

(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
2015年6月4日(04.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/079502 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081809
- (22) 国際出願日: 2013年11月26日(26.11.2013)
- (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: 竹田 恵美(TAKEDA, Emi); 〒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). 伊藤 慎一(ITO, Shinichi); 〒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). 畝崎 史武(UNEZAKI, Fumitake); 〒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). 矢野 裕信(YANO, Hirotoshi); 〒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). 吉川 利彰(YOSHI-

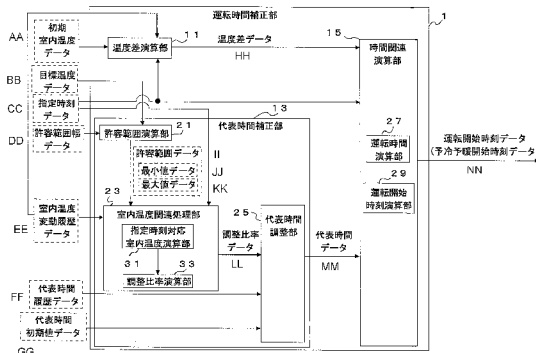
KAWA, Toshiaki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 松本 崇(MATSUMOTO, Takashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 杉山 大輔(SUGIYAMA, Daisuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

- (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10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, 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, LT, 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,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空調装置の制御装置



- 1 Operating time correction unit
- 11 Temperature difference calculation unit
- 13 Representative time correction unit
- 15 Time-related calculation unit
- 21 Acceptable range calculation unit
- 23 Indoor temperature-related processing unit
- 25 Representative time adjustment unit
- 27 Operating time calculation unit
- 29 Operation start time calculation unit
- 31 Unit for calculating indoor temperature corresponding to specified time
- 33 Adjustment ratio calculation unit
- AA Initial indoor temperature data
- BB Target temperature data
- CC Specified time data
- DD Acceptable range width data
- EE Indoor temperature change history data
- FF Representative time history data
- GG Representative time initial value data
- HH Temperature difference data
- II Acceptable range data
- JJ Minimum value data
- KK Maximum value data
- LL Adjustment ratio data
- MM Representative time data
- NN Operation start time data (precooling and preheating start time data)

(57) Abstract: An air conditioner control module (201) which causes an air conditioner (101) to perform an early-running operation wherein the air conditioner (101) is operated before a specified time to adjust the temperature of a room, said air conditioner control module (201) comprising an operating time correction unit (1) for correcting the operating time of the air conditioner (101). The operating time correction unit (1) calculates the operating time of the early-running operation of the air conditioner (101) on the basis of a first temperature difference between the temperature of the room and a target temperature. When the air conditioner (101) is in a cooling operation, the operating time correction unit (1) corrects the next operating time on the basis of a second temperature difference between the temperature of the room at the specified time and a first temperature which is higher than the target temperature by a predetermined temperature. When the air conditioner (101) is in a heating operation, the operating time correction unit (1) corrects the next operating time on the basis of a third temperature difference between the temperature of the room at the specified time and a second temperature which is lower than the target temperature by a predetermined temperature.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/079502 A1



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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

指定時刻の前に空調装置 101 を運転させ、部屋の温度を調節する前倒し運転を行わせる空調装置制御モジュール 201 であって、空調装置 101 の運転時間を補正する運転時間補正部 1 を備え、運転時間補正部 1 は、部屋の温度と、目標温度と、の第 1 温度差に応じて、空調装置 101 の前倒し運転の運転時間を算出し、空調装置 101 が冷房運転の場合、指定時刻における、部屋の温度と、目標温度と比べて所定温度高い第 1 温度と、の第 2 温度差に基づいて、次回の運転時間を補正し、空調装置 101 が暖房運転の場合、指定時刻における、部屋の温度と、目標温度と比べて所定温度低い第 2 温度と、の第 3 温度差に基づいて、次回の運転時間を補正する。

明 細 書

発明の名称：空調装置の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、空調装置の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、前倒し運転制御を行うことで、指定時刻で室内温度を目標温度に到達させる空調装置の制御装置があった（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭60-142136号公報（第163頁左上欄第8行～第20行）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の従来技術は、指定時刻前に空調装置を起動させる前倒し運転制御を行う。前倒し運転制御は、目標温度に到達するまでの時間を計測し、計測結果に基づいて前倒し運転時間に対応するグラフ情報を修正し、次の前倒し運転時間を決定する動作である。

[0005] つまり、従来技術は、室内温度が目標温度に到達する時間を学習することで時間の前倒し運転時間を決定した。ところで、一般的な空調制御を行う従来技術は、室内温度が目標温度に近づくとつれ、空調能力を小さくし、室内温度を緩やかに目標温度へ到達させる動作を行う。例えば、一般的な空調制御を行う従来技術は、室内温度が目標温度の±1℃に近づいてから目標温度に到達するまでに長い時間を要した場合、前倒し運転の時間を長く補正する。また、指定時刻の前後に使用者が入退室したとき、扉開閉による熱負荷、人間の発熱、並びに調理機器及び照明機器等のような家電の発熱等のような熱負荷の変動があるため、室内温度が目標温度に到達する時間は条件に応じて早まったり遅くなったりさまざまに変動する。

[0006] よって、従来技術は、過剰な前倒し運転を行って余分な消費電力が使われたり、前倒し運転が足りずに快適性が損なわれていた。つまり、従来技術は、消費電力量の削減と快適性向上とのバランスをとることができないという問題点があった。

[0007] 本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、消費電力量の削減と快適性向上とのバランスをとることができる空調装置の制御装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る空調装置の制御装置は、指定時刻の前に空調装置を運転させ、部屋の温度を調節する前倒し運転を行わせる空調装置の制御装置であって、前記空調装置の運転時間を補正する運転時間補正部を備え、前記運転時間補正部は、前記部屋の温度と、目標温度と、の第1温度差に応じて、前記空調装置の前倒し運転の運転時間を算出し、前記空調装置が冷房運転の場合、前記指定時刻における、前記部屋の温度と、前記目標温度と比べて所定温度高い第1温度と、の第2温度差に基づいて、次回の運転時間を補正し、前記空調装置が暖房運転の場合、前記指定時刻における、前記部屋の温度と、前記目標温度と比べて所定温度低い第2温度と、の第3温度差に基づいて、次回の運転時間を補正するものである。

発明の効果

[0009] 本発明は、使用者が許容できる温度幅に基づいて、前倒し運転を制御することで、消費電力量の削減と快適性向上とのバランスをとることができるといふ効果を有する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態1における運転時間補正部1の機能構成の一例を示す図である。

[図2]本発明の実施の形態1における暖房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 内にあった場合に次回の予暖開始時刻を補正した結果例を説明する図である。

[図3]本発明の実施の形態1における冷房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 内にあった場合に次回の予冷開始時刻を補正した結果例を説明する図である。

[図4]本発明の実施の形態1における暖房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて高い場合に次回の予暖開始時刻を補正した結果例を説明する図である。

[図5]本発明の実施の形態1における暖房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて低い場合に次回の予暖開始時刻を補正した結果例を説明する図である。

[図6]本発明の実施の形態1における冷房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて低い場合に次回の予冷開始時刻を補正した結果例を説明する図である。

[図7]本発明の実施の形態1における冷房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて高い場合に次回の予冷開始時刻を補正した結果例を説明する図である。

[図8]本発明の実施の形態1における空調装置101の一例を示す図である。

[図9]本発明の実施の形態1における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。

[図10]本発明の実施の形態1における記憶部246の構成例を示す図である。

[図11]本発明の実施の形態1における空調装置制御モジュール201の制御例を説明するフローチャートである。

[図12]本発明の実施の形態1における予冷予暖時間演算処理を説明するフローチャートである。

[図13]本発明の実施の形態1における冷凍サイクル運転処理を説明するフローチャートである。

[図14]本発明の実施の形態2における空調装置101の一例を示す図である。

[図15]本発明の実施の形態3における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。

[図16]本発明の実施の形態4における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。

[図17]本発明の実施の形態5における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。

[図18]本発明の実施の形態6における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。

[図19]本発明の実施の形態7におけるHEMS2の概略構成の一例を示す図である。

[図20]本発明の実施の形態8における記録媒体401を介した各種装置等への各種モジュールの実装例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、本発明の実施の形態の動作を行うプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列に行われる処理であるが、必ずしも時系列に処理されなくても、並列的又は個別に実行される処理をも含んでもよい。

[0012] また、本実施の形態で説明される各機能をハードウェアで実現するか、ソフトウェアで実現するかは問わない。つまり、本実施の形態で説明される各ブロック図は、ハードウェアのブロック図と考えると、ソフトウェアの機能ブロック図と考えるとよい。例えば、各ブロック図は、回路デバイス等のハードウェアで実現されてもよく、図示しないプロセッサ等の演算装置上で実行されるソフトウェアで実現されてもよい。

[0013] また、本実施の形態で説明されるブロック図の各ブロックは、その機能が実施されればよく、それらの各ブロックで構成が分離されなくてもよい。なお、本実施の形態1～2のそれぞれにおいて、特に記述しない項目については実施の形態1～8と同様とし、同一の機能及び構成については同一の符号を用いて述べることとする。また、本実施の形態1～8のそれぞれは、単独

で実施されてもよく、組み合わされて実施されてもよい。いずれの場合においても、後述する有利な効果を奏することとなる。また、本実施の形態で説明する各種具体的な設定例は一例を示すだけであり、特にこれらに限定されない。

[0014] また、本実施の形態において、システムとは、複数の装置で構成される装置全体を表すものである。また、本実施の形態において、ネットワークとは、少なくとも2つの装置が接続され、ある装置から他の装置へ情報の伝達ができるようにした仕組みをいう。ネットワークを介して通信する装置は、独立した装置同士であってもよく、1つの装置を構成している内部ブロック同士であってもよい。また、本実施の形態において、通信とは、無線通信及び有線通信は勿論、無線通信と有線通信とが混在した通信であってもよい。例えば、ある区間では無線通信が行われ、他の空間では有線通信が行われるようなものであってもよい。また、ある装置から他の装置への通信が有線通信で行われ、他の装置からある装置への通信が無線通信で行われるようなものであってもよい。

[0015] 実施の形態1.

(実施の形態1の構成)

(発明の原理)

図1は、本発明の実施の形態1における運転時間補正部1の機能構成の一例を示す図である。図1に示すように、運転時間補正部1は、室内温度データ、目標温度データ、指定時刻データ、許容範囲幅データ、室内温度変動履歴データ、代表時間履歴データ、及び代表時間初期値データ等が入力され、運転開始時刻データ、具体的には、予冷予暖開始時刻データが出力される。ここで、予冷予暖開始時刻とは、予冷開始時刻及び予暖開始時刻の何れかを意味する用語と想定する。

[0016] 運転時間補正部1は、例えば、温度差演算部11、代表時間補正部13、及び時間関連演算部15等を備える。温度差演算部11は、例えば、初期室内温度データと、指定時刻データと、室内温度変動履歴データとが供給され

ることで、初期室内温度 T_{a0} と、指定時刻の室内温度 T_{a1} との温度差を演算し、演算結果を温度差データとして時間関連演算部 15 に供給する。なお、室内温度変動履歴データの詳細な構成例については後述する。

[0017] 代表時間補正部 13 は、目標温度データ、指定時刻データ、許容範囲幅データ、室内温度変動履歴データ、代表時間履歴データ、及び代表時間初期値データ等が供給され、代表時間データを出力する。ここで、代表時間データに含まれる代表時間とは、室内温度 T_a が単位温度、例えば、 1°C 変化するのに要する時間と想定する。

[0018] 代表時間補正部 13 は、例えば、許容範囲演算部 21、室内温度関連処理部 23、及び代表時間調整部 25 等を備える。許容範囲演算部 21 は、例えば、目標温度データと、許容範囲幅データとが供給された場合、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m として、最小値データと、最大値データとを求める。つまり、最大値データに含まれる最大値と、最小値データに含まれる最小値とで定義される範囲が目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m となる。許容範囲演算部 21 は、許容範囲データとして、最小値データ及び最大値データを求めた場合、許容範囲データを室内温度関連処理部 23 に供給する。

[0019] 室内温度関連処理部 23 は、許容範囲データと、指定時刻データと、室内温度変動履歴データとが供給された場合、調整比率データを求め、代表時間調整部 25 に供給する。具体的には、室内温度関連処理部 23 は、例えば、指定時刻対応室内温度演算部 31 と、調整比率演算部 33 とを備える。指定時刻対応室内温度演算部 31 は、指定時刻データに含まれる指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} を、室内温度変動履歴データに含まれる室内温度 T_a の中から求める。

[0020] つまり、室内温度変動履歴データは、例えば、室内温度 T_a と、室内温度 T_a に対応する時刻との組データで構成され、室内温度 T_a の時系列データが構成されている。なお、室内温度変動履歴データは、例えば、上記で説明した組データに加え、室内温度 T_a の変動が、冷房運転に起因するものであるか、又は暖房運転に起因するものであるかが紐付けられた状態でデータ構

造が構成されている。

[0021] 指定時刻対応室内温度演算部 31 は、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} を求め、調整比率演算部 33 に供給する。調整比率演算部 33 は、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} と、許容範囲データに含まれる最大値又は最小値とに基づいて、調整比率を求め、調整比率データとして代表時間調整部 25 に供給する。具体的には、調整比率演算部 33 は、室内温度 T_a の変動が暖房運転に起因する場合、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} と、許容範囲データに含まれる最小値とに基づいて、調整比率を求める。また、調整比率演算部 33 は、室内温度 T_a の変動が冷房運転に起因する場合、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} と、許容範囲データに含まれる最大値とに基づいて、調整比率を求める。

[0022] 代表時間調整部 25 は、調整比率データに含まれる調整比率と、代表時間履歴データに含まれる過去の代表時間又は代表時間初期値データ 267（後述する）に含まれる代表時間初期値とに基づいて、代表時間を求め、代表時間データとして時間関連演算部 15 に供給する。具体的には、代表時間調整部 25 は、最初に代表時間を求める場合、調整比率と、代表時間初期値とに基づいて、代表時間を求める。また、代表時間調整部 25 は、既に代表時間を求めたことがある場合、調整比率と、過去の代表時間とに基づいて、次の代表時間を求める。なお、代表時間初期値は、例えば、製品出荷時に設定された初期値である。

[0023] 時間関連演算部 15 は、温度差データに含まれる温度差と、指定時刻データに含まれる指定時刻と、代表時間データに含まれる代表時間とに基づいて、運転開始時刻を求め、運転開始時刻データとして出力する。運転開始時刻は、例えば、予冷予暖開始時刻であるため、実際には、予冷予暖開始時刻データとして出力する。

[0024] 具体的には、時間関連演算部 15 は、運転時間演算部 27 と、運転開始時刻演算部 29 とを備える。運転時間演算部 27 は、温度差データに含まれる温度差と、代表時間データに含まれる代表時間とに基づいて、運転時間、例

例えば、予暖時間 t 又は予冷時間 t を求め、運転開始時刻演算部 29 に供給する。運転開始時刻演算部 29 は、運転時間と、指定時刻とに基づいて、運転開始時刻を求め、運転開始時刻データとして出力する。

[0025] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 における暖房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 内にあった場合に次回の予暖開始時刻を補正した結果例を説明する図である。図 2 に示すように、暖房運転時の第 1 状態 51 は、代表時間補正処理 52 と、運転時間演算処理 53 とを経て、暖房運転時の第 2 状態 54 に遷移する。暖房運転時の第 1 状態 51 では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m 内に存在する。つまり、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、運転開始時刻、例えば、予暖開始時刻に初期室内温度 T_{a0} であったが、指定時刻には、許容範囲 ΔT_m 内に収束している。ここで、許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k が許容範囲 ΔT_m の最小値として設定されている。

[0026] 代表時間補正処理 52 は、第 1 状態 51 の代表時間 t_0 に、第 1 状態 51 における許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k と指定時刻の室内温度 T_{a1} との比を乗算することで、第 2 状態 54 の代表時間 t_0' を求める処理である。具体的には、図 2 に示すように、次式 (1) で表される。

[0027] [数 1]

$$t_0' = t_0 \times (T_k - T_{a0}) / (T_{a1} - T_{a0}) \quad (1)$$

[0028] さらに、 T_k は次式 (2) で示されるように展開される。

[0029] [数 2]

$$t_0' = t_0 \times ((T_m - \Delta T_m) - T_{a0}) / (T_{a1} - T_{a0}) \quad (2)$$

[0030] 運転時間演算処理 53 は、初期室内温度 T_{a0} と目標温度 T_m との温度差に、代表時間 t_0' を乗算することで、運転時間、例えば、予暖時間 t' を求める処理である。具体的には、図 2 に示すように、次式 (3) で表される。

[0031] つまり、次式 (3) に示すように、前倒し運転時間、例えば、予暖時間 t

' は、初期室内温度 T_{a0} と、目標温度 T_m との温度差である第1温度差に応じて算出される。そして、前倒し運転時間は、指定時刻の室内温度 T_{a1} と、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m 内の温度、例えば、許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k と、の温度差である第3温度差に基づいて、前倒し運転時間が補正される。例えば、第3温度差に対応するものとして、代表時間 $t_{0'}$ が用いられる。

[0032] ここで、初期室内温度 T_{a0} 又は指定時刻の室内温度 T_{a1} が、部屋の温度に相当する。また、許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k は、第2温度に相当する。なお、第2温度が許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k である一例について説明したが、特にこれに限定されない。具体的には、許容範囲 ΔT_m 内であり、第3温度差が許容範囲 ΔT_m であれば第2温度は許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k となるので省エネ効果が得られ、第3温度差が目標温度 T_m と比べて所定温度低い温度であれば第2温度は目標温度 T_m と比べて所定温度低い温度となるので省エネ効果が得られ、第3温度差がゼロであれば快適性向上の効果が得られる。つまり、第3温度差に対応する代表時間 $t_{0'}$ に応じて、省エネ効果又は快適性向上を目標にした運転が実施される。そこで、省エネ効果の一例について次に説明する。

[0033] [数3]

$$t' = |T_{a0} - T_m| \times t_{0'} \quad (3)$$

[0034] 暖房運転時の第2状態54では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k に存在する。つまり、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、運転開始時刻、例えば、予暖開始時刻に初期室内温度 T_{a0} であったが、指定時刻には、許容範囲 ΔT_m のうち、許容範囲 ΔT_m の最小値に収束している。換言すれば、許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k と、指定時刻の室内温度 T_{a1} との比に基づいて、代表時間を再計算することで、予暖時間 t が予暖時間 t' に短縮されるため、消費電力量が削減される。

[0035] 図3は、本発明の実施の形態1における冷房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 内にあった場合に次回の予冷開始時刻を補正した結果

例を説明する図である。図3に示すように、冷房運転時の第1状態55は、代表時間補正処理56と、運転時間演算処理57とを経て、冷房運転時の第2状態58に遷移する。冷房運転時の第1状態55では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m 内に存在する。つまり、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、運転開始時刻、例えば、予冷開始時刻に初期室内温度 T_{a0} であったが、指定時刻には、許容範囲 ΔT_m 内に収束している。ここで、許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k が許容範囲 ΔT_m の最大値として設定されている。

[0036] 代表時間補正処理56は、第1状態55の代表時間 t_0 に、第1状態55における許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k と指定時刻の室内温度 T_{a1} との比を乗算することで、第2状態58の代表時間 t_0' を求める処理である。具体的には、図3に示すように、次式(4)で表される。

[0037] [数4]

$$t_0' = t_0 \times (T_{a0} - T_k) / (T_{a0} - T_{a1}) \quad (4)$$

[0038] さらに、 T_k は次式(5)で示されるように展開される。

[0039] [数5]

$$t_0' = t_0 \times (T_{a0} - (T_m + \Delta T_m)) / (T_{a0} - T_{a1}) \quad (5)$$

[0040] 運転時間演算処理57は、初期室内温度 T_{a0} と目標温度 T_m との温度差に、代表時間 t_0' を乗算することで、運転時間、例えば、予冷時間 t' を求める処理である。具体的には、図2に示すように、次式(6)で表される。

[0041] つまり、次式(6)に示すように、前倒し運転時間、例えば、予冷時間 t' は、初期室内温度 T_{a0} と、目標温度 T_m との温度差である第1温度差に応じて算出される。そして、前倒し運転時間は、指定時刻の室内温度 T_{a1} と、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m 内の温度、例えば、許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k と、の温度差である第2温度差に基づいて、前倒し運転時間が補正される。例えば、第2温度差に対応するものとして、代表時間 t_0' が用

いられる。

[0042] ここで、初期室内温度 T_{a0} 又は指定時刻の室内温度 T_{a1} が、部屋の温度に相当する。また、許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k は、第1温度に相当する。なお、第1温度が許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k である一例について説明したが、特にこれに限定されない。具体的には、許容範囲 ΔT_m 内であり、第2温度差が許容範囲 ΔT_m であれば第1温度は許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k となるので省エネ効果が得られ、第2温度差が目標温度 T_m と比べて所定温度高い温度であれば第1温度は目標温度 T_m と比べて所定温度高い温度となるので省エネ効果が得られ、第2温度差がゼロであれば快適性向上の効果が得られる。つまり、第2温度差に対応する代表時間 $t_{0'}$ に応じて、省エネ効果又は快適性向上を目標にした運転が実施される。そこで、省エネ効果の一例について次に説明する。

[0043] [数6]

$$t' = |T_{a0} - T_m| \times t_{0'} \quad (6)$$

[0044] 暖房運転時の第2状態58では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k に存在する。つまり、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、運転開始時刻、例えば、予冷開始時刻に初期室内温度 T_{a0} であったが、指定時刻には、許容範囲 ΔT_m のうち、許容範囲 ΔT_m の最大値に収束している。換言すれば、許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k と、指定時刻の室内温度 T_{a1} との比に基づいて、代表時間を再計算することで、予冷時間 t が予冷時間 t' に短縮されるため、消費電力量が削減される。

[0045] 図4は、本発明の実施の形態1における暖房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて高い場合に次回の予暖開始時刻を補正した結果例を説明する図である。図4に示すように、第1状態61では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m を超えている。一方、第2状態64では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k に収束している。つまり、予暖時間 t が予暖時間 t' に短縮されるため、消費電力量が削減される。

[0046] 図5は、本発明の実施の形態1における暖房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて低い場合に次回の予暖開始時刻を補正した結果例を説明する図である。図5に示すように、第1状態65では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m に到達していない。一方、第2状態68では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m の最小温度 T_k に収束している。つまり、第2状態68では、許容範囲 ΔT_m の下端を目標として代表時間が長く変更されることで、次回のタイマー制御に相当する第2状態68では、予暖時間 t が予暖時間 t' に延長され、室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 内に到達されているため、第1状態65と比べ、快適性が向上している。

[0047] 図6は、本発明の実施の形態1における冷房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて低い場合に次回の予冷開始時刻を補正した結果例を説明する図である。図6に示すように、第1状態71では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m を下回っている。一方、第2状態74では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k に収束している。つまり、予冷時間 t が予冷時間 t' に短縮されるため、消費電力量が削減される。

[0048] 図7は、本発明の実施の形態1における冷房運転中で指定時刻に室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 外で許容範囲 ΔT_m と比べて高い場合に次回の予冷開始時刻を補正した結果例を説明する図である。図7に示すように、第1状態75では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m に到達していない。一方、第2状態78では、指定時刻の室内温度 T_{a1} は、許容範囲 ΔT_m の最大温度 T_k に収束している。つまり、第2状態78では、許容範囲 ΔT_m の上端を目標として代表時間が長く変更されることで、次回のタイマー制御に相当する第2状態78では、予冷時間 t が予冷時間 t' に延長され、室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m 内に到達されているため、第1状態75と比べ、快適性が向上している。

[0049] 換言すれば、運転時間補正部1は、空調装置101の暖房運転の履歴を参

照し、指定時刻に対応する室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に比べて低かった場合、又は、空調装置 101 の冷房運転の履歴を参照し、指定時刻に対応する室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に比べて高かった場合、次回の運転開始時刻を早くする。運転時間補正部 1 は、空調装置 101 の暖房運転の履歴を参照し、指定時刻に対応する室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に比べて高かった場合、又は、空調装置 101 の冷房運転の履歴を参照し、指定時刻に対応する室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に比べて低かった場合、次回の運転開始時刻を遅くする。

[0050] また、運転時間補正部 1 は、空調装置 101 の暖房運転の履歴を参照する場合、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} と、許容範囲 ΔT_m のうちの最小値と、の比較結果に応じて、次回の運転開始時刻を補正し、空調装置 101 の冷房運転の履歴を参照する場合、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} と、許容範囲 ΔT_m のうちの最大値と、の比較結果に応じて、次回の運転開始時刻を補正する。運転時間補正部 1 は、空調装置 101 の暖房運転の履歴を参照し、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} が許容範囲 ΔT_m のうちの最小値と比べて高かった場合、又は、空調装置 101 の冷房運転の履歴を参照し、指定時刻に対応する室内温度 T_{a1} が許容範囲 ΔT_m のうちの最大値と比べて低かった場合、次回の運転開始時刻を遅くする。

[0051] なお、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m は、予め設定された固定値であってもよく、後述するリモートコントローラ 115 で使用者から設定されてもよい。また、後述するように、複数の段階の節電レベルが使用者によって選択される節電モードが構成されていれば、節電レベルに応じて許容範囲 ΔT_m が決定されてもよい。

[0052] また、許容範囲 ΔT_m 又は節電レベルが使用者によって設定される場合、その設定手段は後述するリモートコントローラ 115 に限定されず、図 8 で後述する計測制御装置 151 又は計測制御装置 153 であってもよい。また、図 19 で後述される HEMS (Home Energy Management System) 2 を制御する HEMS コントローラ 323、通

信装置 328、又は端末 329 等であってもよい。

[0053] (空調装置 101 の構成)

図 8 は、本発明の実施の形態 1 における空調装置 101 の一例を示す図である。図 8 に示すように、空調装置 101 は、室外機 111 と、室内機 113 とを備える。室外機 111 は、例えば、家屋 91 の外側に設けられている。室内機 113 は、例えば、家屋 91 の内側に設けられている。空調装置 101 は、室内空間 171 を空調対象としている。つまり、空調装置 101 は、室内空間 171 が空気の制御対象空間である。

[0054] 例えば、室内機 113 は、室内空間 171 に調和空気を供給できる場所、例えば、室内空間 171 を構成する壁に設置されている。空調装置 101 は、室内機 113 から調和空気、例えば、冷風を吹き出すことで冷房を行い、温風を吹き出すことで暖房を行う。空調装置 101 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルが形成される。室外機 111 と、室内機 113 とを接続する冷媒配管 117 には、冷媒が流通し、室外機 111 と、室内機 113 とを接続する通信線 163 には、各種信号が転送されている。

[0055] 室外機 111 は、圧縮機 121、四方弁 122、室外熱交換器 123、及び膨張弁 124 を備える。室外機 111 は、室外熱交換器 123 のそばに室外送風機 131 を備える。室外機 111 は、計測制御装置 151 を備える。一方、室内機 113 は、室内熱交換器 125 を備える。室内機 113 は、室内熱交換器 125 のそばに室内送風機 133 を備える。室内機 113 は、計測制御装置 153 を備える。室内機 113 は、室内温度センサ 141 を備える。室内空間 171 には、リモートコントローラー 115 が設けられている。リモートコントローラー 115 は、室内機 113 が備える計測制御装置 153 と各種信号を送受信する。

[0056] 圧縮機 121、四方弁 122、室外熱交換器 123、膨張弁 124、及び室内熱交換器 125 が環状に冷媒配管 117 で接続されることで、冷媒回路が構成され、冷媒回路の内部を冷媒が圧縮と膨張を繰り返しながら循環することで、冷凍サイクルが形成される。室外送風機 131 は、駆動されること

で室外機 1 1 1 の内部に負圧を生じさせ、室外空間 1 7 2 の室外空気を室外機 1 1 1 に吸い込ませ、吸い込ませた室外空気を室外熱交換器 1 2 3 に供給し、室外熱交換器 1 2 3 を経由させ、室外機 1 1 1 から室外空間 1 7 2 へ室外機 1 1 1 内の空気を吹き出させる。室内送風機 1 3 3 は、駆動されることで室内機 1 1 3 の内部に負圧を生じさせ、室内空間 1 7 1 の室内空気を室内機 1 1 3 に吸い込ませ、吸い込ませた室内空気を室内熱交換器 1 2 5 に供給し、室内熱交換器 1 2 5 を経由させ、室内機 1 1 3 から室内空間 1 7 1 へ室内機 1 1 3 内の空気を吹き出させる。

[0057] 圧縮機 1 2 1 は、低温かつ低圧の冷媒を圧縮して高温かつ高圧の冷媒とするものであり、例えば、インバータで駆動され、空調状況に応じて運転容量が制御される。四方弁 1 2 2 は、圧縮機 1 2 1 の吐出側に接続され、空調装置 1 0 1 の運転、例えば、冷房運転又は暖房運転に応じて冷媒の流れを切り換える。室外熱交換器 1 2 3 は、冷媒回路を流れる冷媒から供給される冷熱又は温熱と、室外空間 1 7 2 から供給される室外空気との間で熱交換を行う。膨張弁 1 2 4 は、室外熱交換器 1 2 3 と、室内熱交換器 1 2 5 との間に接続され、開度を調整する弁で構成され、開度が調整されることで、冷媒を減圧して膨張させる。室内熱交換器 1 2 5 は、冷媒回路を流れる冷媒から供給される冷熱又は温熱と、室内空間 1 7 1 の室内空気との間で熱交換を行う。

[0058] よって、空調装置 1 0 1 は、室内熱交換器 1 2 5 で熱交換された室内空気を調和空気として室内空間 1 7 1 に供給し、室内空間 1 7 1 の冷暖房を行う。ここで、室内温度センサ 1 4 1 の検知結果である計測情報は、計測制御装置 1 5 3 に供給される。計測制御装置 1 5 3 は、室内温度センサ 1 4 1 の検知結果である計測情報を、通信線 1 6 3 を介して、計測制御装置 1 5 1 に供給する。なお、通信線 1 6 3 は、有線又は無線の何れであってもよく、通信媒体としては特に限定されるものではない。

[0059] 計測制御装置 1 5 1 及び計測制御装置 1 5 3 は、室内温度センサ 1 4 1 等の空調装置 1 0 1 に搭載される各種センサから供給される検知情報及び運転情報と、空調装置 1 0 1 の使用者で設定された設定情報とに基づいて、予め

搭載されている制御プログラムで空調装置 101 の運転を指令する。つまり、計測制御装置 151 及び計測制御装置 153 は、空調装置 101 の全体を統括制御する。例えば、計測制御装置 151 及び計測制御装置 153 は、マイクロコンピュータ等で構成されている。

[0060] 例えば、計測制御装置 151 は、圧縮機 121 の駆動周波数の制御を行い、四方弁 122 の切り換え制御を行い、室外送風機 131 の回転数の制御を行い、膨張弁 124 の開度の制御を行う。また、例えば、計測制御装置 153 は、室内送風機 133 の回転数の制御を行う。このような動作が行われることで、計測制御装置 151 及び計測制御装置 153 は、結果として、空調装置 101 に各種運転を指令する。なお、計測制御装置 151 が、室内送風機 133 の回転数の制御を行ってもよく、計測制御装置 153 が、圧縮機 121 の駆動周波数の制御を行い、四方弁 122 の切り換え制御を行い、室外送風機 131 の回転数の制御を行い、膨張弁 124 の開度の制御を行ってもよい。

[0061] 上記で説明したように、室内温度センサ 141 は、室内機 113 に搭載されている。室内温度センサ 141 は、室内機 113 に吸い込まれた室内空間 171 の室内空気の温度を計測し、計測結果を計測制御装置 153 等に供給する。なお、図示は省略するが、空調装置 101 にはその他の各種センサも搭載されている。

[0062] 例えば、圧縮機 121 の吐出側には吐出側圧力センサが搭載され、吐出側圧力センサは、圧縮機 121 から吐出された冷媒の圧力を計測する。また、例えば、圧縮機 121 の吸入側には吸入側圧力センサが搭載され、吸入側圧力センサは、圧縮機 121 に吸入された冷媒の圧力を計測する。また、例えば、圧縮機 121 の吐出側には吐出側温度センサが搭載され、吐出側温度センサは、圧縮機 121 から吐出された冷媒の温度を計測する。また、例えば、圧縮機 121 の吸入側には吸入側温度センサが搭載され、吸入側温度センサは、圧縮機 121 に吸入された冷媒の温度を計測する。また、例えば、室外機 111 には、室外温度センサが搭載され、室外温度センサは、室外空間

172の室外空気の温度を計測する。

[0063] 次に、上記で説明した空調装置101を前提として、空調装置101の使用者が、例えば、リモートコントローラー115等を操作することで、空調装置101に運転開始指令が与えられたと想定する。運転開始指令には冷房運転又は暖房運転等の運転モードが含まれているため、空調装置101では運転開始指令と同時に運転モードが設定される。

[0064] (冷房動作)

例えば、運転モードとして、冷房運転が選択された場合、冷凍サイクルの動作は以下ようになる。圧縮機121から吐出された冷媒は、四方弁122を通過して室外熱交換器123に流れる。室外熱交換器123に流れた冷媒は、室外空間172から吸い込まれた室外空気と熱交換して凝縮液化し、膨張弁124に流れる。膨張弁124に流れた冷媒は、膨張弁124で減圧され、室内熱交換器125に流れる。室内熱交換器125に流れた冷媒は、室内空間171から吸い込まれた室内空気と熱交換して蒸発ガス化し、四方弁122を通過して圧縮機121に再び吸入される。このようにして冷媒が流れることで、室内空間171から吸い込まれた室内空気が室内熱交換器125で冷却される。室内熱交換器125における冷媒と室内空気との熱交換量は、冷却能力Qと呼ばれる。冷却能力Qは、圧縮機121の回転数を変えることで調整される。

[0065] (暖房運転)

例えば、運転モードとして、暖房運転が選択された場合、冷凍サイクルの動作は以下ようになる。圧縮機121から吐出された冷媒は、四方弁122を通過して室内熱交換器125に流れる。室内熱交換器125に流れた冷媒は、室内空間171から吸い込まれた室内空気と熱交換して凝縮液化し、膨張弁124に流れる。膨張弁124に流れた冷媒は、膨張弁124で減圧され、室外熱交換器123に流れる。室外熱交換器123に流れた冷媒は、室外空間172から吸い込まれた室外空気と熱交換して蒸発ガス化し、四方弁122を通過して圧縮機121に再び吸入される。このようにして冷媒が

流れることで、室内空間 171 から吸い込まれた室内空気が室内熱交換器 125 で加熱される。室内熱交換器 125 における冷媒と室内空気との熱交換量は、加熱能力 Q と呼ばれる。加熱能力 Q は、圧縮機 121 の回転数を変えることで調整される。

[0066] なお、上記の説明では、1 台の空調装置 101 の説明をしたが、台数については特に限定されない。例えば、複数台の空調装置 101 であってもよい。また、上記では、1 台の室外機 111 と、1 台の室内機 113 とで構成される空調装置 101 について説明したが、空調装置 101 の構成は特に限定されない。例えば、1 台の室外機 111 と、複数台の室内機 113 とで構成される空調装置 101 であってもよい。また、1 台の室外機 111 と、中継機（図示せず）と、逆止弁（図示せず）と、複数台の室内機 113 とで構成され、冷暖房同時運転を行う空調装置 101 であってもよい。

[0067] また、図示の関係上、室外機 111 と、室内機 113 とは、距離が近い位置に配設されているが、室外機 111 と、室内機 113 との配置箇所については特に限定されない。例えば、室外機 111 が図示しない建物の屋上に配設され、室内機 113 が天井裏に配設されてもよい。

[0068] 要するに、冷媒回路を構成する空調装置 101 であればよく、その詳細構成等については、特に限定されるものではない。

[0069] また、後述する機能構成は、例えば、計測制御装置 151 に実装されてもよいが、実装場所については特に限定されない。例えば、後述する機能構成は、計測制御装置 153 に実装されてもよい。また、例えば、後述する機能構成は、図 19 で後述する HEMS コントローラー 323 に実装されてもよい。また、例えば、後述する機能構成は、図 20 で後述するサーバー装置 411 に実装されてもよい。

[0070] 要するに、後述する機能構成は、実装場所が特に限定されない。例えば、図 19 で後述する公衆回線 327 を介して、図 19 で後述する端末 329 が複数接続されていると想定すると、その複数の端末 329 に分散して、後述する機能構成が物理的に分散して実装されてもよい。例えば、後述する冷凍

サイクル制御部 211 の機能と、後述するタイマー制御部 213 の機能とが、物理的に離れた場所に実装され、公衆回線 327 等の通信媒体を介して、1 つのシステムとして有機的に機能するものであってもよい。つまり、クラウドコンピューティングとして後述する機能構成が各種指令を空調装置 101 に供給することで、空調装置 101 が制御されてもよい。

[0071] (運転モード)

使用者によって、リモートコントローラ 115 に、上記で説明した指定時刻、例えば、在室開始時刻と、運転モード（冷房／暖房／除湿など）と、目標温度 T_m とが入力されることで、空調装置 101 は、上記で説明したように、指定時刻に室内温度 T_a が目標温度 T_m から許容範囲 ΔT_m 以内に到達するように、例えば、予暖時間 t' 前から起動して暖房運転を行う。なお、後述するタイマー制御部 213 に対する各種設定の入力は、特に、リモートコントローラ 115 に限定されない。例えば、計測制御装置 151 又は計測制御装置 153 であってもよい。また、図 19 で後述する HEMS コントローラ 323、通信装置 328、又は端末 329 であってもよい。各種設定の入力では、運転モード（冷房／暖房／除湿など）と目標温度 T_m の入力は省略してもよく、その場合は既存の運転モードと目標温度 T_m とを用いることで入力を簡略化でき、使用者の利便性が向上する。既存の運転モードと目標温度 T_m とは、リモートコントローラ 115、計測制御装置 151、計測制御装置 153、HEMS コントローラ 323、通信装置 328、又は端末 329 の何れかに記憶された運転モード及び目標温度 T_m である。

[0072] (空調装置 101 を制御する機能構成)

図 9 は、本発明の実施の形態 1 における空調装置制御モジュール 201 の機能構成の一例を示す図である。図 9 に示すように、空調装置制御モジュール 201 は、冷凍サイクル制御部 211 と、タイマー制御部 213 とを備える。

[0073] 冷凍サイクル制御部 211 は、例えば、比例制御部 221、積分制御部 222、及び微分制御部 223 を備える。冷凍サイクル制御部 211 は、室内

温度 T_a として室内空間 171 の温度を検知する室内温度センサ 141 の計測値が、使用者で設定された目標温度 T_m となるように圧縮機 121 の運転容量を決定する。

[0074] 比例制御部 221 は、比例制御を行う。具体的には、比例制御部 221 は、室内温度 T_a と目標温度 T_m との温度差に比例して圧縮機 121 の回転数を制御することで、空調装置 101 の冷却能力 Q 又は空調装置 101 の加熱能力 Q を変更して室内温度 T_a が目標温度 T_m に収束するように運転指令を出す。

[0075] 積分制御部 222 は、積分制御を行う。具体的には、積分制御部 222 は、室内温度 T_a の時間変化が予め定めた設定値と比べて小さい場合、室内温度 T_a が目標温度 T_m に到達するまでの時間がかかるため、圧縮機 121 の回転数を増加することで、空調装置 101 の冷却能力 Q 又は空調装置 101 の加熱能力 Q を増加し、室内温度 T_a が目標温度 T_m に到達するように運転指令を出す。

[0076] 微分制御部 223 は、図示しない窓の開閉等に起因して室内温度 T_a が急激に変化した場合、室内温度 T_a の時間変動に応じて圧縮機 121 の運転容量を変更する。

[0077] 以上の制御が実施された結果、空調装置 101 は、室内温度 T_a が目標温度 T_m に到達すると圧縮機 121 の運転を停止し、室内温度 T_a と目標温度 T_m との温度差が予め設定された値以上になると、圧縮機 121 を再び起動する。

[0078] タイマー制御部 213 は、タイマー制御を実行し、例えば、図 9 に示すように、第 1 演算部 241、第 2 演算部 242、第 3 演算部 243、第 4 演算部 244、第 5 演算部 245、及び記憶部 246 を備えている。なお、第 3 演算部 243 は、例えば、上記で説明した運転時間補正部 1 が構成されている。

[0079] 第 1 演算部 241 は、使用者に設定された設定値又は過去の情報からの推定値に基づいて、在室情報を求める。在室情報は、例えば、使用者が在室を

始める時刻、使用者が在室を続ける時間幅、及び使用者が不在となる時刻を含む。在室情報が使用者に設定される場合、例えば、リモートコントローラー 115 が利用される。

[0080] なお、使用者が在室情報を設定する機器は、リモートコントローラー 115 に限定されず、上記で説明した計測制御装置 151 又は計測制御装置 153 であってもよい。また、後述する HEMS コントローラー 323、通信装置 328、又は端末 329 であってもよい。

[0081] また、在室情報が過去の情報からの推定値で設定される場合、室内空間 171 に存在する各種機器、例えば、リモートコントローラー 115 等の過去の情報が用いられることで在室情報が推定され、推定された在室情報が設定されてもよい。具体的には、朝、昼、夕方、及び夜間等の特定の時間帯ごとに、使用者がリモートコントローラー 115 の操作を初めて行った時間をリモートコントローラー 115 又は空調装置 101 に記憶させておく。次に、空調装置制御モジュール 201 は、そのようにして記憶させたリモートコントローラー 115 が使用された時間を収集し、収集した結果に基づいて、使用者が在室を始める時刻、すなわち、在室開始時間を推定し、推定した在室開始時間を設定する。

[0082] なお、在室開始時間が複数得られる場合、空調装置制御モジュール 201 は、例えば、平均値を求め、その平均値を在室開始時間に決定してもよい。また、過去の情報からの推定値は、図 14 で後述する赤外線センサ 143 又は人感センサ 144 の検知結果を利用することで在室情報を求めてもよい。また、過去の情報からの推定値は、室内空間 171 に取り付けられている室内ドア（図示省略）の開閉情報を利用することで在室情報を求めてもよい。なお、過去の情報からの推定値に基づいて在室情報を得る動作は、その在室情報は日々異なることが想定される場合に有効となる。

[0083] 第 2 演算部 242 は、在室情報から在室開始時刻を求め、求めた在室開始時刻を第 3 演算部 243 に供給する。第 3 演算部 243 は、在室開始時刻と、空調情報と、学習情報に基づいて、予冷予暖開始時刻、つまり、起動時刻

を求め、求めた予冷予暖開始時刻を第4演算部244に供給する。空調情報は、例えば、空調装置101の機種特性や、運転若しくは停止、冷房、暖房、送風、及び除湿というような運転モード、並びに目標温度 T_m 、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m 、風量、若しくは風向き、節電レベル等の設定情報や、室内温度 T_a 、外気温度、放射温度、冷媒温度、冷媒圧力など、各種センサの計測値に関連する情報である。学習情報は、例えば、室内温度 T_a が単位温度、例えば、 1°C 変化するのにかかる代表時間 t であり、製品出荷時には所定の初期値が記憶部246に記憶されている。

[0084] なお、予冷予暖開始時刻は、後述する公衆回線327及び通信機325を介して、HEMSコントローラ323等にダウンロードされてもよい。また、予冷予暖開始時刻は、使用者が直接指定してもよい。

[0085] 第4演算部244は、予冷予暖開始時刻が到来した場合、冷凍サイクル制御部211に冷凍サイクル起動指令を供給し、第5演算部245に学習指令を供給する。第5演算部245は、在室開始時刻での空調情報を取得して、学習情報を記憶部246に送る。空調情報は、例えば、空調装置101の機種特性や、運転若しくは停止、冷房、暖房、送風、及び除湿というような運転モード、並びに目標温度 T_m 、目標温度 T_m の許容範囲 ΔT_m 、風量、若しくは風向き、節電レベル等の設定情報や、室内温度 T_a 、外気温度、放射温度、冷媒温度、冷媒圧力など、各種センサの計測値に関連する情報である。

[0086] なお、空調装置制御モジュール201は、計測制御装置151に制御指令を供給してもよい。また、空調装置制御モジュール201は、計測制御装置153に制御指令を供給してもよい。また、空調装置制御モジュール201は、計測制御装置151及び計測制御装置153を経由させ、空調装置101の駆動機器、例えば、圧縮機121、四方弁122、膨張弁124、室外送風機131、及び室内送風機133に制御指令を供給してもよい。また、空調装置制御モジュール201は、計測制御装置151及び計測制御装置153を経由せず、空調装置101の駆動機器、例えば、圧縮機121、四方

弁122、膨張弁124、室外送風機131、及び室内送風機133に制御指令を供給してもよい。

[0087] 空調装置制御モジュール201は、概略的なソフトウェア構成としては上記で説明したような機能が実行される。一方、空調装置制御モジュール201は、概略的なハードウェア構成としては、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、及びCPU (Central Processing Unit) がバスを介して接続され、バスと、記憶装置と、入力装置と、出力装置と、通信装置と、ドライブとが入出力インターフェースを介して接続されていればよい(いずれも図示せず)。

[0088] なお、空調装置制御モジュール201は、本発明における空調装置の制御装置に相当する。

[0089] 図10は、本発明の実施の形態1における記憶部246の構成例を示す図である。図10に示すように、記憶部246には、節電レベルデータテーブル261、第1マッピングテーブル262、許容範囲幅データテーブル263、温度差データテーブル264、第2マッピングテーブル265、学習情報データ266、及び代表時間初期値データ267が構成されている。節電レベルデータテーブル261は、複数の異なる節電レベルが設定されている。許容範囲幅データテーブル263は、複数の異なる許容範囲幅が設定されている。第1マッピングテーブル262は、節電レベルデータテーブル261と、許容範囲幅データテーブル263とを紐付ける写像関係が設定されている。

[0090] 温度差データテーブル264は、外気温度と予冷予暖対象の室内温度 T_a との温度差、外気温度と予冷予暖対象の目標温度 T_m との温度差、在室した部屋の室内温度 T_a と予冷予暖対象の室内温度 T_a との温度差、及び在室した部屋の室内温度 T_a と予冷予暖対象の目標温度 T_m との温度差が設定されている。第2マッピングテーブル265は、温度差データテーブル264と、許容範囲幅データテーブル263とを紐付ける写像関係が設定されている。

- 。
- [0091] 学習情報データ 266 は、代表時間履歴データが設定されている。代表時間初期値データ 267 は、上記で説明したように、製品出荷時の設定され代表時間初期値であって、代表時間のデフォルト値である。なお、上記で説明した記憶部 246 のデータ構造は一例であって、特にこれらに限定されない。
- 。
- [0092] (実施の形態 1 の動作)
- 図 11 は、本発明の実施の形態 1 における空調装置制御モジュール 201 の制御例を説明するフローチャートである。
- [0093] (ステップ S 11)
- 空調装置制御モジュール 201 は、在室情報データを取得する。
- [0094] (ステップ S 12)
- 空調装置制御モジュール 201 は、在室情報データに基づいて在室開始時刻を求める。
- [0095] (ステップ S 13)
- 空調装置制御モジュール 201 は、学習情報データ 266 を取得する。
- [0096] (ステップ S 14)
- 空調装置制御モジュール 201 は、空調情報データを取得する。
- [0097] (ステップ S 15)
- 空調装置制御モジュール 201 は、予冷予暖時間演算処理を実行する。
- [0098] (ステップ S 16)
- 空調装置制御モジュール 201 は、予冷予暖開始時刻を決定する。
- [0099] (ステップ S 17)
- 空調装置制御モジュール 201 は、予冷予暖開始時刻が到来したか否かを判定する。空調装置制御モジュール 201 は、予冷予暖開始時刻が到来した場合、ステップ S 18 に進む。一方、空調装置制御モジュール 201 は、予冷予暖開始時刻が到来しない場合、ステップ S 14 に進む。
- [0100] (ステップ S 18)

空調装置制御モジュール201は、冷凍サイクル運転処理を実行する。

[0101] (ステップS19)

空調装置制御モジュール201は、在室開始時刻が到来した場合、ステップS20に進む。空調装置制御モジュール201は、在室開始時刻が到来しない場合、ステップS18に戻る。

[0102] (ステップS20)

空調装置制御モジュール201は、空調情報データを取得する。

[0103] (ステップS21)

空調装置制御モジュール201は、空調情報データに基づいて学習情報データ266を変更し、処理を終了する。

[0104] 図12は、本発明の実施の形態1における予冷予暖時間演算処理を説明するフローチャートである。

[0105] (ステップS31)

空調装置制御モジュール201は、在室開始時刻の室内温度 T_a と許容範囲 ΔT_m の温度とに基づいて室内温度 T_a が 1°C 変化するのに要する時間である代表時間を求める。

[0106] (ステップS32)

空調装置制御モジュール201は、現在の室内温度 T_a と予冷予暖対象の目標温度 T_m との温度差を求める。

[0107] (ステップS33)

空調装置制御モジュール201は、代表時間と温度差とに基づいて予冷予暖時間を求め、処理を終了する。

[0108] 図13は、本発明の実施の形態1における冷凍サイクル運転処理を説明するフローチャートである。

[0109] (ステップS41)

空調装置制御モジュール201は、比例制御を実行する。

[0110] (ステップS42)

空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a の時間変化が予め定めた

設定値と比べて小さいか否かを判定する。空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a の時間変化が予め定めた設定値と比べて小さい場合、ステップS43に進む。一方、空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a の時間変化が予め定めた設定値と比べて小さくない場合、ステップS44に進む。

[0111] (ステップS43)

空調装置制御モジュール201は、積分制御を実行する。

[0112] (ステップS44)

空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a が急激に変化したか否かを判定する。空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a が急激に変化した場合、ステップS45に進む。一方、空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a が急激に変化しない場合、処理を終了する。

[0113] (ステップS45)

空調装置制御モジュール201は、微分制御を実行し、処理を終了する。

[0114] なお、上記で説明した比例制御、積分制御、及び微分制御の実行順序は一例であって、特にこれに限定されない。

[0115] (実施の形態1の効果)

以上の説明から、空調装置制御モジュール201は、目標温度 T_m に許容範囲 ΔT_m を設けることで、過剰な前倒し運転を回避させるので、余分な消費電力を削減させることができる。よって、空調装置制御モジュール201は、快適性を維持させつつ、余分な消費電力を削減させることができる。

[0116] また、空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に入っていなかった場合には、次回の運転で室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に入るように早めに運転を開始させるため、快適性を維持させることができる。

[0117] また、空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m を既に超えていた場合には、次回の運転で室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m を超えないように遅めに運転を開始させることで、過剰な前倒し運転を回避さ

せるので、余分な消費電力を削減させることができる。

[0118] また、空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a を許容範囲 ΔT_m に制御することで快適性を維持させつつも、許容範囲 ΔT_m の境目の値を制御目標にすることで過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができる。

[0119] また、空調装置制御モジュール201は、許容範囲 ΔT_m の境目の値を基準にして運転を開始させるタイミングを制御するため、住宅の使用環境にかかわらず、過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができる。

[0120] また、空調装置制御モジュール201は、節電レベルに応じて許容範囲 ΔT_m を決定することで、省エネ性と快適性との両者の均衡を調整することができるため、使用者への利便性を向上させることができる。

[0121] また、空調装置制御モジュール201は、指定時刻に家屋91の室内空間171へ人が入室すると想定すれば、使用者が入室時には前倒し運転が実施されつつ、許容範囲 ΔT_m で空調装置101が稼働していることとなる。よって、空調装置制御モジュール201は、宅外から宅内の前倒し運転の対象となる部屋へ人が入室する場合であっても、快適性を向上させつつも、過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができる。

[0122] また、空調装置制御モジュール201は、外気温度及び室内温度 T_a を考慮して許容範囲 ΔT_m を決定することで、快適性を担保させつつも、最低限必要な分だけ前倒し運転を行わせることができる。

[0123] また、空調装置制御モジュール201は、外気温度及び目標温度 T_m を考慮して許容範囲 ΔT_m を決定することで、快適性を向上させつつも、過剰な前倒し運転を回避させることができる。

[0124] また、空調装置制御モジュール201は、指定時刻に家屋91のある室内空間171から前倒し運転の対象となっている室内空間171へ人が入室すると想定すれば、使用者が入室時には前倒し運転が実施されつつ、許容範囲 ΔT_m で空調装置101が稼働していることとなる。よって、空調装置制御

モジュール201は、宅内のある部屋から宅内の前倒し運転の対象となる部屋へ人が入室する場合であっても、快適性を維持させつつも、過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができる。

[0125] また、空調装置制御モジュール201は、人が体感する室内温度 T_a 同士の温度差で許容範囲 ΔT_m を決定することで、制御対象項目としての目標温度 T_m を隠蔽化させた状態で制御を行いつつ、余分な消費電力を削減させることができる。

[0126] また、空調装置制御モジュール201は、制御対象項目としての前倒し運転の対象となっている部屋の室内温度 T_a を隠蔽化させた状態で制御を行いつつ、余分な消費電力を削減させることができる。

[0127] また、空調装置制御モジュール201は、目標温度 T_m を整数値で制御するため、浮動小数点演算等の複雑な演算構成を設けることなく簡易な演算構成を設けられるだけで、前倒し運転の制御を実施することができる。図19で後述するHEMSコントローラ323等の外部の制御装置から空調装置101を制御する場合、どのメーカーの空調装置101であっても、運転停止、運転モードの変更、及び設定温度の変更等の操作が共通にできるように、ECHONET Lite（登録商標）等の推奨標準インタフェース規格がある。このような標準インタフェースでは、設定温度の変更は、 1°C の刻み幅であるため、省エネ制御の設定温度を整数値に設定することで、空調装置101のメーカーを問わずに上記で説明した省エネ制御を適用することができるため、汎用性を向上させることができる。

[0128] 換言すれば、空調装置制御モジュール201は、特に顕著に、快適性を維持させつつ、余分な消費電力を削減させることができる。

[0129] 以上、本実施の形態1において、指定時刻の前に空調装置101を運転させ、部屋の温度を調節する前倒し運転を行わせる空調装置制御モジュール201であって、空調装置101の運転時間を補正する運転時間補正部1を備え、運転時間補正部1は、部屋の温度と、目標温度と、の第1温度差に応じて、空調装置101の前倒し運転の運転時間を算出し、空調装置101が冷

房運転の場合、指定時刻における、部屋の温度と、目標温度と比べて所定温度高い第1温度と、の第2温度差に基づいて、次回の運転時間を補正し、空調装置101が暖房運転の場合、指定時刻における、部屋の温度と、目標温度と比べて所定温度低い第2温度と、の第3温度差に基づいて、次回の運転時間を補正する空調装置制御モジュール201が構成される。

[0130] また、本実施の形態1において、運転時間補正部1は、空調装置101が空調する室内の室内温度が、単位温度変化するのに要する運転時間である代表時間を補正する代表時間補正部13と、代表時間に基づいて、空調装置101の運転開始時刻を演算する時間関連演算部15と、を備え、時間関連演算部15は、過去の前倒し運転停止後から次回の前倒し運転前までの間の任意の室内温度と次回の前倒し運転の指定時刻における指定温度との温度差と、次回の代表時間と、に基づいて求めた次回の運転開始時刻を空調装置101に供給するものである。

[0131] また、本実施の形態1において、運転時間補正部1は、過去の前倒し運転の指定時刻に対応する室内温度と、次回の前倒し運転の指定時刻における指定温度の許容範囲と、に基づいて調整比率を求め、調整比率と、過去の運転時間と、に基づいて、運転時間を求めるものである。

[0132] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、使用者が許容できる温度幅に基づいて、前倒し運転を制御することで、消費電力量の削減と快適性向上とのバランスをとることができる。

[0133] また、本実施の形態1において、運転時間補正部1は、空調装置101の暖房運転の履歴を参照し、指定温度が許容範囲 ΔT_m に比べて低かった場合、又は、空調装置101の冷房運転の履歴を参照し、指定温度が許容範囲 ΔT_m に比べて高かった場合、次回の運転開始時刻を早くする。

[0134] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に入っていなかった場合には、次回の運転で室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m に入るように早めに運転を開始させるため、快適性を維持させることができる。

- [0135] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、空調装置 101 の暖房運転の履歴を参照し、指定温度が許容範囲 ΔT_m に比べて高かった場合、又は、空調装置 101 の冷房運転の履歴を参照し、指定温度が許容範囲 ΔT_m に比べて低かった場合、次回の運転開始時刻を遅くする。
- [0136] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m を既に超えていた場合には、次回の運転で室内温度 T_a が許容範囲 ΔT_m を超えないように遅めに運転を開始させることで、過剰な前倒し運転を回避させるので、余分な消費電力を削減させることができる。
- [0137] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、空調装置 101 の暖房運転の履歴を参照する場合、指定温度と、許容範囲 ΔT_m のうちの最小値と、の比較結果に応じて、次回の運転開始時刻を補正し、空調装置 101 の冷房運転の履歴を参照する場合、指定温度と、許容範囲 ΔT_m のうちの最大値と、の比較結果に応じて、次回の運転開始時刻を補正する。
- [0138] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、室内温度 T_a を許容範囲 ΔT_m に制御することで快適性を維持させつつも、許容範囲 ΔT_m の境目の値を制御目標にすることで過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができる。
- [0139] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、空調装置 101 の暖房運転の履歴を参照し、指定温度が許容範囲 ΔT_m のうちの最小値と比べて高かった場合、又は、空調装置 101 の冷房運転の履歴を参照し、指定温度が許容範囲 ΔT_m のうちの最大値と比べて低かった場合、次回の運転開始時刻を遅くする。
- [0140] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、許容範囲 ΔT_m の境目の値を基準にして運転を開始させるタイミングを制御するため、住宅の使用環境にかかわらず、過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができる。
- [0141] また、本実施の形態 1 において、消費電力の異なる複数の節電レベルが設けられ、複数の節電レベルと、許容範囲 ΔT_m を決定する許容範囲幅と、が

紐付けされ、運転時間補正部 1 は、複数の節電レベルのうち、特定の節電レベルが選択された場合、特定の節電レベルに応じて、許容範囲幅を決定し、許容範囲 ΔT_m を決定する。

[0142] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、節電レベルに応じて許容範囲 ΔT_m を決定することで、省エネ性と快適性との両者の均衡を調整することができるため、使用者への利便性を向上させることができる。

[0143] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、指定時刻までに、宅外から前倒し運転の対象となっている部屋へ人が移動すると推定した場合、許容範囲 ΔT_m を決定する。

[0144] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、指定時刻に家屋 91 の室内空間 171 へ人が入室すると想定すれば、使用者が入室時には前倒し運転が実施されつつ、許容範囲 ΔT_m で空調装置 101 が稼働していることとなる。よって、空調装置制御モジュール 201 は、宅外から宅内の前倒し運転の対象となる部屋へ人が入室する場合であっても、快適性を向上させつつも、過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができる。

[0145] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、外気温度と、前倒し運転の対象となっている部屋の室内温度 T_a と、の温度差に応じて、許容範囲 ΔT_m を決定する。

[0146] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、外気温度及び室内温度 T_a を考慮して許容範囲 ΔT_m を決定することで、快適性を担保させつつも、最低限必要な分だけ前倒し運転を行わせることができる。

[0147] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、外気温度と、前倒し運転の対象となっている部屋の目標温度 T_m と、の温度差に応じて、許容範囲 ΔT_m を決定する。

[0148] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、外気温度及び目標温度 T_m を考慮して許容範囲 ΔT_m を決定することで、快適性を向上させつつも、過剰な前倒し運転を回避させることができる。

- [0149] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、指定時刻までに、宅内から前倒し運転の対象となっている部屋へ人が移動すると推定した場合、許容範囲 ΔT_m を決定する。
- [0150] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、指定時刻に家屋 91 のある室内空間 171 から前倒し運転の対象となっている室内空間 171 へ人が入室すると想定すれば、使用者が入室時には前倒し運転が実施されつつ、許容範囲 ΔT_m で空調装置 101 が稼働していることとなる。よって、空調装置制御モジュール 201 は、宅内のある部屋から宅内の前倒し運転の対象となる部屋へ人が入室する場合であっても、快適性を維持させつつも、過剰な前倒し運転を回避させて余分な消費電力を削減させることができると共に、使用者の入退室といったような行動を制御に反映させることができる。よって、空調装置制御モジュール 201 は、消費電力の削減と、快適性向上とのバランスをとることができる。
- [0151] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、指定時刻の前までに人が在室していた部屋の室内温度 T_a と、前倒し運転の対象となっている部屋の室内温度 T_a と、の温度差に応じて、許容範囲 ΔT_m を決定する。
- [0152] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、人が体感する室内温度 T_a 同士の温度差で許容範囲 ΔT_m を決定することで、制御対象項目としての目標温度 T_m を隠蔽化させた状態で制御を行いつつ、余分な消費電力を削減させることができる。
- [0153] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、指定時刻の前までに人が在室していた部屋の室内温度 T_a と、前倒し運転の対象となっている部屋の目標温度 T_m と、の温度差に応じて、許容範囲 ΔT_m を決定する。
- [0154] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、制御対象項目としての前倒し運転の対象となっている部屋の室内温度 T_a を隠蔽化させた状態で制御を行いつつ、余分な消費電力を削減させることができる。
- [0155] また、本実施の形態 1 において、運転時間補正部 1 は、目標温度 T_m を整数値に設定する。

[0156] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、浮動小数点演算等の複雑な演算をすることなく、前倒し運転の制御を実施することができる。また、空調装置101のメーカーを問わずに汎用的に前倒し運転の制御を実施することができる。

[0157] 以上の説明から、空調装置制御モジュール201は、特に顕著に、快適性を維持させつつ、余分な消費電力を削減させることができる。

[0158] 実施の形態2.

実施の形態1との相違点は、室内機113に赤外線センサ143が設けられている点にある。

[0159] (実施の形態2の構成)

(赤外線センサ143の利用)

図14は、本発明の実施の形態2における空調装置101の一例を示す図である。図14に示すように、室内機113に赤外線センサ143が設けられ、室内空間171に人感センサ144が設けられている。赤外線センサ143は、放射温度等のような物体の放射エネルギーを検知する。よって、赤外線センサ143は、室内空間171に存在する躯体の温度を検知することができる。したがって、赤外線センサ143の検知結果を空調装置101の制御に用いる各種パラメータのうちの一つである室内温度 T_a に利用することができる。

[0160] 人感センサ144は、赤外線センサ143と同様に、放射温度等のような物体の放射エネルギーを検知することで制御対象空間である室内空間171における人の存否を検知する。例えば、人感センサ144は、チューニング又はその構成に応じて、赤外線を検知したり、超音波を検知したり、可視光を検知したりできるようにすればよい。よって、人感センサ144の検知結果を空調装置101の制御に用いる各種パラメータのうちの一つに利用することができる。

[0161] (実施の形態2の効果)

[0162] 以上の説明から、空調装置制御モジュール201は、赤外線センサ143

で躯体温度を検知することで、躯体温度が目標温度 T_m となるようにタイマー制御を行うことができる。よって、空調装置制御モジュール 201 は、さらに快適性の高い運転を実現させることができる。

[0163] 具体的には、タイマー制御実施時には、外部からの熱侵入に起因する熱負荷と比べ、室内空間 171 に設けられている室内機 113 の躯体を目標温度 T_m まで冷却又は加熱するのに要する熱の方が大きいと想定される。よって、空調装置制御モジュール 201 が、省エネ制御を適切に実施させるためには、空調装置制御モジュール 201 は、躯体の熱量を処理できているか否かを判定することが重要となる。

[0164] 例えば、空調装置制御モジュール 201 は室内温度 T_a を判定基準とした場合を想定する。この場合、室内温度 T_a は、躯体と比べて熱容量が少ないため、空調装置 101 の応答結果が早く表れる。よって、躯体がまだ高温又は低温であったとしても、空調装置制御モジュール 201 は、室内空間 171 が十分に冷却又は加熱されたと判定する虞がある。そこで、空調装置制御モジュール 201 は、赤外線センサ 143 で躯体温度を検知させ、躯体温度から演算される温度を室内温度 T_a に設定し、許容範囲 ΔT_m を決定すれば、上記で説明した状況を回避することができるため、さらに快適性の高い運転を実現させることができる。

[0165] 以上、本実施の形態 2 において、室内機 113 には、室内機 113 の躯体温度を検知する赤外線センサ 143 が設けられ、運転時間補正部 1 は、躯体温度から演算される温度を室内温度 T_a に設定する。

[0166] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、赤外線センサ 143 で躯体温度を検知することで、躯体温度が目標温度 T_m となるようにタイマー制御を行うことができる。よって、空調装置制御モジュール 201 は、さらに快適性の高い運転を実現させることができる。

[0167] 実施の形態 3.

実施の形態 1 及び実施の形態 2 との相違点は、目標温度 T_m に制限をかける点にある。

[0168] (実施の形態3の構成)

(目標温度制限)

図15は、本発明の実施の形態3における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。図15においては、図9で示した空調装置制御モジュール201と比べ、例えば、第1データ補正部247が追加されている点が相違する。具体的には、第1データ補正部247は、目標温度テーブル268、第3マッピングテーブル269、及び制限目標温度テーブル270を備え、第3マッピングテーブル269には、目標温度テーブル268と、制限目標温度テーブル270とを紐付ける写像関係が設定されている。例えば、タイマー制御部213は、目標温度制限指令が供給された場合、第1データ補正部247を用いて目標温度 T_m に制限をかけ、制限目標温度データとして第3演算部243に供給する。

[0169] 例えば、タイマー制御部213に目標温度制限指令が供給されたと想定する。この場合、タイマー制御時に、目標温度 T_m の上限又は下限をリモートコントローラ115の操作可能範囲と比べて狭く限定することができる。例えば、リモートコントローラ115で冷房の目標温度 T_m の範囲が 16°C ～ 30°C で選択できるとしても、タイマー制御の目標温度 T_m は 25°C ～ 28°C に限定される。また、例えば、リモートコントローラ115で暖房の目標温度 T_m の範囲が 16°C ～ 30°C で選択できるとしても、タイマー制御の目標温度 T_m は 19°C ～ 22°C に限定される。

[0170] (実施の形態3の効果)

以上の説明から、空調装置制御モジュール201は、目標温度 T_m の範囲を限定することで、冷房での冷やしすぎ又は暖房での暖めすぎを防ぐことで、暑さ又は寒さ等で健康を損ねる事態を回避することができつつ、省エネ性を向上させることができる。

[0171] 具体的には、睡眠中の人又は小さい子供等のようにリモートコントローラ115を操作できない状態の人が室内空間171に存在する場合、タイマー制御が自動的に働くと、暑さ又は寒さ等で健康を損ねる虞がある。そこで

、空調装置制御モジュール201は、目標温度 T_m の範囲を限定することで、限定された目標温度 T_m に基づいて設定された許容範囲 ΔT_m で制御を行うことができる。よって、空調装置制御モジュール201は、過剰な調和空気を室内空間171に供給することなく、省エネ性を向上させることができる。

[0172] 以上、本実施の形態3において、目標温度 T_m を補正する第1データ補正部247をさらに備え、第1データ補正部247は、目標温度 T_m が設定された目標温度テーブル268と、目標温度 T_m の制限目標温度が設定された制限目標温度テーブル270と、目標温度テーブル268に設定された目標温度 T_m を、制限目標温度テーブル270に設定された制限目標温度に、紐付けする第3マッピングテーブル269と、を備え、目標温度 T_m の制限指令が供給された場合、目標温度テーブル268、制限目標温度テーブル270、及び第3マッピングテーブル269に基づいて、目標温度 T_m を制限目標温度に変換し、運転時間補正部1に供給する。

[0173] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、室内空間171を過剰に冷却又は加熱する状態を回避することができつつも、省エネ性を向上させることができる。

[0174] 実施の形態4.

実施の形態1～実施の形態3との相違点は、使用電流に制限がかかる点にある。

[0175] (実施の形態4の構成)

(電流制限)

図16は、本発明の実施の形態4における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。図16において、図9で示した空調装置制御モジュール201と比べ、例えば、第2データ補正部248が追加され、タイマー制御部213に電流制限指令が供給される点が相違する。第2データ補正部248は、使用電流範囲テーブル271、第4マッピングテーブル272、及び制限使用電流範囲テーブル273を備え、第4マッピング

テーブル 272 には、使用電流範囲テーブル 271 と、制限使用電流範囲テーブル 273 とを紐付ける写像関係が設定されている。タイマー制御部 213 は、電流制限指令が供給された場合、第 2 データ補正部 248 を用いることで、使用電流に制限をかける。

[0176] 例えば、タイマー制御部 213 に電流制限指令が供給されたと想定する。この場合、省エネ制御をする際には電流制限値が何段階かに分けて設定されてもよい。また、例えば、空調装置 101 又は後述する HEMS コントローラ 323 に節電モードの設定がされ、タイマー制御部 213 に電流制限指令が供給されている場合、電流制限値が設定されてもよい。

[0177] 例えば、空調装置 101 の消費電力の内訳は、圧縮機 121 が約 80%~90%、室内送風機 133 が約 5%~10%、及び室外送風機 131 が約 5%~10% を占める。よって、空調装置 101 の電流を制限する場合、空調装置制御モジュール 201 は、圧縮機 121 の回転数を下げることで運転容量を減少させたり、室内送風機 133 又は室外送風機 131 の回転数を下げることで風量を減少させたりする必要がある。

[0178] 電流を制限するには、電流制限値は、例えば、電流制限のない場合を 100% とした場合、電流制限値 70% と入った相対値 (%) で設定されてもよく、具体的に電流制限値を 3 A (アンペア) 等のような絶対値 (A) で設定されてもよい。

[0179] 例えば、空調装置 101 又は後述する HEMS コントローラ 323 に節電モードの設定がされていると想定する。この場合、例えば、電流制限値が 70% であれば、空調装置制御モジュール 201 は、圧縮機 121 の上限回転数を最大回転数の 70% に制限したり、室内送風機 133 又は室外送風機 131 の回転数を最大回転数の 70% に制限したりすればよい。

[0180] また、例えば、電流制限値が 3 A であれば、電流制限がないときの運転電流が 5 A であれば、空調装置制御モジュール 201 は、圧縮機 121 の上限回転数を最大回転数の $3/5$ に制限したり、室内送風機 133 又は室外送風機 131 の回転数を最大回転数の $3/5$ に制限したりすればよい。なお、一

般的には、電流制限がないときの運転電流は機種ごとに明示されている。

[0181] 以上、上記の説明では、電流制限がない基準（100%）が圧縮機回転数の最大値又は送風機回転数の最大値とした場合について説明したが、特にこれらに限定されない。例えば、通常制御で通常運転時の圧縮機回転数又は送風機回転数を基準として制限が設定されてもよい。例えば、電流制限がない場合の通常制御では、圧縮機回転数が50 rps (rotation per second) の予定であれば、電流制限値70%の場合、35 rps とすればよい。また、電流制限がない通常制御において、室内送風機133が強風設定で回転数1000 rpm (rotation per minute) の予定であれば、電流制限値70%の場合、700 rpm とすればよい。

[0182] (実施の形態4の効果)

以上の説明から、空調装置制御モジュール201は、電流制限値を設定するため、使用者の省エネ志向を制御に反映させることができるため、使用者の狙い通りに消費電力を抑制できることで省エネ性を向上させつつも、快適性を維持させることができる。

[0183] 例えば、空調装置制御モジュール201は、電流に制限がかけられた分だけ、運転開始時刻を早めることで、指定時刻に室内温度 T_a を許容範囲 ΔT_m に制御させればよい。この結果、空調装置制御モジュール201は、省エネ性を向上させつつも、指定時刻には許容範囲 ΔT_m に室内温度 T_a を制御できるため、快適性を維持させることができる。

[0184] 以上、本実施の形態4において、複数の節電レベルのうちの少なくとも1つと紐付けされる制限使用電流データを決定する第2データ補正部248をさらに備え、第2データ補正部248は、使用電流範囲が設定された使用電流範囲テーブル271と、使用電流範囲の制限使用電流範囲が設定された制限使用電流範囲テーブル273と、使用電流範囲テーブル271に設定された使用電流範囲を、制限使用電流範囲テーブル273に設定された制限使用電流範囲に、紐付けする第4マッピングテーブル272と、を備え、使用電

流範囲の制限指令が供給された場合、使用電流範囲テーブル 271、制限使用電流範囲テーブル 273、及び第4マッピングテーブル 272に基づいて、使用電流範囲を制限使用電流範囲に変換し、複数の節電レベルのうち少なくとも1つと紐付けされる。

[0185] 上記構成で、空調装置制御モジュール 201 は、使用する電流に制限をかけつつも、許容範囲 ΔT_m で前倒し運転を実施させるため、省エネ性を向上させつつも、快適性を維持させることができる。

[0186] 実施の形態 5.

実施の形態 1 ~ 実施の形態 4 との相違点は、自動運転の通達が行なわれる点にある。

[0187] (実施の形態 5 の構成)

(自動運転の通達)

図 17 は、本発明の実施の形態 5 における空調装置制御モジュール 201 の機能構成の一例を示す図である。図 17 においては、図 9 で示した空調装置制御モジュール 201 と比べ、タイマー制御部 213 の第 4 演算部 244 から外部に許可判定要求又は運転開始通知が供給される点が相違する。

[0188] 例えば、タイマー制御の許可判定要求が使用者に送信されたり、又はタイマー制御の運転開始通知が使用者に送信されたりした場合を想定する。例えば、空調装置制御モジュール 201 は、後述する公衆回線 327 を介して、使用者が所有する携帯電話、スマートフォン、パソコン、又はカーナビ等の通信装置 328 (後述する) に許可判定要求を送って運転開始の許可ボタンを押すように要求したり、メール等を送って運転開始の通達を行う。

[0189] (実施の形態 5 の効果)

以上の説明から、空調装置制御モジュール 201 は、冷凍サイクルの運転前に使用者に確認する動作を行うことで、使用者に空調装置 101 の空調情報を確認させることができるため、空調装置 101 の安全性を向上させることができる。また、使用者の帰宅時間が変わったと想定された場合であっても、空調装置制御モジュール 201 は、冷凍サイクルの運転前に使用者に確

認する動作を行うため、不要な運転を回避することもできる。よって、空調装置制御モジュール201は、電力を無駄に消費することを回避することができるため、省エネ性を向上させることができる。

[0190] 以上、本実施の形態5において、外部に運転開始通知又は許可判定要求を供給する第4演算部244をさらに備え、第4演算部244は、次回の運転開始時刻に到達する前に、運転開始通知又は許可判定要求を外部に供給する。

[0191] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、冷凍サイクルの運転前に使用者に確認する動作を行うため、空調装置101の安全性を向上させると共に、不要な運転を回避して電力を無駄に消費することを回避することで、省エネ性を向上させることができる。

[0192] 実施の形態6.

実施の形態1～実施の形態5との相違点は、使用者が帰宅しなかった場合の動作が定義されている点にある。

[0193] (実施の形態6の構成)

(使用者が帰宅しなかった場合)

図18は、本発明の実施の形態6における空調装置制御モジュール201の機能構成の一例を示す図である。図18に示すように、第5演算部245には、存否判定データとして、例えば、リモートコントローラ操作履歴データ、各種機器の使用状況データ、宅内消費電力データ、人感センサ検知データ、室内ドア開閉状況データ、通信状況データ、及び各種機器の位置情報データの少なくとも1つが供給される。

[0194] 次に、上記の構成を具体的に説明する。タイマー制御をする場合に、人の存否判定結果に応じて、制御内容を変更する一例について図18を用いて説明する。図18においては、図9で示した空調装置制御モジュール201と比べ、タイマー制御部213の第5演算部245に、人の存否に関するデータである存否判定データが供給されたり、タイマー制御部213の第5演算部245から冷凍サイクル制御部211を介して空調装置101に空調停止

命令が供給されたり、目標温度変更指令が供給されたりする点が相違する。

[0195] 図18に示すように、例えば、タイマー制御を実行中に、存否判定データを受信した場合を想定する。例えば、タイマー制御を運転開始後、予め設定された時間が経過しても使用者の在室、すなわち、使用者の帰宅が検知されなかった場合、空調装置制御モジュール201は、目標温度 T_m を変更したり、空調装置101を停止させたりする。

[0196] ここで、使用者の在室の検知には、上記で説明した赤外線センサ143又は人感センサ144の検知結果を用いればよい。また、使用者の在室の検知には、リモートコントローラ115の入力操作が利用されてもよい。また、使用者の在室の検知には、上記で説明したように、各種電気機器の操作履歴を後述するHEMSコントローラ323で収集させ、その収集結果に基づいて在室情報を求めてもよい。また、使用者の在室の検知には、消費電力、積算消費電力量、室内ドア（図示省略）の開閉情報、使用者の位置情報、又はインターホン（図示省略）に設けられたカメラの撮像結果等が用いられてもよい。

[0197] また、目標温度 T_m が変更される場合、特定の温度で固定に決めてもよい。また、目標温度 T_m が変更される場合、本来の目標温度 T_m との相対値、例えば、冷房であれば目標温度 T_m と比べて 2°C 高い値に設定し、暖房であれば目標温度 T_m と比べて 2°C 低い値に設定してもよい。

[0198] （実施の形態6の効果）

以上の説明から、空調装置制御モジュール201は、タイマー制御の運転を開始した後、予め設定された時間が経過しても使用者の在室、すなわち、使用者の帰宅が検知されなかった場合、空調装置101を停止したり、空調装置101の目標温度 T_m を変更したりする。この結果、使用者が急な用事で帰宅時間が予定と比べて遅れた場合であっても、空調装置制御モジュール201は、使用者の不在時に無駄な運転を回避させることができるため、空調装置101の消費電力量を削減させることができる。

[0199] 以上、本実施の形態6において、人の存否判定結果に応じて、空調停止指

令又は目標温度 T_m の変更指令を供給する第5演算部245をさらに備え、第5演算部245は、前倒し運転の実施中であって、指定時刻までに人の存在を検知しない場合、空調停止指令又は目標温度 T_m の変更指令を供給する。

[0200] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、使用者の不在時に空調停止指令又は目標温度 T_m の変更指令を供給することで、使用者の不在時に無駄な運転を回避させることができるため、空調装置101の消費電力量を削減させることができる。

[0201] 実施の形態7.

実施の形態1～実施の形態6との相違点は、HEMS2を利用して室内機113が制御される点にある。

[0202] (実施の形態7の構成)

図19は、本発明の実施の形態7におけるHEMS2の概略構成の一例を示す図である。HEMS2の情報を用いて空調装置制御モジュール201の制御を行うことで、快適性と省エネ性のバランスを自動調整し、使用者の利便性を向上させる。まず、HEMS2について説明する。

[0203] (HEMS2の構成)

図19に示すように、HEMS2は、図8に示す家屋91に、空調装置101の室内機113、端末329、IHクッキングヒーター331、レンジグリル333、及び照明機器335等の家電機器である電気機器等の各種機器が設けられている。また、HEMS2は、図8に示す家屋91の屋外には、蓄電池341を搭載した電気自動車311、パワーコンディショナー313、太陽電池アレイ315、分電盤319、及び電力計測器321等の電気機器等の各種機器が設けられている。各電気機器は、電源線351で接続されている。また、電気機器のうち、家電機器は、電力会社317から供給される電力、太陽電池アレイ315から供給される電力、又は電気自動車311に搭載された蓄電池341から供給される電力で駆動し、電力計測器321で消費電力が測定される。

[0204] 電気機器のうち、家電機器は、HEMSコントローラー323と通信線353で接続されているため、HEMSコントローラー323は、家電機器の運転情報を取得したり、家電機器へ制御指令を送信することができる。例えば、HEMSコントローラー323は、空調装置101の運転指示、空調装置101の停止指示、空調装置101の冷房、暖房、送風、及び除湿等の運転モードの変更指示、又は空調装置101の目標温度 T_m 、許容範囲 ΔT_m 、風量、及び風向き、節電レベルの変更指示のようリモートコントローラー115の操作で得られる指示を空調装置101に送ることができる。また、例えば、HEMSコントローラー323は、空調装置101を制御する空調装置制御モジュール201と各種信号を送受信する。

[0205] また、HEMSコントローラー323は、パワーコンディショナー313及び電力計測器321と通信線353で接続されているため、パワーコンディショナー313及び電力計測器321の電力情報を取得することができる。また、HEMSコントローラー323は、通信機325と接続され、通信機325が公衆回線327と接続されているため、外部と各種データの送受信をすることができる。例えば、通信装置328が、公衆回線327を介して、HEMSコントローラー323と通信を行うことができる。通信装置328は、使用者が操作する機器であって、例えば、携帯電話、スマートフォン、タブレット、パソコン、又はカーナビ等である。

[0206] HEMS2が構成されているシステム内での各種通信は、有線であっても無線であってもよく、通信形態は特に限定されない。また、上記で説明したHEMS2の構成は一例を示し、特にこれに限定されない。

[0207] (在室情報)

第1演算部241が、HEMS情報を用いて在室情報を求める例について記す。在室情報は、例えば、使用者が在室を始める時刻、使用者が在室を続ける時間幅、及び使用者が不在となる時刻を含む。在室情報が使用者に設定される場合、例えば、HEMSコントローラー323、通信装置328、又は端末329が利用される。

[0208] HEMS情報からの推定値に基づいて在室情報を得る場合、例えば、端末329、IHクッキングヒーター331、レンジグリル333、照明機器335、又はテレビジョン受像機（図示省略）の使用情報、すなわち、各種電気機器の操作履歴をHEMSコントローラ323で収集させ、その収集結果に基づいて在室情報を求めてもよい。

[0209] 電力計測器321で計測した消費電力量を分析することで在室情報を求めてもよい。また、使用者が通信装置328を保有し、通信装置328に現在位置を検出する機能が搭載されていると想定した場合、使用者の位置情報を利用して在室情報を求めてもよい。また、インターホン（図示省略）にカメラが設けられている場合には、そのカメラの撮像結果を用いることで使用者の帰宅が検知されてもよい。なお、使用者の位置情報は、例えば、Wi-Fi（登録商標）（Wireless Fidelity）接続有無又はGPS（Global Positioning System）の位置情報が用いられればよい。

[0210] （在室情報に関する効果）

HEMS情報からの推定値に基づいて在室情報を得る動作は、在室情報が日々異なる場合に有効である。在室開始時刻が遅い日は起動時刻を遅らせて消費電力量を削減でき、在室開始時刻が早い日は起動時刻を早めて快適性を向上できる。

[0211] （移動情報）

HEMS2の在室情報を用いれば、使用者が外から帰宅したのか、部屋から部屋へ移動したのか推定できる。これにより、タイマー制御の許容範囲 ΔT_m は、使用者が外から部屋に移動した場合と、部屋から部屋へ移動した場合によって変更する。例えば、使用者が外から帰宅した場合、外気温度に比べて室内温度 T_a が目標温度 T_m に近づいていれば快適に感じるため、高い精度は求めらず、許容範囲 ΔT_m を大きくする。使用者が空調された部屋からタイマー制御の部屋へ移動する場合は、わずかな温度差でも不快に感じるため、高い精度が求められ、許容範囲 ΔT_m を小さくする。又は、タイマー

制御対象の室内温度 T_a と、使用者がいる場所の温度を比較して、温度差が大きいほど許容範囲 ΔT_m を大きく設定してもよい。

[0212] 例えば、使用者が外にいる場合は外気温度とタイマー制御対象の室内温度 T_a を比較し、使用者が室内にいる場合はその部屋の室内温度 T_a とタイマー制御対象の室内温度 T_a を比較して、許容範囲 ΔT_m を決定する。外気温度は、室外機 111 が備える室外温度センサで検知したり、HEMS 2 が入手した気象情報から外気温度を読み込んだり、汎用温度センサーを宅外に設置して検知する。室内温度 T_a は、各部屋に設置される空調装置 101 で室内温度 T_a を検知したり、汎用温度センサーを各部屋に設置して検知する。

[0213] (移動情報に関する効果)

使用者が移動に伴って感じる温度差を、タイマー制御の許容範囲 ΔT_m に反映することで、省エネ性と快適性のバランスを自動調整することができ、使用者の利便性が向上する。

[0214] (遠隔操作)

遠隔から通信装置 328 を用いて、空調装置 101 のタイマー制御を実行する一例について説明する。使用者は、携帯電話、スマートフォン、タブレット、パソコン、又はカーナビ等の通信装置 328 を所有していると想定する。また、家屋 91 の内側である宅内又は家屋 91 の外側である宅外の何れかに存在する通信装置 328 が、公衆回線 327 を介して各種データを HEMS コントローラー 323 へ向けて送信したと想定する。

[0215] この場合、通信機 325 は、通信装置 328 から送信された各種データを受信し、受信した各種データを HEMS コントローラー 323 に供給する。また、HEMS コントローラー 323 は、必要に応じて、各種データに対する返信をする場合、通信機 325 を介して、通信装置 328 に返信がなされる。

[0216] よって、HEMS コントローラー 323 を使用者が直接操作する場合と同様に、遠隔から HEMS コントローラー 323 が保有する各種情報を取得したり、遠隔から各種操作指令をすることができる。したがって、通信装置 3

28から家電機器に操作指令を送信したり、家電機器の運転情報を通信装置328で受信したり、パワーコンディショナー313又は電力計測器321の電力情報を通信装置328で受信したりすることができる。

[0217] 例えば、通信装置328がスマートフォンであると想定する。この場合、通信装置328の画面から空調装置101の運転指示、空調装置101の停止指示を行うことができる。また、通信装置328の画面から空調装置101の冷房運転、暖房運転、送風運転、又は除湿運転というような運転モードの選択をすることができる。また、通信装置328の画面から空調装置101の目標温度 T_m 、許容範囲 ΔT_m 、風量、又は風向、節電レベルの変更というようなりモートコントローラ115の操作のような指令を送ることができる。

[0218] また、通信装置328の画面から、運転若しくは停止、冷房、暖房、送風、及び除湿というような運転モード、並びに目標温度 T_m 、許容範囲 ΔT_m 、風量、若しくは風向き、節電レベル等の空調装置101の空調情報を確認できる。また、通信装置328の画面から、空調装置101で計測している吸込空気温度（室内温度 T_a ）、室内湿度、又は外気温度というような空調情報を表示して確認することができる。例えば、空調装置101の状態を確認した結果、既に空調装置101が動いていた場合、他の家族等が使用していると想定し、遠隔からの操作をやめる判断をしたり、空調情報を確認して室内温度 T_a が 30°C を超えていたら遠隔から冷房をつけるといった判断をすることができる。

[0219] 上記で説明したHEMS2の構成を前提とすれば、通信装置328から直ちに空調装置101を起動したり、通信装置328からタイマーの指定時刻（在室開始時刻、帰宅時刻）を通信装置328から指定したり、通信装置328から予冷予暖開始時刻を指令したりすることができる。予冷予暖開始後に、タイマーの指定時刻（在室開始時刻、帰宅時刻）が変更された場合は、第5演算部245の学習情報変更を回避するか、又は許容範囲 ΔT_m を変更する。

[0220] (遠隔操作に関する効果)

外出先から急遽タイマーの指定時刻を早めた場合、予冷予暖時間が予定よりも短くなり、指定時刻に室温が許容範囲 ΔT_m に収まらないことがある。この場合は第5演算部245の学習情報変更を回避することで、次以降のタイマー制御が適正に行われ、省エネと快適性を維持できる。又は、外出先から急遽タイマーの指定時刻を早めた場合は許容範囲 ΔT_m を広げることで適正に学習でき、次以降のタイマー制御が適正に行われ、省エネと快適性を維持できる。

[0221] 以上の説明から、空調装置制御モジュール201は、さまざまなデータに基づいて、人の存否判定をすることができるため、正確に人の存否判定を行うことができる。よって、空調装置制御モジュール201は、正確な人の存否判定結果に応じて、空調装置101を制御するため、電力を無駄に消費することを回避することができる。省エネ性を向上させることができる。

[0222] 以上、本実施の形態7において、宅内には各種機器が設けられ、第5演算部245は、人の存否判定結果として、空調装置101のリモートコントローラ操作履歴、各種機器の使用状況データ、宅内消費電力データ、人の存否を検知する人感センサ144の検知データ、室内ドア開閉状況データ、通信状況データ、及び各種機器の位置情報データの少なくとも1つを用いる。

[0223] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、正確な人の存否判定結果に応じて、空調装置101を制御することで、電力を無駄に消費することを回避することができるため、省エネ性を向上させることができる。

[0224] 実施の形態8.

実施の形態1～実施の形態7との相違点は、空調装置制御モジュール201の実装形態について説明する点にある。

[0225] (実施の形態8の構成)

図20は、本発明の実施の形態8における記録媒体401を介した各種装置等への各種モジュールの実装例を示す図である。図20に示すように、記録媒体401__1には、空調装置制御モジュール201が記憶され、空調装

置 1 0 1 に記録媒体 4 0 1 __ 1 がマウントされ、空調装置制御モジュール 2 0 1 が空調装置 1 0 1 にインストールされることで、上記で説明した各種動作を実行する各種機能が構成される。

[0226] 記録媒体 4 0 1 __ 2 には、H E M S 制御モジュール 5 1 0 が記憶され、H E M S コントローラー 3 2 3 に記録媒体 4 0 1 __ 2 がマウントされ、H E M S 制御モジュール 5 1 0 が H E M S コントローラー 3 2 3 にインストールされることで、上記で説明した各種動作を実行する各種機能が構成される。

[0227] 記録媒体 4 0 1 __ 3 には、仮想 H E M S モジュール 5 5 1 及び仮想リモートコントローラーモジュール 5 5 2 が記憶され、通信装置 3 2 8 に記録媒体 4 0 1 __ 3 がマウントされ、仮想 H E M S モジュール 5 5 1 及び仮想リモートコントローラーモジュール 5 5 2 が通信装置 3 2 8 の記憶部 5 3 2 __ 1 にインストールされることで、上記で説明した各種動作を実行する各種機能が構成される。

[0228] なお、記録媒体 4 0 1 __ 1 ~ 4 0 1 __ 3 のそれぞれを特に区別しない場合、記録媒体 4 0 1 と称する。また、上記で説明した記憶部 5 3 2 __ 1 及び後述する記憶部 5 3 2 __ 2 のそれぞれを特に区別しない場合、記憶部 5 3 2 と称する。

[0229] サーバー装置 4 1 1 がディスク装置等の記憶部 5 3 2 __ 2 を備え、空調装置制御モジュール 2 0 1、H E M S 制御モジュール 5 1 0、仮想 H E M S モジュール 5 5 1 及び仮想リモートコントローラーモジュール 5 5 2 がディスク装置等に格納されていると想定する。この場合、例えば、サーバー装置 4 1 1 は、搬送波に空調装置制御モジュール 2 0 1、H E M S 制御モジュール 5 1 0、仮想 H E M S モジュール 5 5 1 及び仮想リモートコントローラーモジュール 5 5 2 を重畳させて、空調装置 1 0 1、H E M S コントローラー 3 2 3、及び通信装置 3 2 8 にアップロードしてもよい。

[0230] 空調装置 1 0 1、H E M S コントローラー 3 2 3、及び通信装置 3 2 8 は、サーバー装置 4 1 1 からアップロードされる空調装置制御モジュール 2 0 1 及び H E M S 制御モジュール 5 1 0 をダウンロードし、インストールする

ことで、上記で説明した各種動作を実行する各種機能が構成される。

[0231] また、記憶部532の論理的な記憶階層に着目すると、各種モジュールをインストール後には、OS (Operating System) 421、API (Application Interface) 422、空調装置制御モジュール201、HEMS制御モジュール510、仮想HEMSモジュール551、仮想リモートコントローラーモジュール552が構成されている。つまり、上記で説明した各種機能を、OS421が分担して実現したり、OS421と、各種アプリケーションとの協働で実現する場合等には、上記で説明したように、OS421以外の部分のみを媒体に格納して配布し、また、ダウンロードしてもよい。

[0232] よって、記録媒体401又はサーバー装置411から各種モジュールをインストールされる。つまり、制御部の各種機能が記録媒体401に記憶された場合、記録媒体401を介して、制御部の各種機能が実装され、制御部の各種機能が通信媒体上で転送される場合、通信媒体を介して、制御部の各種機能が実装された。よって、記録媒体401又はサーバー装置411から各種モジュールをインストールされる。

[0233] なお、記録媒体401は、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory) 及びDVD (Digital Versatile Disk) を含む光ディスク、MO (Magneto-Optical Disk) 等の光磁気ディスク、半導体メモリ等から構成されるリムーバブルメディア、又はハードディスク等のようなコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

[0234] (実施の形態8の効果)

以上の説明から、運転時間補正部1は、記録媒体401__1又は通信媒体、例えば、公衆回線327を介して、各種機器、例えば、空調装置101に構成される。よって、運転時間補正部1は、記録媒体401__1又は通信媒体を介して、通信可能な機器に構成されることができる。

[0235] 以上、本実施の形態8において、運転時間補正部1は、記録媒体401__

1 又は通信媒体を介して、各種機器に構成される。

[0236] 上記構成で、空調装置制御モジュール201は、記録媒体401__1又は通信媒体を介して、通信可能な機器に構成されることができる。

符号の説明

[0237] 1 運転時間補正部、2 HEMS、11 温度差演算部、13 代表時間補正部、15 時間関連演算部、21 許容範囲演算部、23 室内温度関連処理部、25 代表時間調整部、27 運転時間演算部、29 運転開始時刻演算部、31 指定時刻対応室内温度演算部、33 調整比率演算部、51、55、61、65、71、75 第1状態、52、56、62、66、72、76 代表時間補正処理、53、57、63、67、73、77 運転時間演算処理、54、58、64、68、74、78 第2状態、91 家屋、101 空調装置、111 室外機、113 室内機、115 リモートコントローラー、117 冷媒配管、121 圧縮機、122 四方弁、123 室外熱交換器、124 膨張弁、125 室内熱交換器、131 室外送風機、133 室内送風機、141 室内温度センサ、143 赤外線センサ、144 人感センサ、151、153 計測制御装置、163、353 通信線、171 室内空間、172 室外空間、201 空調装置制御モジュール、211 冷凍サイクル制御部、213 タイマー制御部、221 比例制御部、222 積分制御部、223 微分制御部、241 第1演算部、242 第2演算部、243 第3演算部、244 第4演算部、245 第5演算部、246、532、532__1、532__2 記憶部、247 第1データ補正部、248 第2データ補正部、261 節電レベルデータテーブル、262 第1マッピングテーブル、263 許容範囲幅データテーブル、264 温度差データテーブル、265 第2マッピングテーブル、266 学習情報データ、267 代表時間初期値データ、268 目標温度テーブル、269 第3マッピングテーブル、270 制限目標温度テーブル、271 使用電流範囲テーブル、272 第4マッピングテーブル、273 制限使用電流範囲テーブル、311 電気自

動車、313 パワーコンディショナー、315 太陽電池アレイ、317
電力会社、319 分電盤、321 電力計測器、323 HEMSコン
トローラー、325 通信機、327 公衆回線、328 通信装置、32
9 端末、331 IHクッキングヒーター、333 レンジグリル、33
5 照明機器、341 蓄電池、351 電源線、401、401__1~4
01__3 記録媒体、411 サーバー装置、421 OS、422 AP
I、510 HEMS制御モジュール、551 仮想HEMSモジュール、
552 仮想リモートコントローラーモジュール。

請求の範囲

- [請求項1] 指定時刻の前に空調装置を運転させ、部屋の温度を調節する前倒し運転を行わせる空調装置の制御装置であって、
- 前記空調装置の運転時間を補正する運転時間補正部を備え、
- 前記運転時間補正部は、
- 前記部屋の温度と、目標温度と、の差である第1温度差に応じて、前記空調装置の前倒し運転の運転時間を算出し、
- 前記空調装置が冷房運転の場合、前記指定時刻における、前記部屋の温度と、前記目標温度と比べて所定温度高い第1温度と、の差である第2温度差に基づいて、次回の運転時間を補正し、
- 前記空調装置が暖房運転の場合、前記指定時刻における、前記部屋の温度と、前記目標温度と比べて所定温度低い第2温度と、の差である第3温度差に基づいて、次回の運転時間を補正することを特徴とする空調装置の制御装置。
- [請求項2] 前記運転時間補正部は、
- 前記空調装置が空調する室内の室内温度が、単位温度変化するのに要する運転時間である代表時間を補正する代表時間補正部と、
- 前記代表時間に基づいて、前記空調装置の運転開始時刻を演算する時間関連演算部と、
- を備え、
- 前記時間関連演算部は、
- 過去の前倒し運転停止後から次回の前倒し運転前までの間の任意の室内温度と次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度との温度差と、次回の前記代表時間と、に基づいて求めた次回の前記運転開始時刻を前記空調装置に供給することを特徴とする請求項1に記載の空調装置の制御装置。
- [請求項3] 前記運転時間補正部は、
- 過去の前倒し運転の前記指定時刻に対応する室内温度と、次回の前

倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲と、に基づいて調整比率を求め、

前記調整比率と、過去の運転時間と、に基づいて、運転時間を求める

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の空調装置の制御装置。

[請求項4]

前記運転時間補正部は、

前記空調装置の暖房運転の履歴を参照し、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度が次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲に比べて低かった場合、又は、前記空調装置の冷房運転の履歴を参照し、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度が次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲に比べて高かった場合、次回の運転開始時刻を早くする

ことを特徴とする請求項 3 に記載の空調装置の制御装置。

[請求項5]

前記運転時間補正部は、

前記空調装置の暖房運転の履歴を参照し、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度が次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲に比べて高かった場合、又は、前記空調装置の冷房運転の履歴を参照し、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度が次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲に比べて低かった場合、次回の運転開始時刻を遅くする

ことを特徴とする請求項 3 に記載の空調装置の制御装置。

[請求項6]

前記運転時間補正部は、

前記空調装置の暖房運転の履歴を参照する場合、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度と、前記許容範囲のうちの最小値と、の比較結果に応じて、次回の運転開始時刻を補正し、

前記空調装置の冷房運転の履歴を参照する場合、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度と、前記許容範囲のうちの最大値と、の比較結果に応じて、次回の運転開始時刻を補正する

ことを特徴とする請求項3に記載の空調装置の制御装置。

[請求項7]

前記運転時間補正部は、

前記空調装置の暖房運転の履歴を参照し、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度が前記許容範囲のうちの最小値と比べて高かった場合、又は、前記空調装置の冷房運転の履歴を参照し、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度が前記許容範囲のうちの最大値と比べて低かった場合、次回の運転開始時刻を遅くすることを特徴とする請求項4～6の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

[請求項8]

消費電力の異なる複数の節電レベルが設けられ、

前記複数の節電レベルと、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定する許容範囲幅と、が紐付けされ、

前記運転時間補正部は、

前記複数の節電レベルのうち、特定の節電レベルが選択された場合、該特定の節電レベルに応じて、前記許容範囲幅を決定し、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定することを特徴とする請求項4～7の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

[請求項9]

前記運転時間補正部は、

前記指定時刻までに、宅外から前倒し運転の対象となっている前記部屋へ人が移動すると推定した場合、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定することを特徴とする請求項4～8の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

[請求項10]

前記運転時間補正部は、

外気温度と、前倒し運転の対象となっている前記部屋の室内温度と、の温度差に応じて、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の空調装置の制御装置。

[請求項11]

前記運転時間補正部は、

外気温度と、前倒し運転の対象となっている前記部屋の前記目標温度と、の温度差に応じて、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の空調装置の制御装置。

[請求項12]

前記運転時間補正部は、

前記指定時刻までに、宅内から前倒し運転の対象となっている前記部屋へ人が移動すると推定した場合、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

[請求項13]

前記運転時間補正部は、

前記指定時刻の前までに人が在室していた前記部屋の室内温度と、前倒し運転の対象となっている前記部屋の室内温度と、の温度差に応じて、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定する

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の空調装置の制御装置。

[請求項14]

前記運転時間補正部は、

前記指定時刻の前までに人が在室していた前記部屋の室内温度と、前倒し運転の対象となっている前記部屋の前記目標温度と、の温度差に応じて、次回の前倒し運転の前記指定時刻における指定温度の許容範囲を決定する

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の空調装置の制御装置。

[請求項15]

前記運転時間補正部は、

前記目標温度を整数値に設定する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

- [請求項16] 前記空調装置は、室内機と、室外機とを備え、
前記室内機には、当該室内機の躯体温度を検知する躯体温度検知手段が設けられ、
前記運転時間補正部は、
前記躯体温度から演算される温度を室内温度に設定することを特徴とする請求項1～15の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。
- [請求項17] 前記目標温度を補正する第1データ補正部をさらに備え、
前記第1データ補正部は、
前記目標温度が設定された目標温度テーブルと、
前記目標温度の制限目標温度が設定された制限目標温度テーブルと、
、
前記目標温度テーブルに設定された前記目標温度を、前記制限目標温度テーブルに設定された前記制限目標温度に、紐付けするマッピングテーブルと、
を備え、
前記目標温度の制限指令が供給された場合、
前記目標温度テーブル、前記制限目標温度テーブル、及び前記マッピングテーブルに基づいて、前記目標温度を前記制限目標温度に変換し、前記運転時間補正部に供給することを特徴とする請求項1～16の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。
- [請求項18] 前記複数の節電レベルのうちの少なくとも1つと紐付けされる制限使用電流データを決定する第2データ補正部をさらに備え、
前記第2データ補正部は、
使用電流範囲が設定された使用電流範囲テーブルと、
前記使用電流範囲の制限使用電流範囲が設定された制限使用電流範囲テーブルと、

前記使用電流範囲テーブルに設定された前記使用電流範囲を、前記制限使用電流範囲テーブルに設定された前記制限使用電流範囲に、紐付けするマッピングテーブルと、

を備え、

前記使用電流範囲の制限指令が供給された場合、

前記使用電流範囲テーブル、前記制限使用電流範囲テーブル、及び前記マッピングテーブルに基づいて、前記使用電流範囲を前記制限使用電流範囲に変換し、前記複数の節電レベルのうちの少なくとも1つと紐付けされる

ことを特徴とする請求項8～17の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

[請求項19]

外部に運転開始通知又は許可判定要求を供給する通信関連演算部をさらに備え、

前記通信関連演算部は、

次の運転開始時刻に到達する前に、前記運転開始通知又は前記許可判定要求を外部に供給する

ことを特徴とする請求項1～18の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

[請求項20]

人の存否判定結果に応じて、空調停止指令又は前記目標温度の変更指令を供給する存否関連演算部をさらに備え、

前記存否関連演算部は、

前記前倒し運転の実施中であって、前記指定時刻までに前記人の存在を検知しない場合、前記空調停止指令又は前記目標温度の変更指令を供給する

ことを特徴とする請求項1～19の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

[請求項21]

宅内には各種機器が設けられ、

前記存否関連演算部は、

前記人の存否判定結果として、前記空調装置のリモートコントローラ操作履歴、前記各種機器の使用状況データ、宅内消費電力データ、前記人の存否を検知するセンサの検知データ、室内ドア開閉状況データ、通信状況データ、及び前記各種機器の位置情報データの少なくとも1つを用いる

ことを特徴とする請求項20に記載の空調装置の制御装置。

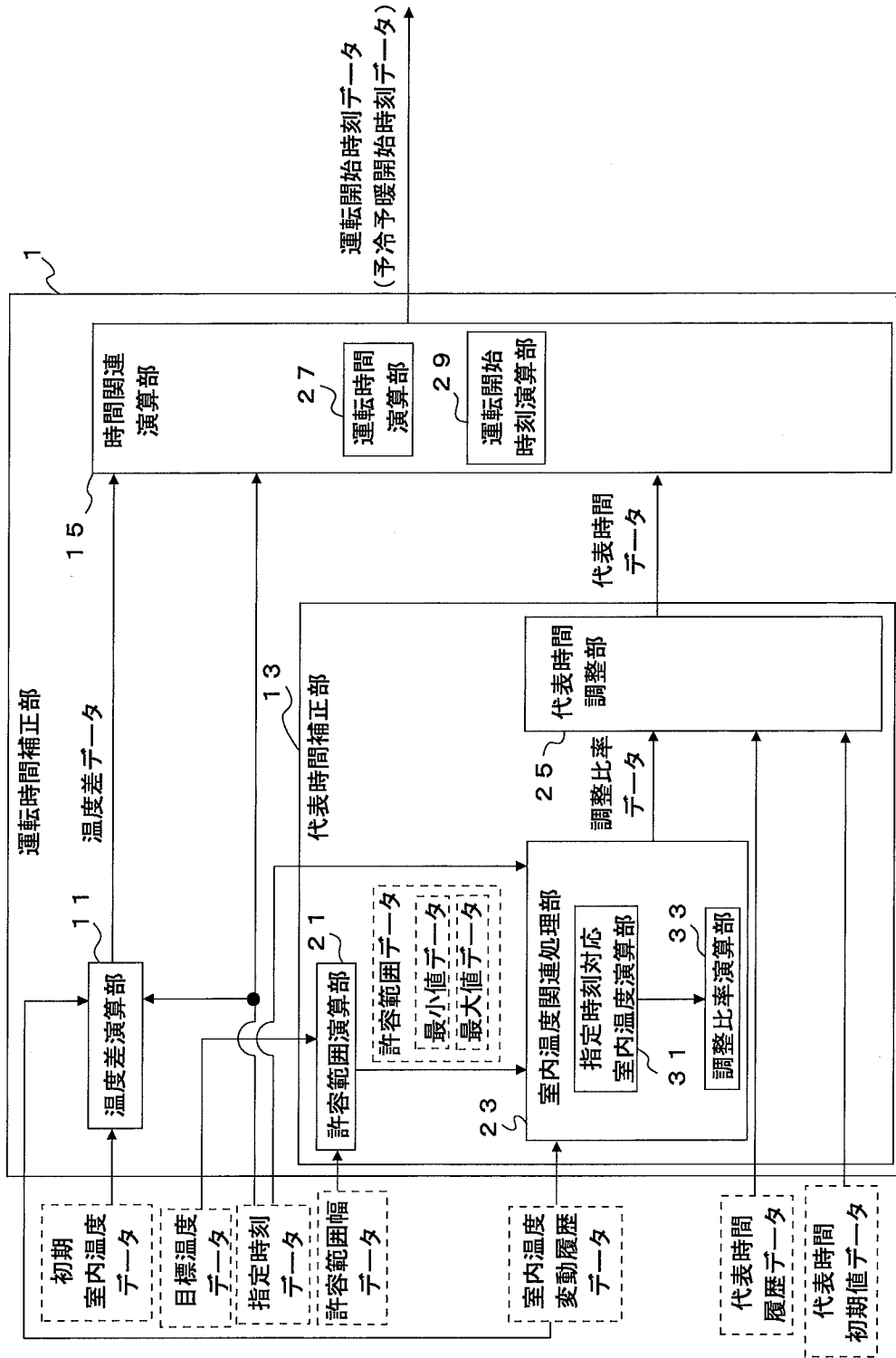
[請求項22]

前記運転時間補正部は、

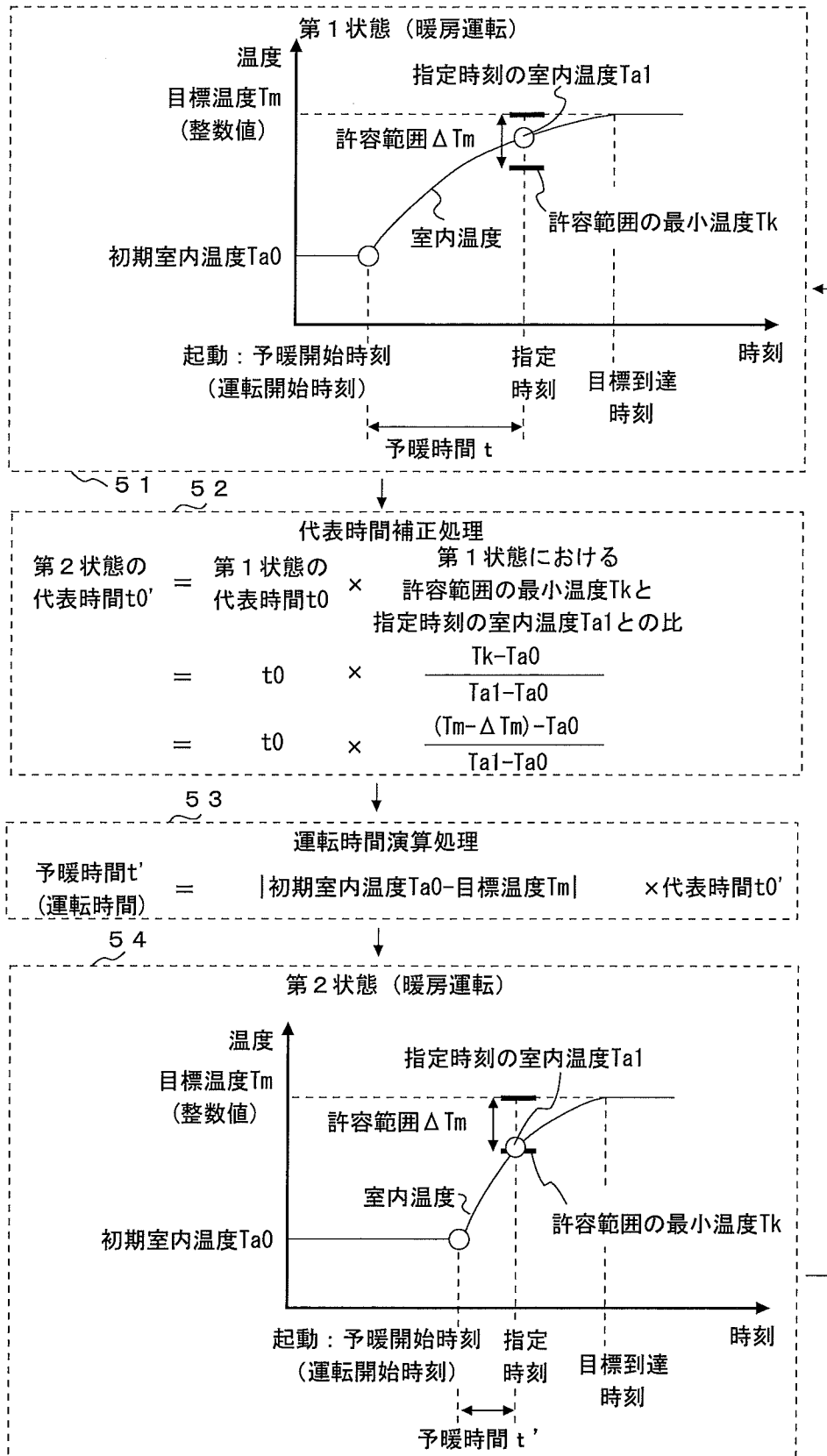
記録媒体又は通信媒体を介して、各種機器に構成される

ことを特徴とする請求項1～21の何れか一項に記載の空調装置の制御装置。

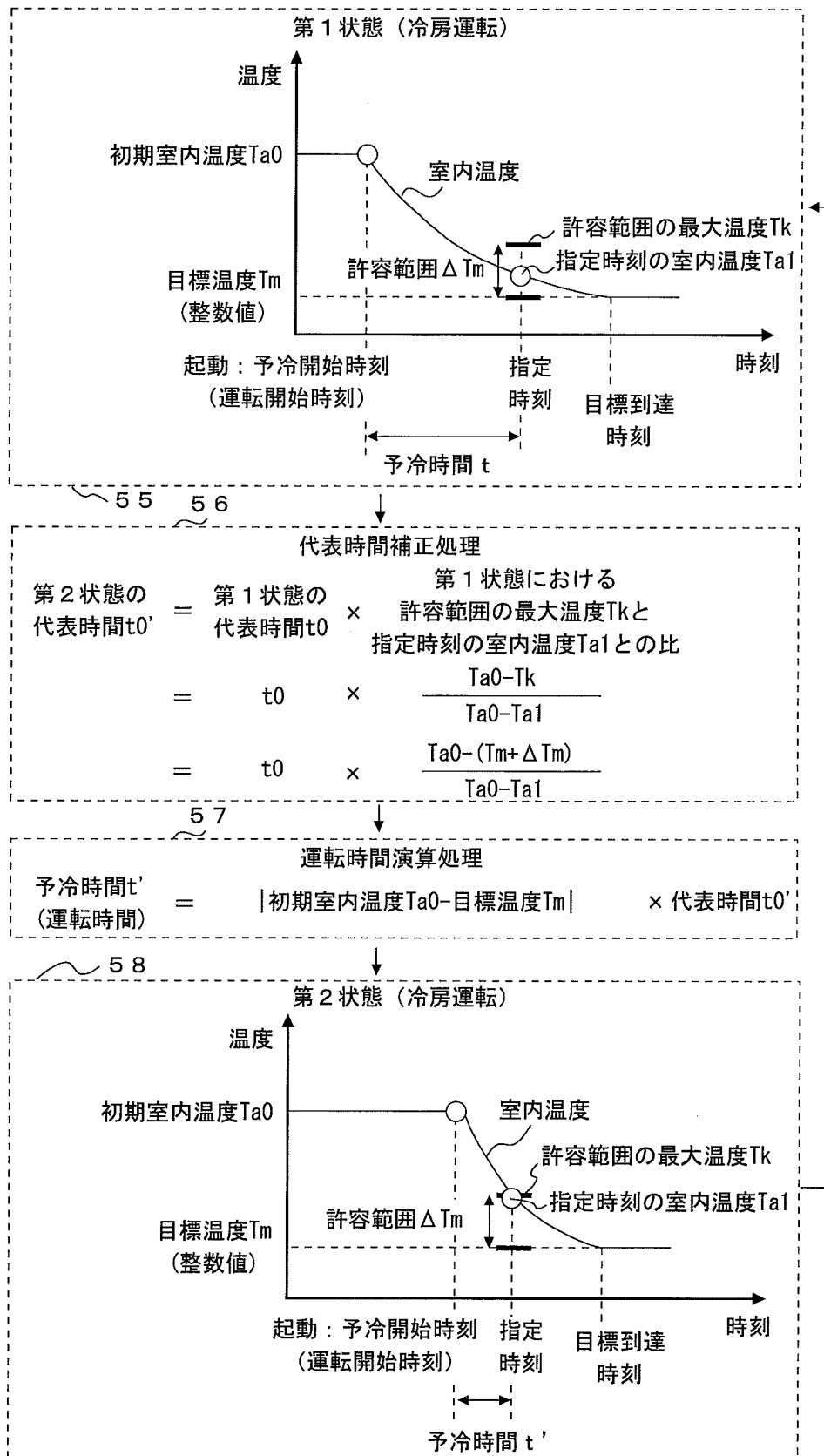
[図1]



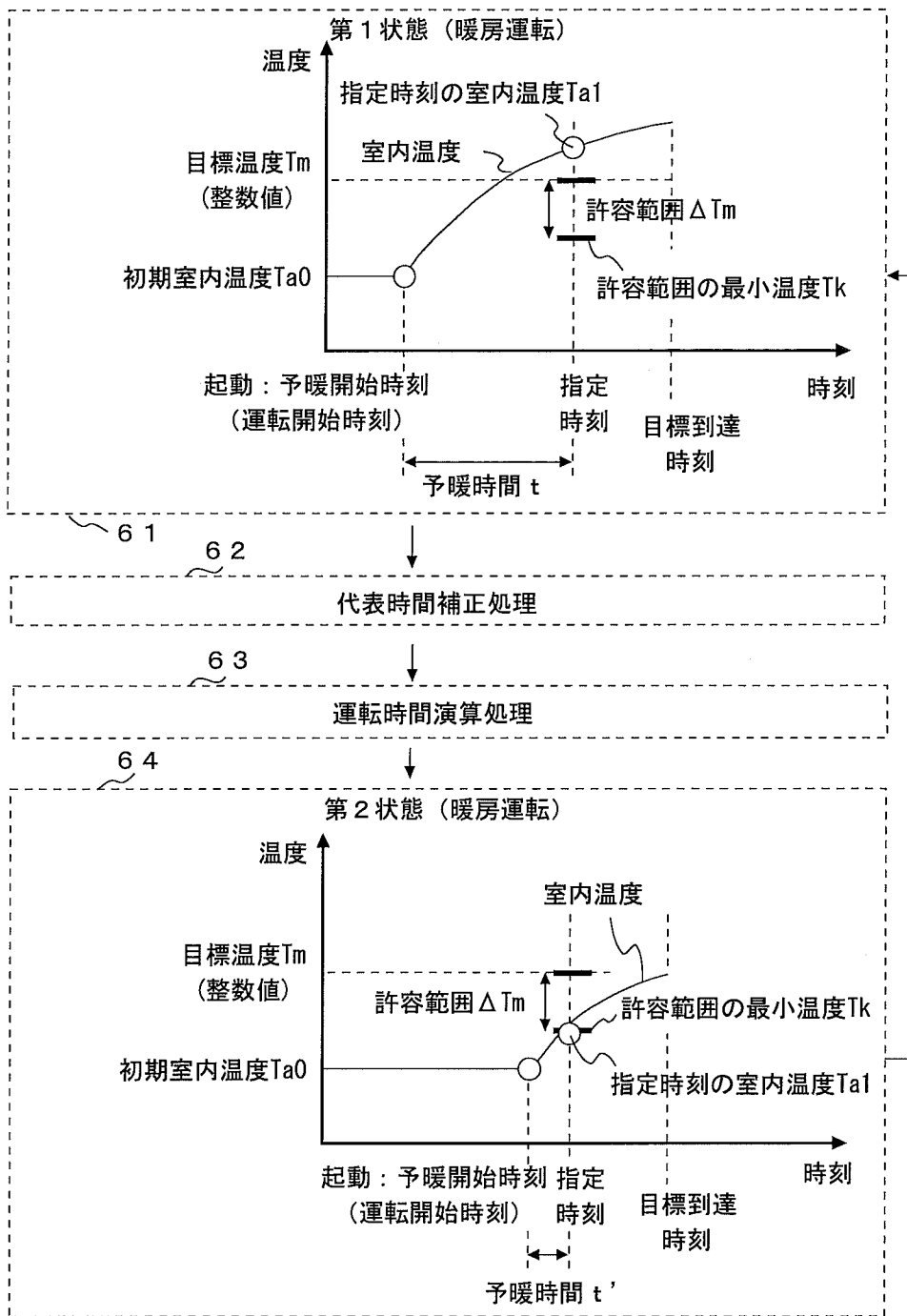
[図2]



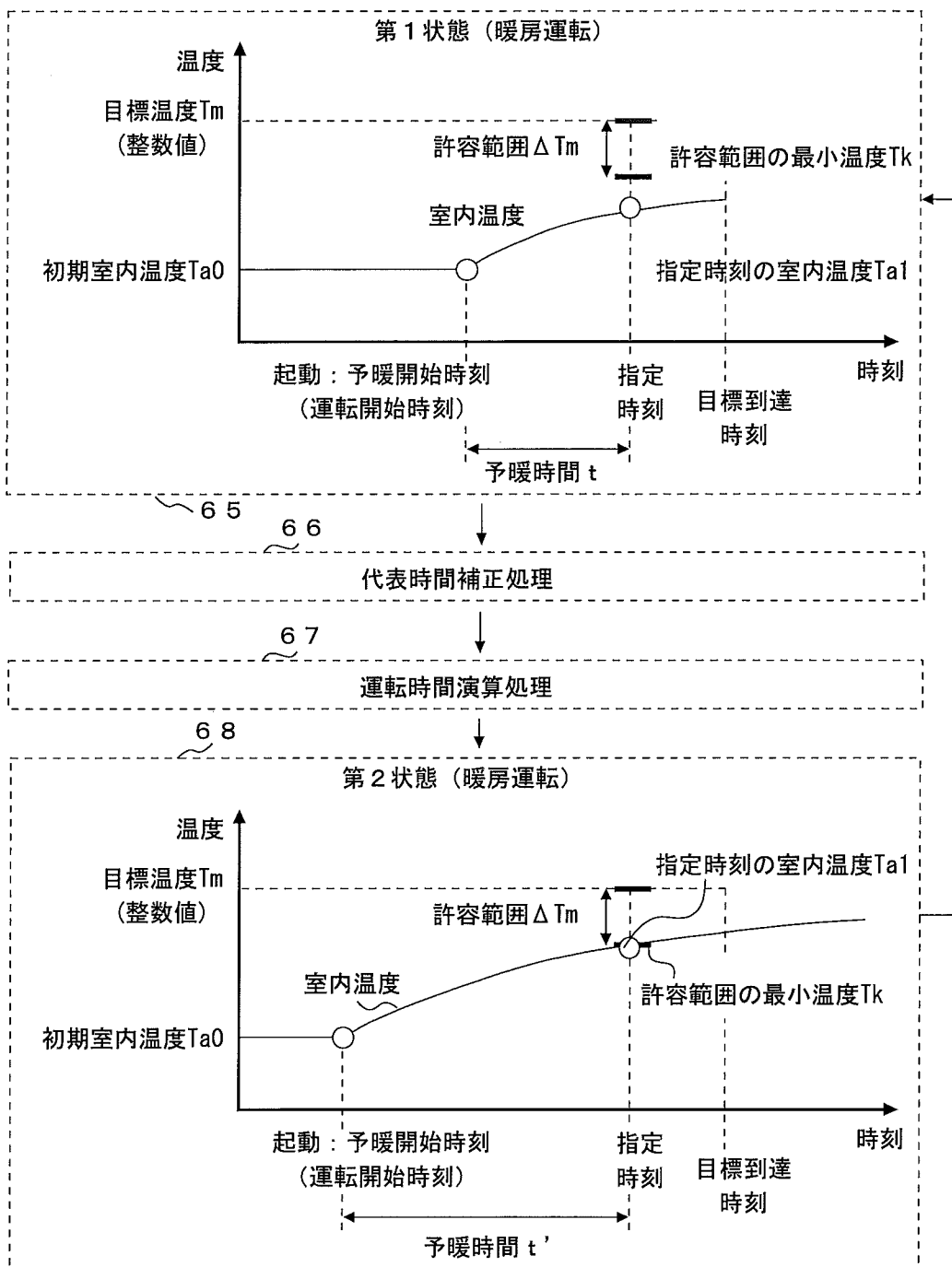
[図3]



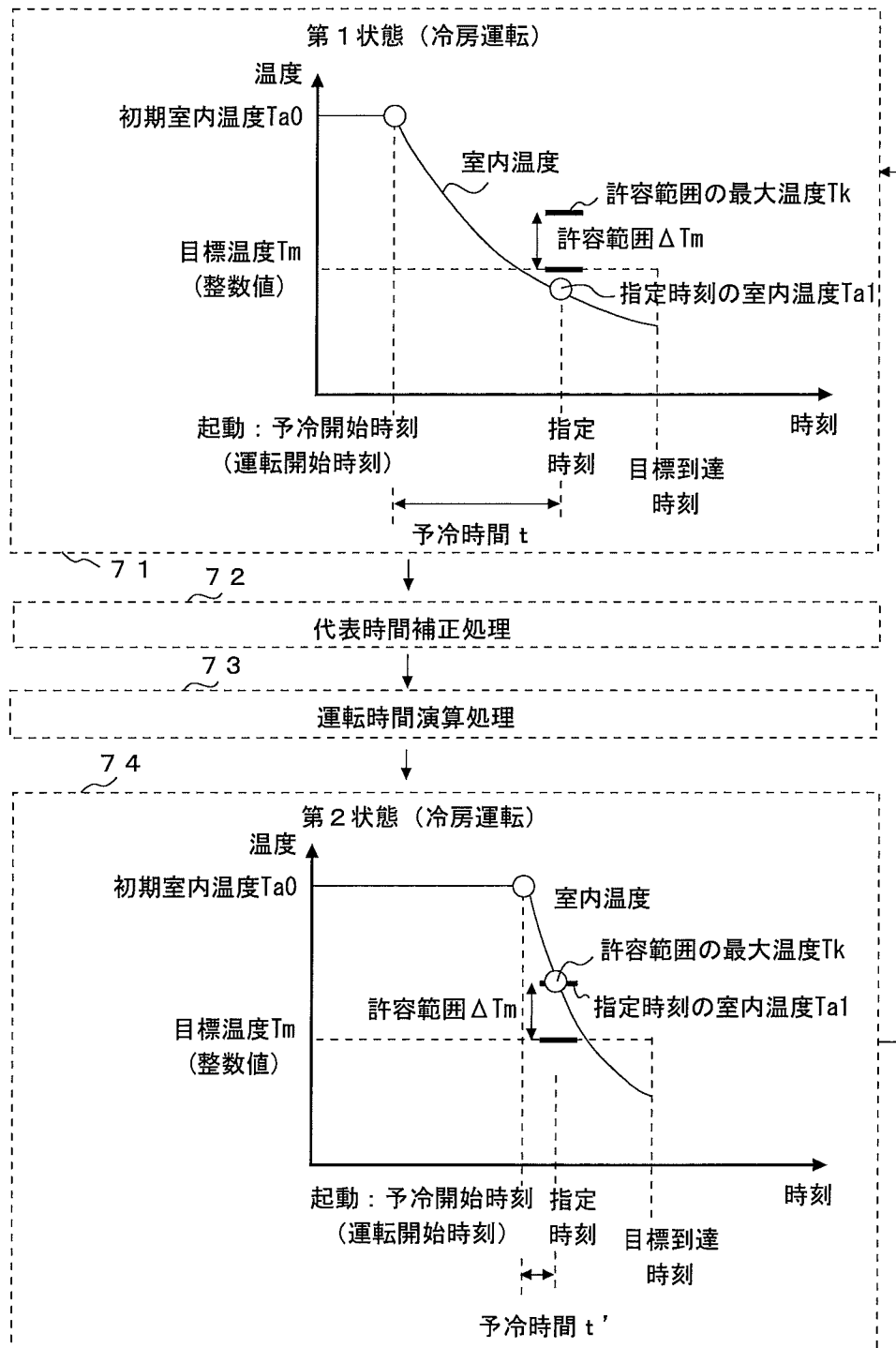
[図4]



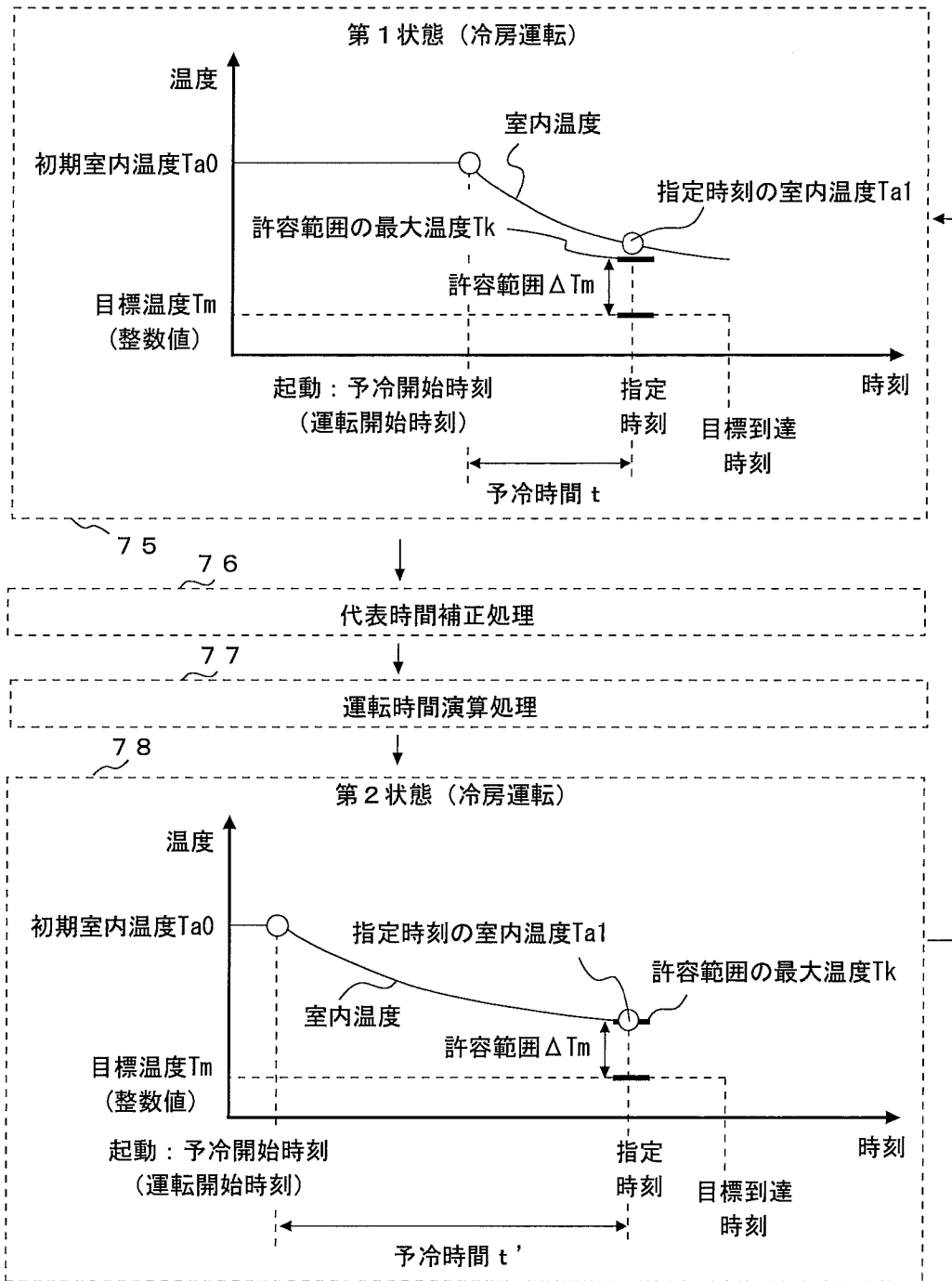
[図5]



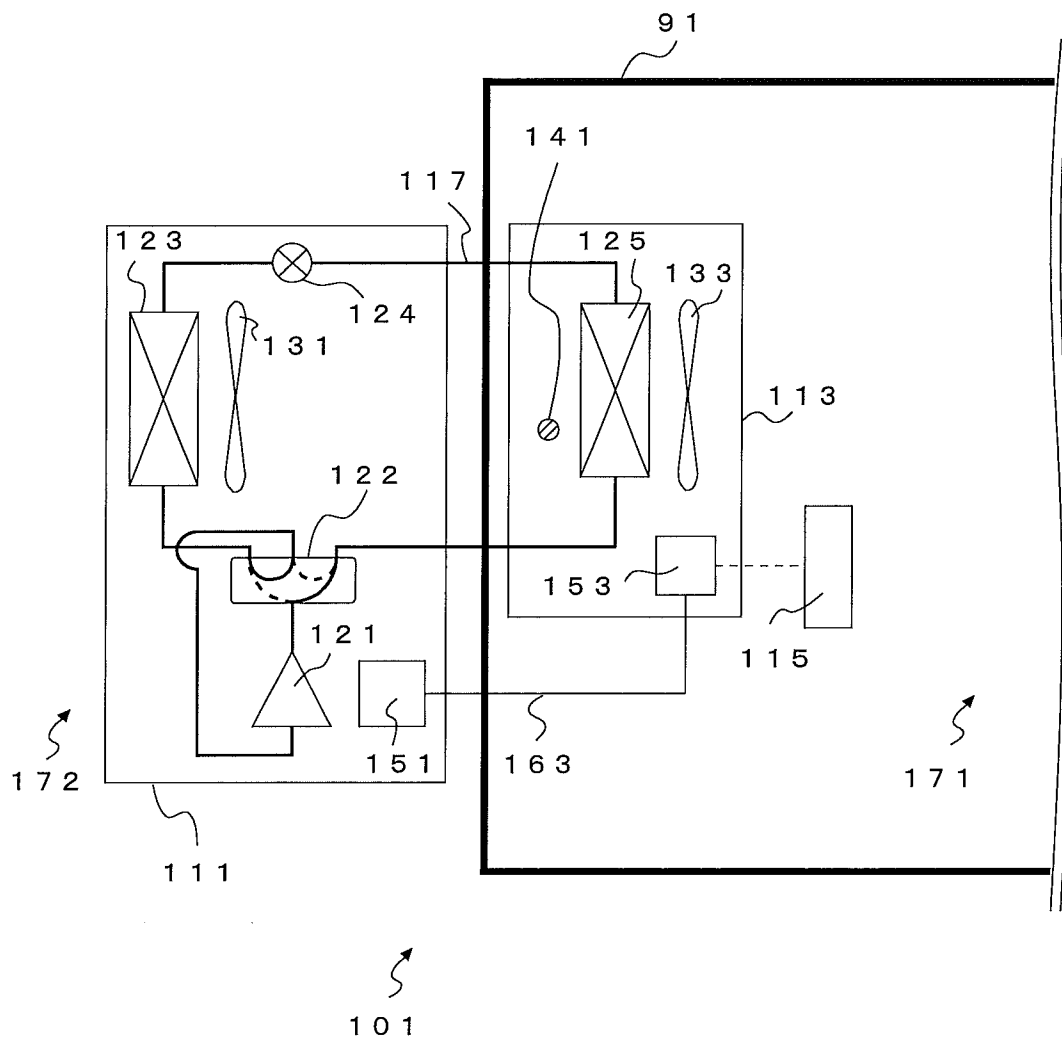
[図6]



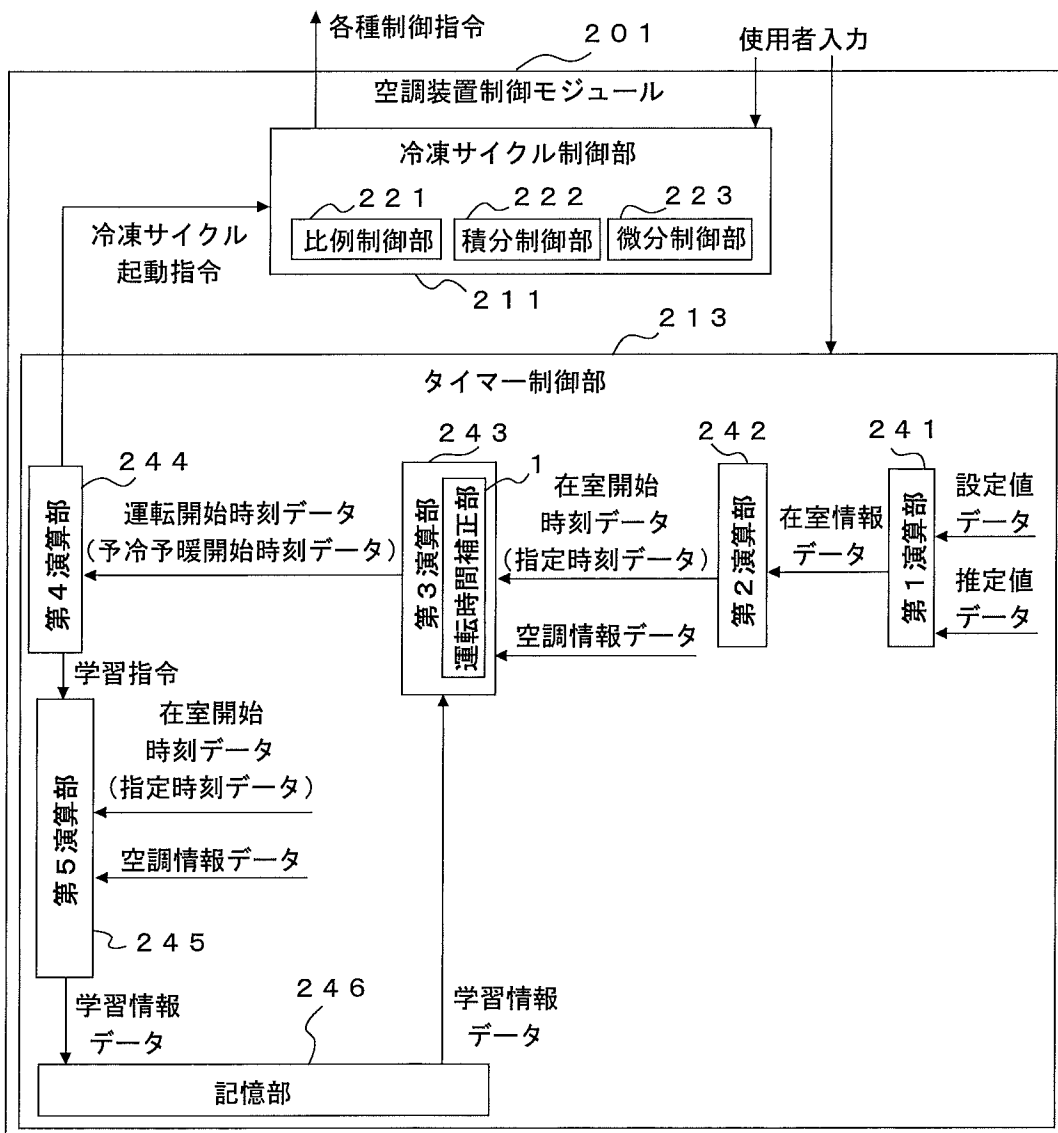
[図7]



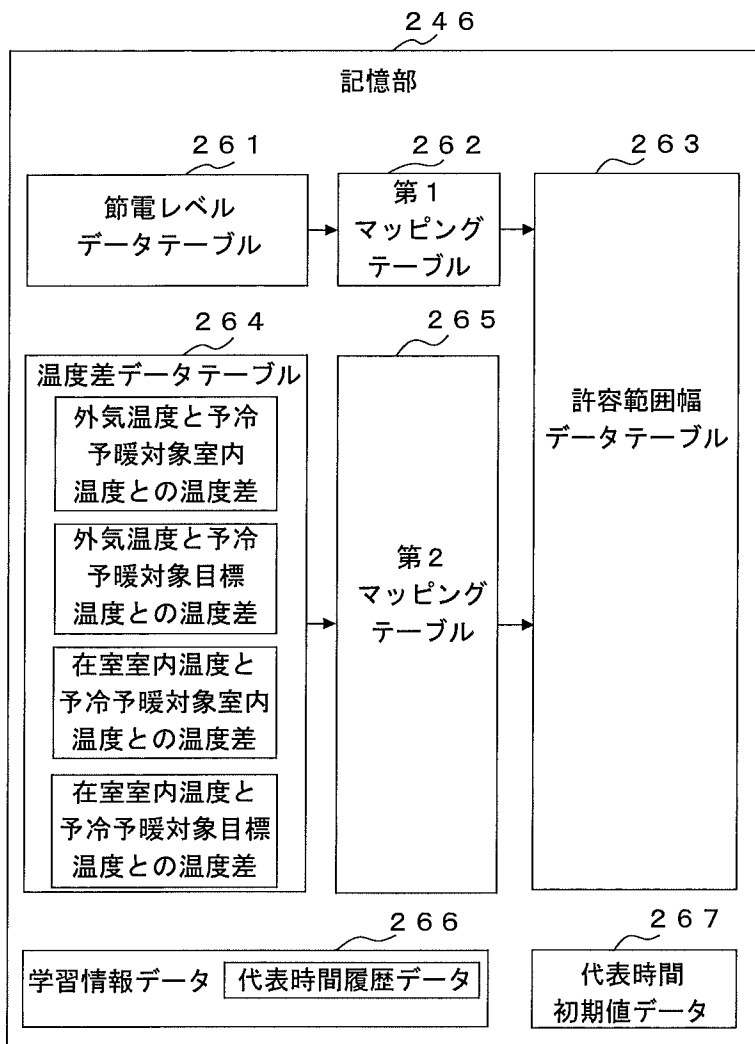
[図8]



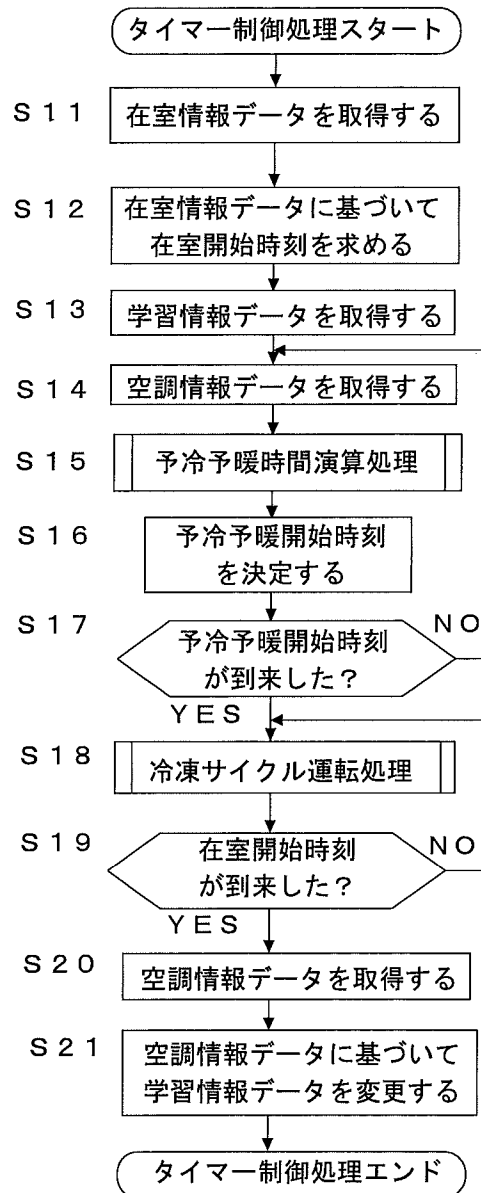
[図9]



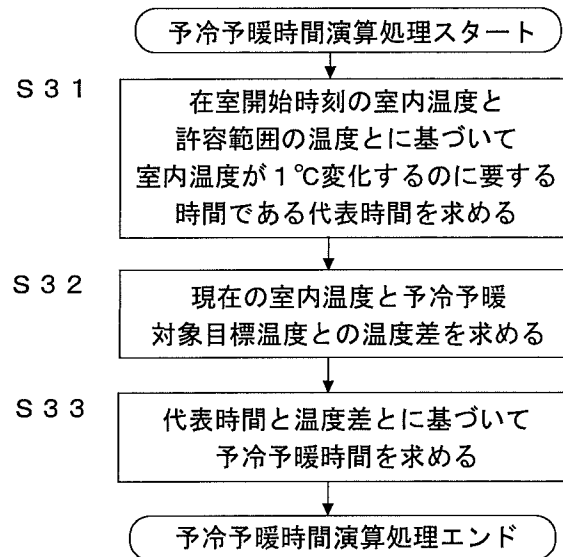
[図10]



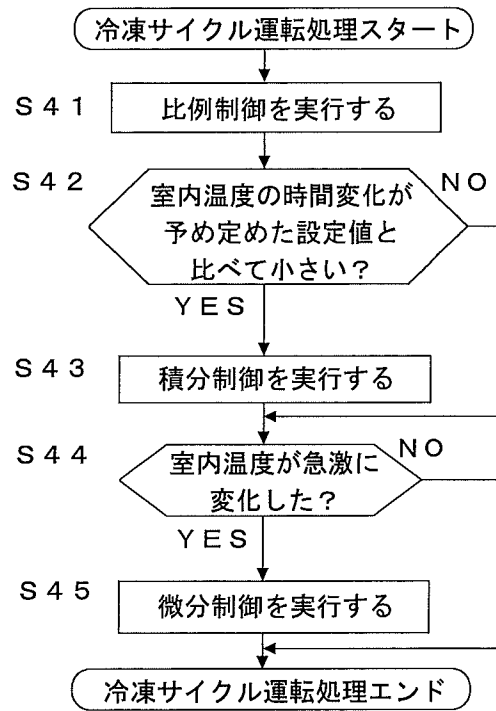
[図11]



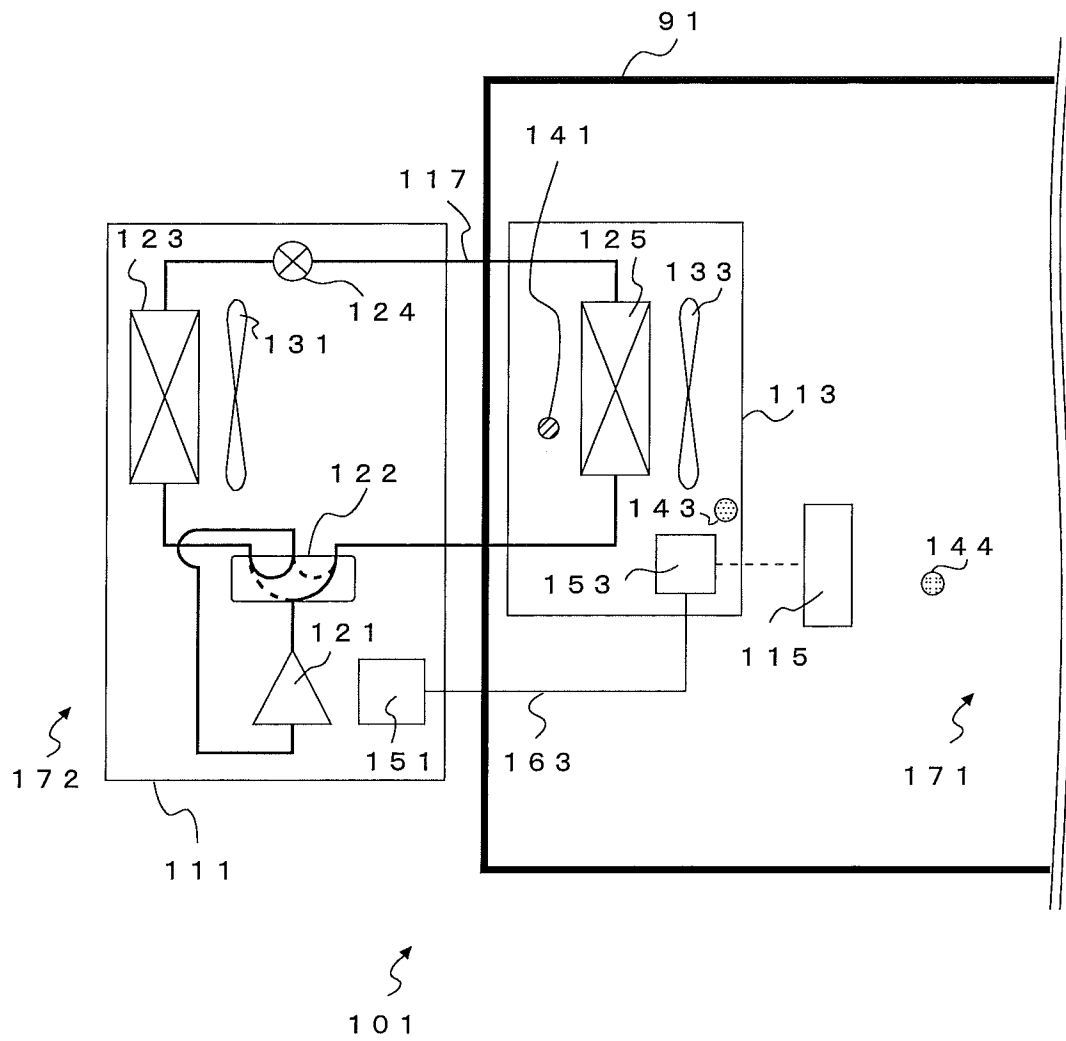
[図12]



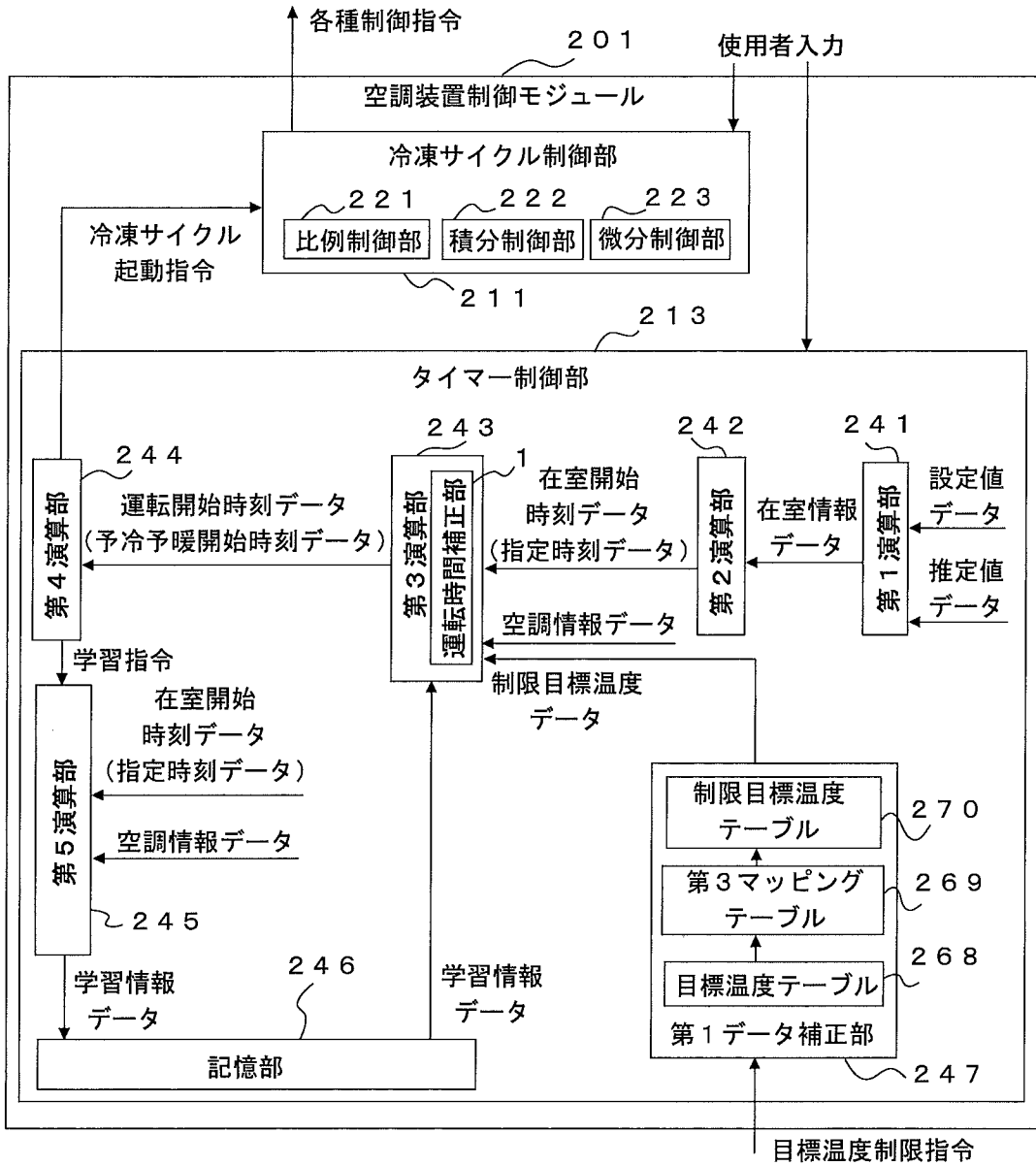
[図13]



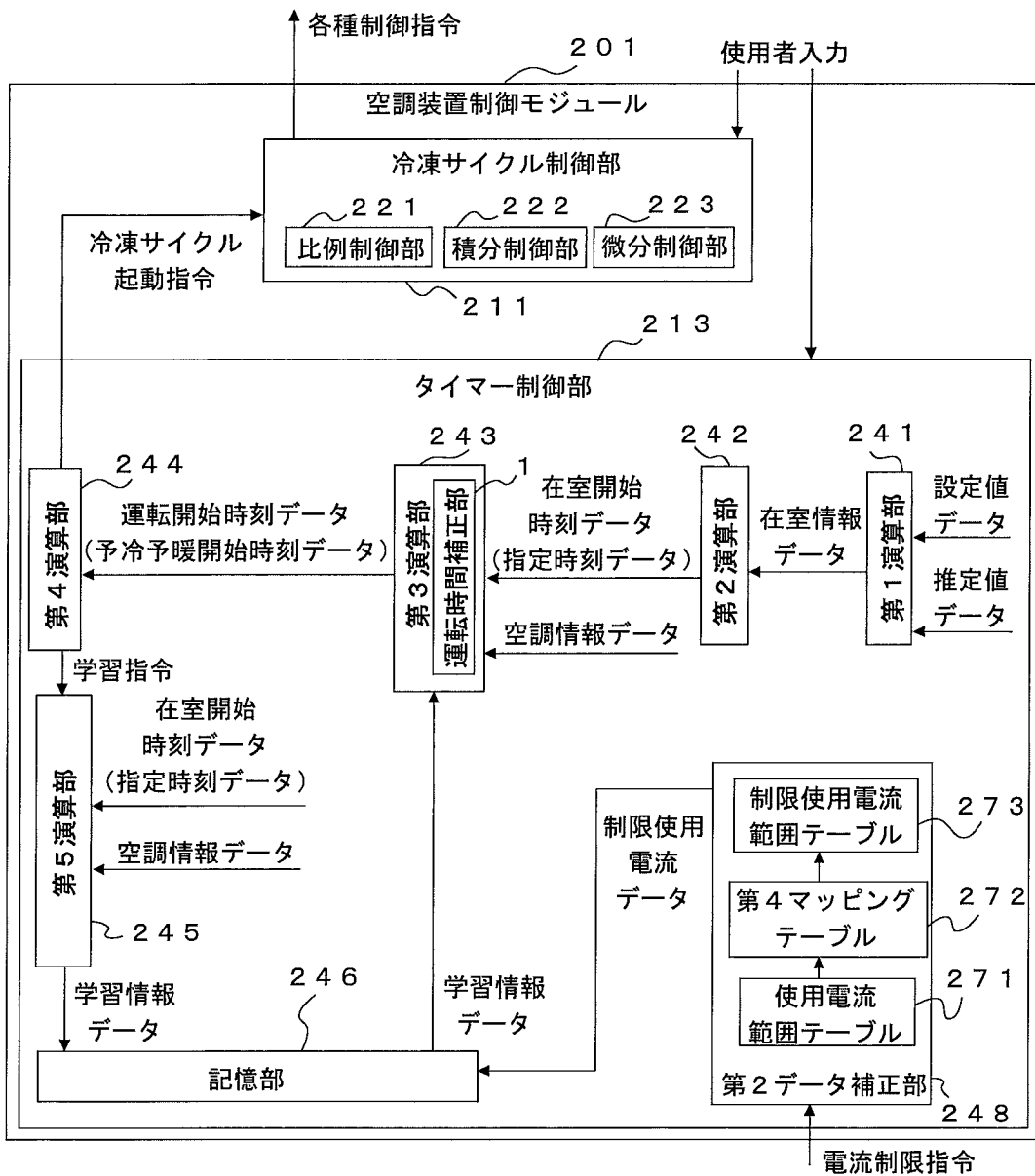
[図14]



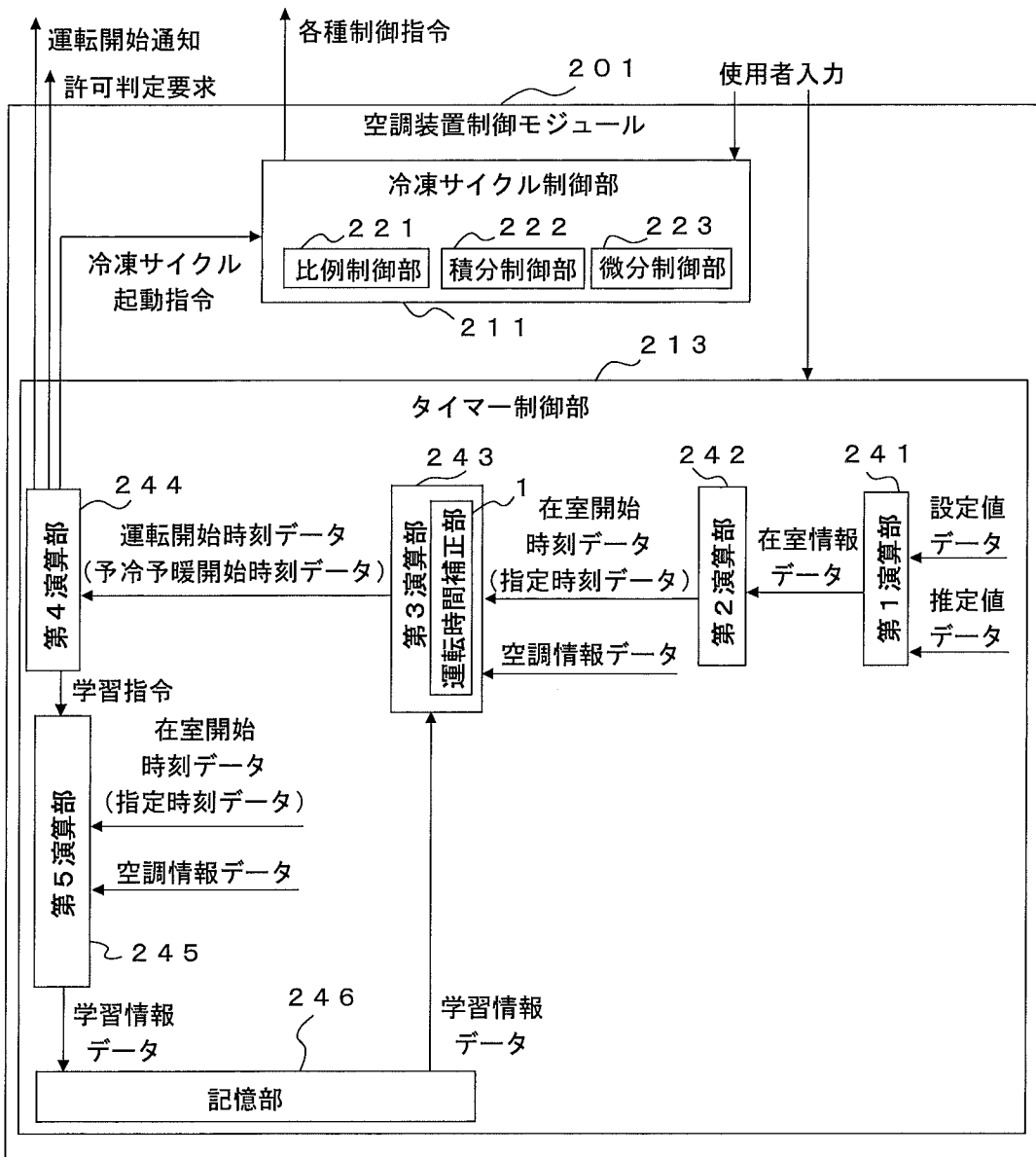
[図15]



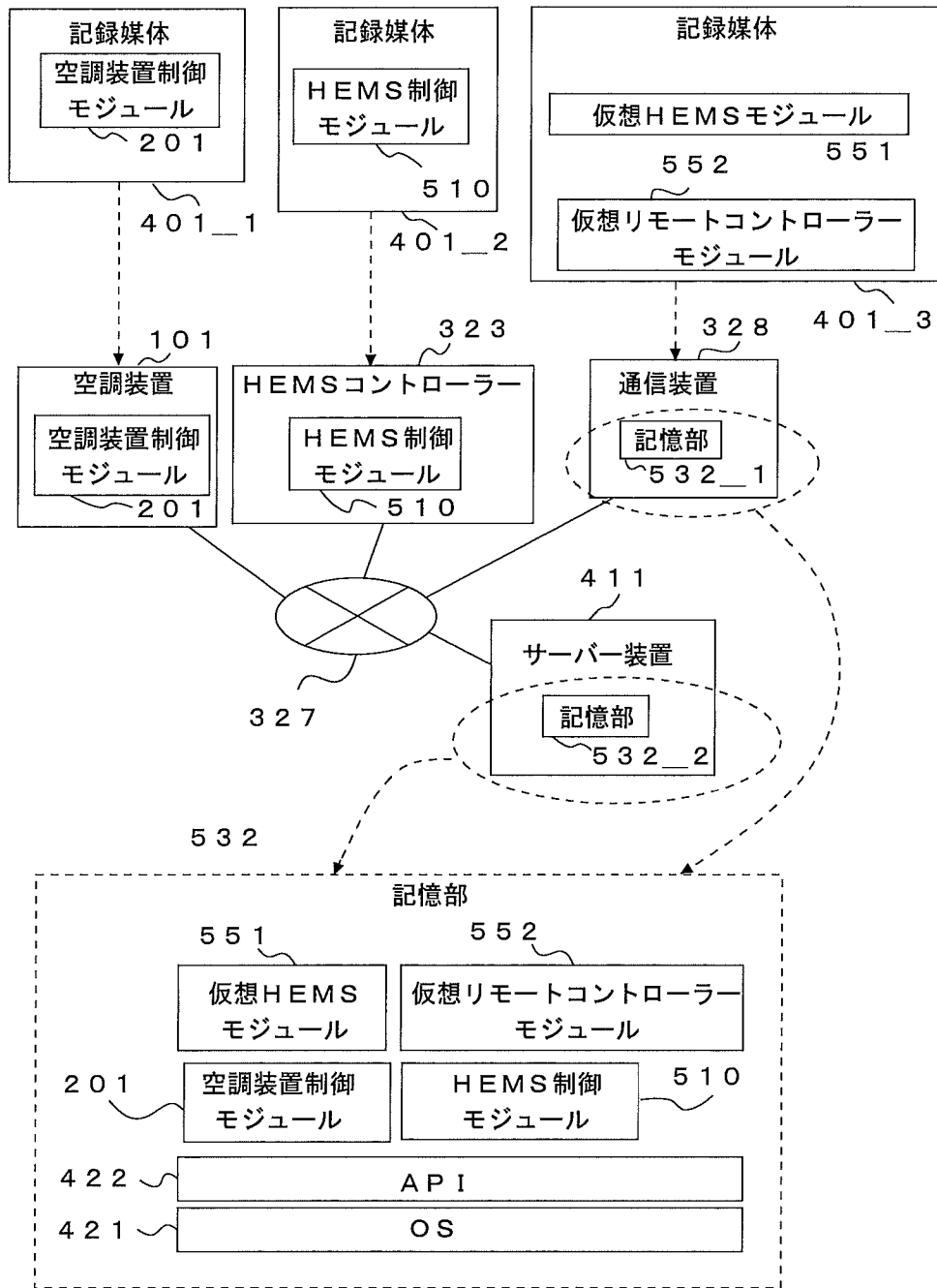
[図16]



[図17]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081809

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)

F24F11/00-11/08

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 60-142136 A (Fujitsu Ltd.), 27 July 1985 (27.07.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 2-61449 A (Hitachi, Ltd.), 01 March 1990 (01.03.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 7-107459 B2 (Hitachi, Ltd.), 15 November 1995 (15.11.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-22

 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
31 January, 2014 (31.01.14)Date of mailing of the international search report
10 February, 2014 (10.02.14)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081809

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 63-29136 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 February 1988 (06.02.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 2735395 B2 (Mitsubishi Electric Corp.), 02 April 1998 (02.04.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 62-293039 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 December 1987 (19.12.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-22

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. F24F11/00-11/08		
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 60-142136 A（富士通株式会社）1985.07.27, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-22
A	JP 2-61449 A（株式会社日立製作所）1990.03.01, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-22
A	JP 7-107459 B2（株式会社日立製作所）1995.11.15, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-22
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 31.01.2014	国際調査報告の発送日 10.02.2014	
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 洋 電話番号 03-3581-1101 内線 3337	3L 9331

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 63-29136 A (三菱電機株式会社) 1988.02.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 2735395 B2 (三菱電機株式会社) 1998.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 62-293039 A (三菱電機株式会社) 1987.12.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22