荷率計算部 1 2 a と、パラメータ推定部 1 2 b と、負荷率推定部 1 2 c と、消費電力量推定部 1 2 d と、効果計算部 1 2 e とを有する。パラメータ推定部 1 2 b は制御特性補正パラメータ推定部 6 1 を含む。負荷率推定部 1 2 c は負荷率分布推定部 6 2 を含む。消費電力量推定部 1 2 d は制御特性補正部 6 3 を含む。メモリ 4 1 が記憶するプログラムを CPU 4 2 が実行することで、実績負荷率計算部 1 2 a

、パラメータ推定部12b、負荷率推定部12c、消費電力量推定部12d及び効果計算部12eが情報処理装置1に構成される。

[0043] (実績負荷率計算部12a)

実績負荷率計算部12aについて説明する。図4は、図3に示した実績負荷率計算部の動作手順を示すフロー図である。まず、実績負荷率計算部12aは、運転データ及び計測データと、機器情報とを記憶装置11から取得する(ステップST12a1)。実績負荷率計算部12aは、室外機毎に圧縮機型番及び膨張弁型番に対応した機器特性テーブルを記憶装置11から取得する(ステップST12a2)。

[0044] 図5は、冷媒流量データテーブルの一例を示す図である。図5に示すように、冷媒流量データテーブルは、圧縮機周波数、高圧圧力及び低圧圧力の3変数に対する冷媒流量を示したテーブルである。冷媒流量データテーブルは圧縮機型名毎に作成される。図5は、例えば、圧縮機型名がCOM-Aの場合の冷媒流量データテーブルである。図5には、圧縮機周波数毎に、高圧圧力及び低圧圧力の組み合わせに対応して冷媒流量が記載され、複数の高圧圧力及び複数の低圧圧力と冷媒量との関係を示すテーブルが記載されている。

[0045] 図6は、膨張弁特性データテーブルの一例を示す図である。図6に示すように、膨張弁特性データテーブルは、膨張弁の膨張弁開度とCv値との関係を示すテーブルである。膨張弁特性データテーブルは、膨張弁型名毎に保持される。図6は、例えば、膨張弁型名がLEV-Aの場合の膨張弁特性データテーブルである。

[0046] 複数の冷媒回路40が構成される場合、冷媒回路40の系統毎に冷媒流量を算出する。ここでは、複数の室外機が設けられ、室外機毎に冷媒量を算出する場合で説明するが、圧縮機毎であってもよい。実績負荷率計算部12aは、室外機毎の冷媒流量を算出する(ステップST12a3)。実績負荷率計算部12aは、冷媒流量を算出する際、冷媒流量データテーブルを用いる。実績負荷率計算部12aは、運転データの圧縮機周波数、高圧圧力及び低圧圧力の3変数に対応する冷媒流量を冷媒流量データテーブルに基づいて算

出する。複数の室外機 4 を組み合わせて 1 つの冷媒回路 40 の系統が構成される組み合わせ機種の場合、実績負荷率計算部 12 a は、同一系統に属する複数の室外機 4 のそれぞれの冷媒流量を全て算出した後、算出した冷媒流量を足し合わせて、系統の冷媒流量とする。

[0047] 次に、実績負荷率計算部 12 a は、室内機毎の冷媒流量を算出する（ステップ S T 1 2 a 4）。実績負荷率計算部 12 a は、同一系統に属する各室内機の膨張弁開度と、膨張弁特性データテーブルとから C v 値を算出する。実績負荷率計算部 12 a は、各室内機の C v 値を用いて室内機毎の冷媒流量を算出する（ステップ S T 1 2 a 5）。実績負荷率計算部 12 a は、式（1）を用いて、同一系統に属する全室内機の C v 値の合計に対する、各室内機の C v 値の比率に対応して、ステップ S T 1 2 a 3 で算出した系統の冷媒流量を各室内機に按分する。

[0048] 対象の室内機の冷媒流量 = 系統の冷媒流量 × (対象の室内機の C v 値 / 同一系統の室内機の C v 値合計) . . . (1)

[0049] 次に、実績負荷率計算部 12 a は、比エンタルピテーブル及び運転データから室内機毎の出入口比エンタルピを計算する（ステップ S T 1 2 a 6）。冷房運転の場合、実績負荷率計算部 12 a は、熱源側熱交換器 33 の冷媒出口の液冷媒温度と蒸発器入口比エンタルピデータテーブルとを用いて蒸発器入口比エンタルピを算出する。図 7 は、蒸発器入口比エンタルピデータテーブルの一例を示す図である。図 8 は、蒸発器出口比エンタルピデータテーブルの一例を示す図である。また、実績負荷率計算部 12 a は、各室内機の液冷媒温度及びガス冷媒温度の 2 変数と蒸発器出口比エンタルピデータテーブルとを用いて蒸発器出口比エンタルピを算出する。

[0050] 一方、暖房運転の場合、実績負荷率計算部 12 a は、凝縮温度及び各室内機のガス冷媒温度の 2 変数と凝縮器入口比エンタルピデータテーブルとを用いて線形補間により凝縮器入口比エンタルピを算出する。実績負荷率計算部 12 a は、各室内機の液冷媒温度と凝縮器出口比エンタルピデータテーブルとを用いて凝縮器出口冷媒比エンタルピを算出する。図 9 は、凝縮器入口比エ

ンタルピデータテーブルの一例を示す図である。図10は、凝縮器出口比エンタルピデータテーブルの一例を示す図である。

[0051] 冷房運転の場合、実績負荷率計算部12aは、蒸発器の出入口比エンタルピと式(2)とを用いて、各室内機の負荷を算出する(ステップST12a7)。暖房運転の場合、実績負荷率計算部12aは、凝縮器の出入口比エンタルピと式(2)とを用いて、各室内機の負荷を算出する(ステップST12a7)。

[0052] 室内機の負荷 [kW] = 室内機の冷媒流量 [kg/h] / 3600 × 出入口比エンタルピ差 [kJ/kg] . . . (2)

[0053] 実績負荷率計算部12aは、同一系統の室内機の負荷を合計し、系統の負荷を求める(ステップST12a8)。実績負荷率計算部12aは、系統の負荷を系統の定格能力で除算し、負荷率を求める(ステップST12a9)。このとき、冷房運転の場合、実績負荷率計算部12aは系統の負荷を冷房能力で除算する。暖房運転の場合、実績負荷率計算部12aは系統の負荷を暖房能力で除算する。実績負荷率計算部12aは、算出した室内機毎の負荷及び系統負荷の1時間平均値を算出する(ステップST12a10)。1時間平均は、0時00分~0時59分のデータの平均を0時台平均負荷とする。

[0054] (パラメータ推定部12b)

パラメータ推定部12bが求めるパラメータは、省エネルギー制御を行うことで機器の効率及び処理される空調負荷が変動する場合、これらの変動の程度を推定するために必要なパラメータである。ここでは、一例として、冷房運転における蒸発温度制御の場合で説明する。

[0055] ヒートポンプ式空調機では、冷房運転時に蒸発温度を上げるほど効率がよくなることは理論的に明らかである。そのため、省エネルギー制御メニューの一例として、冷房運転時の蒸発温度制御が挙げられる。ただし、蒸発温度をむやみに上げると処理能力が低下し、不冷を引き起こすおそれがある。そのため、空調負荷の大きさに対応して蒸発温度の上昇分を調整するなどの制

御が行われるが、その制御方法は種々考えられる。

[0056] 省エネルギー効果を推定するには、蒸発温度の上昇分を適切に推定する必要がある。そのため、パラメータ推定部12bは、対象の機器の環境に対応して蒸発温度の上昇分を推定するための制御特性補正パラメータを求める制御特性補正パラメータ推定部61を有する。例えば、蒸発温度制御における蒸発温度は、式(3)で算出される。

[0057] $E T = E T 0 + (\alpha \times Q c y + \beta) \dots (3)$

[0058] 式(3)において、ETは蒸発温度制御を行ったときの蒸発温度である。ET0は蒸発温度制御を行わないときの蒸発温度である。Qcyは、推定される、システムの負荷である。 α 及び β は制御特性補正パラメータである。このように、制御特性補正パラメータ推定部61は、蒸発温度制御に用いられるパラメータとして、機器の制御特性に対応して制御特性補正パラメータを求める。

[0059] ここでは、推定される、システムの負荷に対応して、蒸発温度は変動するものとしているが、蒸発温度の算出式は一例であり、他の説明変数、例えば、室内機毎負荷を用いてもよい。制御特性補正パラメータの算出方法は、対象機器の特性及び制御仕様に対応して決定してもよく、取得した運転データから導出してもよい。また、蒸発温度制御を例として説明したが、蒸発温度に限らず、圧縮機周波数又は凝縮温度などの推定に、制御特性補正パラメータを用いてもよい。

[0060] (負荷率推定部12c)

負荷率推定部12cについて説明する。図11は、図3に示した負荷率推定部の動作手順を示すフロー図である。

[0061] まず、負荷率推定部12cは、負荷率推定に必要なデータを収集する(ステップST12c1)。必要なデータは推定したい期間の外気温度データ、実績負荷率計算部で求めた室内機毎の実績負荷率、その負荷率が発生した実績負荷データ期間の外気温度データである。図12は、実績負荷データ期間における外気温度及び実績室内機負荷率の一例を示す図である。図13は、

外気温度の時系列の変化を示す外気温度データの一例を示す図である。

[0062] 負荷率推定部12cは、実績負荷データ期間の外気温度データを1℃単位で区間を分け、各区間に存在するデータの個数を求めた「実績負荷データ期間の外気温度頻度分布」を作成する（ステップST12c2）。図14は、実績負荷データ期間の外気温度頻度分布の一例を示すグラフである。負荷率推定部12cは、推定期間の外気温度データを1℃単位で区間を分け、各区間に存在するデータの個数を求めた「推定期間の外気温度頻度分布」を作成する（ステップST12c3）。図15は、推定期間の外気温度頻度分布の一例を示すグラフである。

[0063] 負荷率推定部12cは、ステップST12c2で作成した「実績負荷データ期間外気温度頻度」に対して、ステップST12c3で作成した「推定期間の外気温度頻度」の倍率を外気温度毎に算出する（ステップST12c4）。ここでは、倍率は小数点以下を切り捨て、整数とする。例えば、倍率が2.5倍の場合、負荷率推定部12cは、算出結果を2とする。図16は、外気温度頻度の倍率の一例を示す図である。

[0064] 続いて、負荷率推定部12cは、ステップST12c2で作成した「実績負荷データ期間の外気温度頻度分布」と実績室内機負荷率とから、1℃単位の外気温度と1%単位の負荷率とを軸として、室内機毎の「実績2次元頻度分布」を作成する（ステップST12c5）。図17は、実績2次元頻度分布の一例を示す図である。負荷率推定部12cは、実績負荷データ期間の外気温度データを説明変数（ x ）とし、実績室内機負荷率を目的変数（ y ）として、 $y = ax + b$ の回帰直線の関係式を算出する（ステップST12c6）。

[0065] 負荷率分布推定部62は、推定期間の外気温度データに実績負荷データ期間の外気温度データの範囲外の外気温度が含まれるか否かを判定する（ステップST12c7）。推定期間の外気温度データの外気温度が実績負荷データ期間の外気温度データの範囲内である場合、負荷率分布推定部62は、ステップST12c4で求めた外気温度毎の倍率を、ステップST12c5で

求めた外気温度別の「実績室内機負荷率頻度」に乗算する（ステップS T 1 2 c 8）。外気温度を T_{out} と表記すると、例えば、図16において「 $31^{\circ}\text{C} < T_{out} \leq 32^{\circ}\text{C}$ 」において頻度倍率が3である。そのため、実績室内機負荷率をLRと表記すると、負荷率分布推定部62は、図17における「 $48\% < LR \leq 49\%$ 」及び「 $60\% < LR \leq 61\%$ 」の頻度を3倍する。

[0066] ステップS 1 2 c 7の判定の結果、推定期間の外気温度データに実績負荷データ期間の外気温度データの範囲外の外気温度が含まれる場合、負荷率分布推定部62は、S T 1 2 c 6で作成した関係式の傾きで算出した近似式を用いて、対象の外気温度における推定室内機負荷率を計算する（ステップS T 1 2 c 9）。例えば、図12を参照すると、実績負荷データ期間の外気温度に $27^{\circ}\text{C} \sim 29^{\circ}\text{C}$ が記載されていない。そのため、負荷率分布推定部62は、外気温度と室内機負荷率との関係式（ $y = ax + b$ ）を用いて、 $27^{\circ}\text{C} \sim 29^{\circ}\text{C}$ における推定室内機負荷率を算出する。

[0067] 負荷率分布推定部62は、各外気温度の推定室内機の負荷率頻度の合計値がステップS T 1 2 c 3で作成された推定期間外気温度頻度の合計値と一致しているか確認する。これらの合計値が一致しない場合、ステップS T 1 2 c 4の処理で切り捨てた単数が不足していることが原因と考えられる。そのため、負荷率分布推定部62は、不足分を割り付ける負荷率をランダムに決定し、不足分がなくなるまでランダムに頻度を割り付ける（ステップS T 1 2 c 10）。

[0068] 例えば、図16を参照すると、外気温度が「 $29^{\circ}\text{C} < T_{out} \leq 30^{\circ}\text{C}$ 」の範囲において、倍率の小数点以下が切り捨てられている。そのため、推定期間外気温度頻度の合計の3に対して、図17の「 $29^{\circ}\text{C} < T_{out} \leq 30^{\circ}\text{C}$ 」において、「実績室内機負荷率頻度」×倍数1の合計が2であり、倍数が設定されている範囲が少ない。この場合、負荷率分布推定部62は、「 $29^{\circ}\text{C} < T_{out} \leq 30^{\circ}\text{C}$ 」に存在する実績室内機負荷率LRが「0%」又は「 $21\% < LR \leq 22\%$ 」からランダムに選択して、不足分の頻度1を割り

付ける。図18は、図3に示した負荷率分布推定部が求める推定室内機負荷率頻度分布の一例を示す図である。以下では、負荷率推定部12cが求めたデータを推定負荷データと称する。

[0069] (消費電力量推定部12d)

消費電力量推定部12dについて説明する。図19及び図20は、図3に示した消費電力量推定部の動作手順を示すフロー図である。まず、消費電力量推定部12dは、消費電力量の計算に必要なデータを収集する(ステップST12d1)。収集されるデータは、負荷率推定部12cが求めた推定負荷データ、パラメータ推定部12bが求めたパラメータ、及び制御装置2から取得された運転データである。消費電力量推定部12dは、推定対象のシステムの負荷が0より大きいかな否かを判定し(ステップST12d2)、システムの負荷が0の場合、消費電力量を0として(図20のステップST12d16)、フローを終了する。

[0070] 一方、ステップST12d2の判定の結果、推定負荷が0より大きい場合、消費電力量推定部12dは、運転モードが暖房運転か冷房運転かを判定する(ステップST12d3)。暖房運転の場合、消費電力量推定部12dは、蒸発温度を制御仕様に基づいて算出する(ステップST12d4)。続いて、消費電力量推定部12dは、凝縮温度を決定する(ステップST12d5)。凝縮温度は、制御仕様に基づく固定値又は条件による変動値としてもよい。

[0071] ステップST12d3の判定の結果、冷房運転の場合、消費電力量推定部12dは、蒸発温度制御の有無を判定する(ステップST12d6)。冷房運転で蒸発温度制御が選択されていない場合、消費電力量推定部12dは、蒸発温度を決定する(ステップST12d7)。蒸発温度は、制御仕様に基づく固定値又は条件による変動値としてもよい。一方、冷房運転で蒸発温度制御が選択されている場合、消費電力量推定部12dは、パラメータ推定部12bが求めたパラメータを用いて蒸発温度を決定する(ステップST12d8)。具体的には、消費電力量推定部12dは、蒸発温度制御のときの蒸

発温度を式（３）から算出する。

- [0072] 次に、消費電力量推定部 1 2 d は、冷房運転の場合の凝縮温度を、気象データを用いて算出する（ステップ S T 1 2 d 9）。消費電力量推定部 1 2 d は、算出した蒸発温度及び凝縮温度と比エンタルピデータテーブルとから、室内機の出入口比エンタルピを求める（ステップ S T 1 2 d 1 0）。運転モードが冷房運転の場合と暖房運転の場合とで、比エンタルピの算出方法は異なる。
- [0073] 冷房運転の場合、消費電力量推定部 1 2 d は、蒸発器出口比エンタルピデータテーブルを参照し、蒸発器入口温度＝蒸発温度とし、蒸発器出口温度＝蒸発温度＋ β [°C] として、線形補間により蒸発器出口比エンタルピを求める。また、消費電力量推定部 1 2 d は、蒸発器入口比エンタルピデータテーブルを参照し、凝縮器出口温度＝凝縮温度－ γ [°C] として、線形補間により蒸発器入口比エンタルピを求める。
- [0074] 暖房運転の場合、消費電力量推定部 1 2 d は、凝縮器入口比エンタルピデータテーブルを用いて、凝縮器入口温度＝凝縮温度＋ δ °C として、線形補間により凝縮器入口比エンタルピを求める。また、消費電力量推定部 1 2 d は、凝縮器出口比エンタルピデータテーブルを用いて、凝縮器出口温度＝凝縮温度－ η °C として、線形補間により凝縮器出口比エンタルピを求める。
- [0075] 冷房運転の場合、消費電力量推定部 1 2 d は、蒸発器出入口比エンタルピと推定対象の系統負荷とから対象系統の冷媒流量を計算する（ステップ S T 1 2 d 1 1）。暖房運転の場合、消費電力量推定部 1 2 d は、凝縮器出入口比エンタルピと推定対象の系統負荷とから対象系統の冷媒流量を計算する（ステップ S T 1 2 d 1 1）。
- [0076] 消費電力量推定部 1 2 d は、飽和圧力と温度との関係を示す物性データテーブルと、蒸発温度及び凝縮温度とから、高圧圧力及び低圧圧力を求める（ステップ S T 1 2 d 1 2）。物性データテーブルは、記憶装置 1 1 に格納されていてもよく、入力装置 1 3 を介して外部から入力されてもよい。低圧圧力は、物性データテーブルを用いて算出された温度が蒸発温度のときの飽和

圧力 P_e とする。高圧圧力は、物性データテーブルを用いて算出された温度が凝縮温度のときの飽和圧力 P_d とする。

[0077] 消費電力量推定部12dは、冷媒流量データテーブルと高圧圧力及び低圧圧力とを用いて、ステップST12d11で求めた冷媒流量となる圧縮機周波数を算出する（ステップST12d13）。推定対象の系統に対応する圧縮機周波数について、組み合わせ機種の場合は、消費電力量推定部12dは、複数の圧縮機に負荷を均等に分配する。続いて、消費電力量推定部12dは、圧縮機動力データテーブルと、ステップST12d13までの演算で算出した圧縮機毎の周波数、高圧圧力及び低圧圧力とを用いて、圧縮機毎に消費電力を算出する（ステップST12d14）。図21は、図3に示した記憶装置が記憶する圧縮機動力データテーブルの一例を示す図である。圧縮機動力データテーブルは圧縮機型名毎に作成されている。消費電力量推定部12dは、求めた消費電力にインバータロスも考慮してもよい。

[0078] 続いて、消費電力量推定部12dは、熱源側ファン動力データテーブルを用いて熱源側ファン34の消費電力を算出する。そして、消費電力量推定部12dは、熱源側ファン消費電力と圧縮機消費電力とを合わせて、推定対象の系統の消費電力量を算出する（ステップST12d15）。図22は、図3に示した記憶装置が記憶する熱源側ファン動力データテーブルの一例を示す図である。

[0079] なお、図19及び図20を参照して、計算対象の制御が蒸発温度制御の場合で消費電力量推定部12dの処理手順を説明したが、蒸発温度に限らず、計算対象の制御の特徴に対応して、圧縮機周波数及び凝縮温度などを変えて消費電力量を計算すればよい。

[0080] (効果計算部12e)

効果計算部12eは、消費電力量推定部12dが求めた、省エネルギー制御が実施される場合の消費電力量と省エネルギー制御が実施されない場合の消費電力量とを比較し、省エネルギー効果を算出する。省エネルギー効果は、年間、冷房運転期間及び暖房運転期間の各期間で分離して算出されてもよ

い。

(出力装置 1 4)

出力装置 1 4 は、例えば、液晶ディスプレイ等の表示装置である。出力装置 1 4 は、入力装置 1 3 を用いてユーザがデータを入力する際に参照する画像を出力する。また、出力装置 1 4 は、効果計算部 1 2 e が求めた省エネルギー効果を出力する。

[0081] 図 2 3 は、図 3 に示した入力装置を用いてユーザがデータを入力する際に出力装置が表示する画像の一例を示す図である。ユーザは、出力装置 1 4 が表示する画像を参照しながら、計算対象建物の名称、住所及び必要データのパス、冷房運転期間、暖房運転期間、就業時間を入力する。また、ユーザは、出力装置 1 4 が表示する画像を参照しながら、省エネルギー効果を計算した制御を選択し、必要なパラメータを選択する。

[0082] 図 2 4 は、図 3 に示した出力装置が省エネルギー効果を表示する画像の一例を示す図である。入力装置 1 3 を介してユーザが選択した省エネルギー制御に対して、出力装置 1 4 は、冷房運転期間、暖房運転期間及び年間の各期間の省エネルギー効果を表示する。表示したい期間及び省エネルギー制御について、画像に表示されたタブ又はボタンをユーザが選択する操作を行うことで、ユーザは自由に選択できる。出力装置 1 4 は、対象期間の省エネルギー効果だけでなく、負荷率毎のエネルギー消費量を表示してもよい。制御によっては、負荷率帯によって省エネルギー効果が異なる場合があり、効果の高い負荷率、低い負荷率が確認できる。

[0083] 図 2 5 は、時系列で省エネルギー効果を比較するための画像の一例を示す図である。図 2 5 に示すように、出力装置 1 4 は、最新の計算結果として今回の計算結果だけでなく、今回の計算結果と前回の計算結果及び前々回の計算結果と比較するための画像を出力してもよい。出力装置 1 4 は、各省エネルギー制御に対応して、冷房運転期間、暖房運転期間及び年間の各期間の省エネルギー効果を表示する。図 2 6 は、計算条件を表示する画像の一例を示す図である。出力装置 1 4 は、図 2 5 に示す省エネルギー効果の他に、計算

条件を図 26 に示す別画像に表示することもできる。

[0084] 本実施の形態 1 の情報処理装置 1 は、記憶装置 11 と、演算装置 12 と、計算対象の省エネルギー制御の内容及び条件が入力され、機器の制御装置 2 から機器の運転データ及び計測データを取得する入力装置 13 と、算出される省エネルギー効果を出力する出力装置 14 とを有する。記憶装置 11 は、機器情報、機器特性テーブル及び省エネルギー制御メニューを記憶する。演算装置 12 は、省エネルギー制御の内容及び条件に対応して機器の省エネルギー効果を算出する。演算装置 12 は、実績負荷率計算部 12a、パラメータ推定部 12b、負荷率推定部 12c、消費電力量推定部 12d 及び効果計算部 12e を有する、実績負荷率計算部 12a は、運転データ及び計測データに基づいて実績負荷率を求める。パラメータ推定部 12b は機器の制御特性に関わる制御特性補正パラメータを求める制御特性補正パラメータ推定部 61 を含む。負荷率推定部 12c は省エネルギー効果の推定対象期間の負荷率分布を実績負荷率から推定する負荷率分布推定部 62 を含む。消費電力量推定部 12d は、制御特性補正パラメータに基づいて制御特性を補正する制御特性補正部 63 を含み、負荷率分布と補正された制御特性とを用いて省エネルギー制御の有無のそれぞれに対応して機器の消費電力量を算出する。効果計算部 12e は、消費電力量推定部 12d による算出結果から省エネルギー効果を算出する。

[0085] 本実施の形態 1 の情報処理装置 1 は、機器の運転データ及び計測データに基づく実績負荷率から推定対象期間の負荷率分布を推定し、制御特性補正パラメータによって制御に対応して機器の制御特性を補正する。そのため、外気温度とは無関係に変動する負荷のばらつきを考慮して負荷率が推定され、制御によって変動する機器特性が消費電力量の算出に反映される。その結果、消費電力量及び省エネルギー効果の推定精度が向上する。

[0086] 実施の形態 2.

本実施の形態 2 は、計算対象の機器の運転データ及び計測データを取得していない場合に、外部プログラムを利用して消費電力量及び省エネルギー効

果を推定するものである。本実施の形態2では、実施の形態1で説明した構成と同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0087] 本実施の形態2の情報処理装置1の構成を説明する。図27は、実施の形態2の情報処理装置の一構成例を示す機能ブロック図である。図3に示した構成と比較すると、本実施の形態2の情報処理装置1aは、他の情報処理装置100で実行される負荷計算外部プログラム16と通信する通信装置15を有する。図に示していないが、負荷計算外部プログラム16が実行されることで計算された推定負荷データが記憶装置11に記憶される。情報処理装置1aにおける演算装置12は、図3に示した実績負荷率計算部12a及び負荷率推定部12cの代わりに、外部プログラム用ファイル生成部12f及び外部プログラム結果補正部12gを有する。本実施の形態2では、入力装置13がタッチパネルの場合で説明する。出力装置14の画面の上に入力装置13が配置されている。

[0088] 情報処理装置100は、例えば、サーバである。情報処理装置100は、負荷計算外部プログラム16を記憶する記憶装置（不図示）と、負荷計算外部プログラムを実行する外部プログラム実行部17を含むCPU（不図示）とを有する。外部プログラム実行部17が、情報処理装置1aの演算装置12から通信装置15を介して受け取る条件等のデータを用いて負荷計算外部プログラム16を実行し、実行結果を、通信装置15を介して演算装置12に返信する。

[0089] （通信装置15）

通信装置15は、情報処理装置100で実行される負荷計算外部プログラム16と通信する。通信装置15は、例えば、入力装置13でユーザが設定した条件に基づき、演算装置12の外部プログラム用ファイル生成部12fが決められたフォーマットにしたがって生成したファイルを負荷計算外部プログラム16に渡す。また、通信装置15は、負荷計算外部プログラム16で実行された結果を情報処理装置100から取得する。通信装置15と負荷計算外部プログラム16との通信手段は限定されない。通信手段は、例えば

、外部に非公開の通信プロトコルに準拠した通信であってもよく、外部に公開されている通信プロトコルに準拠した通信であってもよい。通信装置15は、インターネット等のネットワークを介して情報処理装置100と決められた通信プロトコルを用いて通信する通信回路である。通信プロトコルは、例えば、TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) である。

[0090] (負荷計算外部プログラム16)

負荷計算外部プログラム16は、入力装置13を介して設定された条件に基づいて、対象建物における機器の負荷を計算するプログラムである。実施の形態1では、運転データ及び計測データを基に実績負荷率計算部12a及び負荷率推定部12cが推定期間の負荷を求めていた。本実施の形態2では、推定期間の負荷の推定は、負荷計算外部プログラム16によって実行される。負荷計算外部プログラム16で負荷を求める理由は、運転データ及び計測データが入手できない場合でも省エネルギー効果を推定するためである。例えば、新築物件を対象として、機器の省エネルギー効果を推定する場合が本実施の形態2に当てはまる。

[0091] 負荷計算外部プログラム16は、実施の形態1と同様に、パラメータ推定部12b及び消費電力量推定部12dにデータを提供できるように、系統単位、かつ冷房運転期間及び暖房運転期間の期間毎に負荷率頻度分布を計算し、計算結果を出力できることが望ましい。ただし、負荷計算外部プログラム16及びパラメータ推定部12b及び消費電力量推定部12dが処理できる形式でデータを提供できなくても、後述する外部プログラム結果補正部12gが、提供されるデータを演算装置12の内部で処理できるフォーマットに補正すればよい。

[0092] 本実施の形態2では、負荷計算外部プログラム16として、国立研究開発法人建築研究所が提供している、一次エネルギー消費量算定用WEBプログラムを一例として説明する。以下では、一次エネルギー消費量算定用WEBプログラムを、WEBプログラムと称する。WEBプログラムは、公開され

ているAPI (Application Programming Interface) を利用して、建物情報及び機器情報を入力した「入力シート」と呼ばれる複数のCSV (Comma-Separated Values) ファイルをアップロードして計算を実行し、計算結果をダウンロードすることができるものである。WEBプログラムの計算対象設備は、建物の外皮性能、空気調和、換気、照明、給湯、昇降機及び効率化設備である。WEBプログラムは、これらの計算対象設備をまとめた建物全体の評価及び設備毎の評価を行うことができる。本実施の形態2では、空気調和の結果を取り出す場合で説明する。

[0093] WEBプログラムにアップロードする入力シートには、建物及び設備の情報を詳細に入力する必要がある。ユーザが入力装置13を介して、負荷推定処理に必要な情報をすべて入力する方法としてもよいが、入力する項目を限定し、残りの項目は代表的な数値を用いる方法としてもよい。WEBプログラムには、「モデル建物法」と呼ばれる入力方法がある。モデル建物法では、予め建物用途ごとに建物の大きさ及び用途等が定義された「モデル建物」に対し、外皮性能及び機器性能のみ対象建物の仕様を反映して計算するものである。本実施の形態2では、「モデル建物法」を用いる場合について説明する。

[0094] (入力装置13)

図28は、実施の形態2における入力装置を用いてユーザがデータを入力する際に出力装置が表示する画像の一例を示す図である。図1に示したCPU42がブラウザソフトウェアプログラムを実行することで、出力装置14は、図28に示す画像を出力する。ブラウザソフトウェアプログラムは記憶装置11に記憶されている。

[0095] 図28を参照すると、建物に関する入力データは、建物の所在地域区分、用途、床面積、建物外周長さ及び非空調コア部の外周長さである。外皮性能に関する入力データは、平均窓面積率、方位別の外壁面積及び断熱性能である。断熱性能は、直接数値を設定するか、断熱性能レベル(高、中又は低)

を選択すればよい。設定又は選択に応じて、断熱性能の数値が自動的に設定される。機器に関する入力データは、熱源の機器構成、全熱交換機有無、効率、及び自動換気切換え機能有無である。図29は、実施の形態2における入力装置を用いてユーザがデータを入力する際に出力装置が表示する画像の別の例を示す図である。図29は、ユーザが熱源の機器構成を選択する際に参照する画像の一例である。リストから熱源の型名と能力を設定する。これらの入力データの条件のうち、少なくとも建物の用途、気象条件、建物の断熱性能及び機器構成が設定されることが望ましい。

[0096] (外部プログラム用ファイル生成部12f)

外部プログラム用ファイル生成部12fは、省エネルギー制御及び条件を情報処理装置100に実行させるフォーマットに変換する。具体的には、外部プログラム用ファイル生成部12fは、WEBプログラムにアップロードする入力シートに、入力装置13介して設定された値を入力する。モデル建物法の場合、予め建物用途ごとに入力シートが準備されており、準備された入力シートに入力装置13を介して設定された値を反映すればよい。

[0097] (外部プログラム結果補正部12g)

外部プログラム結果補正部12gは、APIから取得した計算結果をパラメータ推定部12b及び消費電力量推定部12dで処理できるフォーマットに変換する。モデル建物法では、モデル建物において規定されているゾーンに対応する熱源に対し、外気温度区分及び定格能力に対する負荷率帯毎に集計した暖房及び冷房のそれぞれの年間発生時間が出力される。そのため、外部プログラム結果補正部12gは、情報処理装置100から受け取る演算結果を室内機毎の負荷率発生時間へ変換する。

[0098] 本実施の形態2の情報処理装置1aは、外部の情報処理装置100で実行される負荷計算外部プログラム16を利用する通信装置15と、外部プログラム用ファイル生成部12fと、外部プログラム結果補正部12gとを有する。外部プログラム用ファイル生成部12fは、省エネルギー制御及び条件を情報処理装置100に実行させるフォーマットに変換する。外部プログラ

ム結果補正部 1 2 g は、省エネルギー効果の推定対象期間の負荷率分布を含む演算結果を情報処理装置 1 0 0 から受け取ると、演算結果を決められたフォーマットに変換する。

[0099] 本実施の形態 2 によれば、省エネルギー効果の推定対象の機器の運転データ及び計測データがなくても、機器が設置される建物等の条件を外部の情報処理装置 1 0 0 に提供することで、負荷率分布を含む負荷の推定処理を情報処理装置 1 0 0 に実行させることができる。そのため、実施の形態 1 と同様な効果が得られるだけでなく、運転データ及び計測データがない機器についても、省エネルギー効果を推定できる。

符号の説明

[0100] 1、1 a 情報処理装置、2 制御装置、3 空気調和機、4 室外機、5 a、5 b 室内機、6 冷媒配管、7、7 a 伝送線、1 0 空調対象空間、1 1 記憶装置、1 1 a 機器情報、1 1 b 機器特性テーブル、1 1 c 1 運転データ、1 1 c 2 計測データ、1 1 d 省エネルギー制御メニュー、1 1 e 消費電力量、1 1 f 省エネルギー効果、1 2 演算装置、1 2 a 実績負荷率計算部、1 2 b パラメータ推定部、1 2 c 負荷率推定部、1 2 d 消費電力量推定部、1 2 e 効果計算部、1 2 f 外部プログラム用ファイル生成部、1 2 g 外部プログラム結果補正部、1 3 入力装置、1 4 出力装置、1 5 通信装置、1 6 負荷計算外部プログラム、1 7 外部プログラム実行部、2 1 記憶装置、2 2 演算装置、3 1 圧縮機、3 2 流路切替装置、3 3 熱源側熱交換器、3 4 熱源側ファン、3 5 a、3 5 b 膨張弁、3 6 a、3 6 b 利用側熱交換器、3 7 a、3 7 b 利用側ファン、4 0、4 0 a、4 0 b 冷媒回路、4 1 メモリ、4 2 CPU、5 1、5 1 a、5 1 b 冷媒温度センサ、5 2、5 2 a、5 2 b 冷媒温度センサ、5 3、5 4 圧力センサ、6 1 制御特性補正パラメータ推定部、6 2 負荷率分布推定部、6 3 制御特性補正部、1 0 0 情報処理装置。

請求の範囲

[請求項1]

機器を制御する制御装置と接続される情報処理装置であって、
機器情報、機器特性テーブル及び省エネルギー制御メニューを記憶する記憶装置と、

計算対象の省エネルギー制御の内容及び条件が入力され、前記制御装置から前記機器の運転データ及び計測データを取得する入力装置と

、

前記省エネルギー制御の内容及び前記条件に対応して前記機器の省エネルギー効果を算出する演算装置と、

前記演算装置によって算出される前記省エネルギー効果を出力する出力装置と、を有し、

前記演算装置は、

前記運転データ及び前記計測データに基づいて実績負荷率を求める実績負荷率計算部と、

前記機器の制御特性に関わる制御特性補正パラメータを求めるパラメータ推定部と、

前記省エネルギー効果の推定対象期間の負荷率分布を前記実績負荷率から推定する負荷率推定部と、

前記制御特性補正パラメータに基づいて前記制御特性を補正し、前記負荷率分布と補正された前記制御特性とを用いて前記省エネルギー制御の有無のそれぞれに対応して前記機器の消費電力量を算出する消費電力量推定部と、

前記消費電力量推定部による算出結果から前記省エネルギー効果を算出する効果計算部と、を有する、

情報処理装置。

[請求項2]

前記機器は、圧縮機、蒸発器及び凝縮器が冷媒配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路が構成される室外機及び室内機を有する空気調和機であり、

前記室外機は、前記蒸発器または前記凝縮器として機能する熱源側熱交換器と、前記熱源側熱交換器に外気を供給する熱源側ファンと、を有し、

前記機器特性テーブルは、

前記圧縮機の冷媒流量データテーブルと、

前記蒸発器の出口比エンタルピデータテーブル及び入口比エンタルピデータテーブルと、

前記凝縮器の出口比エンタルピデータテーブル及び入口比エンタルピデータテーブルと、

前記圧縮機の動力データテーブルと、

前記熱源側ファンの動力データテーブルと、を有する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項3]

前記機器は、圧縮機、蒸発器及び凝縮器が冷媒配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路が構成される室外機及び室内機を有する空気調和機であり、

前記室外機は、前記蒸発器または前記凝縮器として機能する熱源側熱交換器を有し、

前記消費電力量推定部は、前記パラメータ推定部によって求められた前記制御特性補正パラメータに基づいて、前記空気調和機の冷房運転における前記熱源側熱交換器の蒸発温度を求める、

請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置。

[請求項4]

前記機器は、冷媒が循環する冷媒回路が構成される室外機及び複数の室内機を有する空気調和機であり、

前記負荷率推定部は、外気温度及び負荷率を軸とする 2 次元頻度分布を前記複数の室内機毎に求める、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項5]

前記機器が空気調和機であり、

前記出力装置は、

前記空気調和機の冷房運転期間及び暖房運転期間のそれぞれの期間の前記省エネルギー効果と、前記空気調和機の年間の前記省エネルギー効果とを表示し、前記冷房運転期間、前記暖房運転期間及び前記年間の期間毎に負荷率帯毎のエネルギー消費量を表示する、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項6]

機器情報、機器特性テーブル及び省エネルギー制御メニューを記憶する記憶装置と、

計算対象の省エネルギー制御の内容及び条件が入力される入力装置と、

前記省エネルギー制御の内容及び前記条件に対応して機器の省エネルギー効果を算出する演算装置と、

外部の情報処理装置と通信する通信装置と、

前記演算装置によって算出される前記省エネルギー効果を出力する出力装置と、を有し、

前記演算装置は、

前記省エネルギー制御の内容及び前記条件を前記外部の情報処理装置に実行させるフォーマットに変換する外部プログラム用ファイル生成部と、

前記省エネルギー効果の推定対象期間の負荷率分布を含む演算結果を前記外部の情報処理装置から受け取ると、前記演算結果を決められたフォーマットに変換する外部プログラム結果補正部と、

前記機器の制御特性に関わる制御特性補正パラメータを求めるパラメータ推定部と、

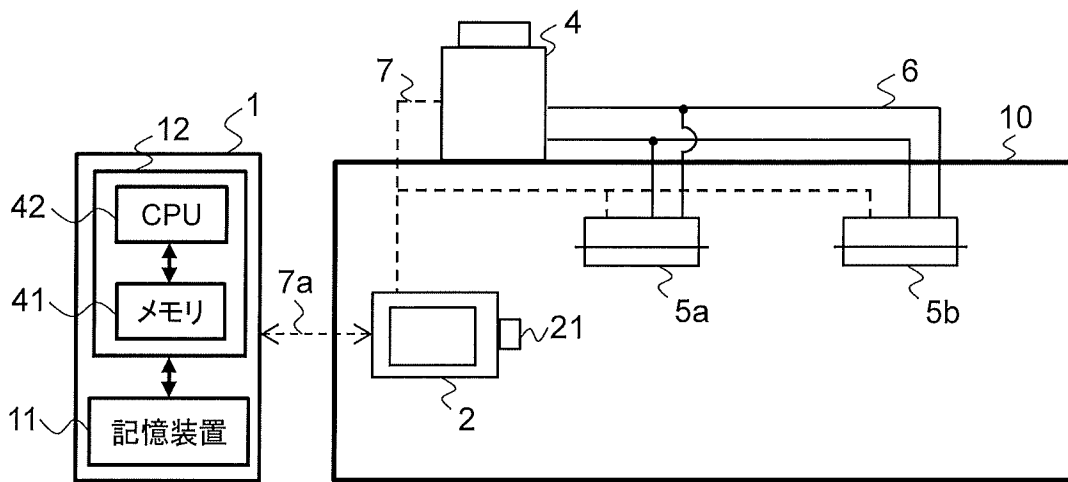
前記制御特性補正パラメータに基づいて前記制御特性を補正し、前記負荷率分布と補正された前記制御特性とを用いて前記省エネルギー制御の有無のそれぞれに対応して前記機器の消費電力量を算出する消費電力量推定部と、

前記消費電力量推定部による算出結果から前記省エネルギー効果を

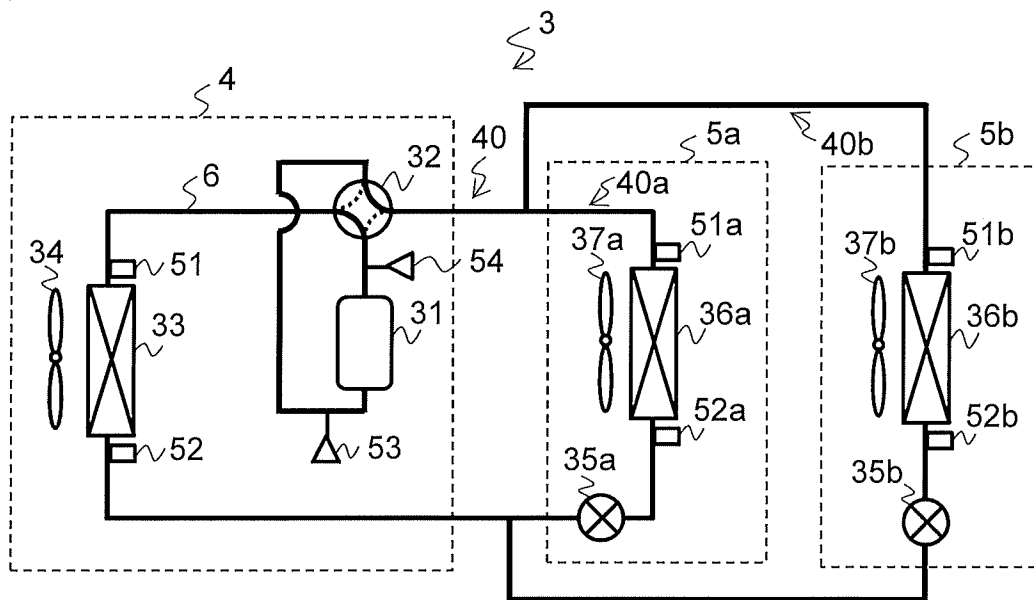
算出する効果計算部と、を有する、
情報処理装置。

[請求項7] 前記出力装置は、前記条件として、前記外部の情報処理装置におけるプログラムの実行に用いられる、建物の用途、気象条件、建物の断熱性能及び機器構成を設定するための画像を表示する、
請求項6に記載の情報処理装置。

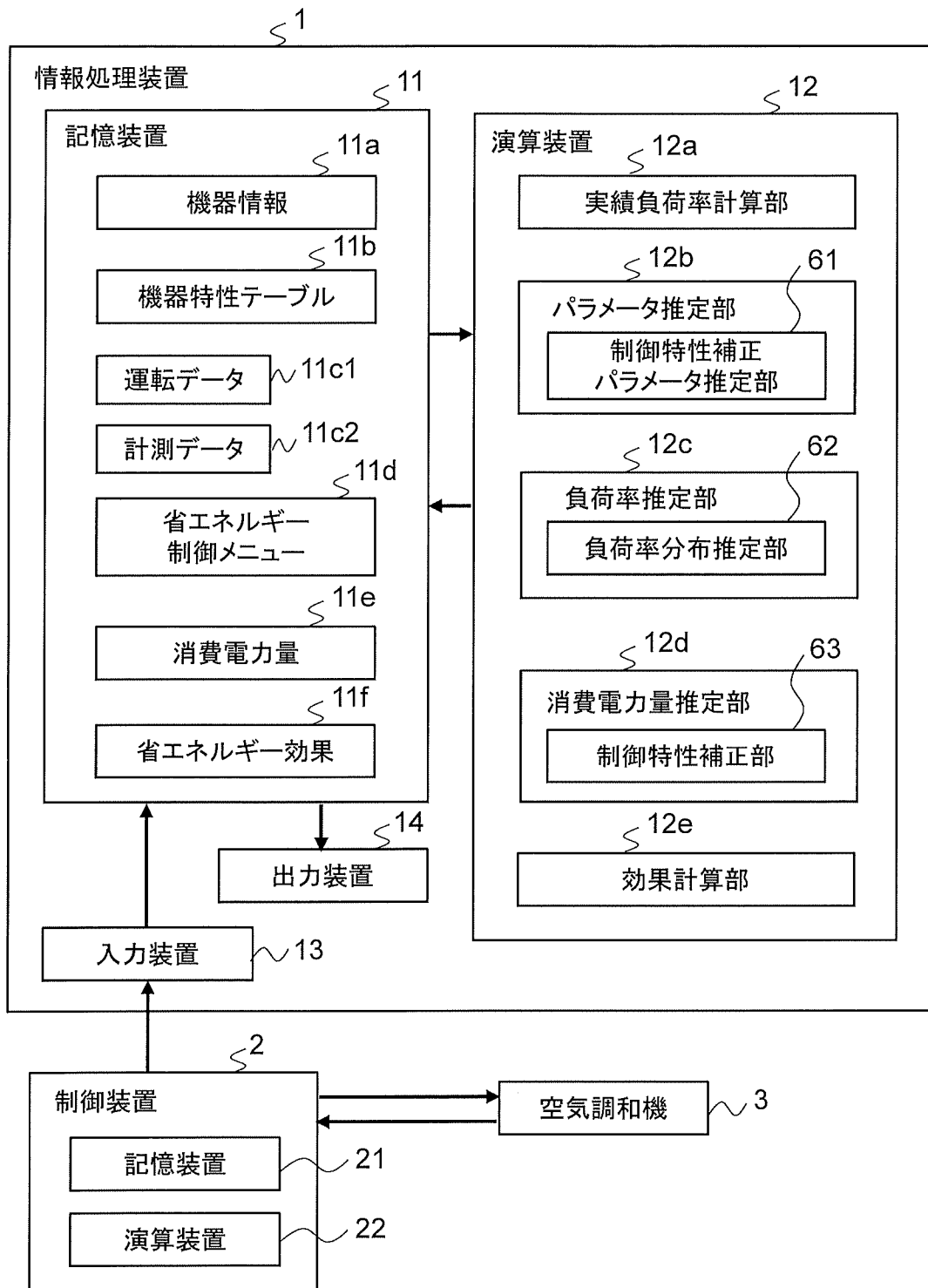
[図1]



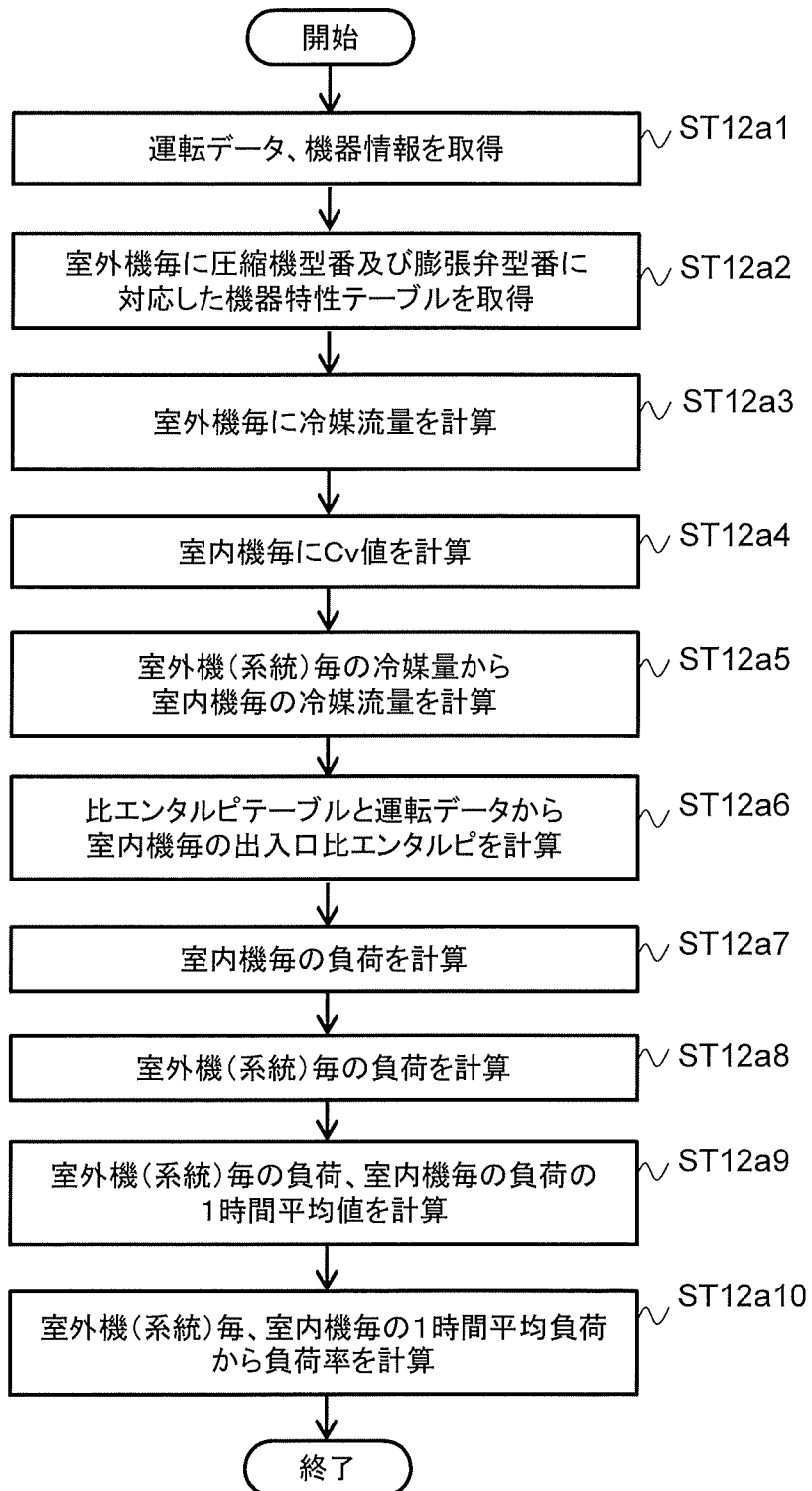
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

周波数=10Hz		低圧圧力				
		1	2	3	4	5
高圧圧力	10	20	18	...		
	20	16	...			
	30	...				
	40					

周波数=30Hz		低圧圧力				
		1	2	3	4	5
高圧圧力	10	40	36	...		
	20	32	...			
	30	...				
	40					

周波数=60Hz		低圧圧力				
		1	2	3	4	5
高圧圧力	10	60	54	...		
	20	48	...			
	30	...				
	40					

[図6]

弁開度	80	90	100	110	...
Cv値	0	0.01	0.02

[図7]

凝縮器出口温度	-10	0	10	20	...
蒸発器入口比エンタルピー	200

[図8]

		蒸発器出口温度				
		1	2	3	4	5
蒸発器入口温度	10	400	420	...		
	20	420	...			
	30	...				
	40					

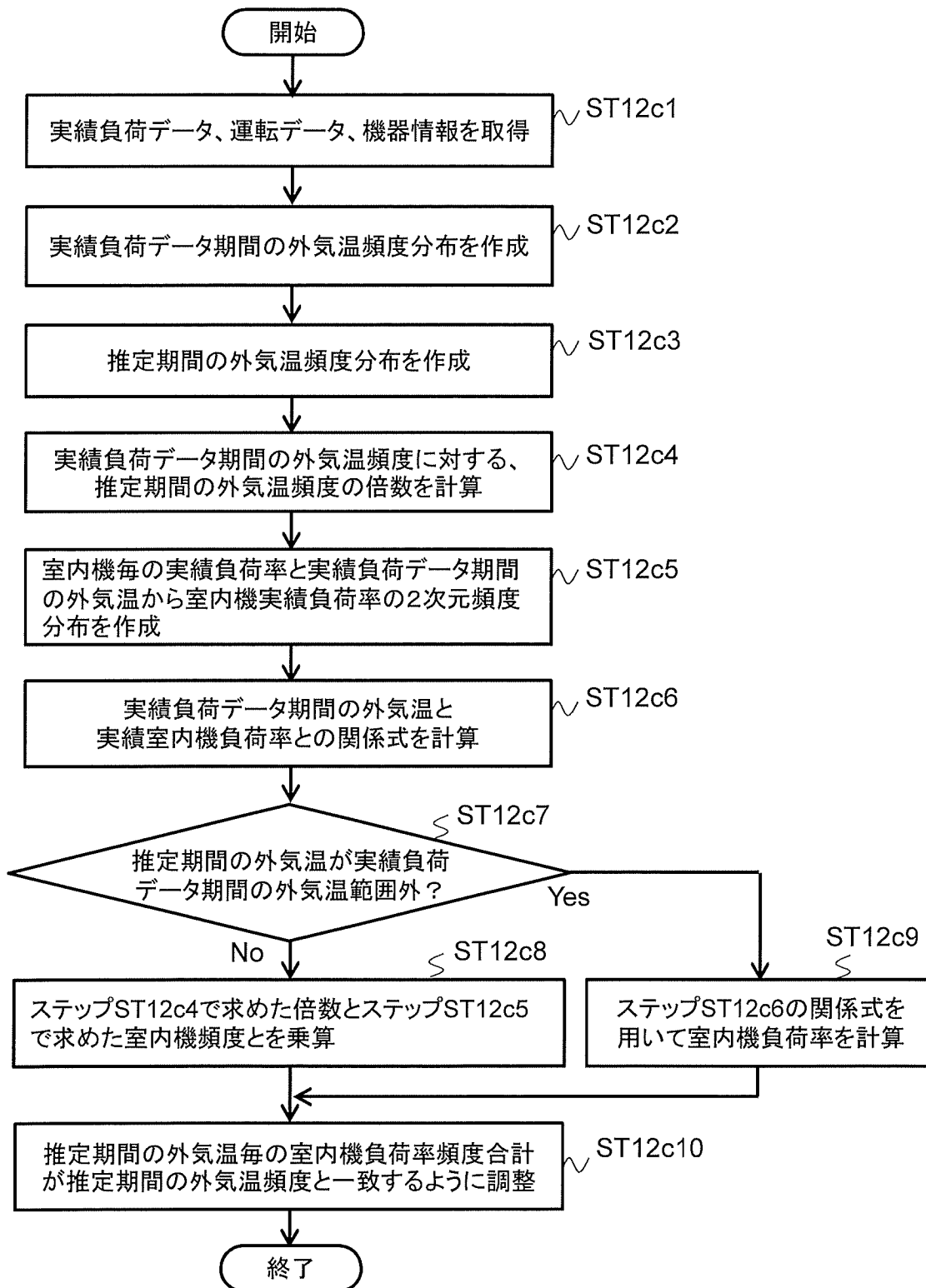
[図9]

		凝縮器入口温度				
		20	30	40	50	60
凝縮器温度	-10	400	420	...		
	0	420	...			
	10	...				
	20					

[図10]

凝縮器出口温度	-10	0	10	20	...
蒸発器出口比エンタルピー	200	...			

[図11]



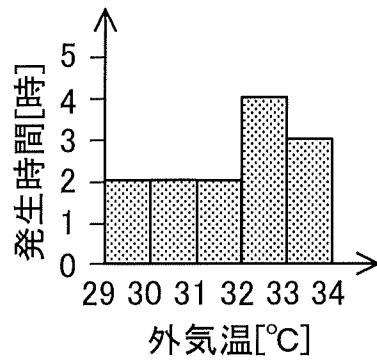
[図12]

時間	外気温 [°C]	実測室内機負荷率 [%]	
		IC1	IC2
8:00	29.8	21.42857	44.64286
9:00	30.9	0	25
10:00	32.1	44.64286	64.28571
11:00	33	64.28571	32.14286
12:00	33.4	75	69.64286
13:00	33.6	62.5	75
14:00	33.4	83.92857	50
15:00	32.9	76.78571	60.71429
16:00	32.5	44.64286	32.14286
17:00	32	60.71429	51.78571
18:00	31.1	48.21429	28.57143
19:00	30.2	39.28571	25
20:00	29.1	0	8.928571

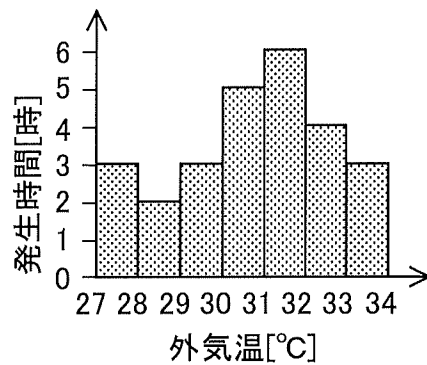
[図13]

時間	外気温 [°C]
8:00	29.8
9:00	30.9
10:00	32.1
11:00	33
12:00	33.4
13:00	33.6
14:00	33.4
15:00	32.9
16:00	32.5
17:00	32
18:00	31.1
19:00	30.2
20:00	29.1
8:00	27.5
9:00	28.8
10:00	30.1
11:00	30.9
12:00	31.6
13:00	31.8
14:00	31.5
15:00	31.1
16:00	30.7
17:00	29.7
18:00	28.7
19:00	27.9
20:00	27.3

[図14]



[図15]



[図16]

データ区間 外気温[°C]	外気温頻度		倍率 (整数)	備考
	運転データ 期間	推定期間		
27 <, ≤ 28	0	3	-	
28 <, ≤ 29	0	2	-	
29 <, ≤ 30	2	3	1	小数点以下切捨て。
30 <, ≤ 31	2	5	2	小数点以下切捨て。
31 <, ≤ 32	2	6	3	
32 <, ≤ 33	4	4	1	
33 <, ≤ 34	3	3	1	

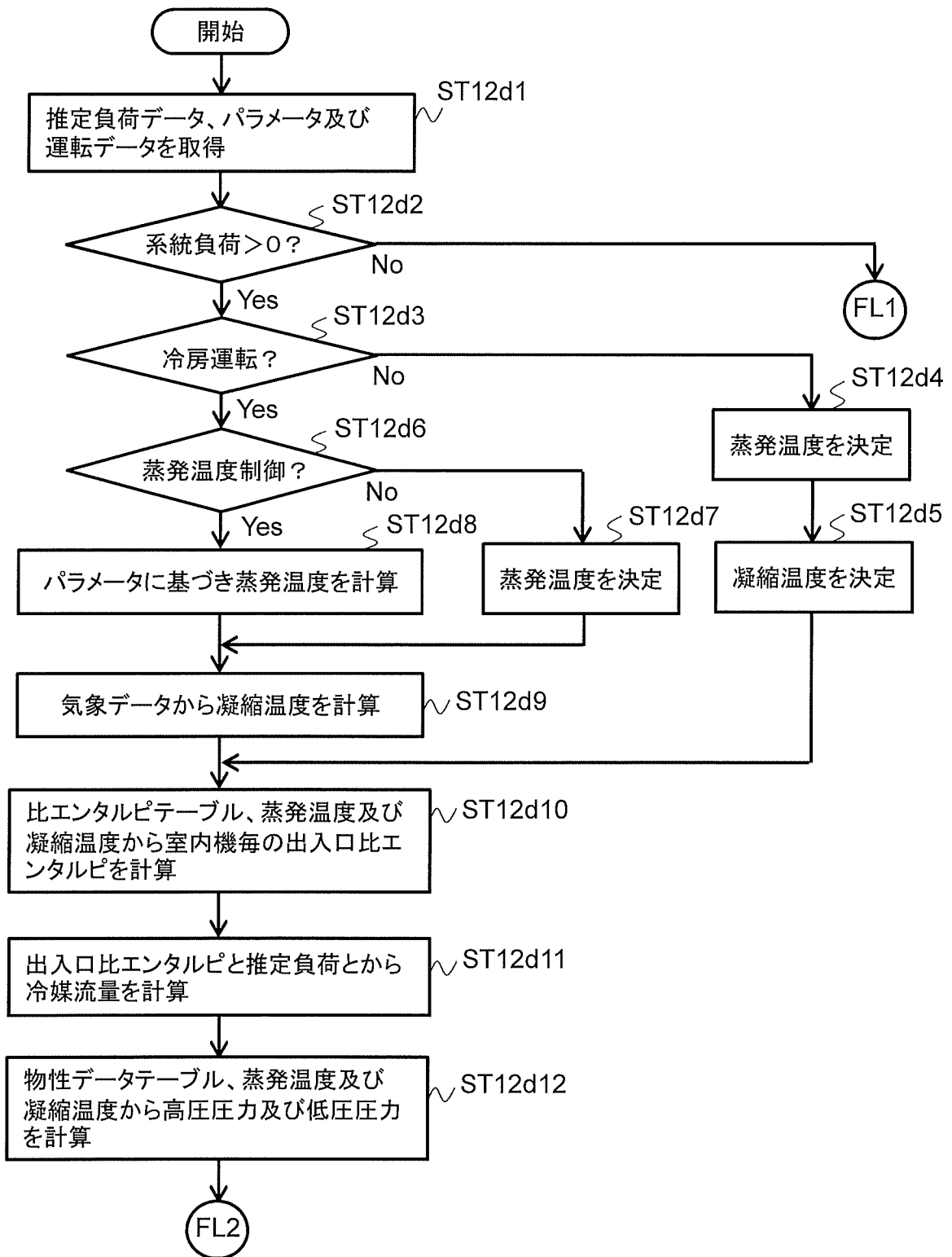
[図17]

外気温[°C] \ 室内機 負荷率[%]	29<, ≤30	30<, ≤31	31<, ≤32	32<, ≤33	33<, ≤34
0	1	1	0	0	0
0<, ≤1	0	0	0	0	0
21<, ≤22	1	0	0	0	0
39<, ≤40	0	1	0	0	0
44<, ≤45	0	0	0	2	0
48<, ≤49	0	0	1	0	0
60<, ≤61	0	0	1	0	0
62<, ≤63	0	0	0	0	1
64<, ≤65	0	0	0	1	0
74<, ≤75	0	0	0	0	1
76<, ≤77	0	0	0	1	0
83<, ≤84	0	0	0	0	1

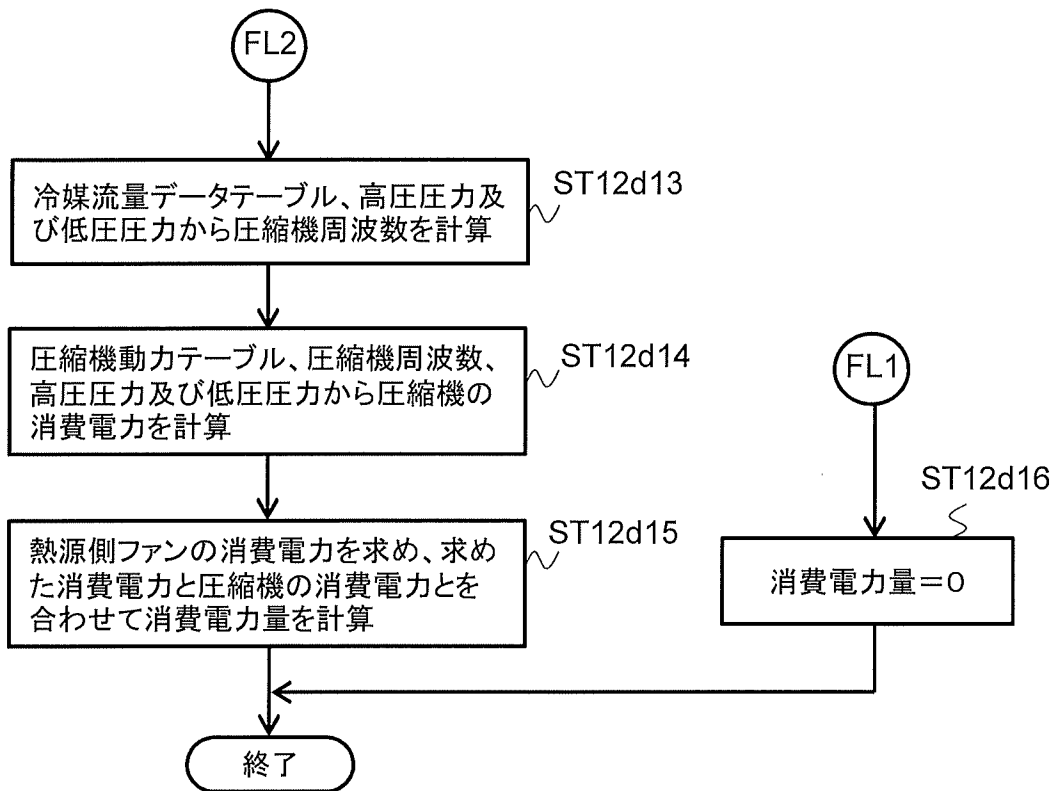
[図18]

外気温[°C] \ 室内機 負荷率[%]	27<, ≤28	28<, ≤29	29<, ≤30	30<, ≤31	31<, ≤32	32<, ≤33	33<, ≤34
0	3	1	1	3	0	0	0
0<, ≤1	0	1	0	0	0	0	0
21<, ≤22	0	0	2	0	0	0	0
39<, ≤40	0	0	0	2	0	0	0
44<, ≤45	0	0	0	0	0	2	0
48<, ≤49	0	0	0	0	3	0	0
60<, ≤61	0	0	0	0	3	0	0
62<, ≤63	0	0	0	0	0	0	1
64<, ≤65	0	0	0	0	0	1	0
74<, ≤75	0	0	0	0	0	0	1
76<, ≤77	0	0	0	0	0	1	0
83<, ≤84	0	0	0	0	0	0	1

[図19]



[図20]



[図21]

周波数=10Hz		低圧圧力				
		1	2	3	4	5
高圧圧力	10	0.1	0.2	...		
	20	0.3	...			
	30	...				
	40					

周波数=30Hz		低圧圧力				
		1	2	3	4	5
高圧圧力	10	0.3	0.6	...		
	20	0.9	...			
	30	...				
	40					

周波数=60Hz		低圧圧力				
		1	2	3	4	5
高圧圧力	10	0.6	1.2	...		
	20	1.8	...			
	30	...				
	40					

[図22]

室外機負荷率	0	10	20	30	...
ファン動力	0	0.01	...		

[図23]

×

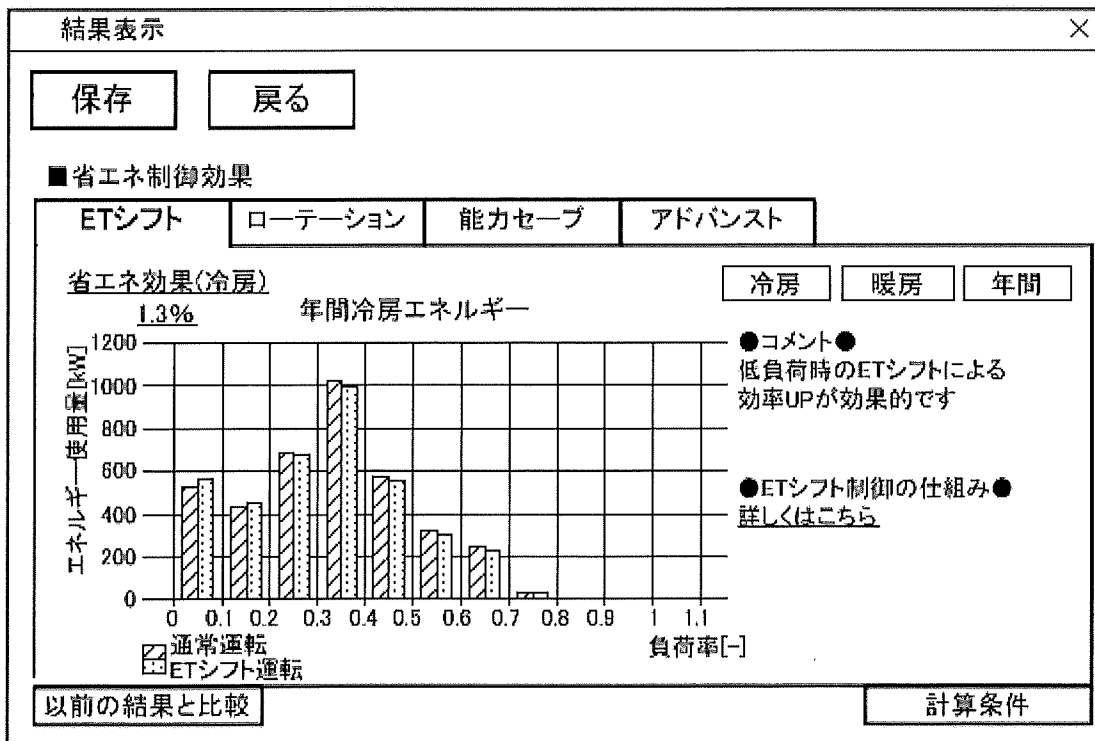
運転データ活用省エネ効果

保存
読込
計算開始
終了

建物名称	入力してください		
建物住所	選択してください ▼		
号機情報ファイルパス	指定してください		参照
運転データフォルダパス	指定してください		参照
気象データ種別	選択してください ▼		
気象データファイルパス	指定してください		参照
冷房期間[月]	選択してください ▼	~	選択してください ▼
暖房期間[月]	選択してください ▼	~	選択してください ▼
終業時間[時]	選択してください ▼	~	選択してください ▼

ETシフト制御効果を計算する
 ローテーション制御効果を計算する ⇒ 制御パターン 選択してください ▼
 能力セーブ制御効果を計算する ⇒ 能力セーブ率 選択してください ▼
 アドバンスドパワーセーブ制御効果を計算する ⇒ レベル 選択してください ▼

[図24]



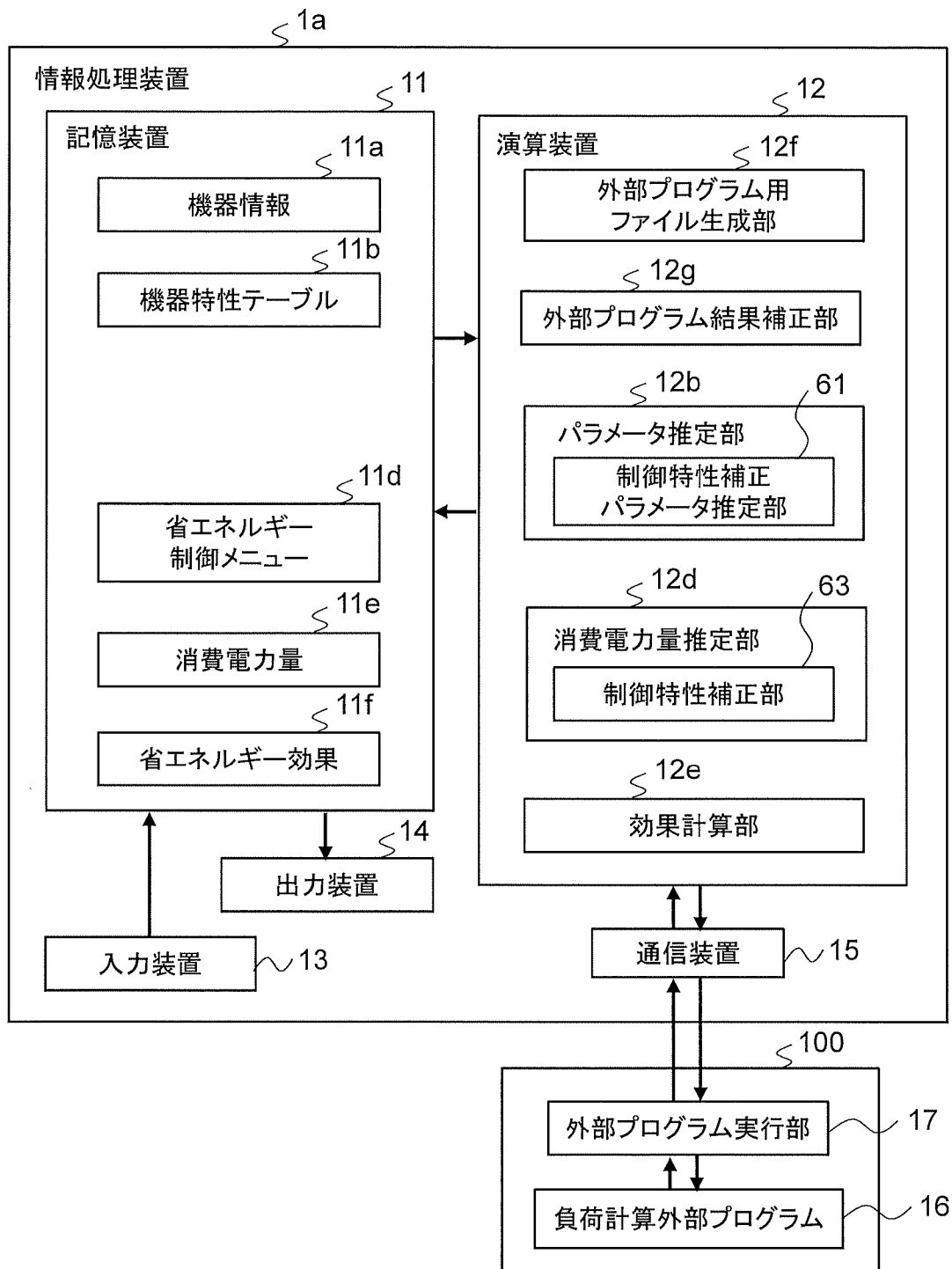
[図25]

結果比較				
戻る				
冷媒	暖房	年間	省エネ制御効果[%]	
	ETシフト	ローテーション	能力セーブ	アドバンスド パワーセーブ
今回 計算条件	1.25	10:53	—	—
前回 計算条件	1.25	4:30	—	—
前々回	—	—	—	—

[図26]

今回の計算			
建物名称	test		
建物住所	神奈川県		
号機情報ファイルパス	C:\workspace\省エネ効果推定ツール\src\Datas\ACI		
運転データフォルダパス	C:\workspace\省エネ効果推定ツール\src\Datas\Mai		
気象データ種別	標準データ使用		
気象データファイルパス	指定してください		
冷房期間[月]	6	～	9
暖房期間[月]	10	～	2
終業時間[時]	8	～	18
<input checked="" type="checkbox"/> ETシフト制御効果を計算する <input checked="" type="checkbox"/> ローテーション制御効果を計算する ⇒ 制御パターン <input type="text" value="6分"/> <input type="checkbox"/> 能力セーブ制御効果を計算する ⇒ 能力セーブ率 <input type="text"/> <input type="checkbox"/> アドバンスドパワーセーブ制御効果を計算する ⇒ レベル <input type="text"/>			

[図27]



[図28]

WEBプログラム入出力補助&省エネ効果表示		×	
保存		読込	
計算開始		終了	
■入力項目			
1.建物			
建物名称	?	入力してください	
地域区分	?	選択してください	
用途	?	選択してください	
実用途	?	選択してください	
計算対象床面積[m ²]	?	(数値を入力)	
建物外周長さ[m]	?	(数値を入力)	
非空調コア部の外周長さ[m]	?	(数値を入力)	
2.外皮			
平均窓面積率	?	選択してください	
外壁面積(窓含)[m ²]	?	北	(数値を入力)
		東	(数値を入力)
		南	(数値を入力)
		西	(数値を入力)
外皮性能入力方法	?	選択してください	
断熱性能	?	選択してください	
外壁の平均熱貫流率[W/m ² K]	?	(数値を入力)	
屋根の平均熱貫流率[W/m ² K]	?	(数値を入力)	
窓の平均熱貫流率[W/m ² K]	?	(数値を入力)	
窓の平均日射取得率[-]	?	(数値を入力)	
3.機器			
熱源		機器構成を入力	
全熱交換機有無	?	選択してください	
全熱交換効率	?	選択してください	
自動換気切替機能	?	選択してください	
4.省エネ制御			
<input type="checkbox"/> ETシフト制御効果を計算する			
<input type="checkbox"/> ローテーション制御効果を計算する		⇒ 制御パターン	選択してください
<input type="checkbox"/> 能力セーブ制御効果を計算する		⇒ 能力セーブ率	選択してください
<input type="checkbox"/> アドバンスドパワーセーブ制御効果を計算する		⇒ レベル	選択してください

[図29]

×
機器選択

■ 対象建物の機器構成

型番	容量(kw)	台数
PUHY-RP·DMG4	14	1

■ 入力中の機器構成

床面積あたりの冷房能力[W/m²]
平均COP(冷房) 0.00
床面積あたりの暖房能力[W/m²]
平均COP(暖房) 3.89
0.00
3.33

追加⇒

削除

■ 機器リスト

シリーズ
リアプレースマルチY GR
リアプレースマルチE eco
シテイマルチY GR
シテイマルチY E eco

型番
PUHY-RP·DMG4
PUHY-RP·SDMG4
PUHY-RP·DMG4-BS
PUHY-RP·SDMG4-BS
PUHY-RP·DMG4-BSG
PUHY-RP·SDMG4-BSG
PUHY-RP·DMG3
PUHY-RP·SDMG3
PUHY-RP·DMG3-BS

完了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F11/46 (2018.01) i, F24F140/60 (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. F24F11/46, F24F140/60

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 Y A	JP 2015-203544 A (HITACHI, LTD.) 16 November 2015, paragraphs [0012]-[0076], fig. 1-16 (Family: none)	1 2-3, 5-7 4
Y	JP 2017-211136 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 November 2017, paragraphs [0011]-[0021], fig. 1-2 (Family: none)	2-3, 5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- | | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | “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 |
| “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
11 October 2019 (11.10.2019)

Date of mailing of the international search report
21 October 2019 (21.10.2019)

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/JP2019/032251

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 2017/208438 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 December 2017, paragraphs [0118]-[0126], fig. 8-10 (Family: none)	3, 5
Y	JP 2015-152496 A (TOSHIBA CORP.) 24 August 2015, paragraph [0033] (Family: none)	6-7
A	JP 2008-128599 A (NTT FACILITIES, INC.) 05 June 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F24F11/46(2018.01)i, F24F140/60(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. F24F11/46, F24F140/60

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	1971-2019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 Y A	JP 2015-203544 A (株式会社日立製作所) 2015.11.16, 段落0012-0076, 図1-16 (ファミリーなし)	1 2-3, 5-7 4
Y	JP 2017-211136 A (三菱電機株式会社) 2017.11.30, 段落0011-0021, 図1-2 (ファミリーなし)	2-3, 5

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 11.10.2019	国際調査報告の発送日 21.10.2019
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) 石田 佳久 電話番号 03-3581-1101 内線 3377
	3M 4069

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	WO 2017/208438 A1 (三菱電機株式会社) 2017. 12. 07, 段落0118-0126, 図8-10 (ファミリーなし)	3, 5
Y	JP 2015-152496 A (株式会社東芝) 2015. 08. 24, 段落0033 (ファミリーなし)	6-7
A	JP 2008-128599 A (株式会社NTTファシリティーズ) 2008. 06. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7