

(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
2016年4月14日(14.04.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/056113 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/077145
- (22) 国際出願日: 2014年10月10日(10.10.2014)
- (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: 泉原 浩子(IZUMIHARA Hiroko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

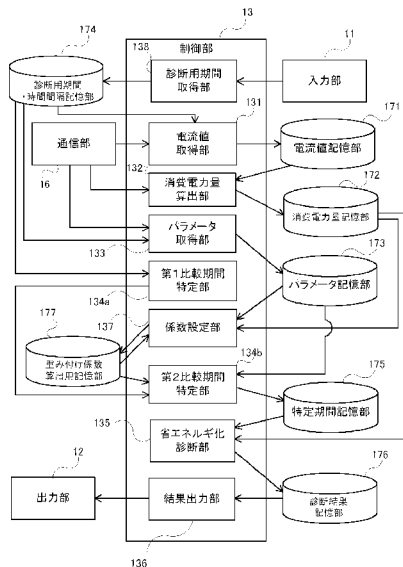
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ENERGY SAVING DIAGNOSIS DEVICE, ENERGY SAVING DIAGNOSIS METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 省エネルギー診断装置、省エネルギー診断方法およびプログラム



- 11 Input unit
12 Output unit
13 Control unit
16 Communication unit
131 Current value acquisition unit
132 Power consumption amount calculation unit
133 Parameter acquisition unit
134a First comparison period specification unit
134b Second comparison period specification unit
135 Energy saving diagnosis unit
136 Result output unit
137 Coefficient setting unit
138 Diagnosis period acquisition unit
171 Current value storage unit
172 Power consumption amount storage unit
173 Parameter storage unit
174 Diagnosis period/time interval storage unit
175 Specified period storage unit
176 Diagnosis result storage unit
177 Storage unit for weighting coefficient calculation

(57) Abstract: According to the present invention, a first comparison period specification unit (134a) specifies a first period to be compared which is a pre-introduction period before energy saving control is introduced. A second comparison period specification unit (134b) specifies, as a second period to be compared, a candidate period to be compared for which the similarity between a parameter in a first parameter comparison period, which includes the first comparison period and a first period which is immediately before or immediately after the first comparison period, and a parameter in a second parameter comparison period, which includes a candidate period to be compared and a second period which is immediately before or immediately after the candidate period to be compared, is highest. An energy saving diagnosis unit (135) diagnoses, on the basis of the power consumption amount in the first period to be compared and the power consumption amount in the second period to be compared, the degree of energy saving obtained by introducing energy saving control.

(57) 要約: 第1比較期間特定部(134a)は、省エネルギー制御が導入される前の導入前期間の第1比較対象期間を特定する。第2比較期間特定部(134b)は、第1比較期間と第1比較期間の直前または直後の第1期間を含む第1パラメータ比較期間におけるパラメータと、比較対象候補期間と比較対象候補期間の直前または直後の第2期間を含む第2パラメータ比較期間におけるパラメータと、の類似度が最も高くなる比較対象候補期間を第2比較対象期間として特定する。省エネルギー診断部(135)は、第1比較対象期間における消費電力量と第2比較対象期間における消費電力量とに基づいて、省エネルギー制御の導入による省エネルギー化の程度を診断する。

明 細 書

発明の名称：

省エネルギー化診断装置、省エネルギー化診断方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、省エネルギー化診断装置、省エネルギー化診断方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、気象条件等の環境パラメータを考慮して、省エネルギー制御を設備に導入することにより生ずる省エネルギー効果を見積もる技術が提案されている。例えば、特許文献1には、省エネルギー制御の導入前の設備における実測消費電力量と、省エネルギー制御の導入後の設備における実測消費電力量を、気象条件を加味して補正した換算消費電力量と、の差分を評価することにより、省エネルギー効果を見積もる方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-292282号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、実際には、評価対象となる当日の環境パラメータのみならず、前後の日における環境パラメータも空気調和機の消費電力量に大きく影響する。従って、当日の環境パラメータが類似しているというだけでは、必ずしも空気調和機に関する条件が類似しているとは言えない。従って、当日の環境パラメータのみを考慮する特許文献1に記載された発明では、設備の更新による省エネルギー効果を正確に見積もることができない虞がある。

[0005] 本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、省エネルギー効果の見積もり精度を向上させることができる省エネルギー化診断装置、省エネルギー化診断方法およびプログラム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

- [0006] 上記目的を達成するために、本発明に係る省エネルギー化診断装置は、
- 空気調和機により消費された電力量が算出される複数の算出期間のそれぞれにおける消費電力量を記憶する消費電力量記憶部と、
- 前記複数の算出期間のそれぞれにおける、前記空気調和機の環境または運転状況を示すパラメータを記憶するパラメータ記憶部と、
- 前記空気調和機に省エネルギー制御が導入される前の期間である導入前期間と、前記空気調和機に省エネルギー制御が導入された後の期間である導入後期間と、のうちのいずれか一方の期間を構成する複数の第1期間の中から第1比較対象期間を特定する第1比較対象期間特定部と、
- 前記パラメータ記憶部に記憶されたパラメータに基づいて、前記導入前期間と前記導入後期間とのうちの他方の期間を構成する複数の第2期間のそれぞれを比較対象候補期間としたときに、前記第1比較対象期間と前記第1比較対象期間の直前または直後の第1期間とを含む第1パラメータ比較期間におけるパラメータと、前記比較対象候補期間と前記比較対象候補期間の直前または直後の第2期間とを含む第2パラメータ比較期間におけるパラメータと、の類似度が最も高くなる比較対象候補期間を第2比較対象期間として特定する第2比較対象期間特定部と、
- 前記消費電力量記憶部に記憶された消費電力量に基づいて、前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とを求め、前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とに基づいて、省エネルギー制御の導入による省エネルギー化の程度を診断する省エネルギー化診断部と、を備える。

発明の効果

- [0007] 本発明では、各第1比較対象期間および各比較対象候補期間の直前または直後の期間におけるパラメータの変動が考慮されて、第1比較対象期間とパラメータが類似する第2比較対象期間が特定される。これにより、第1比較対象期間の比較対象として適切な第2比較対象期間が特定されるので、省エ

ネルギ効果の見積もり精度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態に係る省エネルギー化診断装置およびその周辺機器を示す概略図である。

[図2]実施の形態に係る室外機、室内機およびリモコンのハードウェア構成を示すブロック図である。

[図3]実施の形態に係る省エネルギー化診断装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図4]実施の形態に係る省エネルギー化診断装置の機能構成を示すブロック図である。

[図5]実施の形態に係る消費電力量記憶部が記憶する消費電力量データを示す図である。

[図6]実施の形態に係るパラメータ記憶部が記憶するパラメータを示す図である。

[図7]実施の形態に係る特定期間テーブルを示す図である。

[図8]実施の形態に係る省エネルギー化診断処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図9]実施の形態に係る消費電力量算出・パラメータ取得処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図10]実施の形態に係る比較期間特定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図11A]実施の形態に係る比較期間特定処理を説明するための図である。

[図11B]実施の形態に係る比較期間特定処理を説明するための図である。

[図11C]実施の形態に係る比較期間特定処理を説明するための図である。

[図11D]実施の形態に係る比較期間特定処理を説明するための図である。

[図12]実施の形態に係る省エネルギー効果算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図13]実施の形態に係る重み付け係数算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

ャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。

[0010] 省エネルギー化診断装置 1 は、図 1 に示すように、建物 H 外に設置された室外機 103、203 と、建物 H 内に設置された室内機 104、204 およびリモコン 105、205 とを含む空気調和機とともに使用される。省エネルギー化診断装置 1 は、室外機 103、203、室内機 104、204 およびリモコン 105、205 と、LAN (Local Area Network) 等から構成される空調通信ネットワーク NT を介して接続される。リモコン 105、205 は、それぞれ室内機 104、204 に信号線 L1、L2 を介して接続されている。

[0011] 室外機 103、室内機 104 およびリモコン 105 が、第 1 系統 G1 に含まれ、室外機 203、室内機 204 およびリモコン 205 が、第 2 系統 G2 に含まれる。また、建物 H には、図示しないが、更に、室外機、室内機およびリモコンを含む第 3 系統 G3 が設けられている。系統 G1、G2、G3 は、それぞれ電源線 PL1、PL2、PL3 を介して電源 6 に接続されている。電源線 PL1、PL2、PL3 には、それぞれ電流計 107、207、307 が介挿されている。電流計 107、207、307 も、空調通信ネットワーク NT を介して、省エネルギー化診断装置 1 に接続されている。

[0012] 室外機 103 は、図 2 に示すように、建物 H 外部の気温、湿度および明るさを計測する室外温度センサ 31、室外湿度センサ 32 および室外照度センサ 33 と、空調通信ネットワーク NT に接続された室外機通信部 34 と、圧縮機 35 と、室外機制御部 36 と、を備える。圧縮機 35 は、室外機 103 に設けられた室外機側熱交換器 (図示せず) と、室内機 104 に設けられた室内機側熱交換器 (図示せず) と、を接続する冷媒管 (図示せず) に介挿され、冷媒管内の冷媒を循環させる。なお、室外機 203 も同様の構成である。

[0013] 室外機制御部 36 は、例えば CPU (Central Processi

ng Unit) から構成される。室外機制御部 36 は、室外温度センサ 31、室外湿度センサ 32 および室外照度センサ 33 から入力される信号に基づいて、室外気温データ、室外湿度データおよび室外照度データを生成し、生成した各データを、室外機通信部 34 を通じて空調通信ネットワーク NT へ送出する。また、室外機制御部 36 は、圧縮機 35 の動作を制御しており、圧縮機 35 の回転周波数を示すデータを、室外機通信部 34 を通じて空調通信ネットワーク NT へ送出する。

[0014] 室内機 104 は、図 2 に示すように、室内機記憶部 41 と、室内機 104 の吸込み温度を計測する吸込み温度センサ 42 と、空調通信ネットワーク NT に接続された室内機通信部 43 と、室内機制御部 44 と、を備える。なお、室内機 204 も同様の構成である。

[0015] 室内機記憶部 41 は、メモリ等から構成され、室外機 103 および室内機 104 を含む空気調和機の運転モード、設定温度および累積運転時間を示す情報を記憶している。運転モードは、例えば冷房運転モードおよび暖房運転モードを含む。設定温度は、例えば空気調和機の吸込み温度に対する設定温度である。累積運転時間は、空気調和機の運転時間を累積加算した時間に相当する。

[0016] 室内機制御部 44 は、例えば CPU から構成される。室内機制御部 44 は、吸込み温度センサ 42 を用いて、吸込み温度データを生成し、生成した吸込み温度データを、室内機通信部 43 を通じて空調通信ネットワーク NT へ送出する。また、室内機制御部 44 は、室内機記憶部 41 から、運転モード、設定温度や累積運転時間を示す情報を取得し、取得した各情報を、空調通信ネットワーク NT へ送出する。また、室内機制御部 44 は、室内機記憶部 41 が記憶する累積運転時間を、空気調和機が停止する毎に更新する。具体的には、室内機制御部 44 は、室内機記憶部 41 が記憶する累積運転時間に、空気調和機の最近の運転開始時刻から停止時刻までの時間を加算した時間で更新する。

[0017] リモコン 105 は、建物 H 内部の温度、湿度および明るさを計測する室内

温度センサ 5 1、室内湿度センサ 5 2 や室内照度センサ 5 3 と、空調通信ネットワーク N T に接続されたリモコン通信部 5 4 と、操作部 5 5 と、リモコン制御部 5 6 と、を備える。なお、リモコン 2 0 5 も同様の構成である。

[0018] 操作部 5 5 は、例えば複数種類の押し釦から構成される。建物 H の居住者は、操作部 5 5 を適宜操作することにより、室外機 1 0 3 および室内機 1 0 4 の動作を制御することができる。

[0019] リモコン制御部 5 6 は、例えば C P U から構成される。リモコン制御部 5 6 は、室内温度センサ 5 1、室内湿度センサ 5 2 および室内照度センサ 5 3 を用いて、室内温度データ、室内湿度データおよび室内照度データを生成し、生成した各データを、室外機通信部 3 4 を通じて空調通信ネットワーク N T へ送出する。また、室外機制御部 3 6 は、建物 H の居住者による操作部 5 5 の操作を受け付けると、操作内容に応じた制御信号を、リモコン通信部 5 4 を通じて空調通信ネットワーク N T へ送出する。

[0020] 電源 6 は、例えば 2 0 0 V の交流電力を出力する。

[0021] 電流計 1 0 7 は、電源線 P L 1 を流れる交流電流の電流値を一定の時間間隔でサンプリングし、サンプリングした電流値を示す電流値データを、空調通信ネットワーク N T へ送出する。電流計 1 0 7 のサンプリングの時間間隔は、例えば 2 ～ 5 m s e c に設定される。なお、電流計 2 0 7、3 0 7 も同様の構成である。

[0022] 省エネルギー化診断装置 1 は、空気調和機から各種パラメータを収集し、空気調和機での消費電力量の実測値と収集した各種パラメータとに基づいて、環境の影響を排除した消費電力量の推定値を算出する。省エネルギー化診断装置 1 は、例えば汎用のパーソナルコンピュータから構成される。省エネルギー化診断装置 1 は、図 3 に示すように、ユーザが各種情報を入力するための入力部 1 1 と、各種情報を出力する出力部 1 2 と、制御部 1 3 と、ROM (R e a d O n l y M e m o r y) 1 4 と、RAM (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 1 5 と、空調通信ネットワーク N T に接続された通信部 1 6 と、記憶装置 1 7 と、を備える。

- [0023] 入力部 1 1 は、例えばキーボード等から構成される。入力部 1 1 は、ユーザが入力する各種情報を受け付ける。
- [0024] 出力部 1 2 は、例えば液晶ディスプレイ等から構成される。出力部 1 2 は、制御部 1 3 から入力された各種情報を出力する。
- [0025] 制御部 1 3 は、例えば CPU から構成されており、省エネルギー化診断装置 1 の全体の制御を行う。例えば、制御部 1 3 は、省エネルギー化診断処理を実行する。省エネルギー化診断処理の詳細については後述する。また、制御部 1 3 は、時間を計時するタイマ 1 3 a を内蔵している。
- [0026] ROM 1 4 は、不揮発性メモリから構成され、制御部 1 3 が省エネルギー化診断装置 1 の全体を制御するためのプログラム等を格納する。ROM 1 4 は、例えば省エネルギー化診断処理を実行するためのプログラムを格納している。
- [0027] RAM 1 5 は、揮発性メモリから構成される。RAM 1 5 の一部には、制御部 1 3 が処理を行うために必要なデータ等が一時的に格納される作業領域が設けられる。
- [0028] 通信部 1 6 は、例えば空調通信ネットワーク NT に接続するためのインタフェース装置から構成されている。
- [0029] 記憶装置 1 7 は、ハードディスクドライブ等から構成される。記憶装置 1 7 は、電流値を記憶する電流値記憶部 1 7 1 と、消費電力量を記憶する消費電力量記憶部 1 7 2 と、各種パラメータを記憶するパラメータ記憶部 1 7 3 と、を有する。
- [0030] 電流値記憶部 1 7 1 は、電流計 1 0 7 から空調通信ネットワーク NT を通じて取得した電流値を記憶している。
- [0031] 消費電力量記憶部 1 7 2 は、空気調和機での消費電力量を記憶する。消費電力量記憶部 1 7 2 には、空気調和機に対する省エネルギー制御導入前の消費電力量と、省エネルギー制御導入後の消費電力量とが記憶されている。消費電力量記憶部 1 7 2 は、例えば図 5 に示すように、複数系統の空気調和機での消費電力量を、系統別にして時刻情報と対応づけて記憶している。ここで、

時刻情報は、例えば対応する消費電力量を算出する期間の終了時刻に相当する。

[0032] パラメータ記憶部 173 は、室外機 103、室内機 104 およびリモコン 105 それぞれにおいて取得される各種パラメータを記憶している。パラメータ記憶部 173 には、空気調和機に対する省エネルギー制御導入前の各種パラメータと、省エネルギー制御導入後の各種パラメータとが記憶されている。パラメータには、環境パラメータと、運転パラメータとがある。環境パラメータは、例えば室外の気温、天候および日照時間等の空気調和機（室外機 103、室内機 104）の設置された環境を示すパラメータである。運転パラメータは、例えば空気調和機の運転モード、設定温度および累積運転時間等の空気調和機の運転状況を示すパラメータである。パラメータ記憶部 173 は、例えば図 6 に示すように、複数系統の空気調和機について、系統毎に、一つの時刻における室内機吸込み温度、室内機動作、室外温度、圧縮機動作周波数および室内温度等のパラメータを示すパラメータ情報を一組として、複数組のパラメータを時刻情報と対応づけて記憶している。ここで、「室内機吸込み温度」、「室外温度」および「室内温度」は、環境パラメータに相当し、「室内機動作」および「圧縮機動作周波数」は、運転パラメータに相当する。

[0033] 診断用期間・時間間隔記憶部 174 は、空気調和機への省エネルギー制御導入前の導入前期間を示す情報と、省エネルギー制御導入後の導入後期間を示す情報と、消費電力量を算出する時間間隔を示す時間間隔情報とを記憶している。導入前期間を示す情報および導入後期間を示す情報は、期間の開始時刻を示す期間開始時刻情報と、期間の終了時刻を示す期間終了時刻情報とから構成される。導入前期間および導入後期間は、例えば 1 ヶ月に設定される。時間間隔情報は、消費電力量の算出およびパラメータの取得を行う時間間隔を示す情報を含む。この時間間隔は、例えば 30 分に設定される。

[0034] 特定期間記憶部 175 は、系統 G1、G2、G3 それぞれについて、導入前期間に含まれる第 1 比較期間（第 1 比較対象期間）と、導入後期間におけ

る第1比較期間と最もパラメータが類似する第2比較期間（第2比較対象期間）と、を対応づける特定期間テーブルを記憶している。ここで、第1比較期間（第2比較期間）の長さは、導入後期間において導入前期間とパラメータが類似する期間を検索する際の単位期間である第1期間（第2期間）と同じ長さに設定されている。また、第1期間と第2期間とは、時間長が同一である。

[0035] 例えば導入前期間が2014年5月の1ヶ月間であり、導入後期間が2014年6月の1ヶ月間であり、第1比較期間および第2比較期間の時間長が共に1日に設定されているとする。この場合、第1系統G1の特定期間テーブルは、例えば図7に示すように、第1比較期間「5/3」、「5/4」、「5/5」、・・・、「5/30」それぞれに、第2比較期間「6/12」、「6/6」、「6/15」、・・・、「6/3」が対応づけられたものとなる。ここでは、第1比較期間「5/3」、「5/4」、「5/5」、・・・、「5/30」とパラメータが類似する第2比較期間が、「6/12」、「6/6」、「6/15」、・・・、「6/3」となる。

[0036] 診断結果記憶部176は、系統G1、G2、G3それぞれについて、省エネルギー化診断部135が算出した省エネルギー制御導入による省エネルギー効果を示す効果値を、診断結果として記憶している。

[0037] 重み付け係数算出用記憶部177は、係数設定部137が使用する重み付け係数と、重み付け係数を算出する際に使用する非類似度Sおよび消費電力量の差分とを記憶している。

[0038] 次に、本実施の形態に係る省エネルギー化診断装置1の制御部13の機能的構成について説明する。制御部13は、図4に示すように、電流値取得部131、消費電力量算出部132、パラメータ取得部133、第1比較期間特定部134a、第2比較期間特定部134b、省エネルギー化診断部135、結果出力部136、係数設定部137として機能する。

[0039] 電流値取得部131は、電流計107、207、307から空調通信ネットワークNTへ送出される電流値データ取得し、取得した電流値データを、

電流値記憶部 171 に記憶させる。電流値取得部 131 は、電流値データを、系統毎に、電流値の計測時刻を示す計測時刻情報と対応づけて、電流値記憶部 171 に記憶させる。

[0040] 消費電力量算出部 132 は、空気調和機での消費電力量を算出する。具体的には、消費電力量算出部 132 は、電流値記憶部 171 に記憶された電流値データに基づいて、一定の時間間隔毎の消費電力量を算出し、算出した消費電力量を時刻情報とともに消費電力量記憶部 172 に記憶させる。図 5 に示す例では、消費電力量算出部 132 は、時間間隔を 30 分に設定し、30 分毎の消費電力量を算出する。具体的には、消費電力量算出部 132 は、時刻「2014/6/24 10:00」における消費電力量を、「2014/6/24 9:30」から「2014/6/24 10:00」までの間の電流値データに基づいて算出する。なお、消費電力量算出部 132 の動作の詳細は後述する。

[0041] パラメータ取得部 133 は、空気調和機から空調通信ネットワーク NT を通じて、一定の時間間隔毎の各種パラメータを取得する。パラメータ取得部 133 は、例えば室外機 103、室内機 104 およびリモコン 105 において取得されるパラメータを、空調通信ネットワーク NT を通じて取得して、パラメータ記憶部 173 に記憶させる。図 6 に示す例では、パラメータ取得部 133 は、パラメータとして、室内機 104 の吸込み温度、室内機 104 の動作状態、室外温度、圧縮機動作周波数および室内温度等を取得する。また、図 6 は、パラメータ取得部 133 が、時間間隔を 30 分に設定した場合を示している。また、各種パラメータに対応づけられた時刻情報は、消費電力量に対応づけられた時刻情報と一致するように設定されている。

[0042] 第 1 比較期間特定部（第 1 比較対象期間特定部）134a は、導入前期間を構成する複数の第 1 期間の中から第 1 比較期間を特定する。

[0043] 第 2 比較期間特定部（第 2 比較対象期間特定部）134b は、パラメータ記憶部 173 に記憶されたパラメータに基づいて、第 1 パラメータ比較期間におけるパラメータと、第 2 パラメータ比較期間におけるパラメータと、の

類似度が最も高くなる比較対象候補期間を第２比較期間として特定する。ここで、第１パラメータ比較期間は、第１比較期間と第１比較期間の直前の第１期間を含む期間である。また、第２パラメータ比較期間は、導入後期間を構成する複数の第２期間のそれぞれを比較対象候補期間としたときの、比較対象候補期間と比較対象候補期間の直前の第２期間を含む期間である。なお、第１比較期間特定部１３４ａおよび第２比較期間特定部１３４ｂの動作の詳細は、後述する。

[0044] 省エネルギー化診断部１３５は、第１比較期間特定部１３４ａにより特定された第１比較期間、および第２比較期間特定部１３４ｂにより特定された第２比較期間それぞれの消費電力量に基づいて、省エネルギー制御導入に伴う省エネルギー化の程度を診断する。具体的には、省エネルギー化診断部１３５は、省エネルギー制御導入前における消費電力量と、省エネルギー制御導入後における消費電力量との差分を算出する。

[0045] 結果出力部１３６は、省エネルギー化診断部１３５により算出された省エネルギー効果を示す情報を、出力部１２に出力する。

[0046] 診断用期間取得部１３８は、まず、出力部１２を介してユーザに省エネルギー化診断処理に用いる診断用の導入前期間および導入後期間の入力を促す。そして、診断用期間取得部１３８は、ユーザにより導入前期間および導入後期間が入力されると、入力された期間を診断用期間・時間間隔記憶部１７４に記憶する。

[0047] 次に、本実施の形態に係る省エネルギー化診断装置１が実行する省エネルギー化診断処理について、図８を参照しながら説明する。図８に示す省エネルギー化診断処理は、例えば、ユーザが入力部１１を介して省エネルギー化診断処理の実行を開始するための指令が入力されたことを契機として開始される。

[0048] まず、診断用期間取得部１３８は、ユーザが入力する導入前期間および導入後期間を示す情報を取得し、取得した導入前期間および導入後期間を示す情報を診断用期間・時間間隔記憶部１７４に記憶させる（ステップＳ１）。

[0049] 次に、電流値取得部１３１およびパラメータ取得部１３３は、空気調和機

への省エネルギー制御導入前の導入前期間が開始したか否かを判定する（ステップS2）。具体的には、電流値取得部131およびパラメータ取得部133は、診断用期間・時間間隔記憶部174から導入前期間の期間開始時刻情報を取得し、取得した期間開始時刻情報が示す時刻が到来したか否かを判定する。電流値取得部131およびパラメータ取得部133は、導入後期間の期間開始時刻が到来しない限り待機状態を維持する（ステップS2：No）。

[0050] 一方、ステップS2において、導入後期間の期間開始時刻が到来すると（ステップS2：Yes）、電流値取得部131、消費電力量算出部132およびパラメータ取得部133は、協働して消費電力量算出・パラメータ取得処理を実行する（ステップS3）。これにより、消費電力量算出部132は、導入前期間における空気調和機での消費電力量を算出し、算出した消費電力量を示す情報を消費電力量記憶部172に記憶させる。また、パラメータ取得部133は、導入前期間における各種パラメータを取得して、パラメータ記憶部173に記憶させる。なお、消費電力量算出処理の詳細は後述する。

[0051] 続いて、電流値取得部131およびパラメータ取得部133は、省エネルギー制御導入前の導入前期間が終了したか否かを判定する（ステップS4）。具体的には、電流値取得部131およびパラメータ取得部133は、診断用期間・時間間隔記憶部174から導入前期間の終了時刻を取得する。電流値取得部131は、導入前期間の期間終了時刻情報と算出した消費電力量に対応する時刻情報とを比較した結果に基づいて、導入前期間が終了したか否かを判定する。パラメータ取得部133は、導入前期間の期間終了時刻情報と取得したパラメータに対応する時刻情報とを比較した結果に基づいて、導入前期間が終了したか否かを判定する。

[0052] ステップS4において、電流値取得部131およびパラメータ取得部133により、導入前期間が終了していないと判定されたとする（ステップS4：No）。これは、例えば、算出された消費電力量に対応する時刻（取得し

たパラメータに対応する時刻)よりも一定の時間間隔だけ経過した時刻が、導入前期間の期間終了時刻以前である場合である。この場合、電流値取得部 131、消費電力量算出部 132 およびパラメータ取得部 133 は、協働して再びステップ S3 の処理を実行する。

[0053] 一方、ステップ S4 において、電流値取得部 131 およびパラメータ取得部 133 により、導入前期間が終了したと判定されたとする(ステップ S4 : Yes)。これは、例えば、算出された消費電力量に対応する時刻(取得したパラメータに対応する時刻)よりも一定の時間間隔だけ経過した時刻が、導入前期間の期間終了時刻よりも後である場合である。この場合、係数設定部 137 は、後述の比較期間特定処理に用いる関係式に含まれる重み付け係数を算出する重み付け係数算出処理を行う(ステップ S5)。なお、重み付け係数算出処理の詳細は後述する。

[0054] その後、電流値取得部 131 およびパラメータ取得部 133 は、空気調和機への省エネルギー制御導入後の導入後期間が開始したか否かを判定する(ステップ S6)。具体的には、電流値取得部 131 およびパラメータ取得部 133 は、診断用期間・時間間隔記憶部 174 から導入後期間の期間開始時刻情報を取得し、取得した期間開始時刻情報が示す時刻が到来したか否かを判定する。

[0055] ここで、ユーザは、導入前期間が終了してから導入後期間が開始するまでの間の期間に、例えば空気調和機への省エネルギー制御の導入を行うことになる。

[0056] 電流値取得部 131 およびパラメータ取得部 133 は、導入後期間の期間開始時刻が到来しない限り待機状態を維持する(ステップ S6 : No)。一方、ステップ S6 において、導入後期間の期間開始時刻が到来すると(ステップ S6 : Yes)、電流値取得部 131、消費電力量算出部 132 およびパラメータ取得部 133 は、協働して消費電力量算出・パラメータ取得処理を実行する(ステップ S7)。これにより、消費電力量算出部 132 は、導入後期間における空気調和機での消費電力量を算出し、算出した消費電力量

を示す情報を消費電力量記憶部 172 に記憶させる。また、パラメータ取得部 133 は、導入後期間における各種パラメータを取得して、パラメータ記憶部 173 に記憶させる。

[0057] 次に、電流値取得部 131 およびパラメータ取得部 133 は、省エネルギー制御導入後の導入後期間が終了したか否かを判定する（ステップ S8）。具体的には、前述のステップ 5 と同様に、電流値取得部 131 は、導入後期間の期間終了時刻情報と算出した消費電力量に対応する時刻情報とを比較した結果に基づいて、導入後期間が終了したか否かを判定する。また、パラメータ取得部 133 は、導入後期間の期間終了時刻情報と取得したパラメータに対応する時刻情報とを比較した結果に基づいて、導入後期間が終了したか否かを判定する。

[0058] ステップ S8 において、導入後期間が終了していないと判定されると（ステップ S8：No）、電流値取得部 131、消費電力量算出部 132 およびパラメータ取得部 133 は、協働して再びステップ S7 の処理を実行する。

[0059] 一方、ステップ S8 において、導入後期間が終了したと判定されると（ステップ S8：Yes）、第 1 比較期間特定部 134a および第 2 比較期間特定部 134b は、協働して比較期間特定処理を実行する（ステップ S9）。これにより、第 2 比較期間特定部 134b は、省エネルギー制御導入後の導入後期間を構成する複数の比較候補期間の中から、省エネルギー制御導入前の導入前期間とパラメータが類似する期間を特定し、特定した期間を、第 2 比較期間として、特定期間テーブルに登録する。なお、比較期間特定処理の詳細は後述する。

[0060] その後、省エネルギー化診断部 135 は、特定期間記憶部 175 に記載された特定期間テーブルに基づいて、空気調和機への省エネルギー制御導入による省エネルギー効果を示す効果値 SDA を算出する省エネルギー効果算出処理を実行する（ステップ S10）。なお、省エネルギー効果算出処理の詳細は後述する。

[0061] 最後に、結果出力部 136 は、診断結果記憶部 176 に記憶されている効

果値SDAを、出力部12へ出力する（ステップS11）。

[0062] 次に、図8における消費電力量算出・パラメータ取得処理（ステップS3、S7）の内容について、図9を参照しながら詳細に説明する。

[0063] まず、消費電力量算出部132は、診断用期間・時間間隔記憶部174から一定の時間間隔を示す情報を取得するとともに（S101）、タイマ13aを起動させることにより計時を開始する（S102）。

[0064] 次に、電流値取得部131は、電流計107、207、307それぞれから、空調通信ネットワークNTおよび通信部16を通じて、電流値データを取得し、取得した電流値データを、電流値記憶部171に記憶させる（ステップS103）。電流値取得部131は、電流計107、207、307それぞれから取得した電流値データを、空気調和機の系統G1、G2、G3に対応づけて電流値記憶部171に記憶させる。

[0065] 続いて、消費電力量算出部132は、タイマ13aのカウント値に基づいて、計時開始から一定の時間間隔だけ経過したか否かを判定する（ステップS104）。

[0066] ステップS104において、計時開始から一定の時間間隔だけ経過していないと判定されると（ステップS104：No）、電流値取得部131は、再びステップS103の処理を行う。

[0067] 一方、ステップS104において、計時開始から一定の時間間隔だけ経過したと判定されると（ステップS104：Yes）、消費電力量算出部132は、タイマ13aを停止およびリセットすることにより計時を終了する（ステップS105）。

[0068] その後、消費電力量算出部132は、計時開始から計時終了までの一定の時間間隔内での電流値データを用いて、空気調和機での消費電力量を算出し、算出した消費電力量を消費電力量記憶部172に記憶させる（ステップS106）。

消費電力量算出部132は、電流値記憶部171に空気調和機の系統G1、G2、G3に対応づけて記憶された電流値データを、電流値記憶部171

から取得する。また、消費電力量算出部 132 は、空気調和機の系統 G1、G2、G3 毎に個別に消費電力量を算出する。

[0069] 次に、パラメータ取得部 133 は、空気調和機から各種パラメータを取得し、取得した各種パラメータをパラメータ記憶部 173 に記憶させる（ステップ S107）。例えば図 6 に示す例では、パラメータ取得部 133 は、パラメータとして、室内機 104 の吸込み温度、室内機 104 の動作状態、室外温度、圧縮機動作周波数および室内温度等を取得する。そして、再び省エネルギー化診断処理に戻る。パラメータ取得部 133 は、空気調和機の系統 G1、G2、G3 毎に個別にパラメータを取得し、取得したパラメータを系統 G1、G2、G3 毎に区別して、パラメータ記憶部 173 に記憶させる。

[0070] 次に、図 8 における比較期間特定処理（ステップ S9）の内容について、図 10 および図 11 を参照しながら詳細に説明する。

[0071] まず、第 1 比較期間特定部 134a は、導入前期間内における第 1 パラメータ比較期間を特定する（S201）。第 1 パラメータ比較期間は、第 1 比較期間前後のパラメータの変動を考慮して、導入後期間内で第 1 比較期間に類似する期間を特定するための期間である。第 1 パラメータ比較期間は、例えば第 1 比較期間と、第 1 比較期間の直前の第 1 期間を含む期間に設定することができる。第 1 比較期間の長さは、例えば 1 日に設定される。第 1 パラメータ比較期間は、例えば特定した第 1 比較期間と、当該第 1 比較期間の直前の 2 日間とから構成される期間に設定される。この場合、第 1 比較期間は、導入前期間内における 3 日目以降の日時に設定することができる。

[0072] 図 11A に示すように、例えば第 1 比較期間として期間 T3 が特定されると、第 1 パラメータ比較期間として、第 1 比較期間 T3 と、第 1 比較期間 T2 以前の期間 T1 および期間 T2 とから構成される期間が特定される。

[0073] 次に、第 2 比較期間特定部 134b は、特定した第 1 パラメータ比較期間のパラメータを、パラメータ記憶部 173 から取得する（ステップ S202）。例えば時間間隔が 30 分、第 1 パラメータ比較期間が 3 日に設定されている場合、第 2 比較期間特定部 134b は、パラメータ記憶部 173 に記憶

されている第1パラメータ比較期間における144組のパラメータを取得する。

[0074] 続いて、第2比較期間特定部134bは、導入後期間内における第2パラメータ比較期間を特定する(S203)。第2パラメータ比較期間は、例えば比較対象候補期間と、比較対象候補期間の直前の第2期間を含む期間に設定することができる。第2パラメータ比較期間は、第1パラメータ比較期間と同じ時間長に設定される。また、図11に示すように、例えば第1パラメータ比較期間が、第1比較期間T3と、第1比較期間T3以前の期間T1、T2とから構成される期間に設定されとする。この場合、図11に示すように、第2パラメータ比較期間は、比較対象候補期間が期間U3の場合、比較対象候補期間U3と、比較対象候補期間U3以前の期間U1、U2とから構成される期間に設定される。

[0075] その後、第2比較期間特定部134bは、特定した第2パラメータ比較期間のパラメータを、パラメータ記憶部173から取得する(ステップS204)。

[0076] 次に、第2比較期間特定部134bは、取得したパラメータを用いて非類似度Sを算出する(ステップS205)。第2比較期間特定部134bは、特定した第1パラメータ比較期間および第2パラメータ比較期間のパラメータの差分の絶対値に、重み付け係数を積算してから加算する、下記式(1)の関係式を用いて非類似度Sを算出する。

$$S = w_{00} | a_{00}(T) - b_{00}(U) | + w_{10} | a_{10}(T) - b_{10}(U) | + \dots + w_{NM} | a_{NM}(T) - b_{NM}(U) | \dots \text{式(1)}$$

ここで、Sは非類似度、 $a_{ij}(T)$ ($i=0, 1, 2, \dots, N; j=0, 1, 2, \dots, M$)は特定した第1パラメータ比較期間のパラメータ、 $b_{ij}(U)$ ($i=1, 2, \dots, N; j=0, 1, 2, \dots, M$)は特定した第2パラメータ比較期間のパラメータ、 w_{ij} ($i=0, 1, 2, \dots, N; j=0, 1, 2, \dots, M$)は重み付け係数である。各重み付け係数 w_{ij} ($i=1, 2, \dots, N; j=0, 1, 2, \dots, M$)の値

は、それらの総和が一定値（例えば「1」）となるように選択されている。

i は、パラメータの種類を識別する識別番号である。N は、パラメータの種類の数に相当する。j は、第 1 パラメータ比較期間または第 2 パラメータ比較期間内における相対的な時刻を識別する識別番号である。j は、第 1 パラメータ比較期間または第 2 パラメータ比較期間を M 等分して時系列に並べた場合の各期間の先頭からの順番に相当する。また、T は、第 1 比較期間、U は、比較対象候補期間を示す。非類似度 S が小さいほど、パラメータの類似度は高くなる。

[0077] 例えば、第 1 パラメータ比較期間および第 2 パラメータ比較期間の時間長が 3 日であるとする。そして、図 6 に示すように、パラメータが 5 種類であり、時間間隔が 30 分（0.5 時間）であるとする。この場合、パラメータの種類の数 N は 5 であり、第 1 パラメータ比較期間および第 2 パラメータ比較期間は、 $(24 \text{ (時間)} / 0.5 \text{ (時間)}) \times 3 \text{ (日)} = 144$ 等分されることになる。

[0078] また、重み付け係数 w_i は、係数設定部 137 が実行する重み付け係数算出処理（図 8 のステップ S5 参照）により算出される。

[0079] 続いて、第 2 比較期間特定部 134b は、特定した第 2 パラメータ比較期間に含まれる比較対象候補期間が導入後期間の最後の期間であるか否かを判定する（ステップ S206）。

[0080] ステップ S206 において、比較対象候補期間が導入後期間の最後の期間でないと判定されると（ステップ S206：No）、第 2 比較期間特定部 134b は、再びステップ S203 の処理を行う。ここで、第 2 比較期間特定部 134b は、第 2 パラメータ比較期間として、直前に特定した第 2 パラメータ比較期間に含まれる比較対象候補期間直後の比較対象候補期間を含む第 2 パラメータ比較期間を特定する。

[0081] 例えば図 11A に示すように、第 2 比較期間特定部 134b は、直前に第 2 比較期間 U3 を含む第 2 パラメータ比較期間を特定していた場合、第 2 比較期間 U4 を含む第 2 パラメータ比較期間を特定する。即ち、第 2 比較期間

特定部 1 3 4 b は、第 2 パラメータ比較期間として、第 2 比較期間 U 4 と、第 2 比較期間 U 4 以前の期間 U 2 および期間 U 3 とを含む期間を特定する。以後、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b は、ステップ S 2 0 3 から S 2 0 6 の処理が繰り返される毎に、第 2 パラメータ比較期間に含まれる比較対象候補期間が U 5、U 6、・・・と時間軸上の後方へずれていくように、第 2 パラメータ比較期間を特定していく（図 1 1 A の実線矢印参照）。これにより、例えば第 1 パラメータ比較期間 T 1 ~ T 3 のパラメータと、複数の第 2 パラメータ比較期間 U 1 ~ U 3、U 2 ~ U 4、・・・それぞれとの非類似度が算出される。

[0082] 一方、ステップ S 2 0 6 において、比較対象候補期間が導入後期間の最後の期間であると判定されると（ステップ S 2 0 6 : Y e s）、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b は、最小の非類似度 S に対応する比較対象候補期間を特定する（ステップ S 2 0 7）。具体的には、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b は、第 1 比較期間を含む第 1 パラメータ比較期間それぞれの非類似度 S の時系列に基づいて、最小の非類似度 S_{min} となる第 2 パラメータ比較期間を特定する。そして、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b は、特定した第 2 パラメータ比較期間に含まれる比較対象候補期間を特定する。

[0083] 例えば図 1 1 B に示すような、第 1 比較期間 T 3 に対応する非類似度 S の時系列を算出した場合、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b は、比較対象候補期間 U 1 2 を特定する。また、例えば図 1 1 C および図 1 1 D に示すような、第 1 比較期間 T 4、T 5 に対応する非類似度 S の時系列を算出した場合、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b は、比較対象候補期間 U 6、U 1 5 を特定する。

[0084] その後、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b は、最小の非類似度 S_{min} が予め設定された最小非類似度閾値 S_{minth} よりも小さいか否かを判定する（ステップ S 2 0 8）。最小非類似度閾値 S_{minth} は、例えばユーザにより、パラメータが類似している場合の非類似度の経験値に基づいて設定される。

[0085] ステップ S 2 0 8 において、最小の非類似度 S_{min} が最小非類似閾値 S

minth 以上であると判定されると（ステップS208：No）、第2比較期間特定部134bは、特定した第1比較期間に類似する期間が導入後期間内に存在しないと判定する。そして、第2比較期間特定部134bは、そのまま後述のステップS210の処理を行う。

[0086] 一方、ステップS208において、最小の非類似度 S_{min} が最小非類似閾値 S_{minth} よりも小さいと判定されると（ステップS208：Yes）、第2比較期間特定部134bは、特定した比較対象候補期間を、第2比較期間として特定期間記憶部175に記憶させてから（ステップS209）、ステップS210の処理を行う。

[0087] ステップS210では、第1比較期間特定部134aは、特定した第1比較期間が導入後期間の最後の期間であるか否かを判定する。

[0088] ステップS210において、特定した第1比較期間が導入前期間の最後の期間でないと判定されると（ステップS210：No）、第1比較期間特定部134aは、再びステップS201の処理を行う。ここで、第1比較期間特定部134aは、第1比較期間として、直前に特定した第1比較期間直後の第1比較期間を特定する。そして、再び省エネルギー化診断処理に戻る。

[0089] 例えば図11Aに示すように、第1比較期間特定部134aは、直前に第1比較期間T3を特定していた場合、第1比較期間T4を特定する。また、第1比較期間特定部134aは、第1パラメータ比較期間として、第1比較期間T4と、第1比較期間T4以前の期間T2および期間T3とから構成される期間を特定する。以後、第1比較期間特定部134aは、ステップS203からS206の処理が繰り返される毎に、第1比較期間がT5、T6、・・・と時間軸上の後方へずれていくように、第2パラメータ比較期間を特定していく。これにより、第2比較期間特定部134bは、複数の第1比較期間（例えばT3、T4、T5）それぞれについて、非類似度Sの時系列を算出する（図11Aの実線矢印および一点鎖線矢印参照）。

[0090] 次に、図8における省エネルギー効果算出処理（ステップS10）の内容について、図12を参照しながら詳細に説明する。

[0091] まず、省エネルギー化診断部 135 は、導入前期間内における第 1 比較期間を選択する (S301)。

[0092] 次に、省エネルギー化診断部 135 は、選択した第 1 比較期間における消費電力量の総和 A1 を算出する (ステップ S302)。具体的には、省エネルギー化診断部 135 は、消費電力量記憶部 172 から、選択した第 1 比較期間における系統 G1、G2、G3 それぞれの消費電力量を示す情報を全て取得する。そして、省エネルギー化診断部 135 は、取得した情報から、系統 G1、G2、G3 それぞれについて、第 1 比較期間における消費電力量の総和 A1 を算出する。省エネルギー化診断部 135 は、例えば第 1 比較期間として、「5/3」を選択した場合、「5/3 0:00」から「5/3 24:00」までの間の消費電力量の総和 A1 を算出する。

[0093] 続いて、省エネルギー化診断部 135 は、選択した第 1 比較期間に対応する第 2 比較期間を選択する (S303)。「対応する第 2 比較期間」は、特定期間テーブルに登録されている、第 1 比較期間とパラメータが類似する第 2 比較期間に相当する。例えば図 7 に示すような特定期間テーブルが特定期間記憶部 175 に記憶されている場合、省エネルギー化診断部 135 は、第 1 系統 G1 について、第 1 比較期間「5/3」に対応する第 2 比較期間として「6/12」を選択する。

[0094] その後、省エネルギー化診断部 135 は、選択した第 2 比較期間における消費電力量の総和 A2 を算出する (ステップ S304)。具体的には、省エネルギー化診断部 135 は、消費電力量記憶部 172 から、選択した第 2 比較期間における系統 G1、G2、G3 それぞれの消費電力量を示す情報を全て取得する。そして、省エネルギー化診断部 135 は、取得した情報から、系統 G1、G2、G3 それぞれについて、第 2 比較期間における消費電力量の総和 A2 を算出する。

[0095] 次に、省エネルギー化診断部 135 は、消費電力量の総和 A1、A2 の差分 DA (= A1 - A2) を算出する (ステップ S305)。

[0096] 続いて、省エネルギー化診断部 135 は、省エネルギー効果を示す効果値 SD

Aに、差分DAを加算することにより得られる値を新たな効果値SDAとする（ステップS306）。ここで、省エネルギー化診断部135は、まず、診断結果記憶部176に予め記憶されている効果値SDAを取得し、取得した効果値SDAをRAM15の作業領域に一時的に記憶する。その後、省エネルギー化診断部135は、ステップS306の処理を行う毎にRAM15の作業領域に記憶された効果値SDAを更新していく。

[0097] その後、省エネルギー化診断部135は、消費電力量の総和A1が未算出の第1比較期間が無いかなかを判定する（ステップS307）。

[0098] ステップS307において、消費電力量の総和A1が未算出の第1比較期間が残っていると判定されると（ステップS307：No）、省エネルギー化診断部135は、再びステップS301の処理を行う。

[0099] 一方、ステップS307において、消費電力量の総和A1が未算出の第1比較期間が無いと判定されると（ステップS307：Yes）、省エネルギー化診断部135は、効果値SDAを、診断結果記憶部176に記憶させる。ここで、省エネルギー化診断部135は、RAM15の作業領域に一時的に記憶されている効果値SDAを、診断結果記憶部176に記憶させる。そして、再び省エネルギー化診断処理に戻る。

[0100] 次に、図8における重み付け係数算出処理（ステップS5）の内容について、図13を参照しながら詳細に説明する。

[0101] まず、係数設定部137は、前述の関係式（1）に含まれる重み付け係数を初期値に設定する（ステップS401）。重み付け係数の初期値は、例えばユーザが入力部11を介して重み付け係数算出用記憶部177に記憶させる。

[0102] 次に、係数設定部137は、導入前期間内の第1期間を特定する（S402）。係数設定部137は、例えば導入前期間の最初の第1期間を特定する。

[0103] 続いて、係数設定部137は、導入前期間内の他の第1期間を特定する（ステップS403）。係数設定部137は、ステップS402において最初

の第1期間を特定した場合、例えば最初から2番目の第1期間を特定する。

[0104] その後、係数設定部137は、特定した2つの第1期間の消費電力量を、消費電力量記憶部172から取得する（ステップS404）。

[0105] 次に、係数設定部137は、特定した2つの第1期間の消費電力量の差分を算出し、算出した差分を重み付け係数算出用記憶部177に記憶させる（ステップS405）。

[0106] 続いて、係数設定部137は、導入前期間内に消費電力量の差分が未算出の第1期間が無いかなかを判定する（ステップS406）。係数設定部137が、導入前期間における最初から2番目の第1期間から順番に時間軸上の後方へずらしながら消費電力量の差分を算出しているとする。この場合、係数設定部137は、消費電力量の差分を算出した第1期間が導入前期間の最後の期間に相当するか否かを判定する。

[0107] ステップS406において、導入前期間内に消費電力量の差分が未算出の第1期間があると判定されると（ステップS406：No）、係数設定部137は、再びステップS403の処理を行う。ここで、係数設定部137は、直前に特定した第1期間に対して時間軸上で後方に隣接する第1期間を特定する。

[0108] 一方、ステップS406において、導入前期間内に消費電力量の差分が未算出の第1期間が無いと判定されると（ステップS406：Yes）、係数設定部137は、消費電力量の差分が最小の第1期間を特定する（ステップS407）。

[0109] その後、係数設定部137は、前述の関係式（1）を用いて、非類似度Sを算出し、算出した非類似度Sを重み付け係数算出用記憶部177に記憶させる（ステップS408）。非類似度Sの算出方法は、比較期間特定処理におけるステップS205の処理と同様である。

[0110] その後、係数設定部137は、重み付け係数の値を変更し、変更した最小類似度 S_{min} を重み付け係数算出用記憶部177に記憶させる（ステップS409）。ここで、係数設定部137は、複数の重み付け係数のうちの1

つを選択し、選択した重み付け係数の値を増加（減少）させ、他の重み付け係数の値を同じ割合で減少（増加）させることにより複数の重み付け係数の値の総和が一定になるようにする。また、係数設定部 137 は、非類似度 S が減少していくように、選択した重み付け係数を単調に増加または減少させる。

[0111] 次に、係数設定部 137 は、前述の関係式（1）を用いて再度非類似度 S を算出し、算出した非類似度 S を重み付け係数算出用記憶部 177 に記憶させる（ステップ S410）。

[0112] 続いて、係数設定部 137 は、変更前の重み付け係数の値を用いて算出した非類似度 S が最小であるか否かを判定する（ステップ S411）。具体的には、係数設定部 137 は、重み付け係数算出用記憶部 177 に記憶されている、変更前の重み付け係数の値を用いて算出した非類似度 S と、新たに算出した非類似度 S とを比較する。そして、変更前の重み付け係数の値を用いて算出した非類似度 S が、新たに算出した非類似度 S に比べて小さい場合、変更前の重み付け係数の値を用いて算出した非類似度 S が最小であると判定する。

[0113] ステップ S411 において、変更前の重み付け係数の値を用いて算出した非類似度 S が最小でないと判定されると（ステップ S411：No）、係数設定部 137 は、再びステップ S409 の処理を行う。

[0114] 一方、ステップ S411 において、変更前の重み付け係数の値を用いて算出した非類似度 S が最小であると判定されたとする（ステップ S411：Yes）。この場合、係数設定部 137 は、全ての重み付け係数について非類似度 S が最小となる値を算出したか否かを判定する（ステップ S412）。即ち、重み係数 w_i （ $i = 1, 2, \dots, N$ ）の全てについて非類似度 S が最小となる値を特定したか否かを判定する。

[0115] ステップ S412 において、非類似度 S が最小となる値を算出していない重み付け係数が残っていると判定されると（ステップ S412：No）、係数設定部 137 は、重み付け係数の種類を変更して（ステップ S413）、

再びステップS 4 0 9 の処理を行う。係数設定部 1 3 7 は、例えば重み係数 w_1 を重み係数 w_2 に変更してステップS 4 0 9 の処理を行う。一方、ステップS 4 1 2 において、全ての重み付け係数について非類似度 S が最小となる値を算出したか否かを判定されると（ステップS 4 1 2 : Y e s ）、再び省エネルギー化診断処理に戻る。

[0116] ところで、空気調和機の消費電力量は、過去のパラメータに依存して変動しうる。例えば、ある日の空気調和機の消費電力量は、前日の気象条件等の環境パラメータ、または空気調和機の運転状況等を示す運転パラメータに依存して変動する場合がある。

[0117] これに対して、本実施の形態に係る省エネルギー化診断装置 1 によれば、第 1 比較期間特定部 1 3 4 a が、第 1 比較期間の直前の第 1 期間を含む第 1 パラメータ比較期間特定する。そして、第 2 比較期間特定部 1 3 4 b が、特定された第 1 パラメータ比較期間におけるパラメータに最も類似するパラメータに対応する第 2 パラメータ比較期間に含まれる第 2 比較期間を特定する。即ち、第 1 比較期間特定部 1 3 4 a および第 2 比較期間特定部 1 3 4 b が、各第 1 比較期間および各比較対象候補期間の直前のパラメータの変動を考慮して、第 1 比較期間とパラメータが類似する第 2 比較期間を特定する。これにより、第 1 比較期間と第 2 比較期間とのパラメータの類似度が向上するので、省エネルギー効果の見積もり精度向上を図ることができる。

[0118] また、空気調和機の消費電力量は、室外温度や室外湿度等の空気調和機が設置された場所の環境を示す環境パラメータの変動に加えて、空気調和機の運転状況等の運転パラメータの変動にも依存する。例えば、空気調和機がオフィスに設置されている場合、オフィスが休みである日曜日等は空気調和機が停止しているため、翌日の月曜日は、火曜日から金曜日までに各平日に比べて空気調和機への熱負荷が大きくなり消費電力量も上昇する傾向にある。

[0119] これに対して、本実施の形態に係る省エネルギー化診断装置 1 によれば、パラメータに、空気調和機の運転状況を示す運転パラメータが含まれる。これにより、各第 1 比較期間および各比較対象候補期間における空気調和機の運

転パラメータの変動が考慮されて、第1比較期間とパラメータが類似する第2比較期間が特定される。これにより、第1比較期間の比較対象として適切な第2比較期間が特定されるので、省エネルギー効果の見積もり精度を向上させることができる。

[0120] また、本実施の形態に係る省エネルギー化診断装置1によれば、第2比較期間特定部134bは、前述の関係式(1)に示すように、パラメータの差分と、各パラメータに応じた重み付け係数 w_i とに基づいて、第2比較期間を特定する。即ち、各第1比較期間および各第2比較期間におけるパラメータの空気調和機の消費電力量への影響が考慮されて、第1比較期間とパラメータが類似する第2比較期間が検索される。これにより、第1比較期間の比較対象として適切な第2比較期間が特定されるので、省エネルギー効果の見積もり精度向上を図ることができる。

[0121] ところで、導入前期間内の2つの第1比較期間において、消費電力量の差分が小さい、即ち消費電力量が同程度であれば、両第1比較期間においてパラメータが概ね同じであると考えられる。そこで、本実施形態に係る省エネルギー化診断装置1では、導入前期間内において、消費電力量の差分が最小となる2つの第1比較期間のパラメータを用いて算出した非類似度 S が最小となるように、前述の関係式(1)の重み付け係数を決定する。これにより、導入前期間におけるパラメータに基づいて、重み付け係数の値を設定することができるので、関係式(1)を導入前期間におけるパラメータが考慮された適切なものとすることができる。

[0122] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は実施の形態によって限定されるものではない。

[0123] 実施の形態の比較期間特定処理において、第1比較期間特定部134aが、第1比較期間と、第1比較期間の直後の第1期間とから構成される期間を、第1パラメータ比較期間として特定してもよい。この場合、第2比較期間特定部134bは、第2パラメータ比較期間として、比較対象候補期間と、比較対象候補期間の直後の第2期間とから構成される期間を特定すればよい。

。例えば、第1比較期間特定部134aが、第1比較期間と、第1比較期間直後の2日間とから構成される期間を、第1パラメータ比較期間として特定したとする。この場合、第2比較期間特定部134bは、比較対象候補期間と、比較対象候補期間直後の2日間とから構成される期間を、第2パラメータ比較期間として特定することができる。

[0124] 或いは、比較期間特定処理において、第1比較期間特定部134aが、第1比較期間と、第1比較期間の直前および直後の第1期間とから構成される期間を、第1パラメータ比較期間として特定してもよい。この場合、第2比較期間特定部134bは、第2パラメータ比較期間として、比較対象候補期間と、比較対象候補期間の直前および直後の第2期間とから構成される期間を特定すればよい。例えば、第1比較期間特定部134aが、第1比較期間と、第1比較期間の直前および直後それぞれの1日間とから構成される期間を、第1パラメータ比較期間として特定したとする。この場合、第2比較期間特定部134bは、比較対象候補期間と、比較対象候補期間の直前および直後それぞれの1日間とから構成される期間を、第2パラメータ比較期間として特定することができる。

[0125] 本構成によれば、第2比較期間特定部134bが、各第1比較期間および各第2比較期間における将来のパラメータの変動を考慮して、第1比較期間とパラメータが類似する第2比較期間が特定される。これにより、第1比較期間の比較対象として適切な第2比較期間が特定されるので、省エネルギー効果の見積もり精度を向上させることができる。

[0126] 実施の形態において、制御部13が、電流値取得部131、消費電力量算出部132およびパラメータ取得部133を備えない構成であってもよい。この場合、消費電力量およびパラメータが、消費電力量記憶部172およびパラメータ記憶部173それぞれに予め記憶されていればよい。

[0127] 実施の形態の比較期間特定処理において、第2比較期間特定部134bが、非類似度として、特定した第1比較期間の各種パラメータと、複数の第2比較期間それぞれの各種パラメータとの差分の二乗和を採用するものであつ

てもよい。或いは、第2比較期間特定部134bは、非類似度として、第1比較期間および第2比較期間の各種パラメータにより形成されるユークリッド空間における、特定した第1比較期間と、複数の第2比較期間それぞれとのユークリッド距離を採用するものであってもよい。

[0128] 実施の形態の重み付け係数算出処理において、係数設定部137は、導入後期間における消費電力量の差分が最小の2つの第2期間を特定してもよい。そして、係数設定部137は、特定した2つの第2期間それぞれのパラメータの非類似度Sが最小となるように重み付け係数 w_i ($i = 1, 2, \dots, N$) を決定してもよい。

[0129] 本構成によれば、導入後期間におけるパラメータに基づいて、重み付け係数の値を設定することができるので、関係式(1)を導入後期間におけるパラメータが考慮された適切なものとすることができる。

[0130] 実施の形態において、リモコン105、205が、複数台の室外機に接続される構成であってもよい。

[0131] 実施の形態において、送風ファンまたは温度センサ等の各種センサが、空調通信ネットワークNTを介して省エネルギー化診断装置1に接続されるものであってもよい。この場合、送風ファンおよび温度センサが、それぞれ動作情報および室内温度情報を、空調通信ネットワークNTに送出できる。そして、パラメータ取得部133は、通信部16を通じて空調通信ネットワークNTから送風ファンの動作情報および温度センサの室内温度情報等のパラメータを取得でき、第2比較期間特定部134bがこれらのパラメータを利用することができる。

[0132] 実施の形態において、消費電力量算出部132は、例えば室外機103または室内機104への電源線それぞれに個別に介挿された電流計から取得した電流値データに基づいて、消費電力量を算出するものであってもよい。本構成によれば、室外機103での消費電力量と、室内機104での消費電力量とを各別に算出するので、室外機103および室内機104それぞれについて個別に省エネルギー化の診断を行うことができる。

- [0133] 実施の形態において、消費電力量算出部 132 は、例えば空気調和機の運転状況に基づいて、空気調和機での消費電力量を求めて消費電力量記憶部 172 に記憶させるものであってもよい。例えば、空気調和機に複数種類の運転モードが設けられているとする。一方、消費電力量算出部 132 は、複数種類の運転モードと各運転モードに対応する平均消費電力量とが登録された消費電力量テーブルを保持しているとする。この場合、消費電力量算出部 132 は、空気調和機から空調通信ネットワーク NT を通じて空気調和機の運転モードを取得し、消費電力量テーブルを参照して、取得した運転モードに対応する平均消費電力量を消費電力量記憶部 172 に記憶させることができる。
- [0134] 本構成によれば、消費電力量算出部 132 での処理負荷の軽減を図ることができる。
- [0135] 実施の形態において、パラメータ取得部 133 は、例えば建物 H の内外に空気調和機とは別に設置された、温度、湿度、二酸化炭素濃度または照度等を計測するセンサからパラメータを取得するものであってもよい。この場合、各センサが空調通信ネットワーク NT に接続されれば、各センサから空調通信ネットワークへ温度情報、湿度情報、二酸化炭素濃度情報および照度情報を送出できる。そして、パラメータ取得部 133 は、通信部 16 を通じて空調通信ネットワーク NT から温度情報、湿度情報、二酸化炭素濃度情報および照度情報等のパラメータを取得でき、第 2 比較期間特定部 134 b がこれらのパラメータを利用することができる。
- [0136] 本構成によれば、空気調和機が、自機に設けられた各センサで取得される情報を空調通信ネットワーク NT へ送出する機能を備えていない場合でも、パラメータ取得部 133 は、各種パラメータを取得することができる。
- [0137] 実施の形態において、パラメータ取得部 133 は、例えばインターネットを通じて、例えば気象庁の公開情報等を取得するものであってもよい。この場合、パラメータ取得部 133 は、例えば気象庁のホームページ等で公開されている気象情報（例えば外気温等）を取得し、取得した気象情報をパラメ

ータ記憶部 173 に記憶させることができる。

[0138] 実施の形態において、第 1 比較期間特定部 134 a が、導入後期間から第 1 比較期間を特定し、第 2 比較期間特定部 134 b が、導入前期間から第 2 比較期間を特定してもよい。また、実施の形態において、毎日の一定の時刻を計時する計時部を備え、導入後期間において、計時部が一定の時刻を計時する毎に、第 1 比較期間特定部 134 a が、当該一定の時刻の直前の 1 日間を第 1 比較期間として特定する構成でもよい。そして、第 2 比較期間特定部 134 b が、導入前期間から第 1 比較期間に類似する第 2 比較期間を特定し、省エネルギー化診断部 135 が、省エネルギー化の診断を行うものであってもよい。

[0139] また、本発明に係る省エネルギー化診断装置 1 は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、ネットワークに接続されているコンピュータに、上記動作を実行するためのプログラムを、コンピュータシステムが読み取り可能な非一時的な記録媒体（CD-ROM 等）に格納して配布し、当該プログラムをコンピュータシステムにインストールすることにより、上述の処理を実行する省エネルギー化診断装置 1 を構成してもよい。

[0140] また、コンピュータにプログラムを提供する方法は任意である。例えば、プログラムは、通信回線の掲示版（BBS）にアップロードされ、通信回線を介してコンピュータに配信されてもよい。そして、コンピュータは、このプログラムを起動して、OS の制御の下、他のアプリケーションと同様に実行する。これにより、コンピュータは、上述の処理を実行する省エネルギー化診断装置 1 として機能する。

[0141] 以上、本発明の実施の形態及び変形例（なお書きに記載したものを含む。以下、同様。）について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。本発明は、実施の形態及び変形例が適宜組み合わせられたもの、それに適宜変更が加えられたものを含む。

産業上の利用可能性

[0142] 本発明は、空気調和機への省エネルギー制御導入前後における省エネルギー化の程度を診断するための省エネルギー化診断装置、省エネルギー化診断方法、そのためのプログラムなどに好適に利用することができる。

符号の説明

[0143] 1 省エネルギー化診断装置、6 電源、11 入力部、12 出力部、13 制御部、13a タイマ、14 ROM、15 RAM、16 通信部、17 記憶装置、31 室外温度センサ、32 室外湿度センサ、33 室外照度センサ、34 室外機通信部、35 圧縮機、36 室外機制御部、41 室内機記憶部、42 吸込み温度センサ、43 室内機通信部、44 室内機制御部、51 室内温度センサ、52 室内湿度センサ、53 室内照度センサ、54 リモコン通信部、55 操作部、56 リモコン制御部、103、203 室外機、104、204 室内機、105、205 リモコン、107、207、307 電流計、131 電流値取得部、132 消費電力量算出部、133 パラメータ取得部、134a 第1比較期間特定部、134b 第2比較期間特定部、135 省エネルギー化診断部、136 結果出力部、137 係数設定部、138 診断用期間取得部、171 電流値記憶部、172 消費電力量記憶部、173 パラメータ記憶部、174 診断用期間・時間間隔記憶部、175 特定期間記憶部、176 診断結果記憶部、177 重み付け係数算出用記憶部、G1 第1系統、G2 第2系統、G3 第3系統、H 建物、L1、L2 信号線、NT 空調通信ネットワーク、PL1、PL2、PL3 電源線

請求の範囲

- [請求項1] 空気調和機により消費された電力量が算出される複数の算出期間のそれぞれにおける消費電力量を記憶する消費電力量記憶部と、
- 前記複数の算出期間のそれぞれにおける、前記空気調和機の環境または運転状況を示すパラメータを記憶するパラメータ記憶部と、
- 前記空気調和機に省エネルギー制御が導入される前の期間である導入前期間と、前記空気調和機に省エネルギー制御が導入された後の期間である導入後期間と、のうちのいずれか一方の期間を構成する複数の第1期間の中から第1比較対象期間を特定する第1比較対象期間特定部と、
- 前記パラメータ記憶部に記憶されたパラメータに基づいて、前記導入前期間と前記導入後期間とのうちの他方の期間を構成する複数の第2期間のそれぞれを比較対象候補期間としたときに、前記第1比較対象期間と前記第1比較対象期間の直前または直後の第1期間とを含む第1パラメータ比較期間におけるパラメータと、前記比較対象候補期間と前記比較対象候補期間の直前または直後の第2期間とを含む第2パラメータ比較期間におけるパラメータと、の類似度が最も高くなる比較対象候補期間を第2比較対象期間として特定する第2比較対象期間特定部と、
- 前記消費電力量記憶部に記憶された消費電力量に基づいて、前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とを求め、前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とに基づいて、省エネルギー制御の導入による省エネルギー化の程度を診断する省エネルギー化診断部と、
- を備える、
- 省エネルギー化診断装置。
- [請求項2] 前記パラメータ記憶部は、前記複数の算出期間のそれぞれにおける、複数のパラメータを記憶し、

前記第 2 比較対象期間特定部は、

前記複数個のパラメータのそれぞれについて、前記第 1 パラメータ比較期間におけるパラメータと前記第 2 パラメータ比較期間におけるパラメータとの差分にパラメータ毎の重み付け係数を乗じた値を求め、

前記複数個のパラメータのそれぞれについて求められた値の合計値が最も小さい比較対象候補期間を前記第 2 比較対象期間として特定する、

請求項 1 に記載の省エネルギー化診断装置。

[請求項 3] 前記パラメータ毎の重み付け係数を設定する係数設定部を更に備え、

前記係数設定部は、

前記複数の第 1 期間のうち消費電力量の差分が最小である 2 つの第 1 期間、または、前記複数の第 2 期間のうち消費電力量の差分が最小である 2 つの第 2 期間を特定し、

前記複数個のパラメータのそれぞれについて、前記 2 つの第 1 期間のうち的一方におけるパラメータと前記 2 つの第 1 期間のうちの他方におけるパラメータとの差分、または、前記 2 つの第 2 期間のうち的一方におけるパラメータと前記 2 つの第 2 期間のうちの他方におけるパラメータとの差分に前記パラメータ毎の重み付け係数を乗じた値を求めたときに、前記複数個のパラメータのそれぞれについて求められた値の合計値が最小となるように、前記パラメータ毎の重み付け係数を設定する、

請求項 2 に記載の省エネルギー化診断装置。

[請求項 4] 空気調和機により消費された電力量が算出される複数の算出期間のそれぞれにおける消費電力量を記憶する消費電力量記憶部と、

前記複数の算出期間のそれぞれにおける、前記空気調和機の環境または運転状況を示すパラメータを記憶するパラメータ記憶部と、に記

憶された情報に基づいて、省エネルギー制御の導入による省エネルギー化の程度を診断する方法であって、

前記空気調和機に省エネルギー制御が導入される前の期間である導入前期間と、前記空気調和機に省エネルギー制御が導入された後の期間である導入後期間と、のうちのいずれか一方の期間を構成する複数の第1期間の中から第1比較対象期間を特定するステップと、

前記パラメータ記憶部に記憶されたパラメータに基づいて、前記導入前期間と前記導入後期間とのうちの他方の期間を構成する複数の第2期間のそれぞれを比較対象候補期間としたときに、前記第1比較対象期間と前記第1比較対象期間の直前または直後の第1期間とを含む第1パラメータ比較期間におけるパラメータと、前記比較対象候補期間と前記比較対象候補期間の直前または直後の第2期間とを含む第2パラメータ比較期間におけるパラメータと、の類似度が最も高くなる比較対象候補期間を第2比較対象期間として特定するステップと、

前記消費電力量記憶部に記憶された消費電力量に基づいて、前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とを求め、前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とに基づいて、省エネルギー制御の導入による省エネルギー化の程度を診断するステップと、を含む、省エネルギー化診断方法。

[請求項5]

コンピュータを、空気調和機により消費された電力量が算出される複数の算出期間のそれぞれにおける消費電力量と、前記複数の算出期間のそれぞれにおける、前記空気調和機の環境または運転状況を示すパラメータと、に基づいて、省エネルギー制御の導入による省エネルギー化の程度を診断する装置として機能させるためのプログラムであって、

コンピュータを、

前記空気調和機に省エネルギー制御が導入される前の期間である導入

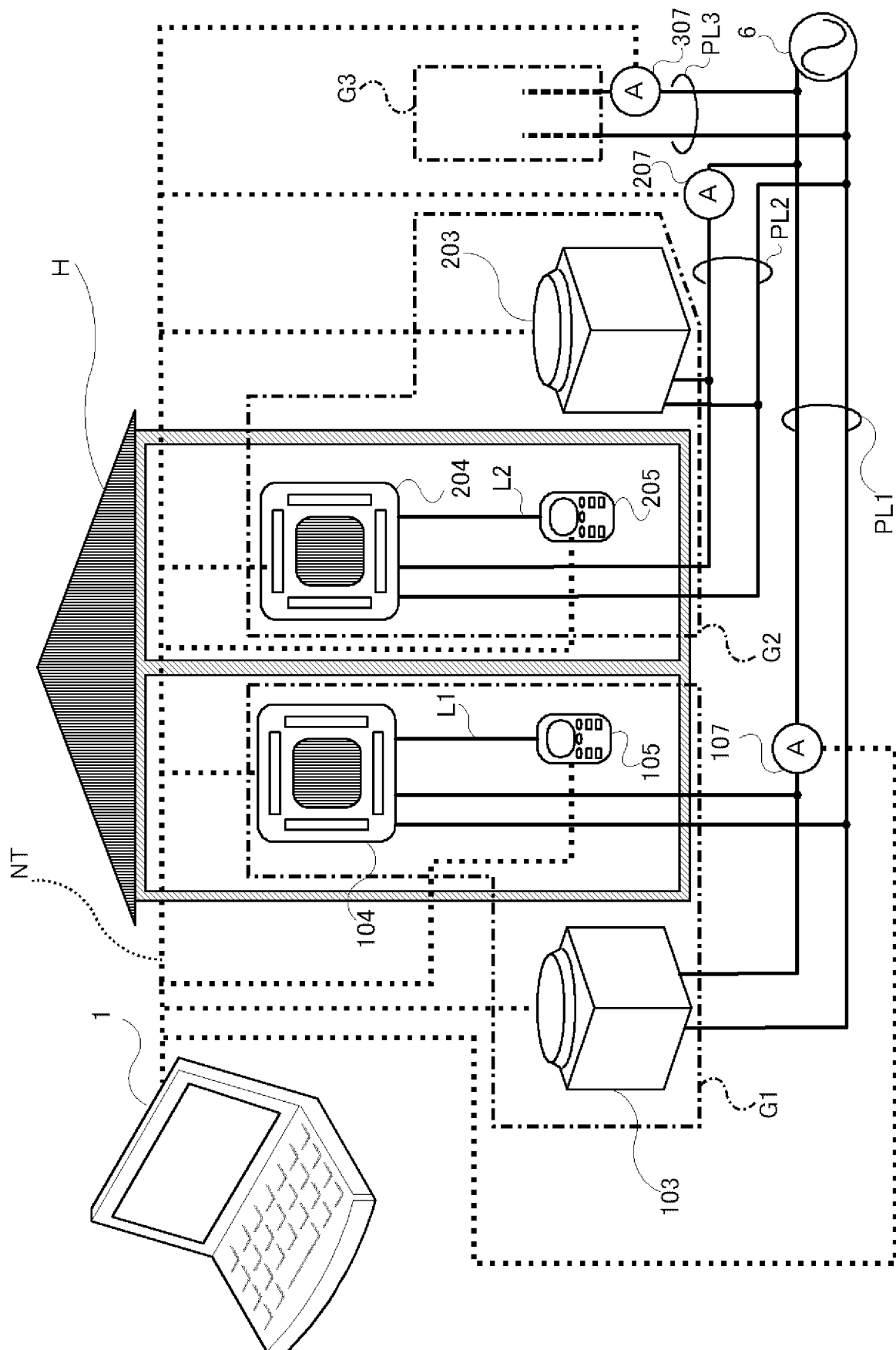
前期間と、前記空気調和機に省エネルギー制御が導入された後の期間である導入後期間と、のうちのいずれか一方の期間を構成する複数の第1期間の中から第1比較対象期間を特定する第1比較対象期間特定部、

前記導入前期間と前記導入後期間とのうちの他方の期間を構成する複数の第2期間のそれぞれを比較対象候補期間としたときに、前記第1比較対象期間と前記第1比較対象期間の直前または直後の第1期間とを含む第1パラメータ比較期間におけるパラメータと、前記比較対象候補期間と前記比較対象候補期間の直前または直後の第2期間とを含む第2パラメータ比較期間におけるパラメータと、の類似度が最も高くなる比較対象候補期間を第2比較対象期間として特定する第2比較対象期間特定部、

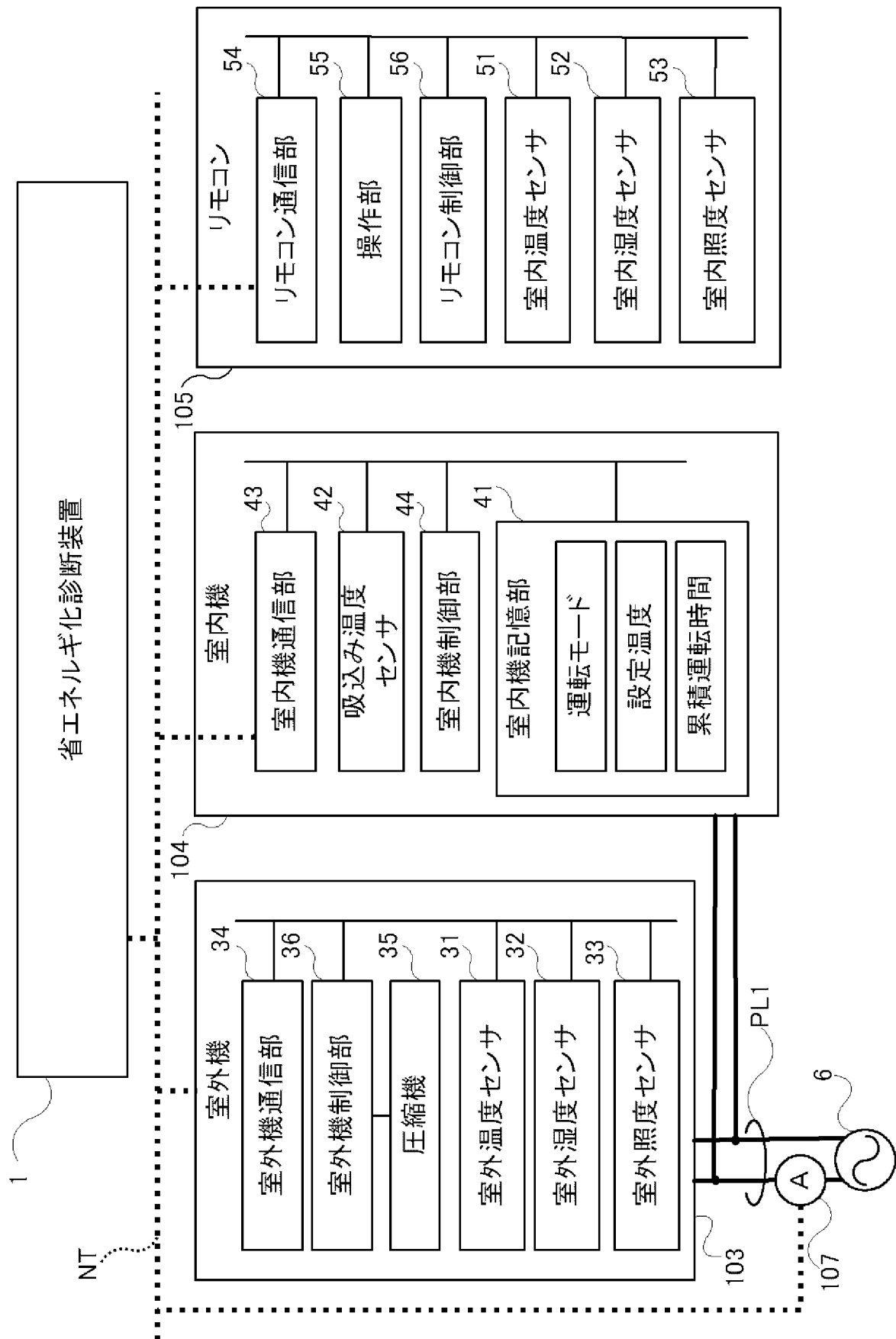
前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とを求め、前記第1比較対象期間における消費電力量と前記第2比較対象期間における消費電力量とに基づいて、省エネルギー制御の導入による省エネルギー化の程度を診断する省エネルギー化診断部、

として機能させるプログラム。

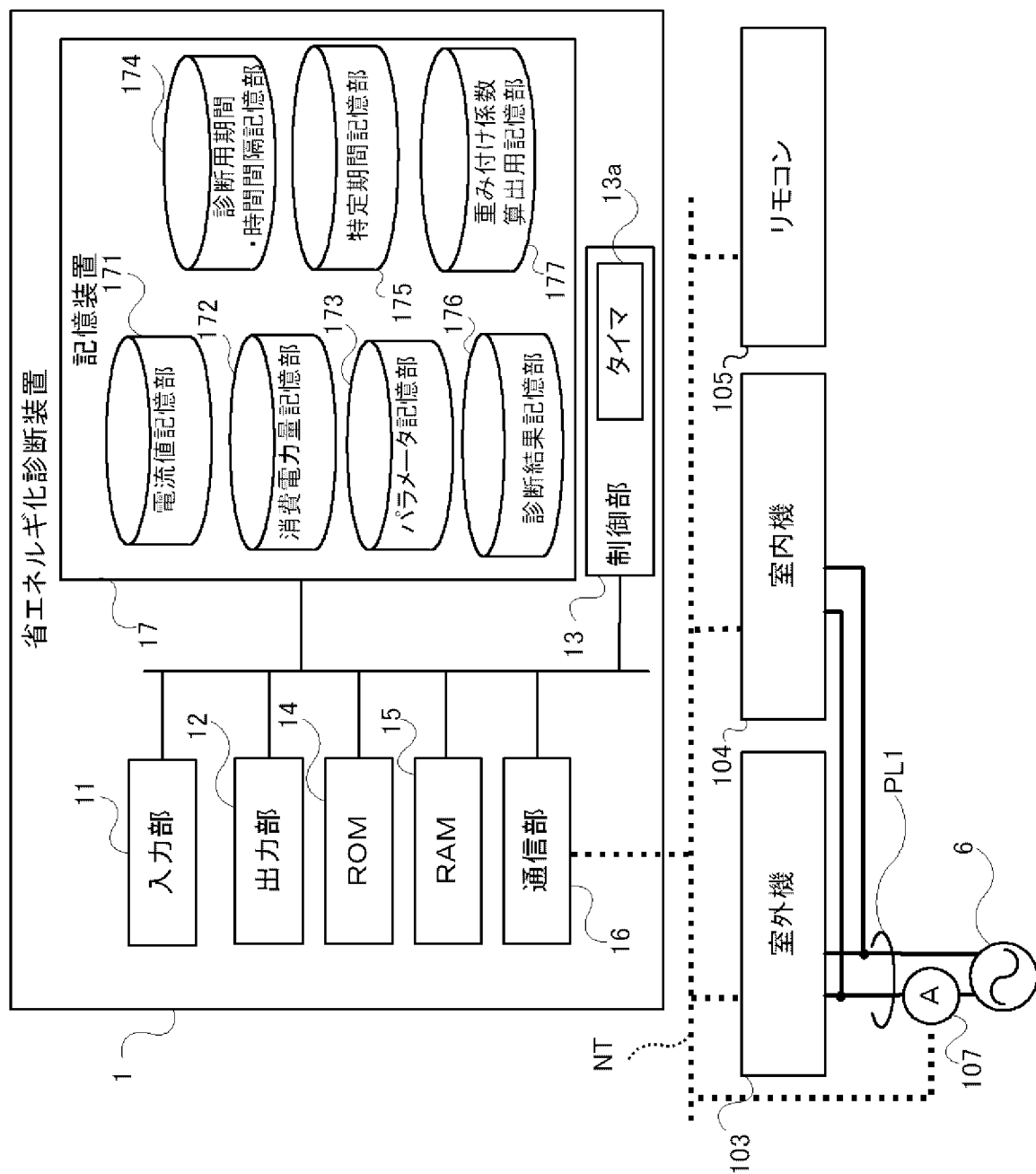
[図1]



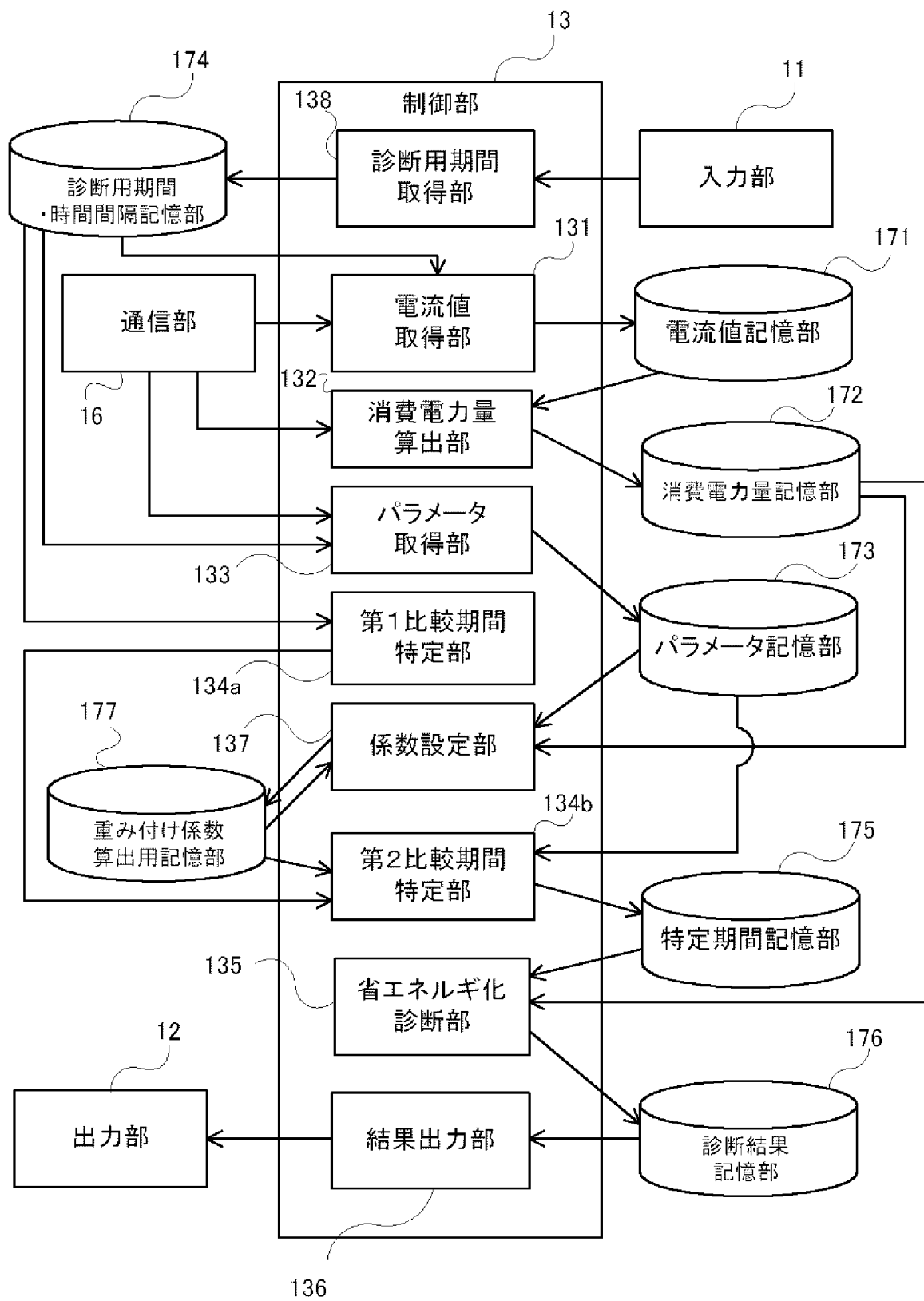
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

時刻	第1系統G1	第2系統G2	第3系統G3
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/5/30 0:00	1.97	2.30	1.26
⋮	⋮	⋮	⋮
2014/6/24 10:00	1.90	2.36	1.27
2014/6/24 10:30	1.82	2.10	0.98
2014/6/24 11:00	2.10	2.46	1.15
⋮	⋮	⋮	⋮

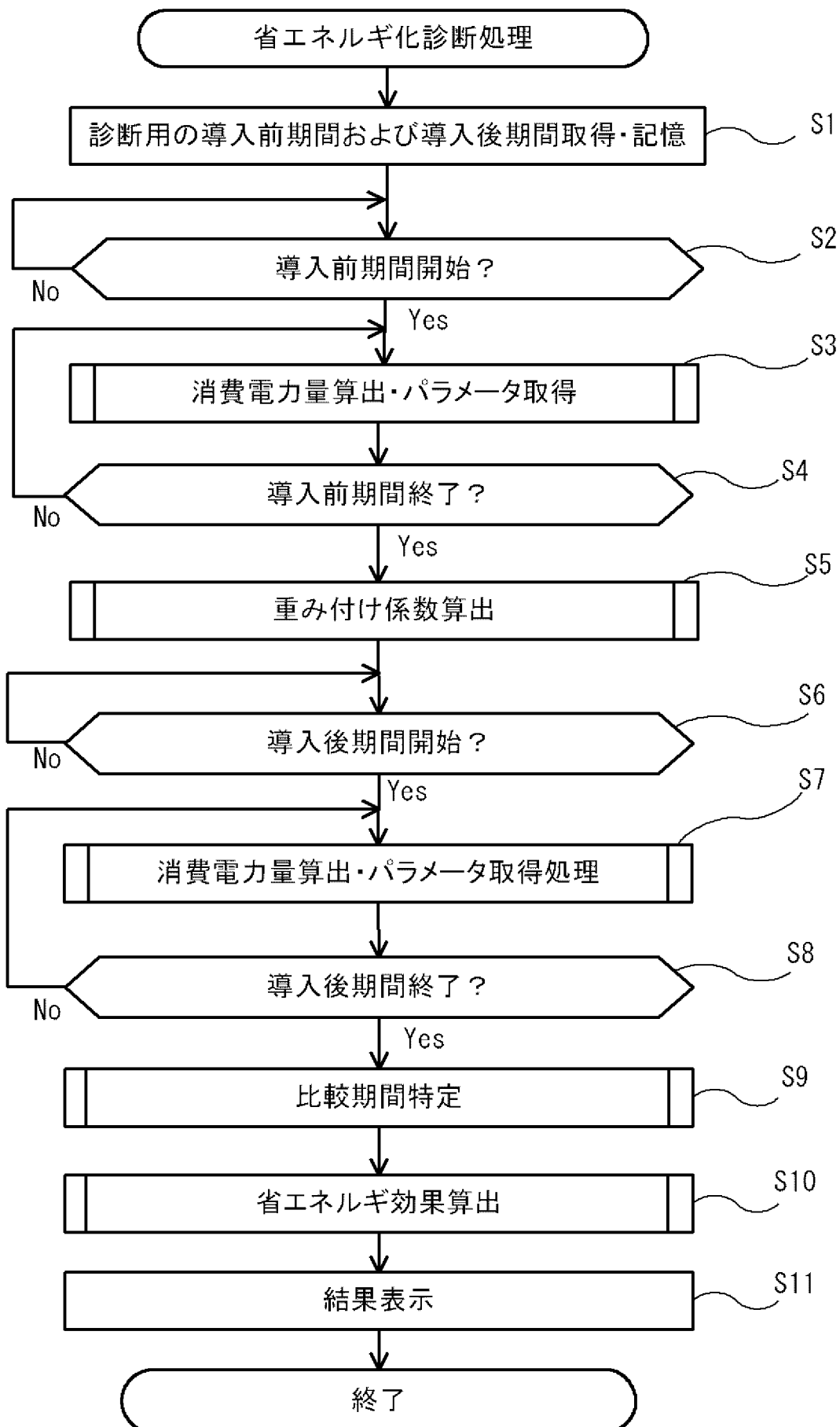
[図6]

第3系統G3					
第2系統G2					
第1系統G1					
時刻	室内機 吸込み温度 [°C]	室内機動作	室外温度 [°C]	圧縮機 動作周波数 [Hz]	室内温度[°C]
2014/6/24 10:00	25.5	1(ON)	29.8	50	24.2
2014/6/24 10:30	26.1	0(OFF)	30.4	45	24.8
2014/6/24 11:00	24.9	1(ON)	30.8	55	24.0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

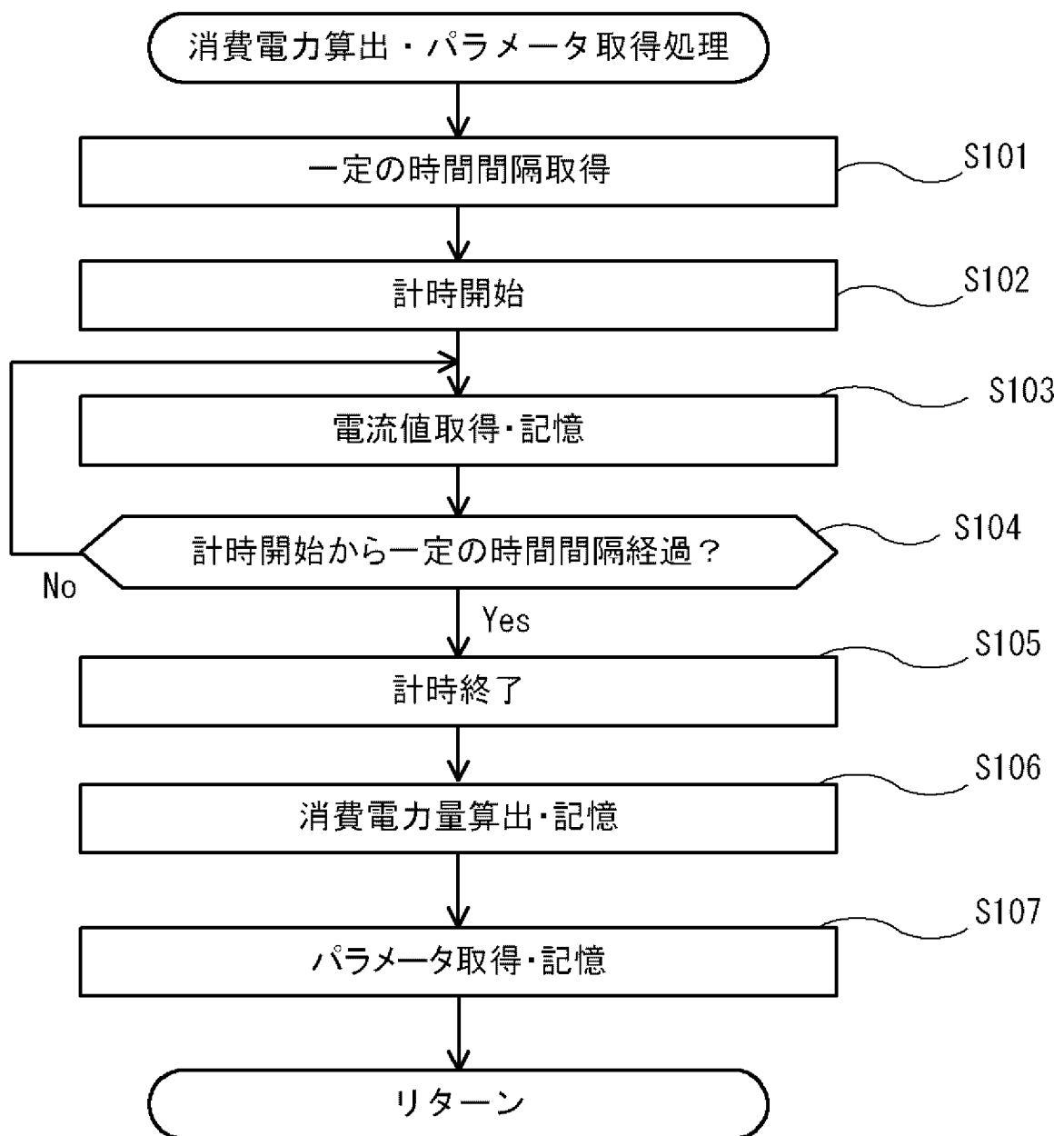
[図7]

第3系統G3	
第2系統G2	
第1系統G1	
第1比較期間	第2比較期間
2014/5/3	2014/6/12
2014/5/4	2014/6/6
2014/5/5	2014/6/15
⋮	⋮
2014/5/30	2014/6/3

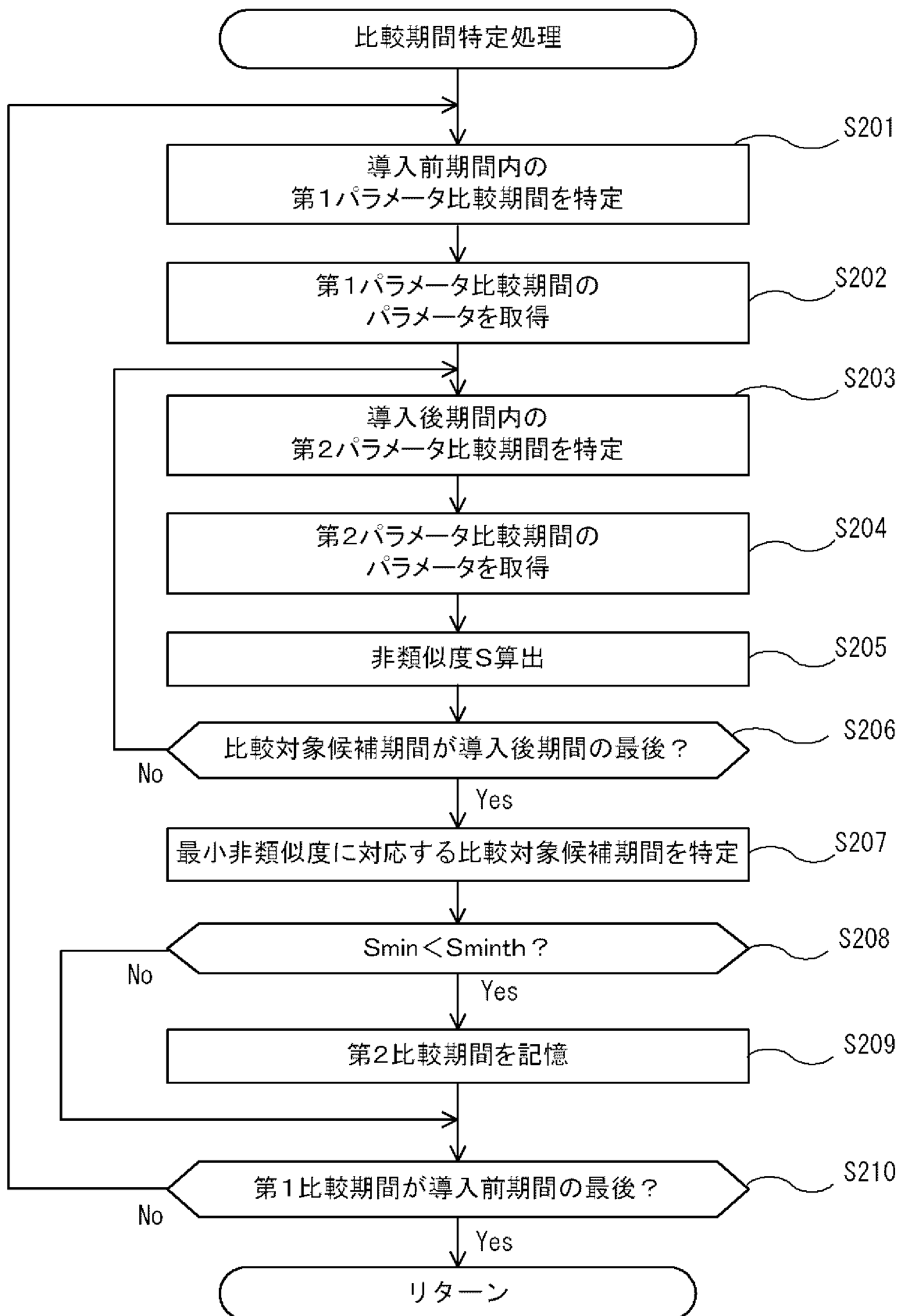
[図8]



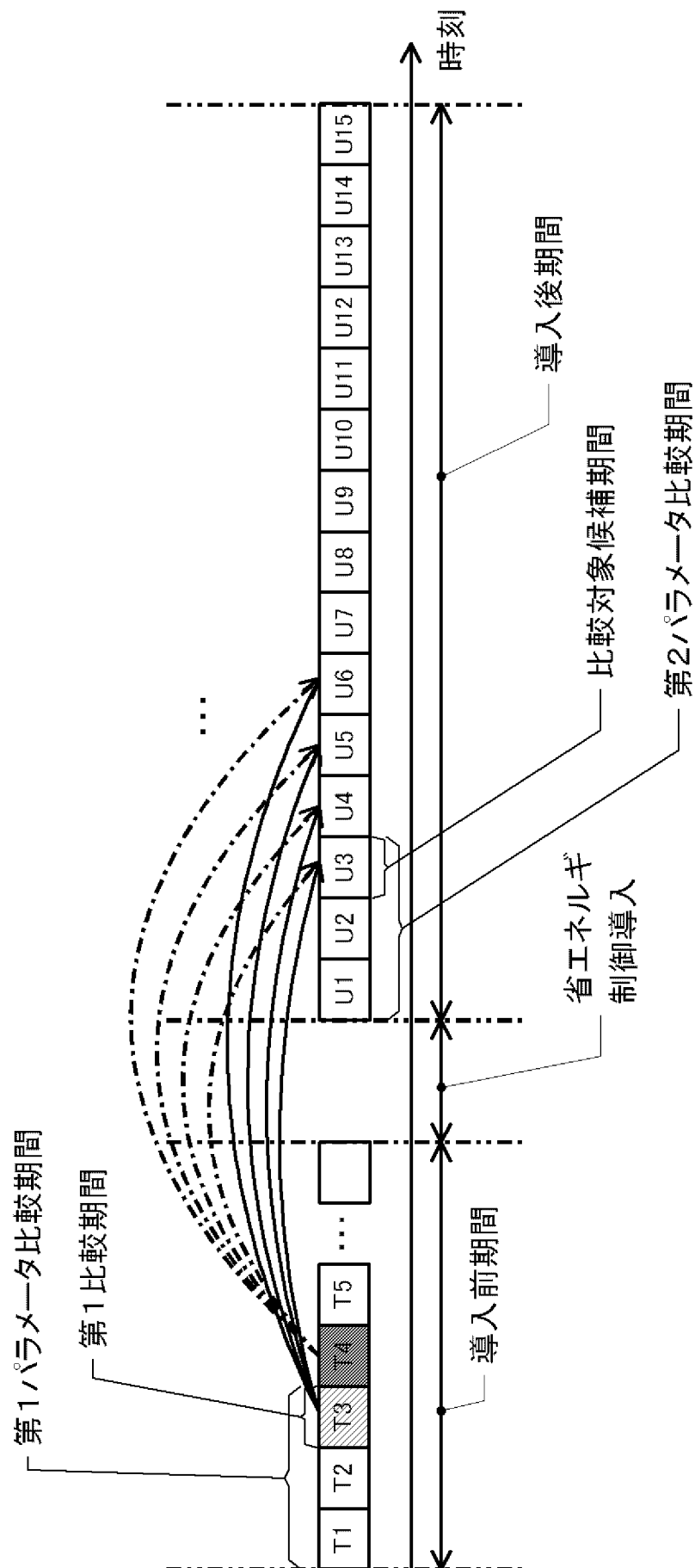
[図9]



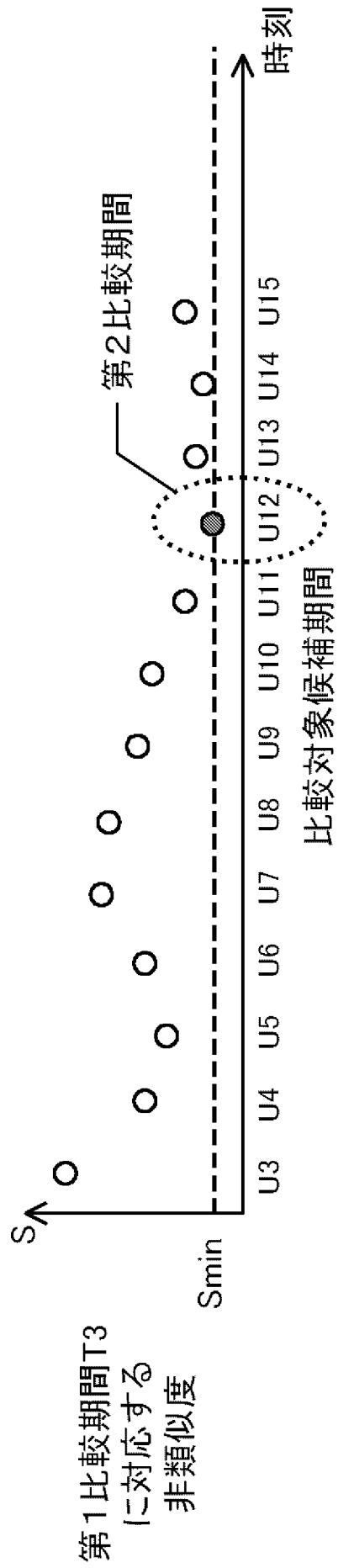
[図10]



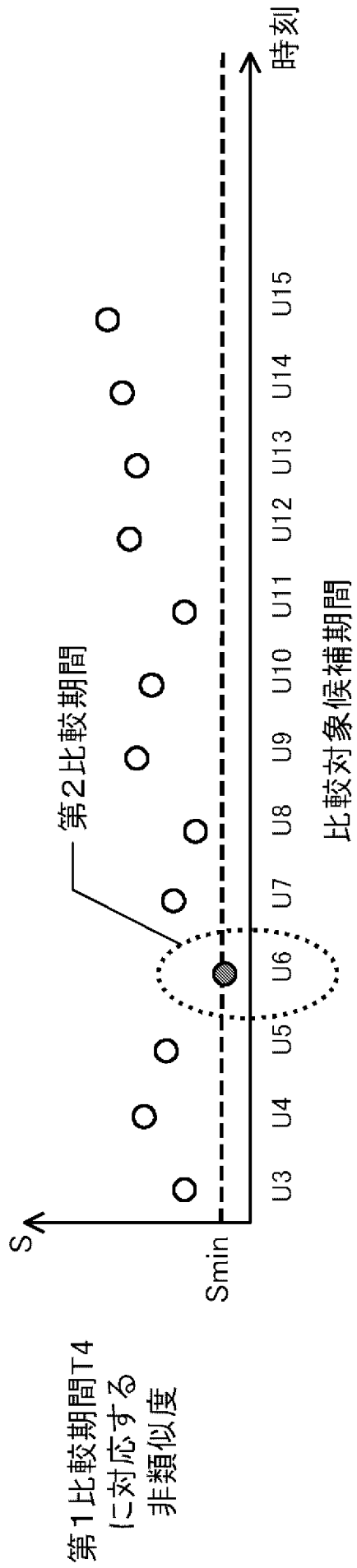
[図11A]



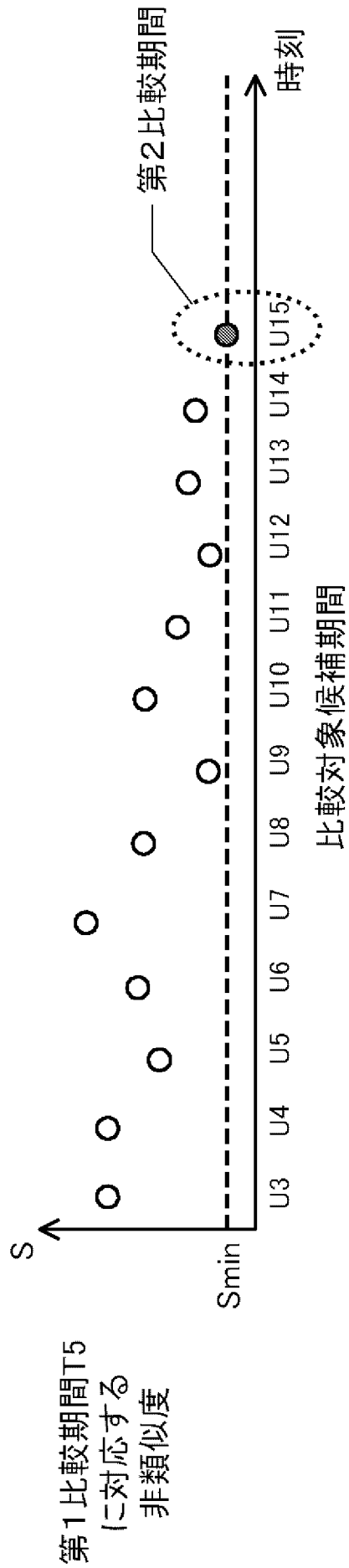
[図11B]



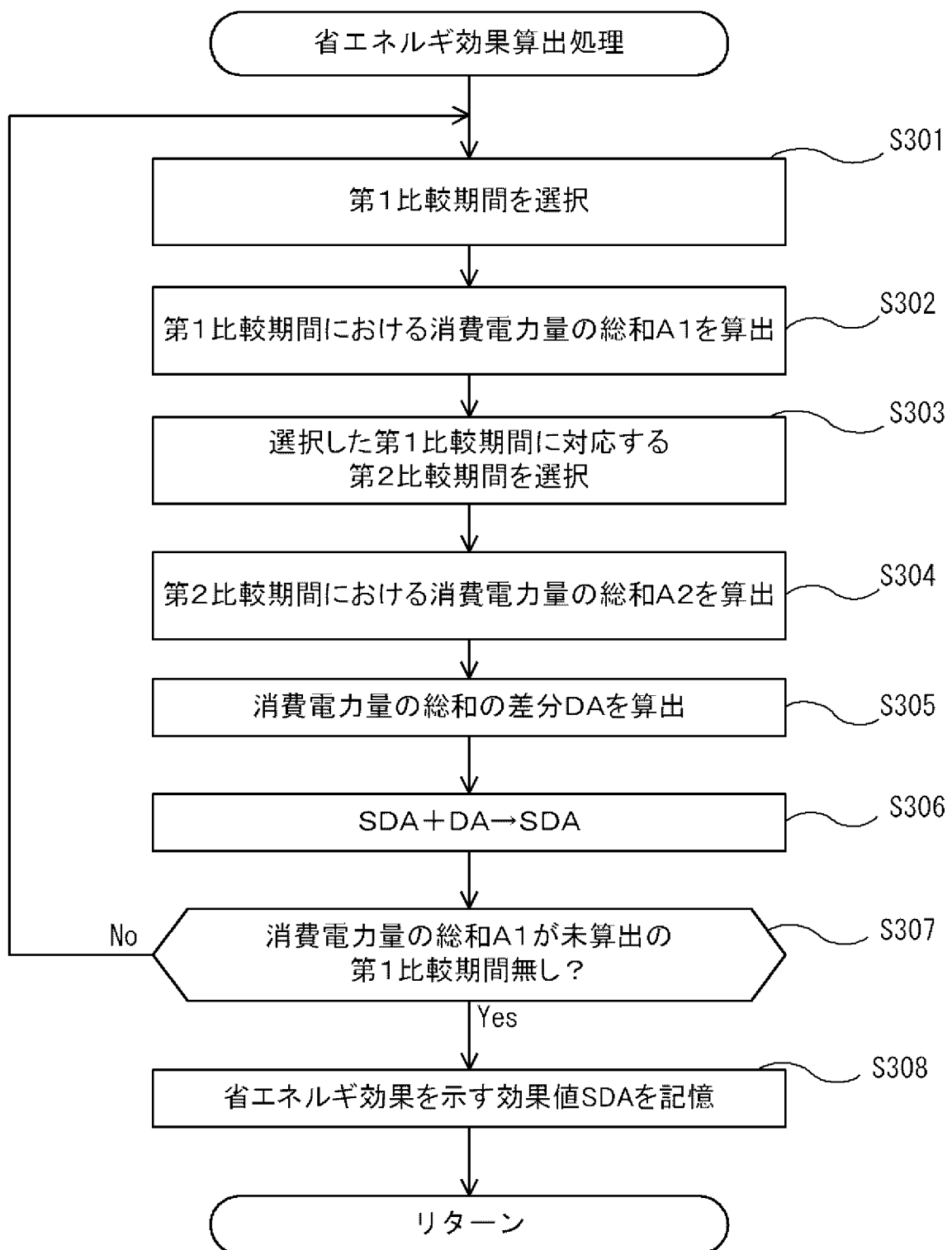
[図11C]



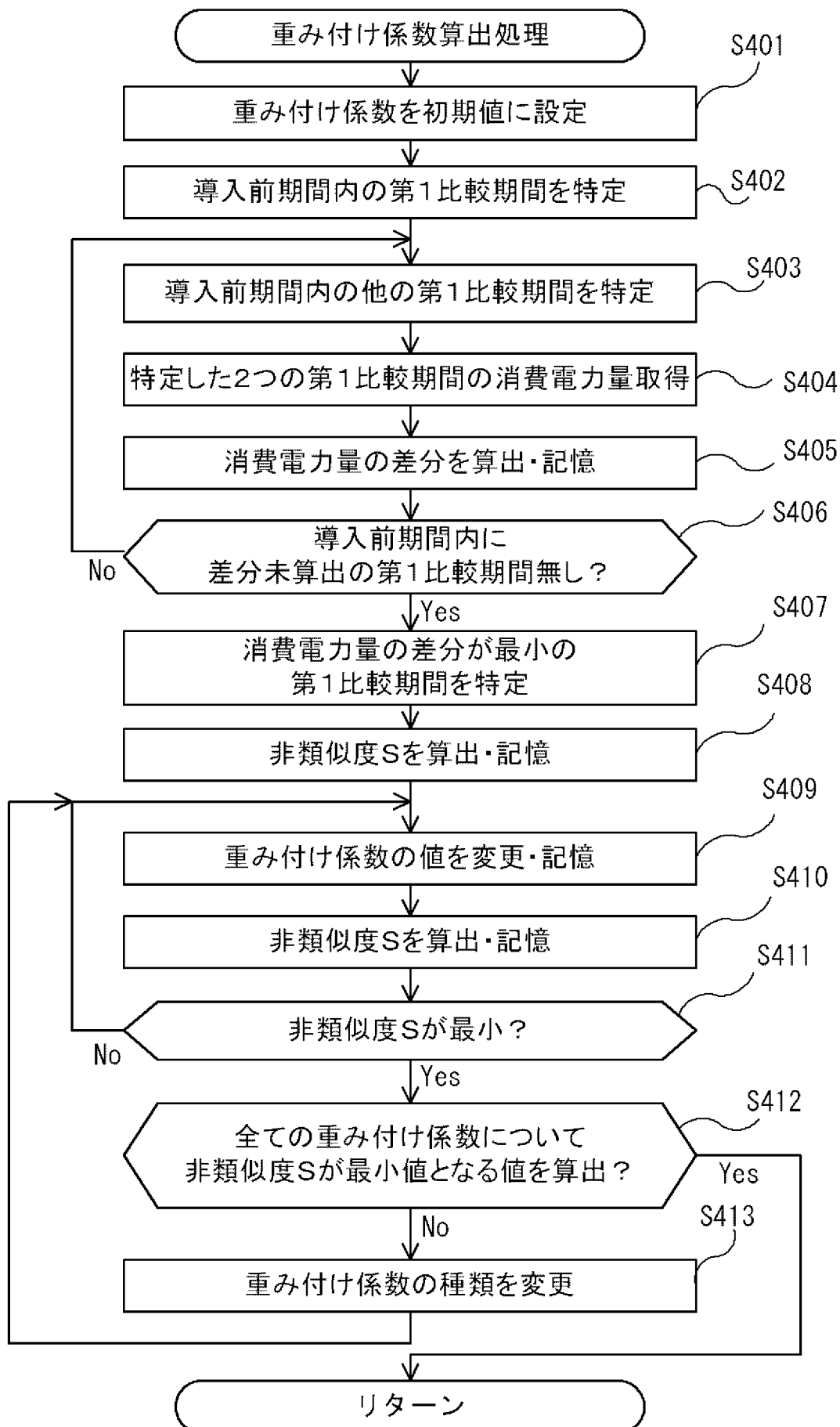
[図11D]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/077145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F11/02(2006.01) i

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)

F24F11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2006-292282 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 26 October 2006 (26.10.2006), claims; paragraphs [0003] to [0004], [0025] to [0051]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-053103 A (Daikin Industries, Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), claims; paragraphs [0002] to [0004], [0023] to [0068]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 December 2014 (17.12.14)

Date of mailing of the international search report
06 January 2015 (06.01.15)

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/JP2014/077145

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3783929 B2 (Daikin Industries, Ltd.), 07 June 2006 (07.06.2006), claims; paragraphs [0001] to [0011], [0033] to [0102]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-5
A	JP 2014-089766 A (Panasonic Corp.), 15 May 2014 (15.05.2014), claims; paragraphs [0019] to [0082]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-5
A	JP 2012-194606 A (Omron Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), claims; paragraphs [0031] to [0132]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i

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. F24F11/02

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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
A	JP 2006-292282 A（富士電機ホールディングス株式会社） 2006. 10. 26, 【特許請求の範囲】、段落【0003】－【0004】、【0025】 －【0051】、図1－図4（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2004-053103 A（ダイキン工業株式会社）2004. 02. 19, 【特許請求の範囲】、段落【0002】－【0004】、【0023】－【0068】、図1－図12（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 12. 2014

国際調査報告の発送日

06. 01. 2015

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）

渡邊 聡

3M

3577

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 3783929 B2 (ダイキン工業株式会社) 2006.06.07, 【特許請求の範囲】、段落【0001】－【0011】、【0033】－【0102】、図1－図16 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2014-089766 A (パナソニック株式会社) 2014.05.15, 【特許請求の範囲】、段落【0019】－【0082】、図1－図9 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2012-194606 A (オムロン株式会社) 2012.10.11, 【特許請求の範囲】、段落【0031】－【0132】、図1－図17 (ファミリーなし)	1-5