

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6419495号
(P6419495)

(45) 発行日 平成30年11月7日 (2018. 11. 7)

(24) 登録日 平成30年10月19日 (2018. 10. 19)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 4 F 11/47 (2018. 01)

F 2 4 F 11/47

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-182847 (P2014-182847)
 (22) 出願日 平成26年9月9日 (2014. 9. 9)
 (65) 公開番号 特開2016-56986 (P2016-56986A)
 (43) 公開日 平成28年4月21日 (2016. 4. 21)
 審査請求日 平成29年6月8日 (2017. 6. 8)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 細川 長範
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 株式会社日立製作所
 内
 審査官 ▲高▼藤 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デマンド制御システムおよびデマンド制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

室外機で複数の室内機を稼働させるマルチエアコンが備えられた建物のデマンド制御システムにおいて、

前記建物の消費電力値を取得する消費電力値取得部と、

前記消費電力値に基づいて予測される予測電力量が、予め設定された消費電力目標値を超えるか否かを判定し、前記予測電力量が前記消費電力目標値を超える場合には、当該超える電力量に応じて、前記室外機に対して供給される電力量を制限するような電力制御指令値を前記室外機に対して出力するとともに、前記電力制御指令値に応じて前記複数の室内機のうち稼働する室内機の台数を設定する空調機運転制御部と、を有し、

前記空調機運転制御部は、

前記室内機のうち、累積運転稼働時間が長い室内機を優先的に間欠運転し、累積運転切時間が長い室内機を優先的に間欠解除運転し、

前記室内機が運転切から運転入に変化した第1の時刻、および運転入から運転切に変化した第2の時刻に基づいて前記累積運転稼働時間を算出する際に、前記第1の時刻は、実時刻に、（実際に運転切状態であった実運転切時間 設定されていた設定運転切時間）÷（設定運転切入比率÷100）を加算した値とすることを特徴とするデマンド制御システム。

【請求項 2】

請求項1に記載のデマンド制御システムにおいて、

10

20

前記電力制御指令値に基づいて前記室外機が稼働している場合は、各時刻において前記設定した室内機の台数が稼働するように、各室内機を間欠・ローテーション運転することを特徴とするデマンド制御システム。

【請求項 3】

室外機で複数の室内機を稼働させるマルチエアコンが備えられた建物のデマンド制御方法において、

前記建物の消費電力値を取得し、

前記消費電力値に基づいて予測される予測電力量が、予め設定された消費電力目標値を超えるか否かを判定し、前記予測電力量が前記消費電力目標値を超える場合には、当該超える電力量に応じて、前記室外機に対して供給される電力量を制限するような電力制御指令値を前記室外機に対して出力するとともに、前記電力制御指令値に応じて前記複数の室内機のうち稼働する室内機の台数を設定するものであって、

前記室内機のうち、累積運転稼働時間が長い室内機を優先的に間欠運転し、累積運転切時間が長い室内機を優先的に間欠解除運転し、

前記室内機が運転切から運転入に変化した第 1 の時刻、および運転入から運転切に変化した第 2 の時刻に基づいて前記累積運転稼働時間を算出する際に、前記第 1 の時刻は、実時刻に、（実際に運転切状態であった実運転切時間 ÷ 設定されていた設定運転切時間）÷（設定運転切入比率 ÷ 100）を加算した値とすることを特徴とするデマンド制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デマンド制御システムおよびデマンド制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的なオフィスビルなどの建物の総電力量は、その約 50% 程度が空調機が使用する電力量が占める。よって、空調機の消費電力量の削減は、建物全体の消費電力のピークカットに大きく寄与することができる。

【0003】

ところで、オフィスビルのように複数階に居室がある建物の場合には、多数の室内機を設置する必要があることから、いわゆるマルチエアコンを採用することが多い。マルチエアコンとは、1つの室外機に対して複数の室内機を接続し、1つの室外機で複数の室内機を運転することができるタイプのエアコンのことをいう。オフィスビルで使用されるマルチエアコンの多くは、室外機に内蔵されたコンプレッサの電力消費量が大きいため、室内機よりも室外機の電力消費量が多いことが知られている。

【0004】

マルチエアコンが設置された建物全体の電力量のピークカットを行うための方法として、例えば以下の方法が挙げられる。すなわち、建物全体の電力量を測定する受電計点における消費電力値に応じて、順々に室内機の運転入と運転切を行う需要制御方式（デマンド制御方式）、ピークカットしたい時間帯の間に、一定時間の間隔で室内機の運転入と運転切を繰り返す間欠運転制御方式、建物全体の受電計点の消費電力値によって室内機や室外機の使用する最大電力に制限をかける能力制限制御方式などが知られている。

【0005】

本技術分野の背景技術として、特開 2006 - 29693 号公報（特許文献 1）がある。この公報には、「デマンド計算時間毎に使用される予測電力量を演算する予測演算手段 6 と、予測演算手段により演算された予測電力量がデマンド値を超えるか否かを判定して予測電力量がデマンド値を超える場合に当該超える電力量に応じた間欠遮断時間を演算する間欠遮断時間演算手段 8 と、間欠遮断時間演算手段により演算された間欠遮断時間に基づきマルチエアコンを複数のグループに分割した複数の系統に対して所定の優先順に従って間欠・ローテーション運転切り換え制御を行う運転制御手段 9 とを備え、デマンド計算時間内での使用電力量がデマンド値の範囲内となるように各系統毎にマルチエアコンの運

10

20

30

40

50

転切り換え制御を行う。」と記載されている（要約参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-29693号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記特許文献1には、予測電力量がデマンド値を超える場合に、超える電力量に応じてマルチエアコンの間欠遮断時間を演算することが記載されている。具体的には、マルチエアコンを複数のグループに分割し、その複数のグループに対して所定の優先順位をつけ、優先順位および演算した間欠遮断時間に基づき間欠・ローテーション運転による間欠遮断の切り替え制御を行うものである。

10

【0008】

しかしながら、このようなマルチエアコンの運転切り替え制御において、間欠・ローテーション運転がオン状態にある場合には、各グループに属する室内機全てが運転状態となり、一方、間欠・ローテーション運転がオフ状態にある場合には、各系統に属する室内機全てが停止状態となる。

【0009】

しかしながら、室外機の使用する最大電力に制限をかける能力制限が行われる場合に、前記特許文献1のような室内機の運転状態を採用すると、グループに属する室内機全てを運転することになる。すると、能力制限された室外機の電力を配分して、室内機全てを運転することになるので、各室内機の空調運転能力は、通常時より低下する。一般に室内機は、予め設定された設定温度などの目標値に近づいてから微風などの縮退運転をした方が運転効率は良く消費電力量が少ない。しかし、室外機的能力制限によって各室内機の空調能力が弱まってしまう結果、設定温度の目標値と実測値との差分が大きい場合、設定温度の実測値が目標値に近づくことが出来ず、定常的に縮退運転せずに動作し続けてしまい、却って運転効率が悪く節電効果が出ないという問題点があった。

20

【0010】

そこで、本発明は、マルチエアコンの制御システムにおいてデマンド制御を行う場合に、室内機の運転効率を下げることなく建物全体のピーク消費電力量を低減できるようにするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

室外機で複数の室内機を稼働させるマルチエアコンが備えられた建物のデマンド制御システムにおいて、建物の消費電力値を取得する消費電力値取得部と、消費電力値に基づいて予測される予測電力量が、予め設定された消費電力目標値を超えるか否かを判定し、予測電力量が消費電力目標値を超える場合には、当該超える電力量に応じて、室外機に対して供給される電力量を制限するような電力制御指令値を室外機に対して出力するとともに、電力制御指令値に応じて前記複数の室内機のうち稼働する室内機の台数を設定する空調機運転制御部と、を有し、空調機運転制御部は、室内機のうち、累積運転稼働時間が長い室内機を優先的に間欠運転し、累積運転切時間が長い室内機を優先的に間欠解除運転し、室内機が運転切から運転入に変化した第1の時刻、および運転入から運転切に変化した第2の時刻に基づいて累積運転稼働時間を算出する際に、上記第1の時刻は、実時刻に、（実際に運転切状態であった実運転切時間 設定されていた設定運転切時間）÷（設定運転切入比率÷100）を加算した値とすることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

マルチエアコンの制御システムにおいてデマンド制御を行う場合に、室内機の運転効率を下げることなく建物全体のピーク消費電力量を低減できるようにすることができる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 3 】**

【図 1】本発明の実施例における建物の空調設備の構成図である。

【図 2】本発明の実施例における空調機運転制御装置 1 4 における制御指令部 1 4 2 のハードウェア構成図である。

【図 3】本発明の実施例における 1 分間メータ値差分テーブル 4 6 を示している。

【図 4】本発明の実施例における電力管理テーブル 4 7 を示している。

【図 5】本発明の実施例におけるデマンド監視テーブル 4 8 である。

【図 6】本発明の実施例におけるデマンド制御テーブル 4 9 である。

【図 7】本発明の実施例における室内機間欠モードテーブル 5 0 である。

【図 8】本発明の実施例における室外機情報テーブル 5 1 である。

【図 9】本発明の実施例における室内機情報テーブル 5 2 である。

【図 1 0】本発明の実施例におけるデマンド制御プログラムの概要を示すフロー図である。

【図 1 1】本発明の実施例における本実施例における室内機デマンド種別が「間欠」であって、室内機運転切設定台数（台）が定められている場合における、マルチエアコンの間欠運転を説明する図である。

【図 1 2】本実施例における室内機デマンド種別が「快適エコ運転」であって、室内機運転切設定台数（台）が定められている場合における、マルチエアコンの間欠運転を説明する図である。

【図 1 3】本実施例におけるデマンドレベルが変化する場合において、稼働室内機の決定処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 4 】**

以下、実施例を図面を用いて説明する。

【実施例 1】**【 0 0 1 5 】**

図 1 は、本発明の実施例における建物の空調設備の構成図である。

【 0 0 1 6 】

実施例の建物は 3 階建てのオフィスビルを示したもので、1 階居室エリア 1、2 階居室エリア 2、3 階居室エリア 3、1 階居室エリア 1 と 2 階居室エリア 2 の階間部 4、2 階居室エリア 2 と 3 階居室エリア 3 の階間部 5、3 階居室エリア 3 と屋上の階間部 6 の階層構造を有している。それぞれの階および屋上には空調設備が備えられており、屋上には室外機 1 5 および室外機 1 5 の動力で稼働する室内機（1 6、1 7、1 8）を有している。対人用室外機 1 5 は、室内機 1 6～室内機 1 8 に配管 2 3 を通して圧縮した空気を送り込む。

さらに室外機 1 5 は、スイッチングハブ 3 4 を経由して空調機運転制御装置 1 4 に接続されている。空調機運転制御装置 1 4 は、消費電力値取得部 1 4 1 およびは制御指令部 1 4 2 を有し、制御指令部 1 4 2 はスイッチングハブ 3 4 と、消費電力値取得部 1 4 1 は建物全体の受電計量点 1 3 と繋がられている。また、汎用パーソナルコンピュータ 3 5 は、スイッチングハブ 3 4 を経由して LAN（Local Area Network）で接続されている。

【 0 0 1 7 】

なお、1 階と 2 階の階間部 4 には、1 階吸気口 1 0 と、1 階吸気口と 1 階外気処理用室内機 2 0 とを繋ぐ配管 2 8 と、1 階外気処理用室内機 2 0 と 1 階外気導入口 2 5 とを繋ぐ配管 3 1 とを有する。また、室内排気口 7 も 1 階居室エリア 1 に設けられている。2、3 階についても同様の構成を有しているので、ここでは説明を省略する。屋上に設置された外気処理用室外機 1 9 は、室内機 2 0～室内機 2 2 に配管 2 4 を通して空気を送り込む。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の実施例における空調機運転制御装置 1 4 における制御指令部 1 4 2 のハードウェア構成図である。

【 0 0 1 9 】

制御指令部 1 4 2 は、通信部 3 7、中央演算処理装置部 3 8、時刻処理部 3 9、記憶装置部 4 0、データベース部 4 1 を有している。これら各部は通信部 3 7 を介して通信可能に構成されている。なお、通信部 3 7 は、制御指令部 1 4 2 とスイッチングハブ 3 4 と消費電力値取得部 1 4 1 とを通信可能に構成している。

【 0 0 2 0 】

空調機運転制御装置 1 4 が電源 ON で起動すると、まず、記憶装置部 4 0 のマルチタスク対応オペレーションシステム 4 2 が起動し、次に起動時実行プログラム 4 3 が中央演算処理装置 3 8 において実行される。ここで、マルチタスク対応オペレーションシステム 4 2 とは、複数のタスクを切り替えて実行することができるシステムである。起動時実行プログラム 4 3 が実行されると、データベース部 4 1 のデマンド監視テーブル 4 8 およびデマンド制御テーブル 5 0 を参照して、デマンド監視プログラム 4 4 とデマンド制御プログラム 4 5 が複数のタスクとして起動される。デマンド監視プログラム 4 4 は、契約電力に対するデマンド値の大きさを監視することでデマンドレベルの変更を行うプログラムである。また、デマンド制御プログラム 4 5 は、デマンド監視プログラム 4 4 で求められたデマンドレベルに応じて、室外機や室内機の制御を行うプログラムである。これらのプログラムは、中央演算処理装置部 3 8 において実行される。デマンド制御プログラム 4 5 は、以降説明するデータベース部 4 1 の情報に基づいて実行される。処理フローについては、図 1 0 で後述する。

【 0 0 2 1 】

空調機運転制御装置 1 4 のデータベース部 4 1 には、1 分間メータ値差分テーブル 4 6、電力管理テーブル 4 7、デマンド監視テーブル 4 8、デマンド制御テーブル 4 9、室内機間欠モードテーブル 5 0、室外機情報テーブル 5 1、室内機情報テーブル 5 2 が格納されている。データベース部 4 1 は、汎用パーソナルコンピュータ 3 5 にて LAN 経由で書換え可能な不図示のインタフェースを持ち、格納されているデータは、以下に説明する図 3 ~ 図 9 のように登録される。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、1 分間メータ値差分テーブル 4 6 を示している。

【 0 0 2 3 】

テーブル 4 6 では、1 分毎における消費電力値 (h W) が格納される。ここでは、消費電力値としてメータ値差分 (h W) が格納されている。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、電力管理テーブル 4 7 を示している。

【 0 0 2 5 】

電力管理テーブル 4 7 は、建物の契約電力値 (k W)、現在の消費電力量であるメータ値 (h W)、デマンドレベルおよびデマンド監視実行のデータを持つ。ここで、デマンドレベルは、警報の開始を行う契約電力に対する割合を示すデマンド警報開始電力値率 (%)、警報の解除を行う契約電力に対する割合を示すデマンド警報解除電力値率 (%) の組み合わせに基づいて決まるレベルであり、ここでは、レベル 0 ~ レベル 3 の 4 段階を取る。詳細は図 5 を用いて後述する。

【 0 0 2 6 】

図 5 は、デマンド監視テーブル 4 8 を示している。

【 0 0 2 7 】

デマンド監視テーブル 4 8 は、デマンドレベルごとに、デマンド警報開始電力値率 (%) とデマンド警報解除電力値率 (%) のデータを持つ。例えば、現在の消費電力 (h W) が 0 の時にはデマンドレベルは 0 であり、その後消費電力が増加し、建物の契約電力値 (k W) の 6 6 % 以上 8 0 % 未満の消費電力量になった場合は、デマンドレベルが上がり 0 から 1 に変化する。その後、消費電力量が減少し、契約電力値 (k W) の 6 0 % を切るようになるとデマンドレベルは 1 から 0 に変化する。このように、消費電力量が契約電力値 (k W) に対してどのくらいの大きさであるか、に応じてデマンドレベルが増減する。

ここでは、デマンドレベルの数値が大きいほど、契約電力値（kW）との差分がないためより厳しい条件下でデマンド制御を行う必要がある。

【0028】

図6は、デマンド制御テーブル49を示している。

【0029】

デマンド制御テーブル49は、室外機ごとに割り振られた室外機ID毎に、建物のデマンドレベルの大きさにより決定する室外機の最大能力制限値率、室外機に接続された室内機のうち運転を切る台数、室内機の運転モードの種類を表す間欠モードIDが対応付けて格納されている。なお、Noは、これらデータの組み合わせを便宜的に付したナンバリングである。

10

【0030】

図7は、室内機間欠モードテーブル50を示している。

【0031】

室内機間欠モードテーブル50は、室内機間欠モードID毎に、室内機間欠モード名称、設定運転切入時間比率（％）、設定運転切時間（秒）のデータを有する。ここで、設定運転切入比率とは、室内機を間欠運転する際に、室内機の運転切時間を室内機の運転入時間で除算した値に100を乗算した値である。すなわち設定運転切入比率（％）が大きいほど、室内機の制御時間に対する運転切時間の割合が高くなることになる。この例では、室内機間欠モードIDが大きくなる程、間欠運転による運転切時間が長くなることを示している。

20

【0032】

図8は、室外機情報テーブル51を示している。

【0033】

室外機情報テーブル51は、室外機IDに関する情報を格納したもので、室外機名称、室外機IPアドレス、デマンド実行の有無、当該室内機に接続された室内機デマンド種別のデータを格納している。ここで、室内機デマンド種別とは、室内機のデマンド制御を間欠又は能力制限のどちらを行うかを表したものである。室内機デマンド種別が「間欠」の場合には、具体的には、例えば図7の室内機間欠モードIDが2～4のデマンド制御を行うものを指す。一方、室内機デマンド種別が「能力制限」の場合には、間欠運転は行わないので、具体的には、例えば図7における室内機間欠モードIDが1のデマンド制御を行う。

30

【0034】

図9は、室内機情報テーブル52を示している。

【0035】

室内機情報テーブル52は、室内機IDに関する情報を格納したもので、室内機名称、室内機IPアドレス、配管によって室内機と繋がっている室外機の室外機ID、現状の室内機の発停状態、間欠管理時刻のデータとを有する。ここで言う発停とは、空調機運転制御装置14が各室内機に対して、運転入又は運転切のいずれの指令を出しているかを示している。また、間欠管理時刻とは、発停が運転切の場合は、運転入から運転切へ変化した時刻である。一方、発停が運転入の場合は、運転切から運転入へ変化した時刻に重みを加算した時刻である。ここで重みとは、時間、分、秒の任意の単位を有するものであり、例えば、（実際に運転切状態であった実運転切時間 設定されていた設定運転切時間）÷（設定運転切入比率÷100）で計算される。（実運転切時間 設定運転切時間）が20分、設定運転切入比率が10％の場合には、20分/10％×100％＝2分となる。この重み付けを行うことにより、設定されていた設定運転切時間より実際に運転切状態であった実運転切時間が長かった場合に、実際の運転入開始時刻よりも未来の時刻に運転入がなされたことになるので、後述する室内機の間欠運転対象の順番を決定する際に、次の運転切の優先順位を下げるができる。

40

【0036】

図10は、デマンド制御プログラムの概要を示すフロー図である。

50

【 0 0 3 7 】

本プログラムは、データベース部 4 1 からデータを取得し、中央演算処理装置部 3 8 において実行される。

【 0 0 3 8 】

デマンド制御を行う室外機 I D が存在する場合、室外機情報テーブル 5 1 より、その室外機 I D に割り振られた室外機 I P アドレス、デマンド実行情報、室内機デマンド種別を取得する（ステップ 1 0 0 1）。デマンド制御を行う室外機 I D は、例えば、デマンド制御を行う室外機 I D が 1 の場合には、室外機名称「対人用室外機」、室内機 I P アドレス「1 9 2 . 1 6 8 . 2 . 1 0 1」、デマンド実行「する」、室内機デマンド種別「間欠」を取得する。

10

【 0 0 3 9 】

次に、デマンド実行情報から、当該室外機 I P におけるデマンド実行の有無を取得する（ステップ 1 0 0 2）

デマンド実行が「する」の場合には、デマンド処理を実行するためにステップ 1 0 0 3 に進む（ステップ 1 0 0 2 の Y E S）。一方、デマンド実行が無の場合には、後述するステップ 1 0 1 0 に進む（ステップ 1 0 0 2 の N O）。

【 0 0 4 0 】

デマンド実行が「する」の場合は、電力管理テーブル 4 7 から現時点でのデマンドレベルを取得する（ステップ 1 0 0 3）。図 4 に示した電力管理テーブル 4 7 の例では、デマンドレベルは「2」である。

20

【 0 0 4 1 】

ステップ 1 0 0 1 で得られた室外機 I P アドレスと、ステップ 1 0 0 3 で得られたデマンドレベルとに基づいて、デマンド制御テーブル 4 9 を参照する。そして、当該室外機 I D およびデマンドレベルにおいて定められている最大能力制限値率（％）、室内機運転切設定台数（台）および間欠モード I D を取得する（ステップ 1 0 0 4）。図 6 に示したデマンド制御テーブル 4 9 の例では、室内機 I P アドレス「1 9 2 . 1 6 8 . 2 . 1 0 1」、デマンドレベル「2」の場合には、最大能力制限値率（％）が「6 0 ％」、室内機運転切設定台数（台）が「1」、間欠モード I D は「4」であると取得できる。

【 0 0 4 2 】

次に、ステップ 1 0 0 4 で得られた間欠モード I D の具体的な動作条件を、室内機間欠モードテーブル 5 0 を参照して取得する。具体的には、設定運転切入比率（％）および設定運転切時間（秒）を取得する（ステップ 1 0 0 5）。図 7 に示した室内機間欠モードテーブル 5 0 の例では、間欠モード I D が「4」の場合には、間欠強運転を行い、設定運転切入比率（％）は「3 0 ％」、設定運転切時間（秒）は「3 0 0 秒」となる。

30

【 0 0 4 3 】

次に、ステップ 1 0 0 4 で得られた最大能力制限値率（％）を、通信部 3 7 を介して室外機 I P アドレス 1 5 に送信する（ステップ 1 0 0 6）。上述の例では、最大能力制限値率（％）は「6 0 ％」であり、この値を室外機 I P アドレス「1 9 2 . 1 6 8 . 2 . 1 0 1」に送信する。

【 0 0 4 4 】

次に、ステップ 1 0 0 1 で取得した室内機デマンド種別が「間欠」であるかどうかを判定する（ステップ 1 0 0 7）。「間欠」である場合は（ステップ 1 0 0 7 の Y E S）、ステップ 1 0 0 4 で得られた室内機運転切設定台数（台）を運転切とする制御を行うために、ステップ 1 0 0 8 へ進み、「間欠」以外の場合は（ステップ 1 0 0 7 の N O）、間欠無し運転や快適エコ運転を行うためにステップ 1 0 0 9 に進む。

40

【 0 0 4 5 】

ステップ 1 0 0 8 は、室内機運転切設定台数（台）となるように室内機を制御する処理である。詳細は、図 1 1 で説明する。

【 0 0 4 6 】

ステップ 1 0 0 9 は、間欠無し運転や快適エコ運転で室内機を制御する処理である。こ

50

のステップにおける室内機の運転状況については、図 1 2 で説明する。

【 0 0 4 7 】

ステップ 1 0 0 8 またはステップ 1 0 0 9 の処理が終了すると、ステップ 1 0 1 0 において、時刻処理装置部 3 9 で現在時刻を取得する（ステップ 1 0 1 0 ）。

【 0 0 4 8 】

ステップ 1 0 1 1 では、前回取得した時刻から 1 分経過したかを判定する（ステップ 1 0 1 1 ）。1 分経過している場合は（ステップ 1 0 1 1 の Y E S ）、ステップ 1 0 0 1 に遷移する。一方、1 分経過していない場合は（ステップ 1 0 1 1 の N O ）、ステップ 1 0 1 0 に遷移して再度現在時刻を取得する。

【 0 0 4 9 】

図 1 1 は、本実施例における室内機デマンド種別が「間欠」であって、室内機運転切設定台数（台）が定められている場合における、マルチエアコンの間欠運転を説明する図である。

【 0 0 5 0 】

ここでは、図 6 のデマンド制御テーブル 4 9 における N o . 3 の条件における例を説明しており、室外機的能力制限値率（％）は「 6 0 ％」、室内機運転切設定台数（台）は「 1 台」、間欠モード I D が「 4 」の「間欠強運転」の場合であって、設定運転切時間（秒）が「 3 0 0 秒」である場合の運転状況である。

【 0 0 5 1 】

横軸は時刻を表し、室外機 I D 1 に接続されている室内機 I D 1 ～ 3 の間欠運転状況を示している。白色帯は運転入、黒色帯は運転切の状態であることを示している。この図から分かるように、各時刻毎での室内機運転切台数は 1 台となっている。このように、デマンド制御テーブル 4 9 において室内機運転切設定台数（台）が 1 台以上の条件下であって、室内機間欠モード I D が間欠運転の場合（室外機 I D が 1 の場合においては、図 6 における N o . 3 ）は、図 6 のように、各時刻において、室外機に接続される複数の室内機のうち稼働を止める室内機の台数が保たれるように室内機が稼働する。このような構成を採用することにより、室外機的能力制限が実施される場合であっても、各室内機の空調運転能力は、通常時より低下することを防ぐことができる。さらに、設定温度の目標値と実測値との差分が大きい場合、設定温度の実測値が目標値に近づくことが出来ず、定常的に縮退運転せずに動作し続けてしまい、却って運転効率が悪く節電効果が出ないという問題も回避することができる。

【 0 0 5 2 】

図 1 2 は、本実施例における室内機デマンド種別が「快適エコ運転」であって、室内機運転切設定台数（台）が定められている場合における、マルチエアコンの間欠運転を説明する図である。

【 0 0 5 3 】

ここでは、図 6 のデマンド制御テーブル 4 9 における N o . 2 の条件における例を説明しており、室外機的能力制限値率（％）は「 8 0 ％」、室内機運転切設定台数（台）は「 2 台」、間欠モード I D が「 2 」の「快適エコ運転」の場合であって、設定運転切時間（秒）が「 1 0 0 秒」である場合の運転状況である。

【 0 0 5 4 】

この例では、室内機デマンド種別が快適エコ運転であるため、必要に応じて室内機の切台数を制御する。ここでは、必ずしも 2 台である必要はなく、1 台を切としてもよい。しかし、この場合は、室外機的能力制御値率（％）が「 8 0 ％」であって稼働台数が 3 台である時間帯が存在するため、この時間帯においては通常時より室内機の空調運転能力が低下する可能性がある。

【 0 0 5 5 】

次に、デマンドレベルの変化に伴い室内機運転稼働台数が変化する場合に、何れの室内機を優先的に稼働させるかを判定する方法について説明する。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

図13は、デマンドレベルが変化する場合において、稼働室内機の決定処理を説明するフローチャートである。

【0057】

まず、ステップ1301～ステップ1307は、図10のステップ1001～1007と同様の処理であるため、ここでは説明を省略する。なお、ステップ1303においては、取得したデマンドレベルを不図示のメモリ等に記録しておく。

【0058】

ステップ1308では、前回のループにおけるデマンドレベルと異なっており、変化しているかを判定する(ステップ1308)。

【0059】

デマンドレベルが変化していない場合は(ステップ1308のNO)、ステップ1310に進む。ステップ1310は、図10におけるステップ1008と同様の処理であるため、ここでは説明を省略する。

【0060】

一方、デマンドレベルが変化した場合は(ステップ1308のYES)、ステップ1309に進む。

【0061】

ステップ1309では、室内機情報テーブル52に格納されている発停および間欠管理時刻に基づいて、各室内機の累計運転切時間および累計運転入時間を取得する。なお、他の方法で各室内機の累計運転切時間および累計運転入時間を取得してもよい。

【0062】

取得した累計運転切時間が長い室内機は、優先的に次の間欠解除対象とする。すなわち、運転切時間が長い室内機が設けられた区域は、設定温度に達していない可能性が高いため、優先的に間欠解除対象として稼働させるようにする。一方、運転入時間が長い室内機が設けられた区域は、設定温度に達している可能性が高く、他の区域が設定温度に達していない可能性が高いため、優先的に間欠開始対象とし切状態にする。

【0063】

このようにして間欠運転対象となる室内機の順番を決定したのちに、ステップ1310に進む。ステップ1310は、図10におけるステップ1009と同様の処理であるため、ここでは説明を省略する。

【0064】

ステップ1310またはステップ1311の処理が終了すると、ステップ1312に進み現在時刻を取得する(ステップ1312)。次に前回のループで取得した現在時刻と比較して1分経過したかを判定する(ステップ1313)。このステップ1312およびステップ1313は、図10におけるステップ1010およびステップ1011と同様の処理である。

【符号の説明】

【0065】

- 1 1階居室エリア
- 2 2階居室エリア
- 3 3階居室エリア
- 4 1階と2階の階間部
- 5 2階と3階の階間部
- 6 3階と屋上の階間部
- 7 1階排気口
- 8 2階排気口
- 9 3階排気口
- 10 1階吸気口
- 11 2階吸気口
- 12 3階吸気口

10

20

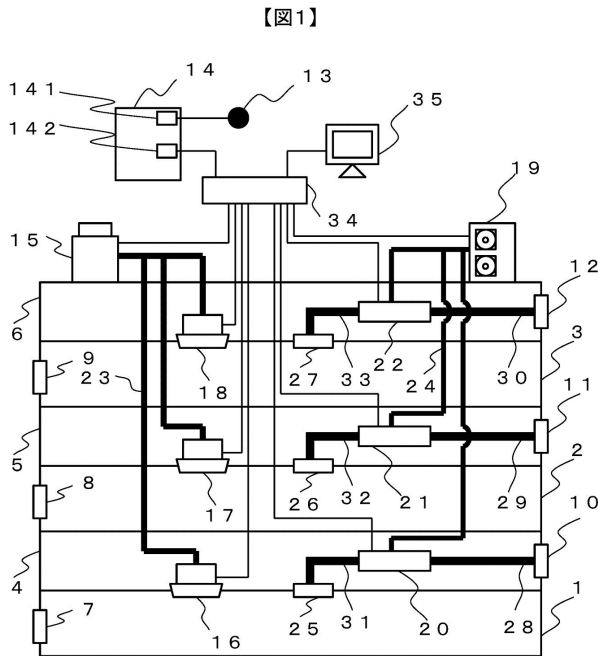
30

40

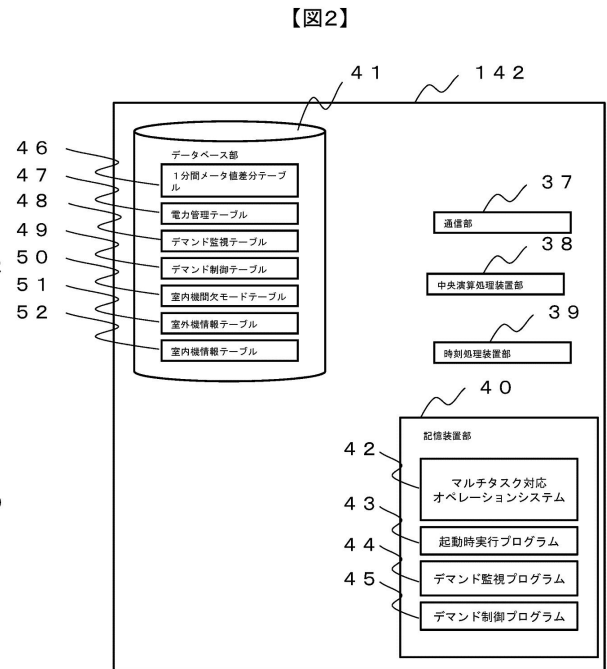
50

1 3	建物全体の受電計量点	
1 4	空調機運転制御装置	
1 5	対人用室外機	
1 6	1 階対人用室内機	
1 7	2 階対人用室内機	
1 8	3 階対人用室内機	
1 9	外気処理用室外機	
2 0	1 階外気処理用室内機	
2 1	2 階外気処理用室内機	
2 2	3 階外気処理用室内機	10
2 3	対人用室外機と1 階対人用室内機と2 階対人用室内機と3 階対人用室内機を繋ぐ配管	
2 4	外気処理用室外機と1 階外気処理用室内機と2 階外気処理用室内機と3 階外気処理用室内機を繋ぐ配管	
2 5	1 階外気導入口	
2 6	2 階外気導入口	
2 7	3 階外気導入口	
2 8	1 階吸気口と1 階外気処理用室内機を繋ぐ配管	
2 9	2 階吸気口と2 階外気処理用室内機を繋ぐ配管	
3 0	3 階吸気口と3 階外気処理用室内機を繋ぐ配管	20
3 1	1 階外気処理用室内機と1 階外気導入口を繋ぐ配管	
3 2	2 階外気処理用室内機と2 階外気導入口を繋ぐ配管	
3 3	3 階外気処理用室内機と3 階外気導入口を繋ぐ配管	
3 4	スイッチングハブ	
3 5	汎用パーソナルコンピュータ	
3 7	空調機運転制御装置の通信部	
3 8	空調機運転制御装置の中央演算処理装置部	
3 9	時刻処理装置部	
4 0	記憶装置部	
4 1	データベース部	30
4 2	マルチタスク対応オペレーションシステム	
4 3	起動時実行プログラム	
4 4	デマンド監視プログラム	
4 5	デマンド制御プログラム	
4 6	1 分間メータ値差分テーブル	
4 7	電力管理テーブル	
4 8	デマンド監視テーブル	
4 9	デマンド制御テーブル	
5 0	室内機間欠モードテーブル	
5 1	室外機情報テーブル	40
5 2	室内機情報テーブル	

【図1】



【図2】



【図3】

【図3】

時刻	メータ値差分 (hW)
00:01	50
00:02	60
00:03	70
00:04	80
...	...
23:57	100
23:58	90
23:59	80
24:00	70

【図4】

【図4】

契約電力値 (kW)	メータ値	デマンドレベル	デマンド実行
1500	12345	2	する

【図5】

【図5】

デマンドレベル	デマンド警報開始電力値率 (%)	デマンド警報解除電力値率 (%)
0	0	0
1	66	60
2	80	73
3	93	86

【図6】

【図6】

No	室外機ID	室外機IPアドレス	デマンドレベル	最大能力制限値率 (%)	室内機運転切込台数 (台)	間欠モードID
1	1	192.168.2.101	0	100	0	1
2	1	192.168.2.101	1	80	0	2
3	1	192.168.2.101	2	60	1	4
4	1	192.168.2.101	3	40	2	3
5	2	192.168.2.102	0	100	0	1
6	2	192.168.2.102	1	90	0	1
7	2	192.168.2.102	2	70	0	1
8	2	192.168.2.102	3	50	0	1

【図 7】

【図7】

5 0			
室内機間欠モードID	室内機間欠モード名称	設定運転切入比率(%)	設定運転切時間(秒)
1	間欠無し運転	0	0
2	快適エコ運転	10	100
3	間欠弱運転	20	200
4	間欠強運転	30	300

【図 9】

【図9】

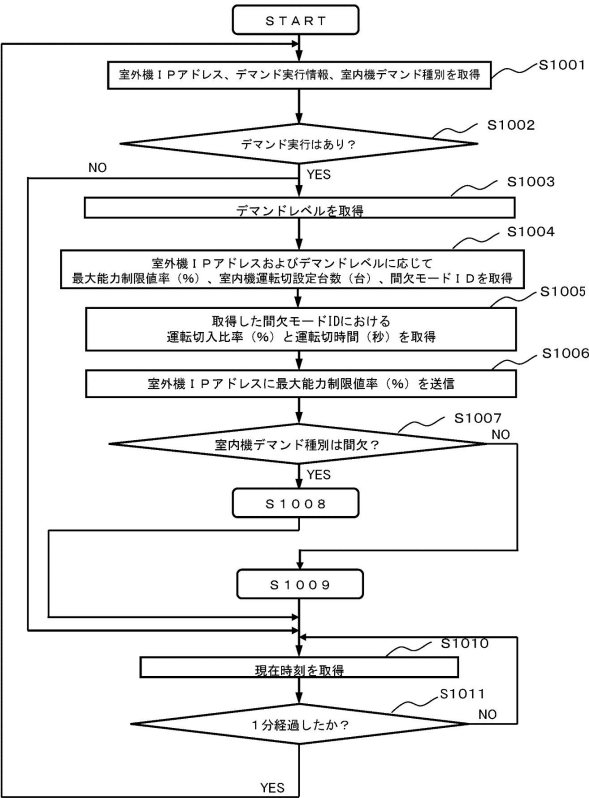
5 2					
室内機ID	室内機名称	室内機IPアドレス	室外機ID	発停	間欠管理時刻
1	1階対人用室内機	192.168.2.103	1	運転入	2014/03/17 11:50:00
2	2階対人用室内機	192.168.2.104	1	運転入	2014/03/17 12:10:00
3	3階対人用室内機	192.168.2.105	1	運転切	2014/03/17 12:17:00
4	1階外気処理用室内機	192.168.2.106	2	運転入	2014/01/01 00:00:00
5	2階外気処理用室内機	192.168.2.107	2	運転入	2014/01/01 00:00:00
6	3階外気処理用室内機	192.168.2.108	2	運転入	2014/01/01 00:00:00

【図 8】

5 1			
室外機ID	室外機名称	室外機IPアドレス	室内機デマンド種別
1	対人用室外機	192.168.2.101	間欠
2	外気処理用室外機	192.168.2.102	能力制限

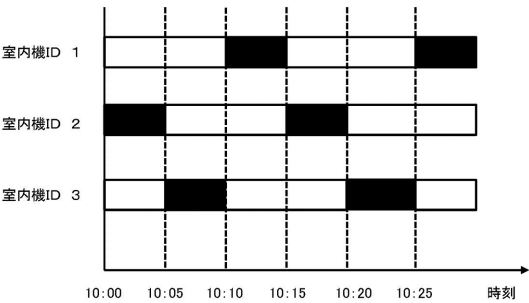
【図 1 0】

【図10】



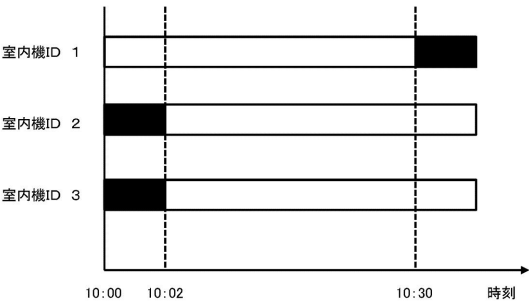
【図 1 1】

【図11】

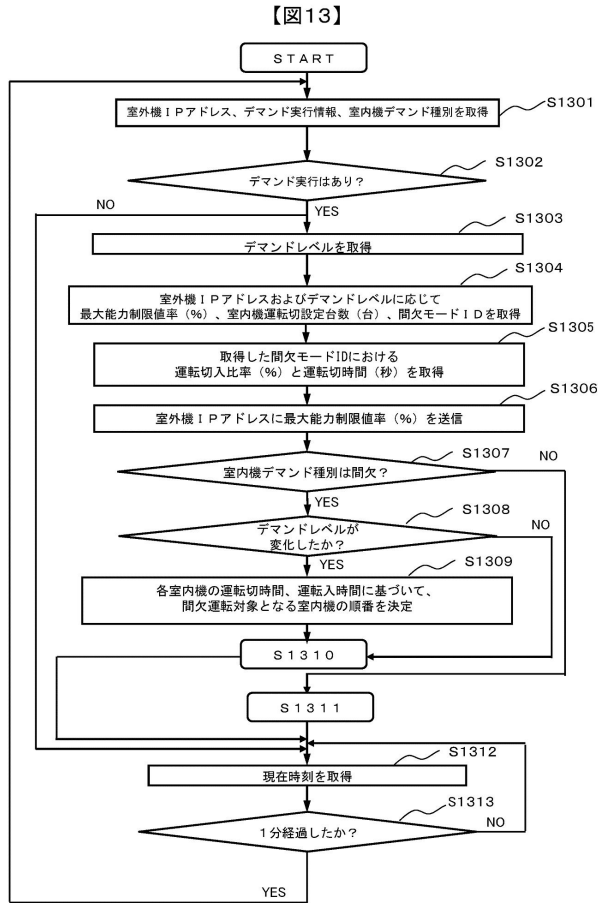


【図 1 2】

【図12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-212038(JP,A)
特開2009-144939(JP,A)
特開2006-275458(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24F 11/47