

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-75399

(P2016-75399A)

(43) 公開日 平成28年5月12日 (2016.5.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 3 D	3 L 2 6 0
	F 2 4 F 11/02 P	
	F 2 4 F 11/02 1 0 2 A	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-204149 (P2014-204149)
 (22) 出願日 平成26年10月2日 (2014.10.2)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100131152
 弁理士 八島 耕司
 (74) 代理人 100147924
 弁理士 美恵 英樹
 (72) 発明者 伊藤 正俊
 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
 (72) 発明者 石阪 太一
 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

最終頁に続く

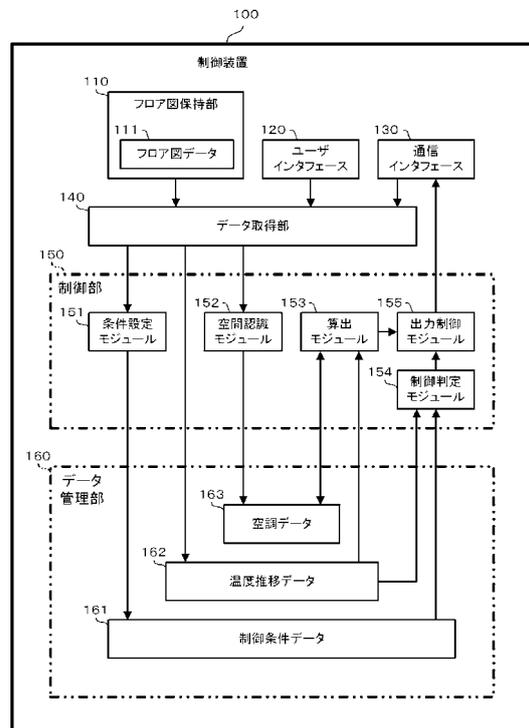
(54) 【発明の名称】 制御装置、制御方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】ユーザの快適性を向上させる。

【解決手段】制御装置100は、データ取得部140と、制御部150とを有している。データ取得部140は、複数の空調空間の各々に関するデータを取得する。制御部150の算出モジュール153は、データ取得部140によって取得されたデータに基づいて、複数の空調空間の各々について、空気の調和のしやすさを示す指標値を算出する。制御部150の出力制御モジュール155は、複数の空調機器の各々を該空調機器の空調対象とされる空調空間の指標値に応じて制御する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の空調空間の各々に関するデータを取得するデータ取得手段と、
前記データ取得手段によって取得されたデータに基づいて、前記複数の空調空間の各々について、空気の調和のしやすさを示す指標値を算出する算出手段と、
複数の空調機器の各々を該空調機器の空調対象とされる空調空間の前記指標値に応じて制御する制御手段と、
を備える制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、予め定められた条件が満たされたときに、前記複数の空調空間のうち
の第 1 空調空間より空気の調和をしやすい第 2 空調空間を空調対象とする空調機器の出力
を、前記第 1 空調空間を空調対象とする空調機器の出力より優先して抑制する、請求項 1
に記載の制御装置。

10

【請求項 3】

前記複数の空調機器を含む複数の機器に供給される電力の値を取得する供給電力取得手
段と、
前記供給電力取得手段によって取得された電力の値の推移に基づいて、前記複数の空調
機器の各々を制御するための時間を規定する時間規定手段と、をさらに備え、
前記条件は、現在時刻が前記時間規定手段によって規定された時間に含まれるときに満
たされる、請求項 2 に記載の制御装置。

20

【請求項 4】

前記データ取得手段は、前記複数の空調空間の各々における空気温度を示すデータを取
得し、
前記算出手段は、前記複数の空調空間の各々における空気温度の推移から、前記複数の
空調空間の各々について、空気温度の変化のしやすさを示す値を前記指標値として算出
する、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記指標値は、空調機器によって空気が調和されるときに該空調機器に対応する空調空
間における空気温度の変化率に基づく値である、請求項 4 に記載の制御装置。

30

【請求項 6】

前記指標値は、空調機器が運転を開始してから、対応する空調空間の空気温度があらか
じめ設定された設定温度となるまでの時間の長さに基づく値である、請求項 4 又は 5 に記
載の制御装置。

【請求項 7】

前記指標値は、前記空調空間の広さと、前記空調空間を空調対象とする前記空調機器の
数とに基づく値である、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 8】

データ取得手段が、複数の空調空間の各々に関するデータを取得するステップと、
算出手段が、前記データ取得手段によって取得されたデータに基づいて、前記複数の空
調空間の各々について、空気の調和のしやすさを示す指標値を算出するステップと、
制御手段が、複数の空調機器の各々を該空調機器の空調対象とされる空調空間の前記指
標値に応じて制御するステップと、
を含む制御方法。

40

【請求項 9】

コンピュータを、
複数の空調空間の各々に関するデータを取得するデータ取得手段、
前記データ取得手段によって取得されたデータに基づいて、前記複数の空調空間の各々
について、空気の調和のしやすさを示す指標値を算出する算出手段、
複数の空調機器の各々を該空調機器の空調対象とされる空調空間の前記指標値に応じて

50

制御する制御手段、

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置、制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ビル等の施設における消費エネルギーを低減する技術が注目されている。このような技術として、施設において消費されるピーク電力が基準値を超えないように、施設に設置された空調機器及び照明器具等の負荷を制御するものが多く提案されている（例えば、特許文献1, 2を参照）。なお、ピーク電力は、一般的には、30分間に使用された電力量の最大値を意味する。

10

【0003】

特許文献1に記載の技術では、現在電力が目標現在電力より大きい場合などに、予め定められた優先順位で空気調和機の電力が抑制される。また、特許文献2に記載の技術では、空調監視盤が、外部からのデマンド要求に応じて、複数の室内機から空調負荷の小さい室内機を選択し、選択した室内機のアート能力を低下させる。これにより、空調能力の低下による特定人への影響を抑えることができる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-142360号公報

【特許文献2】特開2001-317791号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、優先して電力が抑制される空気調和機が予め定められるため、その空気調和機の位置及び空気環境によってはユーザの快適性を大きく損なうおそれがある。

30

【0006】

また、特許文献2に記載の技術では、単に空調負荷の小さい室内機から順に空調能力を低下させていた。ここで、1つの空調空間に空調負荷が異なる複数の室内機がある場合には、一部の室内機のアート能力が低下することで、他の室内機のアート負荷が変化すると考えられる。このような空調負荷の変化の計測には時間がかかるため、適切な室内機のアートにも時間がかかり、結果としてユーザの快適性を損なうおそれがある。

【0007】

本発明は、上述の事情の下になされたもので、ユーザの快適性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の制御装置は、複数の空調空間の各々に関するデータを取得するデータ取得手段と、データ取得手段によって取得されたデータに基づいて、複数の空調空間の各々について、空気の調和のしやすさを示す指標値を算出する算出手段と、複数の空調機器の各々を空調機器のアート対象とされる空調空間の指標値に応じて制御する制御手段と、を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、空調機器が、空調空間の各々について算出された指標値に応じて制御される。これにより、ユーザの快適性を向上させることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る空調システムの構成を示す図である。

【図2】フロア図の一例を示す図である。

【図3】制御装置の機能的な構成を示す図である。

【図4】制御装置によって実行される一連の処理を示すフロー図である。

【図5】初期化処理を示すフロー図である。

【図6】空調機器と空調空間との対応関係を示す図である。

【図7】空調データの第1テーブルを示す図である。

【図8】空調データの第2テーブルを示す図である。

【図9】出力制御処理を示すフロー図である。

【図10】制御装置によって制御された空調機器の出力レベルを示す図である。

【図11】実施の形態2に係る出力制御処理を示すフロー図である。

【図12】変形例に係る空調機器と空調空間との対応関係を示す図である。

【図13】変形例に係る空調機器の出力レベルを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態1 .

以下、本発明の実施の形態1について、図面を参照しつつ説明する。図1には、本実施の形態に係る空調システム1000の構成が示されている。空調システム1000は、ビル等の施設内の空気を効率よく調和するための集中制御システムである。空調システム1000は、図1に示されるように、空調機器301～314を制御する制御装置100と、複数の機器に供給される電力を計測する計測装置200と、複数の空調機器301～314と、制御装置100に情報を入力するための端末410とを有している。

【0012】

制御装置100は、計測装置200、空調機器301～314及び端末410と通信線を介して接続されるコンピュータ装置である。制御装置100は、この通信線を介して、計測装置200、空調機器301～314及び端末410からデータを受信し、空調機器301～314を制御する。なお、制御装置100は、無線又は有線のLAN(Local Area Network)を介して計測装置200、空調機器301～314及び端末410と接続されてもよい。

【0013】

制御装置100は、プロセッサ11、主記憶部12、補助記憶部13、入力部14、出力部15、及び通信部16を有している。主記憶部12、補助記憶部13、入力部14、出力部15、及び通信部16はいずれも、内部バス17を介してプロセッサ11に接続されている。

【0014】

プロセッサ11は、例えばCPU(Central Processing Unit)等から構成される。プロセッサ11は、補助記憶部13に記憶されるプログラムP1を実行することにより、後述の処理を実行する。

【0015】

主記憶部12は、例えばRAM(Random Access Memory)等から構成される。主記憶部12は、補助記憶部13からプログラムP1をロードする。そして、主記憶部12は、プロセッサ11の作業領域として用いられる。

【0016】

補助記憶部13は、ハードディスク又はフラッシュメモリ等の不揮発性メモリを含んで構成される。補助記憶部13は、プログラムP1の他に、プロセッサ11の処理に用いられる種々のデータを記憶する。補助記憶部13は、プロセッサ11の指示に従って、プロセッサ11によって利用されるデータをプロセッサ11に供給し、プロセッサ11から供給されたデータを記憶する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

入力部 1 4 は、例えば入力キー及び静電容量方式のポインティングデバイス等から構成される。入力部 1 4 は、空調システム 1 0 0 0 の管理者によって入力された情報を取得して、取得した情報をプロセッサ 1 1 に通知する。なお、以下では空調システム 1 0 0 0 の管理者を、単に管理者という。

【 0 0 1 8 】

出力部 1 5 は、例えば L C D (Liquid Crystal Display) 及びスピーカ等から構成される。出力部 1 5 は、プロセッサ 1 1 の指示に従って、管理者に対して種々の情報を提示する。

【 0 0 1 9 】

通信部 1 6 は、外部の機器と通信するための通信インタフェース回路等から構成される。通信部 1 6 は、外部の機器から信号を受信して、この信号に含まれるデータをプロセッサ 1 1 へ出力する。また、通信部 1 6 は、プロセッサ 1 1 から出力されたデータを含む信号を、外部の機器へ送信する。なお、本実施の形態において制御装置 1 0 0 の外部の機器は、計測装置 2 0 0、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 及び端末 4 1 0 を意味する。

【 0 0 2 0 】

計測装置 2 0 0 は、変流器 (C T、Current Transformer) 2 0 1 を用いて、商用電源 P S から電力線 L 1 を介して複数の機器に供給される電力を計測する。そして、計測装置 2 0 0 は、例えば 1 分毎に電力を計測して、計測した電力の値を制御装置 1 0 0 にくり返し通知する。制御装置 1 0 0 に通知される電力の値は、空調システム 1 0 0 0 が設置される施設において消費される電力の値に等しい。なお、変流器 2 0 1 は、例えば、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 が設置された施設の配電盤に配設される。また、電力線 L 1 は、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 と、制御装置 1 0 0 によって制御されない電気機器 4 0 0 とに電力を供給する配線である。

【 0 0 2 1 】

空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 は、図 2 のフロア図に示されるように、3 つの部屋 A 1 ~ A 3 に設置される。このフロア図では、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 各々がブロックで示され、各ブロック内には、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 各々に割り振られた番号が示されている。なお、本実施の形態では、説明の便宜上、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 各々に割り振られた番号は、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 各々の符号と等しいものとする。また、フロア図中の太線は、部屋 A 1 ~ A 3 を仕切る壁を示している。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示されるように、空調機器 3 0 1 ~ 3 0 3 は、部屋 A 1 に設置された吹き出し口から空調空気を吹き出す室内機である。空調機器 3 0 4 ~ 3 0 6 は、部屋 A 2 に設置された吹き出し口から空調空気を吹き出す室内機である。空調機器 3 0 7 ~ 3 1 4 は、部屋 A 3 に設置された吹き出し口から空調空気を吹き出す室内機である。空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 各々は、冷媒配管を介して接続された室外機 (不図示) との間で冷媒を循環させることにより外気と熱交換をする。そして、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 は、吹き出し口とともに配設された吸い込み口から吸い込んだ空気の温度を計測して、計測した空気の温度が室温と等しくなるように、冷房モードのときには冷風を吹き出し、暖房モードのときには温風を吹き出す。

【 0 0 2 3 】

図 1 に戻り、端末 4 1 0 は、例えばタブレット型の携帯端末である。端末 4 1 0 は、管理者が、制御装置 1 0 0 に情報を入力したり、制御装置 1 0 0 から提供された情報を確認したりするために用いられる。

【 0 0 2 4 】

制御装置 1 0 0 は、上述の構成を有することで種々の機能を発揮する。図 3 には、制御装置 1 0 0 の機能的な構成が示されている。図 3 に示されるように、制御装置 1 0 0 は、フロア図を保持するフロア図保持部 1 1 0 と、管理者からの情報を受け付けたり管理者に情報を提示したりするユーザインタフェース 1 2 0 と、外部の機器と通信するための通信

10

20

30

40

50

インタフェース 130 と、制御部 150 によって用いられるデータを取得するデータ取得部 140 と、空調機器 301 ~ 314 を制御する制御部 150 と、各種データが格納されるデータ管理部 160 とを有している。

【0025】

フロア図保持部 110 は、主として補助記憶部 13 によって実現される。フロア図保持部 110 は、フロア図（図 2 参照）を示すフロア図データ 111 を記憶する。このフロア図データ 111 は、例えば、空調機器の番号及び位置情報と部屋の配置情報とを X, Y 座標値で示す XML (Extensible Markup Language) 形式のデータである。なお、フロア図データ 111 は、テキスト形式のデータであってもよいし、フロア図を示す画像データであってもよい。フロア図データ 111 は、管理者によってフロア図保持部 110 に予め格納される。

10

【0026】

ユーザインタフェース 120 は、主として入力部 14 及び出力部 15 によって実現される。ユーザインタフェース 120 は、管理者によって入力された情報を取得する。

【0027】

通信インタフェース 130 は、主として通信部 16 によって実現される。通信インタフェース 130 は、計測装置 200 による電力の計測結果、空調機器 301 ~ 314 による吸込温度の計測結果、及び端末 410 から送信された情報を受信する。また、通信インタフェース 130 は、制御部 150 から空調機器 301 ~ 314 に対する制御指令を取得して、取得した制御指令を制御対象の空調機器 301 ~ 314 へ送信する。

20

【0028】

データ取得部 140 は、主としてプロセッサ 11、入力部 14 及び通信部 16 の協働によって実現される。データ取得部 140 は、フロア図保持部 110 からフロア図データ 111 を取得する。また、データ取得部 140 は、ユーザインタフェース 120 から、管理者によって制御装置 100 に直接入力された情報を取得し、通信インタフェース 130 から、計測装置 200 による電力の計測結果、空調機器 301 ~ 314 による吸込温度の計測結果、及び端末 410 から送信された情報を取得する。

【0029】

制御部 150 は、主としてプロセッサ 11 によって実現される。制御部 150 は、空調機器 301 ~ 314 を制御するための制御条件を設定する条件設定モジュール 151 と、空調機器 301 ~ 314 の空調空間を認識する空間認識モジュール 152 と、空調空間各々における空気の調和のしやすさを示す指標値を算出する算出モジュール 153 と、制御条件が満たされるか否かを判定する制御判定モジュール 154 と、空調機器 301 ~ 314 の出力を制御する出力制御モジュール 155 とを有している。

30

【0030】

条件設定モジュール 151 は、管理者によって入力されたデータに基づいて、制御条件を設定する。本実施の形態に係る制御条件は、電力線 L1 を介して一定時間に供給される電力の値が閾値（上限値）を超えることである。この一定時間は、例えば 30 分間である。条件設定モジュール 151 は、例えば、管理者によって制御装置 100 又は端末 410 に入力された閾値を、制御条件を示す制御条件データ 161 としてデータ管理部 160 に格納する。

40

【0031】

空間認識モジュール 152 は、データ取得部 140 によってフロア図保持部 110 から取得されたフロア図データ 111 に基づいて、空調機器 301 ~ 314 各々の空調対象とされる空調空間を認識する。なお、空調空間は、空調機器 301 ~ 314 の吹き出し口から吹き出された空調空気が到達する領域を意味する。

【0032】

算出モジュール 153 は、データ管理部 160 に格納されたデータに基づいて、空調空間各々について指標値を算出する。本実施の形態に係る指標値は、空調機器 301 ~ 314 が空気を調和するときの空気の温度変化のしやすさ（難易度）を示す。

50

【0033】

制御判定モジュール154は、条件設定モジュール151によって設定された制御条件が満たされるか否かを判定して、判定の結果を出力制御モジュール155に通知する。出力制御モジュール155は、制御判定モジュール154によって制御条件が満たされると判定された場合に、算出モジュール153によって算出された指標値に応じて空調機器301～314を制御する。

【0034】

データ管理部160は、条件設定モジュール151によって設定される制御条件を示す制御条件データ161と、空調機器301～314による吸込温度の計測結果を時系列で示す温度推移データ162と、空間認識モジュール152によって認識された空調空間に関する情報を示す空調データ163とを記憶する。これらのデータは、XML形式のデータであってもよいし、CSV (Comma-Separated Values) 形式のデータであってもよい。

10

【0035】

温度推移データ162は、空調機器301～314によって計測された吸込温度の値と、この値が計測された時刻とを関連づけるデータである。温度推移データ162は、データ取得部140によってデータ管理部160に蓄積される。なお、温度推移データ162は、計測された吸込温度の値と、この値がデータ取得部140によって取得された時刻とを関連づけるデータであってもよい。また、吸込温度の値に関連づけられる時刻は、空調機器301～314が起動してから経過した時間の長さにより規定されてもよいし、制御装置100が起動してから経過した時間の長さにより規定されてもよい。

20

【0036】

空調データ163は、空間認識モジュール152によって認識された空調空間に関する情報と、算出モジュール153によって算出された指標値とを関連づけるデータである。

【0037】

続いて、制御装置100によって実行される一連の処理について、図4に示されるフローチャートを用いて説明する。図4に示される処理は、制御装置100の電源が投入されることで開始する。なお、図4に示される処理は、主としてプロセッサ11によって実行されるが、以下では、図3に示される構成を適宜用いて説明する。

【0038】

図4に示されるように、制御部150は、初期化処理(ステップS1)を実行し、その後、出力制御処理(ステップS2)をくり返し実行する。これらの初期化処理及び出力制御処理について、順に説明する。

30

【0039】

図5には、初期化処理の詳細が示されている。図5に示されるように、初期化処理では、まず、データ取得部140が、ユーザインタフェース120から制御条件の内容を取得する(ステップS11)。具体的には、データ取得部140は、電力線L1を介して供給される電力の上限値の入力を管理者に対して促す画面を、ユーザインタフェース120に表示させる。そして、データ取得部140は、管理者によってユーザインタフェース120に入力された値を取得する。

【0040】

次に、条件設定モジュール151は、ステップS11において取得された値を、制御条件データ161としてデータ管理部160に格納する(ステップS12)。

40

【0041】

次に、データ取得部140は、フロア図保持部110からフロア図データ111を取得する(ステップS13)。その後、空間認識モジュール152は、空調空間を認識する(ステップS14)。

【0042】

具体的には、空間認識モジュール152は、ステップS13にて取得されたフロア図データ111を読み込んで、2つの空調機器が属する部屋が等しいか否かを判定する。すなわち、空間認識モジュール152は、1つの空調機器を囲む壁によって規定される部屋が

50

、他の空調機器を囲む壁によって規定される部屋と等しいか否かを判定する。

【0043】

この判定が肯定された場合には、空間認識モジュール152は、2つの空調機器が同一の空調空間を空調対象としていると認識する。一方、判定が否定された場合には、空間認識モジュール152は、2つの空調機器が異なる空調空間を空調対象としていると認識する。そして、空間認識モジュール152は、すべての2つの空調機器の組合せについて、上記の判定をくり返す。また、空間認識モジュール152は、認識した空調空間に適当な番号を割り振る。

【0044】

図6には、空間認識モジュール152による空調空間の認識結果が示されている。図6では、空調機器301～303が空調空間501を空調対象とし、空調機器304～306が空調空間502を空調対象とし、空調機器307～314が空調空間503を空調対象としている。なお、図6に示される例では、空調空間501～503各々は、実質的に部屋A1～A3に等しい。

【0045】

次に、空間認識モジュール152は、空調空間の認識結果を空調データ163としてデータ管理部160に格納する(ステップS15)。本実施の形態に係る空調データ163は、図7に示される第1テーブル163aと、図8に示される第2テーブル163bとを有している。

【0046】

第1テーブル163aは、空調空間の番号を示す列51と、空調機器の台数を示す列52と、指標値を示す列53とを関連づけるテーブル形式のデータである。空調空間の番号は、説明の便宜上、図6に示される空調空間501～503の符号と等しいものとする。空調機器の台数は、空調空間501～503の各々を空調対象とする空調機器の数を意味する。空間認識モジュール152は、第1テーブル163aのうち、列51, 52を作成する。なお、列53は、算出モジュール153によって作成される。

【0047】

第2テーブル163bは、空調機器の番号と、空調機器が設置された空調空間の番号とを関連づけるテーブル形式のデータである。

【0048】

図5に戻り、ステップS15の後に、制御部150による処理は、初期化処理から図4に示される一連の処理へ戻る。制御部150は、初期化処理に続いて出力制御処理を実行する。この出力制御処理について、図9を用いて詳細に説明する。

【0049】

まず、データ取得部140は、空調機器301～314各々が空調空間から吸い込んだ空気の吸込温度を、通信インタフェース130を介して空調機器301～314各々から取得する(ステップS21)。

【0050】

次に、データ取得部140は、ステップS21にて取得した吸込温度に時間情報を付与して、温度推移データ162に追加する(ステップS22)。この処理がくり返されることで、温度推移データ162は、空調空間の各々における吸込温度の推移を示すものとなる。

【0051】

次に、制御部150は、温度推移データ162の蓄積量が一定以上か否かを判定する(ステップS23)。具体的には、制御部150は、温度推移データ162が、指標値の算出に必要な量だけ蓄積されているか否かを判定する。例えば、制御部150は、空調機器301～314が運転を開始してから計測された吸込温度の5分間以上の推移が、温度推移データ162としてデータ管理部160に格納されているか否かを判定する。

【0052】

温度推移データ162の蓄積量が一定以上でないと判定された場合(ステップS23;

10

20

30

40

50

No)、制御部150の処理は、出力制御処理から図4に示される一連の処理に戻る。一方、温度推移データ162の蓄積量が一定以上であると判定された場合(ステップS23; Yes)、算出モジュール153は、空調空間501~503各々における空気の温度の変化率を算出する(ステップS24)。例えば、算出モジュール153は、以下の式(1)に基づいて、変化率を算出する。

【0053】

【数1】

$$D = \frac{\sum |T_1 - T_2|}{A \times N} \quad \dots (1)$$

10

【0054】

ただし、上記式(1)中のDは、変化率を意味する。は、同一の空調空間を空調対象とする空調機器についての総和を意味し、T1は、空調機器によって計測された現在の吸込温度を意味し、T2は、空調機器が起動して最初に計測された吸込温度を意味する。Aは、空調機器が起動してから経過した時間を意味し、Nは、空調空間を空調対象とする空調機器の台数を意味する。

【0055】

例えば、空調空間501についての変化率Dは、空調空間501を空調対象とする空調機器301~303各々の現在の吸込温度と、起動時の吸込温度との差の絶対値の総和を、空調機器301~303が起動してから経過した時間(分)に3を掛けた値で割ることで得られる。算出モジュール153は、他の空調空間502, 503についても同様の計算を実行する。

20

【0056】

次に、算出モジュール153は、変化率が最小の空調空間の指標値を100(最大値)に設定する(ステップS25)。具体的には、算出モジュール153は、変化率が最小の空調空間を、温度変化し難い空調空間であると判断し、この空調空間の指標値を、最大値である100に設定する。

【0057】

次に、制御判定モジュール154は、供給電力の計測値及び制御条件データ161を取得する(ステップS26)。具体的には、制御判定モジュール154は、データ管理部160から温度推移データ162を読み込む。ただし、制御判定モジュール154は、通信インタフェース130及びデータ取得部140を介して、計測装置200による電力の計測結果を直接取得してもよい。また、制御判定モジュール154は、データ管理部160から制御条件データ161を読み込む。

30

【0058】

次に、制御判定モジュール154は、制御条件が満たされるか否かを判定する(ステップS27)。具体的には、制御判定モジュール154は、ステップS26にて取得した電力の計測値と、制御条件データ161によって示される上限値とを比較する。そして、制御判定モジュール154は、現在時刻における計測値と上限値との比率から、複数の機器へ供給される電力を制限すべきか否かを判定する。

40

【0059】

例えば、制御条件データ161によって示される上限値が10kWhであって、現在時刻までの15分間で供給された電力の計測値が6kWhである場合には、今後15分間で6kWhの電力が供給されると、30分間で供給される電力が上限値を超えるため、供給電力を制限すべきと判断される。

【0060】

制御条件が満たされないと判定された場合(ステップS27; No)、制御部150による処理は、出力制御処理から図4に示される一連の処理へ戻る。一方、制御条件が満たされると判定された場合(ステップS27; Yes)、算出モジュール153は、ステッ

50

ブ S 2 4 にて算出された変化率が最大の空調空間の指標値をゼロ（最小値）に設定する（ステップ S 2 8）。具体的には、算出モジュール 1 5 3 は、変化率が最大の空調空間を、温度変化しやすい空調空間であると判断し、この空調空間の指標値を、最小値であるゼロに設定する。

【 0 0 6 1 】

また、算出モジュール 1 5 3 は、変化率が最小又は最大ではない空調空間の指標値を、変化率が指標値と対応するように設定する。例えば、空調空間 5 0 1 ~ 5 0 3 における吸込温度の変化率がそれぞれ、1 . 1 /分、0 . 6 /分、0 . 1 /分である場合には、空調空間 5 0 1 ~ 5 0 3 の指標値をそれぞれ、ゼロ（最小値）、5 0、1 0 0（最大値）と算出する。そして、算出モジュール 1 5 3 は、図 7 に示されるように、算出した指標値を第 1 テーブル 1 6 3 a の列 5 3 としてデータ管理部 1 6 0 に格納する。

10

【 0 0 6 2 】

次に、出力制御モジュール 1 5 5 は、算出モジュール 1 5 3 によって算出された指標値に応じて、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 の出力を制御する（ステップ S 2 9）。具体的には、出力制御モジュール 1 5 5 は、指標値が小さい空調空間を空調対象とする空調機器の出力を、指標値が大きい空調空間を空調対象とする空調機器の出力より優先して抑制する。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 には、空調空間 5 0 1 の指標値が 6 0 であって、空調空間 5 0 2 の指標値が 4 0 である場合における空調機器 3 0 1 ~ 3 0 6 の出力レベルが示されている。なお、この出力レベルは、空調機器の冷房能力又は暖房能力の最大値を 1 0 0 として規定されるレベルである。なお、図 1 0 に示される例では、指標値と出力レベルを等しいものとしたが、これには限定されない。例えば、出力制御モジュール 1 5 5 は、指標値が最小の空調空間を空調対象とする空調機器の出力のみを抑制してもよい。

20

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、本実施の形態では、制御装置 1 0 0 が、空調空間 5 0 1 ~ 5 0 3 の各々について指標値を算出し、この指標値に応じて空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 を制御した。これにより、制御装置 1 0 0 は、各空調空間の特性に応じて、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 の出力を調節することが可能になる。

【 0 0 6 5 】

例えば、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 に供給される電力を制限する際に、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 の出力を等しく抑制すると、電力の制限が解除された後の空気調和に要する時間が、空調空間によって異なると考えられる。これに対し、本実施の形態に係る制御装置 1 0 0 は、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 に供給される電力を制限した後に、複数の空調空間における空気の温度が設定温度になるまでに要する時間を均一化させることができる。したがって、制御装置 1 0 0 は、特定の空調空間にいるユーザの快適性のみを低下させることなく、エネルギー消費量を低減することができる。換言すると、エネルギー消費量を抑制するときのユーザの快適性を向上させることができる。

30

【 0 0 6 6 】

また、本実施の形態に係る指標値は、実際に計測された空気温度の推移に基づいて算出された。このため、制御装置 1 0 0 は、空調空間の実際の特性に応じて、空調機器 3 0 1 ~ 3 1 4 を制御することができる。また、指標値は、上記の式（1）に示される演算によって算出された変化率に基づいて規定された。このため、指標値は、比較的単純な演算式で算出されることとなり、プロセッサ 1 1 の負荷を低減することができる。

40

【 0 0 6 7 】

なお、便宜上、指標値は、単に空気温度の変化率に基づいて規定されるものとして説明したが、指標値を規定するための変化率の条件を、複数の空調空間で統一することが好ましい。例えば、出力レベル 5 0 で設定温度を 2 7 とするときの空気温度の変化率と、出力レベル 1 0 0 で設定温度を 2 4 とするときの空気温度の変化率は、異なると考えられる。このため、出力レベルと設定温度との少なくとも一方が複数の空調空間で等しいときの空気温度の変化率に基づいて、指標値を規定することが好ましい。

50

【0068】

実施の形態 2 .

次に、本発明の実施の形態 2 について、図面を参照しつつ説明する。なお、実施の形態 1 と同一又は同等の構成については、同等の符号を用いるとともに、その説明を省略又は簡略する。

【0069】

本実施の形態に係る制御装置 100 は、制御条件が満たされるか否かが、現在時刻に基づいて判断される点で、実施の形態 1 に係るものと異なる。また、本実施の形態に係る制御装置 100 は、指標値が、空気調和にかかった時間に基づいて算出される点で、実施の形態 1 に係るものと異なる。

10

【0070】

本実施の形態に係る条件設定モジュール 151 は、計測装置 200 によって計測された電力の値の推移に基づいて、空調機器 301 ~ 314 を制御するための制御条件を規定する。例えば、前日に計測装置 200 によって計測された電力が、11時0分から13時0分までの時間に予め設定された閾値を超えた場合に、条件設定モジュール 151 は、「11時0分から13時0分まで」という時間帯を、制御装置 100 が空調機器 301 ~ 314 を制御する時間として規定する。そして、条件設定モジュール 151 は、空調機器 301 ~ 314 を制御するための時間が記述されたデータを、制御条件データ 161 としてデータ管理部 160 に格納する。

【0071】

図 11 には、本実施の形態に係る出力制御処理が示されている。この出力制御処理において、温度推移データ 162 の蓄積量が一定以上であると判定された場合（ステップ S23 ; Yes）、算出モジュール 153 は、温度推移データ 162 に基づいて、過去の空気調和にかかった時間を算出する（ステップ S31）。この過去の空気調和は、空調機器 301 ~ 314 が制御装置 100 によって制御されていないときに行われたものを意味する。

20

【0072】

例えば、算出モジュール 153 は、空調機器 301 ~ 303 が運転を開始してから、空調空間 501 において計測された吸込温度すべてが予め設定された設定温度になるまでにかかった時間を、空気調和にかかった時間として算出する。算出モジュール 153 は、他の空調空間 502 , 503 についても同様の計算を実行する。

30

【0073】

次に、算出モジュール 153 は、空気調和にかかった時間が最長の空調空間の指標値を 100（最大値）に設定する（ステップ S32）。具体的には、算出モジュール 153 は、空気調和にかかった時間が最長の空調空間を、温度変化し難い空調空間であると判断し、この空調空間の指標値を、最大値である 100 に設定する。

【0074】

次に、制御判定モジュール 154 は、現在時刻及び制御条件データ 161 を取得する（ステップ S33）。そして、制御判定モジュール 154 は、制御条件が満たされるか否かを判定する（ステップ S34）。具体的には、制御判定モジュール 154 は、現在時刻が、制御条件データ 161 により示される時間帯に含まれるか否かを判定する。

40

【0075】

制御条件が満たされないと判定された場合（ステップ S34 ; No）、制御部 150 の処理は、出力制御処理から図 4 に示された一連の処理へ戻る。一方、制御条件が満たされると判定された場合（ステップ S34 ; Yes）、算出モジュール 153 は、ステップ S31 にて算出された時間が最短の空調空間の指標値をゼロ（最小値）に設定する（ステップ S35）。

【0076】

また、算出モジュール 153 は、空気調和にかかった時間が最短又は最長ではない空調空間の指標値を、時間が指標値と対応するように設定する。例えば、空調空間 501 ~ 5

50

03における空気調和にかかった時間がそれぞれ、1分、6分、11分である場合には、空調空間501～503の指標値をそれぞれ、ゼロ（最小値）、50、100（最大値）と算出する。そして、算出モジュール153は、図7に示されるように、算出した指標値を第1テーブル163aの列53としてデータ管理部160に格納する。

【0077】

以上説明したように、本実施の形態では、制御条件が満たされるか否かが、現在時刻に基づいて判定される。これにより、空調機器301～314が制御される時間が事前に明らかになり、この時間をユーザに対して予め告知することが可能になる。

【0078】

また、本実施の形態に係る指標値は、空気調和にかかった時間に基づいて算出される。このため、複数の空調空間における空気の温度が設定温度になるまでに要する時間を正確に均一化させることができる。

【0079】

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

【0080】

例えば、空間認識モジュール152が空調空間を認識する手法は、実施の形態1で説明したものに限定されない。具体的には、空間認識モジュール152は、複数の空調機器のうちの一つの空調機器と他の空調機器との距離がすべて閾値以下であるときに、複数の空調機器が空調対象とする空調空間が同一であると判定してもよい。

【0081】

図12には、空調機器間の距離に基づいて空調空間が認識された結果の例が示されている。図12において、空調機器308と空調機器311との距離D1は、閾値未満である。空調機器309と空調機器311との距離D2は、閾値以上である。

【0082】

また、図12では、空調機器301～303が空調空間501を空調対象とし、空調機器304～306が空調空間502を空調対象とし、空調機器307、308、311、312が空調空間503を空調対象とし、空調機器309、310、313、314が空調空間504を空調対象としている。

【0083】

また、空間認識モジュール152は、フロア図データ111を用いることなく、管理者によってユーザインタフェース120に入力された情報を用いて空調空間を認識してもよい。

【0084】

また、上記実施の形態1に係る指標値は、空気温度の変化率に基づいて算出され、上記実施の形態2に係る指標値は、空気調和にかかる時間に基づいて算出されたが、指標値を算出する手法はこれらに限定されない。例えば、データ取得部140が、空調空間の広さ（例えば床面積）を、ユーザインタフェース120から取得して、算出モジュール153が、空調空間の広さをこの空調空間を空調対象とする空調機器の台数で除した値に基づいて、指標値を算出してもよい。空調空間に対応する空調機器の台数は、図7に示されるように、第1データ163aに示されている。

【0085】

また、上記実施の形態では、一つの空調空間に設置された空調機器の出力レベルを等しく抑制したが、これには限定されない。例えば、一つの空調空間に設置された空調機器の出力レベルの時間平均が等しく抑制されてもよい。図13には、空調空間501の指標値が67であって、空調空間502の指標値が40である場合における空調機器301～306の出力レベルが一例として示されている。

【0086】

上述の実施形態に係る制御装置100の機能は、専用のハードウェアによっても、また、通常のコンピュータシステムによっても実現することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

例えば、補助記憶部 1 3 に記憶されているプログラム P 1 を、フレキシブルディスク、C D - R O M (Compact Disk Read-Only Memory)、D V D (Digital Versatile Disk)、M O (Magneto-Optical disk) 等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布し、そのプログラム P 1 をコンピュータにインストールすることにより、上述の処理を実行する装置を構成することができる。

【 0 0 8 8 】

また、プログラム P 1 をインターネット等の通信ネットワーク上の所定のサーバ装置が有するディスク装置等に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、コンピュータにダウンロード等するようにしてもよい。

10

【 0 0 8 9 】

また、インターネット等のネットワークを介してプログラム P 1 を転送しながら起動実行することによっても、上述の処理を達成することができる。

【 0 0 9 0 】

更に、プログラム P 1 の全部又は一部をサーバ装置上で実行させ、その処理に関する情報をコンピュータが通信ネットワークを介して送受信しながらプログラム P 1 を実行することによっても、上述の処理を達成することができる。

【 0 0 9 1 】

なお、上述の機能を、O S (Operating System) が分担して実現する場合又は O S とアプリケーションとの協働により実現する場合等には、O S 以外の部分のみを媒体に格納して配布してもよく、また、コンピュータにダウンロード等してもよい。

20

【 0 0 9 2 】

また、制御装置 1 0 0 の機能を実現する手段は、ソフトウェアに限られず、その一部又は全部を専用のハードウェア(回路等)によって実現してもよい。例えば、データ取得部 1 4 0 及び制御部 1 5 0 の各モジュールを、F P G A (Field Programmable Gate Array) 又は A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 等を用いて構成すれば、制御装置 1 0 0 の省電力化を図ることができる。

【 0 0 9 3 】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 4 】

本発明は、空調機器によって消費される電力を調整する際の空調機器の制御に適している。

【符号の説明】

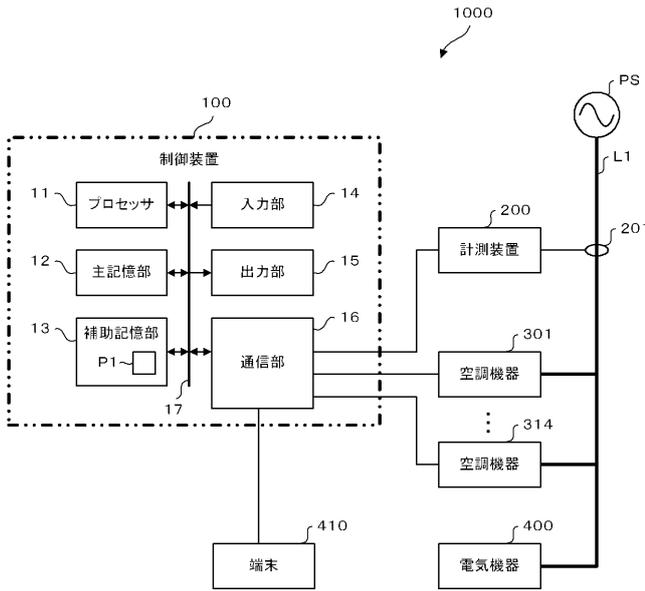
【 0 0 9 5 】

1 0 0 0 空調システム、 1 0 0 制御装置、 1 1 プロセッサ、 1 2 主記憶部、 1 3 補助記憶部、 1 4 入力部、 1 5 出力部、 1 6 通信部、 1 7 内部バス、 1 1 0 フロア図保持部、 1 1 1 フロア図データ、 1 2 0 ユーザインタフェース、 1 3 0 通信インタフェース、 1 4 0 データ取得部、 1 5 0 制御部、 1 5 1 条件設定モジュール、 1 5 2 空間認識モジュール、 1 5 3 算出モジュール、 1 5 4 制御判定モジュール、 1 5 5 出力制御モジュール、 1 6 0 データ管理部、 1 6 1 制御条件データ、 1 6 2 温度推移データ、 1 6 3 空調データ、 1 6 3 a 第1テーブル、 1 6 3 b 第2テーブル、 2 0 0 計測装置、 2 0 1 変流器、 3 0 1 ~ 3 1 4 空調機器、 4 0 0 電気機器、 4 1 0 端末、 5 1 ~ 5 3 列、 5 0 1 ~ 5 0 4 空調空間、 A 1 ~ A 3 部屋、 L 1 電力線、 P 1 プログラム、 P S 商用電源。

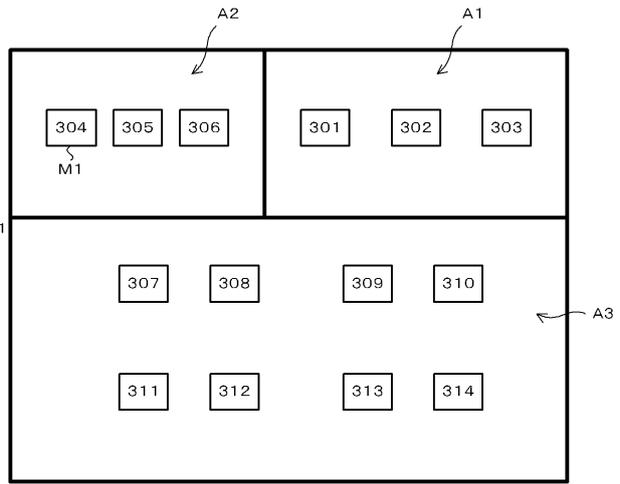
40

50

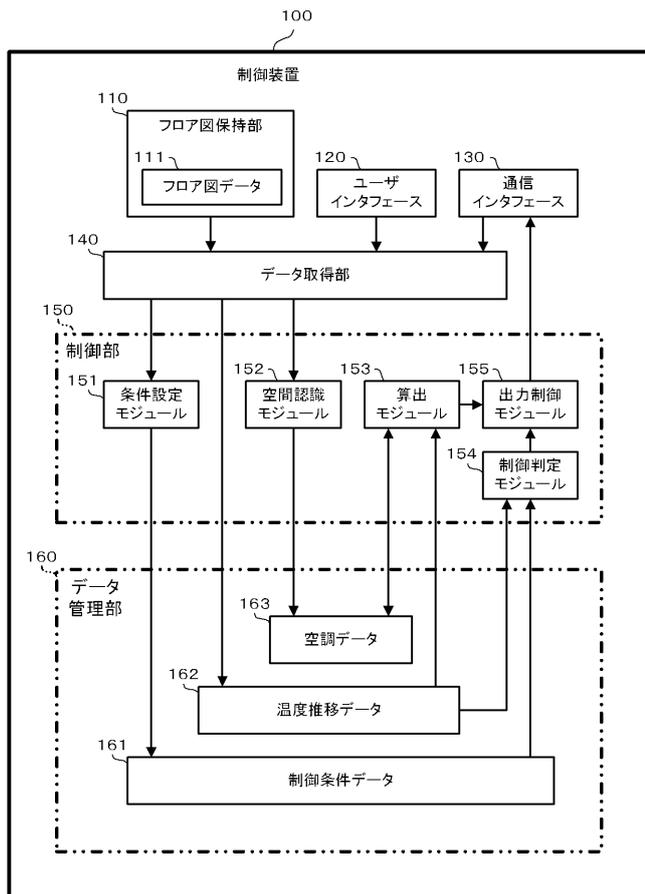
【図1】



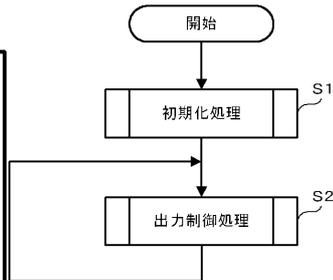
【図2】



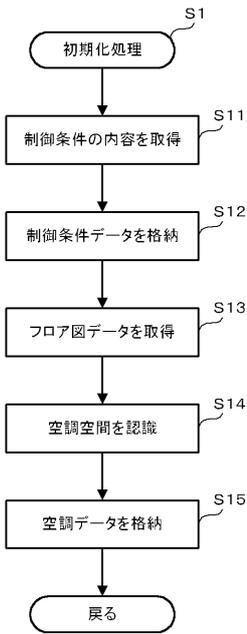
【図3】



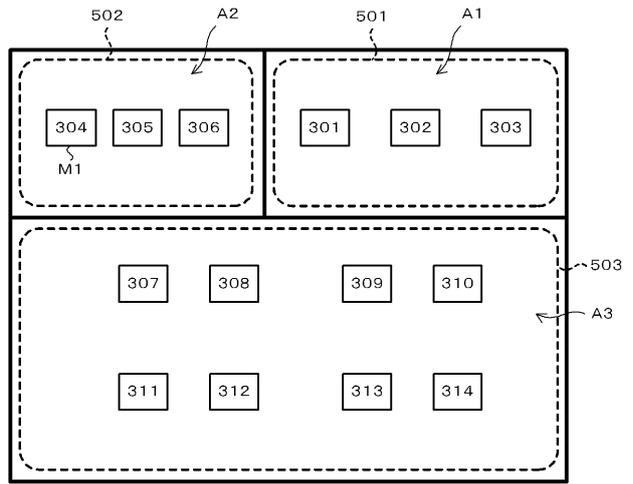
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



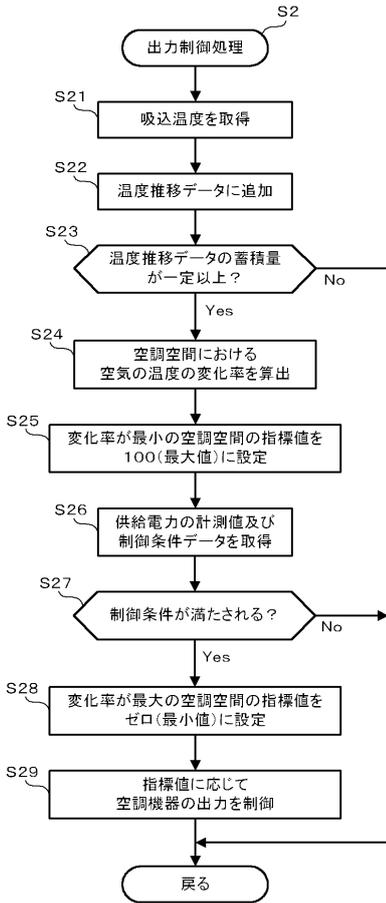
【 図 7 】

空調空間の番号	空調機器の台数	指標値
501	3	100
502	3	100
503	8	100
504	3	100
505	3	100
506	3	100
⋮	⋮	⋮

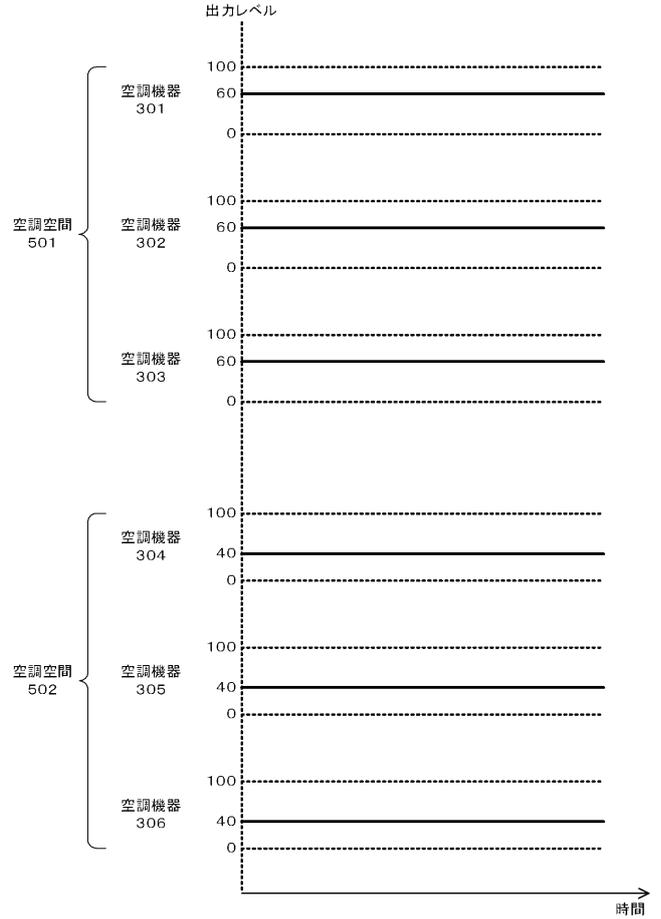
【 図 8 】

空調機器の番号	設置された空調空間の番号
301	501
302	501
303	501
304	502
305	502
306	502
307	503
⋮	⋮

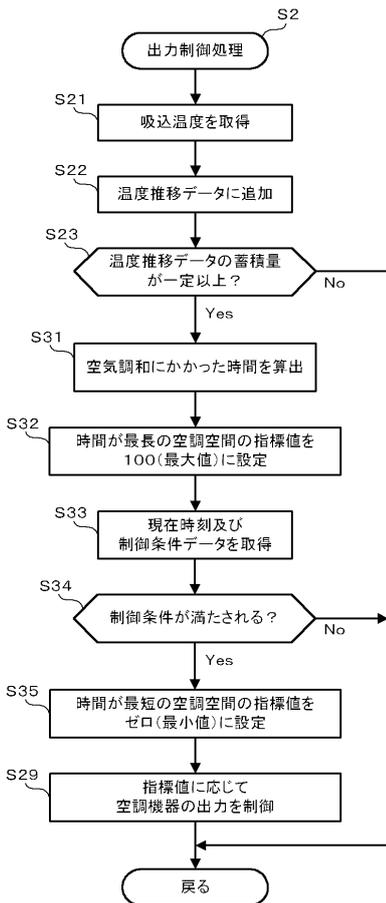
【図9】



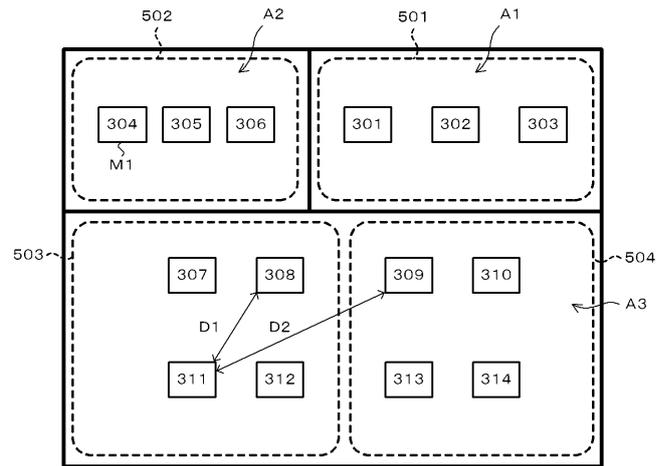
【図10】



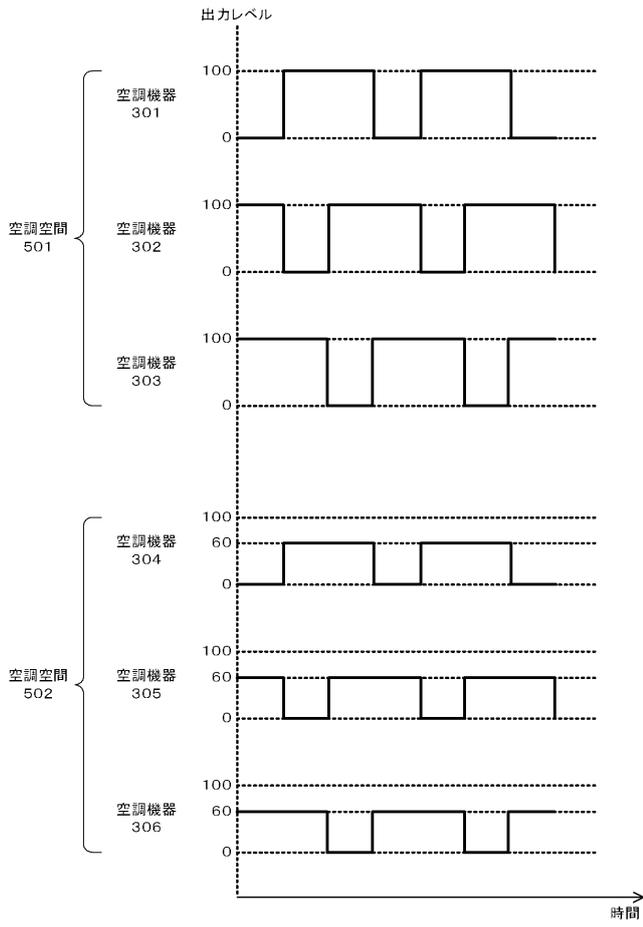
【図11】



【図12】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 黒岩 丈瑠

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

Fターム(参考) 3L260 AB03 BA02 BA41 CA12 EA03 FA15 HA01 HA06