

(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2010-8024  
(P2010-8024A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(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 B 3 L 0 6 1  
 F 2 4 F 11/04 (2006.01) F 2 4 F 11/04 F

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-170862 (P2008-170862)  
 (22) 出願日 平成20年6月30日 (2008. 6. 30)

(71) 出願人 390009531  
 インターナショナル・ビジネス・マシー  
 ズ・コーポレーション  
 INTERNATIONAL BUSIN  
 ESS MASCHINES CORPO  
 RATION  
 アメリカ合衆国10504 ニューヨーク  
 州 アーモンク ニュー オーチャード  
 ロード  
 (74) 代理人 100108501  
 弁理士 上野 剛史  
 (74) 代理人 100112690  
 弁理士 太佐 種一  
 (74) 代理人 100091568  
 弁理士 市位 嘉宏

最終頁に続く

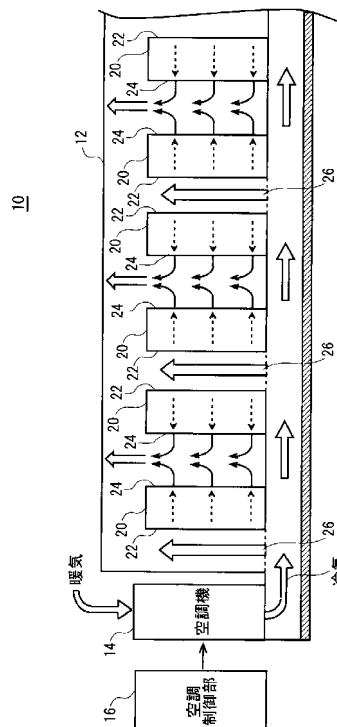
(54) 【発明の名称】 制御装置、制御方法および制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 機器が設置された部屋において適切な温度制御をする。

【解決手段】 それぞれが外気を吸気して内部を冷却する複数の機器が搭載されたラックが設置された部屋の空調を制御する制御装置であって、それぞれの機器が非稼動状態となると異常であるか非稼動状態となっても異常でないかを示す稼動情報を記憶する記憶部と、それぞれの機器が吸気する空気の温度を測定する温度測定部と、それぞれの機器が吸気する空気の風速を測定する検出部と、複数の機器のそれぞれが吸気する空気の温度または風速の測定結果に基づいて空調を制御する制御部と、を備える制御装置を提供する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外気を吸気して内部を冷却する機器が設置された部屋の空調を制御する制御装置であって、

前記機器が吸気する空気の温度を測定する温度測定部と、

前記機器が吸気しているかどうか、または、排気しているかどうかを検出する検出部と

、  
前記機器が吸気または排気していることを条件として、測定された温度に基づいて、前記空調を制御する制御部と、

を備える制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記検出部は、前記機器が吸気または排気する空気の風速を測定し、

前記制御部は、前記風速が基準値以上である場合に、前記機器が吸気または排気していると判断する

請求項 1 に記載の制御装置。

**【請求項 3】**

前記温度測定部および前記検出部は、前記機器の吸気口側に設けられ、前記機器が吸気する空気の温度および風速をそれぞれ測定する請求項 2 に記載の制御装置。

**【請求項 4】**

前記機器が非稼動状態となると異常であるか非稼動状態となっても異常でないかを示す稼動情報を記憶する記憶部を更に備え、

前記制御部は、前記機器が非稼動状態となると異常である旨の稼動情報が前記記憶部に記憶されている場合において、前記機器が吸気していないことを前記検出部が検出したことを条件として、ユーザに警告する

請求項 3 に記載の制御装置。

20

**【請求項 5】**

前記制御部は、前記機器が非稼動状態となると異常である旨の稼動情報が前記記憶部に記憶されている場合において、前記機器が吸気していないことを前記検出部が検出したことを条件として、前記空調を制御して前記機器が吸気する空気の温度を下げる請求項 4 に記載の制御装置。

30

**【請求項 6】**

前記制御部は、

前記機器が吸気していることを条件として、測定された温度が第 1 の基準温度より高い場合に前記空調を制御して前記機器が吸気する空気の温度を下げ、

前記機器が吸気しているか否かに関わらず、測定された温度が前記第 1 の基準温度より高い第 2 の基準温度より更に高い場合に前記空調を制御して前記機器が吸気する空気の温度を下げる

請求項 4 に記載の制御装置。

**【請求項 7】**

複数の前記機器は、1 のラック内に搭載され、

前記温度測定部および前記検出部の少なくとも一方を保持する保持部と、

前記複数の機器のうち測定対象となる機器の吸気口側へと前記保持部を移動させる駆動部と、

を備える請求項 3 に記載の制御装置。

40

**【請求項 8】**

前記制御部は、前記温度測定部の測定結果および前記検出部の検出結果の少なくとも一方に基づき前記駆動部を制御して、前記保持部を移動させる

請求項 7 に記載の制御装置。

**【請求項 9】**

それぞれが外気を吸気して内部を冷却する複数の機器が搭載されたラックが設置された

50

部屋の空調を制御する制御装置であって、

それぞれの前記機器が非稼動状態となると異常であるか非稼動状態となっても異常でないかを示す稼動情報を記憶する記憶部と、

それぞれの前記機器が吸気する空気の温度を測定する温度測定部と、

それぞれの前記機器が吸気する空気の風速を測定する検出部と、

前記温度測定部および前記検出部を保持する保持部と、

前記複数の機器のうち測定対象となる機器の吸気口側へと前記保持部を移動させる駆動部と、

前記駆動部を制御して前記複数の機器のそれぞれが吸気する空気の温度または風速を測定させ、測定結果に基づいて前記空調を制御する制御部と、

10

を備え、

前記制御部は、

前記風速が基準値以上である場合に測定対象の前記機器が吸気していると判断し、

測定対象の前記機器が吸気していることを条件として、測定された温度が基準温度より高い場合に、前記空調を制御して測定対象の機器が吸気する空気の温度を下げ、

測定対象の前記機器が非稼動状態となると異常である旨の稼動情報が前記記憶部に記憶されている場合において、当該機器が吸気していないことを条件として、ユーザに警告し

、測定対象の前記機器が非稼動状態となっても異常でない旨の稼動情報が前記記憶部に記憶されている場合において、当該機器が吸気していないことを条件として、前記空調の制御状態を維持する

20

制御装置。

#### 【請求項 10】

外気を吸気して内部を冷却する機器が設置された部屋の空調を制御装置により制御する制御方法であって、

前記機器が吸気する空気の温度を温度測定部により測定するステップと、

前記機器が吸気しているかどうか、または、排気しているかどうかを検出部により検出するステップと、

制御部が、前記機器が吸気または排気していることを条件として、測定された温度に基づいて、前記空調を制御するステップと、

30

を備える制御方法。

#### 【請求項 11】

外気を吸気して内部を冷却する機器が設置された部屋の空調をコンピュータにより制御するための制御プログラムであって、

当該制御プログラムは、前記コンピュータを、

前記機器が吸気する空気の温度を測定する温度測定部と、

前記機器が吸気しているかどうか、または、排気しているかどうかを検出する検出部と

、前記機器が吸気または排気していることを条件として、測定された温度に基づいて、前記空調を制御する制御部と、

40

して機能させる制御プログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、制御装置、制御方法および制御プログラムに関する。特に本発明は、機器が設置された部屋の空調を制御する制御装置、制御方法および制御プログラムに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

データセンターのサーバールームは、多数のサーバ装置が設置されるので、発熱量が大きい。従って、データセンターのサーバールーム内の空調を効率良く制御して、消費電力を抑える

50

必要がある。

【 0 0 0 3 】

従来、サーバールームにおいて、例えば、空調機の冷氣吹出口の温度を一定にする空調制御、空調機の暖気の戻り口の温度を一定にする空調制御、または、サーバールームの壁面の温度を一定にする空調制御が行われていた。また、これらを組み合わせた空調制御が行われる場合もあった。

【 0 0 0 4 】

また、サーバ装置は、ファンにより吸気口から外気を吸い込み、内部を冷却する。従って、サーバールームにおいて、サーバ装置の吸気口から内部に吸い込まれる空気の温度を一定にする空調制御が行われる場合もあった。

10

【 0 0 0 5 】

また、多数のサーバ装置を備えるサーバシステムの運用方法として、負荷の低い期間において一部のサーバ装置を非稼動にする方法が知られている。このような運用方法を用いると、サーバシステムの消費電力を抑えることができた。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 0 8 0 0 0 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 2 9 8 3 7 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 3 2 1 5 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 0 7 】

図 1 は、ラックに搭載された複数のサーバ装置およびラックの周囲の吸気および排気の流れの一例を示す。ここで、サーバ装置の吸気口から吸い込まれる空気の温度を一定にする空調制御をしている場合、一部のサーバ装置を非稼動にすると、次のような問題が生じる。

【 0 0 0 8 】

非稼動のサーバ装置は、内蔵するファンの回転が停止している。従って、稼動している複数のサーバ装置の中に非稼動のサーバ装置が配置されていると、他のサーバ装置から排出された暖かい空気が、非稼動のサーバ装置における排気口から吸気口へと逆流する。この結果、非稼動のサーバ装置の吸気口近傍に取り付けられた温度センサにより検出される温度は、空調機から供給された冷氣の温度と比較して高い値を示してしまう。これにより、サーバールーム内の空調を制御する制御装置は、サーバールーム内の温度を現状の温度より低くするように制御をしてしまい、適切な温度制御をすることができなかった。

30

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 には、データセンタ内のサーバにおける複数のファンに結合されている空気流センサと、検知された空気流に応じてデータセンタ内での冷却を制御するコントローラとを備える装置が記載されている（例えば、請求項 1、段落 0 0 0 7）。さらに、特許文献 1 には、検知された空気流及びファンの場所に依りて、三次元で空気流をマッピングすることが記載されている（例えば、段落 0 0 0 9、0 0 2 2）。しかしながら、特許文献 1 に記載された発明は、非稼動のサーバ装置が存在する場合に、適切な温度制御をすることができなかった。

40

【 0 0 1 0 】

特許文献 2 には、熱交換器の吐出口の温度を計測する温度センサと、熱交換器の吐出口の風速を計測する風速センサとを備える装置が記載されている（例えば、段落 0 0 5 9）。特許文献 2 に記載の発明は、熱交換器の故障を判断することができるが、非稼動のサーバ装置が存在する場合に、適切な温度制御をすることはできなかった。

【 0 0 1 1 】

特許文献 3 には、情報システムの電源供給および切断を、情報システム内部の冷却の風速測定値と基準値との比較に基づいて自動的に行う発明が記載されている（例えば、段落 0 0 1 2 ~ 段落 0 0 2 3）。特許文献 3 に記載の発明は、内部のファンの故障等による風

50

速異常を検出してシャットダウン処理をするが、非稼働のサーバ装置が存在する場合に、適切な温度制御をすることはできなかった。

【0012】

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできる制御装置、制御方法および制御プログラムを提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するために、本発明の第1の形態においては、外気を吸気して内部を冷却する機器が設置された部屋の空調を制御する制御装置であって、機器が吸気する空気の温度を測定する温度測定部と、機器が吸気しているかどうか、または、排気しているかどうかを検出する検出部と、機器が吸気または排気していることを条件として、測定された温度に基づいて、空調を制御する制御部と、を備える制御装置、当該制御装置における制御方法および当該制御装置としてコンピュータを機能させる制御プログラムを提供する。

10

【0014】

また、本発明の第2の形態においては、それぞれが外気を吸気して内部を冷却する複数の機器が搭載されたラックが設置された部屋の空調を制御する制御装置であって、それぞれの機器が非稼働状態となると異常であるか非稼働状態となっても異常でないかを示す稼働情報を記憶する記憶部と、それぞれの機器が吸気する空気の温度を測定する温度測定部と、それぞれの機器が吸気する空気の風速を測定する検出部と、温度測定部および検出部を保持する保持部と、複数の機器のうち測定対象となる機器の吸気口側へと保持部を移動させる駆動部と、駆動部を制御して複数の機器のそれぞれが吸気する空気の温度または風速を測定させ、測定結果に基づいて空調を制御する制御部と、を備え、制御部は、風速が基準値以上である場合に測定対象の機器が吸気していると判断し、測定対象の機器が吸気していることを条件として、測定された温度が基準温度より高い場合に、空調を制御して測定対象の機器が吸気する空気の温度を下げ、測定対象の機器が非稼働状態となると異常である旨の稼働情報が記憶部に記憶されている場合において、当該機器が吸気していないことを条件として、ユーザに警告し、測定対象の機器が非稼働状態となっても異常でない旨の稼働情報が記憶部に記憶されている場合において、当該機器が吸気していないことを条件として、空調の制御状態を維持する制御装置を提供する。

20

30

【0015】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0017】

図2は、本実施形態に係るデータセンタ10の構成の一例を示す。図3は、ラック20内に搭載された複数のサーバ装置30およびラック20の周囲の空気の流れの一例を示す。

40

【0018】

データセンタ10は、サーバルーム12と、空調機14と、空調制御部16とを備える。サーバルーム12内には、1又は複数のラック20が設置される。空調機14は、サーバルーム12内の空調を調整する。即ち、空調機14は、サーバルーム12内に冷気を供給し、サーバルーム12内の暖気を取り込むことにより、サーバルーム12内の温度等が設定値となるように調整する。

【0019】

50

空調制御部 16 は、空調機 14 の動作を制御して、サーバルーム 12 内の空調を制御する。空調制御部 16 は、一例として、プログラムを実行するコンピュータにより実現されてよい。

【0020】

ラック 20 は、1 又は複数のサーバ装置 30 を内部に搭載する。各サーバ装置 30 は、ネットワークに接続され、データの演算処理およびデータの保存をする。

【0021】

サーバ装置 30 は、稼働時において、外気を吸気して内部を冷却する機能を有する機器である。本例において、サーバ装置 30 は、内部にファンを備え、稼働中において、当該ファンを回転させることにより、吸気口から外気を吸気して内部を冷却し、排気口から暖気を排出する。また、本例において、サーバ装置 30 は、非稼働中においては、内部のファンの回転を停止させる。

10

【0022】

本例において、それぞれのラック 20 に搭載された 1 又は複数のサーバ装置 30 は、互いに同一方向から外気を吸い込み、互いに同一方向へ内部の空気を排出するように配置される。より具体的には、1 又は複数のサーバ装置 30 は、ラック 20 の第 1 の側面（以下、吸気側側面 22 という。）側に吸気口が向けられ、ラック 20 の吸気側側面 22 とは逆側の第 2 の側面（以下、排気側側面 24 という。）側に排気口が向けられて配置される。また、サーバルーム 12 内の複数のラック 20 は、隣接したラック 20 の吸気側側面 22 同士が対向し、且つ、隣接したラック 20 の排気側側面 24 同士が対向するように、サーバ

20

【0023】

また、本例において、空調機 14 は、床側から冷気をサーバルーム 12 内に供給し、サーバルーム 12 内の暖気を天井側から取り込む。空調機 14 は、隣接した 2 個のラック 20 における吸気側側面 22 同士が対向して形成された空間へ、床の送風口 26 から冷気を供給してよい。空調機 14 は、一例として、送風口 26 毎に冷気の温度等を調整できるものであってよい。

【0024】

さらに、データセンタ 10 は、1 又は複数の温度測定部 42 と、1 又は複数の検出部 44 とを備える。それぞれの温度測定部 42 および検出部 44 は、当該サーバルーム 12 内に設置された 1 又は複数のサーバ装置 30 毎に対応して設けられる。

30

【0025】

図 4 は、本実施形態に係る制御装置 50 の機能ブロック構成を示す。図 2 および図 3 に示されたデータセンタ 10 において、空調制御部 16 と、1 又は複数の温度測定部 42 と、1 又は複数の検出部 44 とは、サーバ装置 30 が設置されたサーバルーム 12 の空調を制御する制御装置 50 として機能する。即ち、制御装置 50 は、1 又は複数の温度測定部 42 と、1 又は複数の検出部 44 と、空調制御部 16 とを備え、サーバルーム 12 内が適切な温度および湿度等となるように空調機 14 を制御する。なお、本実施形態に係る制御装置 50 は、サーバ装置 30 が設置されたサーバルーム 12 に限らず、外気を吸気して内部を冷却する他の機器が設置された部屋の空調を制御してもよい。

40

【0026】

それぞれの温度測定部 42 は、対応するサーバ装置 30 の吸気口側に設けられ、それぞれのサーバ装置 30 が吸気する空気の温度を測定する。それぞれの温度測定部 42 は、ラック 20 の吸気側側面 22 における、対応するサーバ装置 30 の吸気口に近接する位置に設けられてよい。それぞれの温度測定部 42 は、測定結果を有線または無線により空調制御部 16 に伝えてもよい。

【0027】

それぞれの検出部 44 は、それぞれのサーバ装置 30 が吸気しているかどうか、または、排気しているかどうかを検出する。これにより、それぞれの検出部 44 は、それぞれのサーバ装置 30 が稼働しているか非稼働であるかを検出することができる。それぞれの検

50

出部 4 4 は、検出結果を有線または無線により空調制御部 1 6 に伝えてもよい。

【 0 0 2 8 】

それぞれの検出部 4 4 は、測定対象のサーバ装置 3 0 の吸気口側に設けられてもよい。即ち、検出部 4 4 は、ラック 2 0 の吸気側側面 2 2 における測定対象のサーバ装置 3 0 の吸気口に近接する位置に設けられてよい。また、それぞれの検出部 4 4 は、吸気する空気の風速を測定する風速計であってもよい。

【 0 0 2 9 】

これに代えて、それぞれの検出部 4 4 は、測定対象のサーバ装置 3 0 の排気口側に設けられてもよい。即ち、検出部 4 4 は、ラック 2 0 の排気側側面 2 4 における測定対象のサーバ装置 3 0 の排気口に近接する位置に設けられてよい。また、それぞれの検出部 4 4 は、排気する空気の風速を測定する風速計であってもよい。

10

【 0 0 3 0 】

空調制御部 1 6 は、記憶部 4 6 と、制御部 4 8 とを有する。記憶部 4 6 は、サーバルーム 1 2 内に設置されたそれぞれのサーバ装置 3 0 が非稼動状態となると異常であるか非稼動状態となっても異常でないかを示す稼動情報を記憶する。ここで、非稼動状態となると異常である機器は、一例として、常時稼動すべき機器、または、指定された期間中において動作が停止せずに稼動し続ける機器等であってもよい。

【 0 0 3 1 】

制御部 4 8 は、それぞれの温度測定部 4 2 および検出部 4 4 の測定結果および検出結果に基づいて空調機 1 4 を制御する。ここで、制御部 4 8 は、サーバ装置 3 0 が吸気または排気していることを検出部 4 4 が検出したことを条件として、温度測定部 4 2 が測定した温度に基づいて、空調を制御する。制御部 4 8 は、一例として、風速が基準値以上である場合に、当該サーバ装置 3 0 が吸気または排気していると判断してよい。

20

【 0 0 3 2 】

さらに、制御部 4 8 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が非稼動状態となると異常である旨の稼動情報が記憶部 4 6 に記憶されている場合において、当該サーバ装置 3 0 が吸気または排気していないことを条件として、ユーザに警告してもよい。例えば、制御部 4 8 は、警告を表わす情報を当該制御部 4 8 に設けられた表示部上に表示し、または、ブザー音または警告を表わす音声等をスピーカから出力する。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、本実施形態に係る制御装置 5 0 の処理フローを示す。なお、図 5 に示されたフローは、温度測定部 4 2 が、対応するサーバ装置 3 0 の吸気口に設けられた風速計である場合の一例を示す。

30

【 0 0 3 4 】

サーバルーム 1 2 内に設置されたいずれかのサーバ装置 3 0 が稼働中において、制御装置 5 0 は、以下のステップ S 1 1 ~ ステップ S 2 1 の処理を実行する。制御装置 5 0 は、ステップ S 1 2 からステップ S 1 8 までの処理を、複数のサーバ装置 3 0 のそれぞれ毎に繰り返し実行する ( S 1 1、 S 2 0 )。

【 0 0 3 5 】

まず、温度測定部 4 2 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が吸気する空気の温度を測定する ( S 1 2 )。続いて、検出部 4 4 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が吸気する空気の風速を測定する ( S 1 3 )。

40

【 0 0 3 6 】

続いて、制御部 4 8 は、ステップ S 1 3 で検出部 4 4 により測定された風速が、基準値以上であるか否かを判断する ( S 1 4 )。制御部 4 8 は、検出部 4 4 により測定された風速が基準値以上であると判断した場合には ( S 1 4 の Y e s )、測定対象のサーバ装置 3 0 が稼働しており、当該サーバ装置 3 0 についてステップ S 1 2 で温度測定部 4 2 が測定した温度が有効であると判断する ( S 1 5 )。

【 0 0 3 7 】

制御部 4 8 は、検出部 4 4 により測定された風速が基準値より小さいと判断した場合に

50

は ( S 1 4 の N o )、処理を続くステップ S 1 6 に進める。なお、この場合において、制御部 4 8 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が吸気している場合の気流とは逆方向の気流を検出した場合も、検出部 4 4 により測定された風速が基準値より小さいと判断してよい。

【 0 0 3 8 】

続くステップ S 1 6 において、制御部 4 8 は、記憶部 4 6 に記憶されている稼動情報を読み出して、測定対象のサーバ装置 3 0 が非稼動状態となると異常である機器か否かを判断する ( S 1 6 )。測定対象のサーバ装置 3 0 が非稼動状態となると異常である機器ではないと判断した場合には ( S 1 6 の N o )、制御部 4 8 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が非稼動であり、当該サーバ装置 3 0 についてステップ S 1 2 で温度測定部 4 2 が測定した温度が無効であると判断する ( S 1 7 )。

10

【 0 0 3 9 】

測定対象のサーバ装置 3 0 が非稼動状態となると異常である機器であると判断した場合には ( S 1 6 の Y e s ) は、制御部 4 8 は、例えば、警告を表わす情報を表示部上に表示し、または、ブザー音または警告を表わす音声等をスピーカ等から出力して、ユーザに警告する ( S 1 8 )。これにより、制御部 4 8 は、本来、非稼動状態となると異常であるサーバ装置 3 0 が非稼動となっていることを、ユーザに通知することができる。

【 0 0 4 0 】

制御部 4 8 は、ステップ S 1 5、ステップ S 1 7 またはステップ S 1 8 のいずれかの処理を終えると、複数の温度測定部 4 2 の全てについて、処理を終えたか否かを判断する ( S 2 0 )。全て温度測定部 4 2 について、ステップ S 1 2 からステップ S 1 8 の処理を終えると、制御部 4 8 は、処理をステップ S 2 1 に進める。

20

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 1 において、制御部 4 8 は、有効とされた温度情報に基づいて、サーバルーム 1 2 内の空調を制御する。制御部 4 8 は、一例として、基準値を超える風速を示し、かつ有効とされた温度情報が検出されたサーバ装置 3 0 に対する空調を制御する。また、制御部 4 8 は、非稼動状態となっても異常ではないと判断され、かつ無効とされた温度情報が検出されたサーバ装置 3 0 に対する空調を、現在の状態で維持してよい。なお、制御部 4 8 は、サーバ装置 3 0 に対して個別に空調を制御できない場合には、サーバルーム 1 2 全体または床の送風口 2 6 毎に空調を制御してもよい。また、サーバ装置 3 0 に対して個別に空調を制御できない場合であって、サーバ装置 3 0 の安定動作を優先する場合には、複数のサーバ装置 3 0 のうち 1 個のサーバ装置 3 0 でも温度が高い場合には、サーバルーム 1 2 全体の温度を下げるようにしてよい。

30

【 0 0 4 2 】

例えば、ステップ S 2 1 において、制御部 4 8 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が吸気していることを条件として、測定された温度が基準温度より高い場合に、空調を制御して測定対象のサーバ装置 3 0 が吸気する空気の温度を下げてよい。また、制御部 4 8 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が非稼動状態となっても異常でない旨の稼動情報が記憶部 4 6 に記憶されている場合 ( S 1 6 ) において、当該サーバ装置 3 0 が吸気していないことを条件として、空調の制御状態を維持してよい。

【 0 0 4 3 】

また、例えば、制御部 4 8 は、サーバ装置 3 0 が吸気していることを条件として、測定された温度が第 1 の基準温度より高い場合に空調を制御してサーバ装置 3 0 が吸気する空気の温度を下げてよい。そして、この場合において、制御部 4 8 は、サーバ装置 3 0 が吸気しているか否かに関わらず、測定された温度が第 1 の基準温度より高い第 2 の基準温度より更に高い場合に空調を制御してサーバ装置 3 0 が吸気する空気の温度を下げてよい。これにより、制御部 4 8 は、検出した温度が高すぎる場合には、検出部 4 4 により測定された風速に関わらず、対応するサーバ装置 3 0 を冷却することができる。

40

【 0 0 4 4 】

また、制御部 4 8 は、測定対象のサーバ装置 3 0 が非稼動状態となると異常である旨の稼動情報が記憶部 4 6 に記憶されている場合において、当該サーバ装置 3 0 が吸気または

50

排気していないことを条件として、空調を制御して当該サーバ装置 30 が吸気する空気の温度をより下げてもよい。即ち、制御部 48 は、非稼動状態となると異常であるはずのサーバ装置 30 のファンが停止してしまった場合、サーバルーム 12 の温度を目標温度より下げて、サーバ装置 30 の動作状態を維持できるようにしてよい。

#### 【0045】

以上のような制御装置 50 は、稼動しているサーバ装置 30 に対応して設けられた温度測定部 42 により測定された温度情報に基づき、サーバルーム 12 内の空調を制御する。即ち、制御装置 50 は、測定対象のサーバ装置 30 が非稼動であることにより、他のサーバ装置 30 からの排気等を受けた温度測定部 42 から得られた温度情報を用いずに、サーバルーム 12 の空調を制御する。これにより、制御装置 50 によれば、サーバルーム 12 内の空調を効率良く制御することができる。

10

#### 【0046】

図 6 は、本実施形態の変形例に係る制御装置 50 を複数のサーバ装置 30 とともに示す。本変形例に係る制御装置 50 は、図 2 ~ 図 5 において説明した本実施形態に係る制御装置 50 と略同一の構成および機能を採用するので、図 2 ~ 図 5 において説明した本実施形態に係る制御装置 50 が有する部材と略同一の構成および機能を有する部材については同一の符号を付け、以下、相違点を除き説明を省略する。

#### 【0047】

本変形例に係る制御装置 50 は、保持部 90 と、駆動部 92 とを更に備える。保持部 90 は、温度測定部 42 および検出部 44 の少なくとも一方を保持する。駆動部 92 は、複数のサーバ装置 30 のうち測定対象となるサーバ装置 30 の吸気口側へと保持部 90 を移動させる。駆動部 92 は、ラック 20 の吸気側側面 22 に設けられ、ラック 20 内のサーバ装置 30 に沿って保持部 90 を移動させてよい。

20

#### 【0048】

制御部 48 は、温度測定部 42 の測定結果および検出部 44 の検出結果の少なくとも一方に基づき駆動部 92 を制御して、保持部 90 を移動させてよい。制御部 48 は、一例として、サーバ装置 30 が吸気する温度が予め定められた値より高い場合に、当該サーバ装置 30 が吸気する空気の温度を更に測定し、及び / 又は、保持部 90 を停止させている時間を他のサーバ装置 30 よりも長くしてより正確に温度を測定してよい。さらに、制御部 48 は、一例として、サーバ装置 30 が吸気する空気の速度が予め定められた値より速い場合も、同様に制御してよい。また、制御部 48 は、非稼動状態となると異常であるサーバ装置 30 に移動した場合には、当該サーバ装置 30 が吸気する空気の温度の測定回数を他のサーバ装置 30 よりも多くし、及び / 又は、保持部 90 を停止させている時間を他のサーバ装置 30 よりも長くしてもよい。

30

#### 【0049】

そして、制御部 48 は、駆動部 92 を制御して複数のサーバ装置 30 のそれぞれが吸気する空気の温度または風速を測定させ、測定結果に基づいて空調を制御する。このような制御装置 50 によれば、少ない数の温度測定部 42 および検出部 44 により、複数のサーバ装置 30 のそれぞれが吸気する空気の温度を正確に測定し、更に、複数のサーバ装置 30 のそれぞれが吸気するかどうかを正確に検出することができる。

40

#### 【0050】

図 7 は、本実施形態に係るコンピュータ 1900 のハードウェア構成の一例を示す。本実施形態に係るコンピュータ 1900 は、ホスト・コントローラ 2082 により相互に接続される CPU 2000、RAM 2020、グラフィック・コントローラ 2075、及び表示装置 2080 を有する CPU 周辺部と、入出力コントローラ 2084 によりホスト・コントローラ 2082 に接続される通信インターフェイス 2030、ハードディスクドライブ 2040、及び CD-ROM ドライブ 2060 を有する入出力部と、入出力コントローラ 2084 に接続される ROM 2010、フレキシブルディスク・ドライブ 2050、及び入出力チップ 2070 を有するレガシー入出力部とを備える。

#### 【0051】

50

ホスト・コントローラ 2082 は、RAM 2020 と、高い転送レートで RAM 2020 をアクセスする CPU 2000 及びグラフィック・コントローラ 2075 とを接続する。CPU 2000 は、ROM 2010 及び RAM 2020 に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。グラフィック・コントローラ 2075 は、CPU 2000 等が RAM 2020 内に設けたフレーム・バッファ上に生成する画像データを取得し、表示装置 2080 上に表示させる。これに代えて、グラフィック・コントローラ 2075 は、CPU 2000 等が生成する画像データを格納するフレーム・バッファを、内部に含んでもよい。

【0052】

入出力コントローラ 2084 は、ホスト・コントローラ 2082 と、比較的高速な入出力装置である通信インターフェイス 2030、ハードディスクドライブ 2040、CD-ROM ドライブ 2060 を接続する。通信インターフェイス 2030 は、ネットワークを介して他の装置と通信する。

10

【0053】

センサ用 I/F 2032 は、本実施形態に係る温度測定部 42 および検出部 44 と通信する。より詳しくは、センサ用 I/F 2032 は、温度測定部 42 から測定対象のサーバ装置 30 が吸気する温度の測定結果を通信により取得する。また、センサ用 I/F 2032 は、検出部 44 から、測定対象のサーバ装置 30 が吸気しているかどうか、または、排気しているかどうかの検出結果を取得する。センサ用 I/F 2032 は、測定対象のサーバ装置 30 が吸気する空気の風速、または、測定対象のサーバ装置 30 が排気する空気の風速を取得してよい。

20

【0054】

ハードディスクドライブ 2040 は、コンピュータ 1900 内の CPU 2000 が使用するプログラム及びデータを格納する。CD-ROM ドライブ 2060 は、CD-ROM 2095 からプログラム又はデータを読み取り、RAM 2020 を介してハードディスクドライブ 2040 に提供する。

【0055】

また、入出力コントローラ 2084 には、ROM 2010 と、フレキシブルディスク・ドライブ 2050、及び入出力チップ 2070 の比較的低速な入出力装置とが接続される。ROM 2010 は、コンピュータ 1900 が起動時に実行するブート・プログラム、及び/又は、コンピュータ 1900 のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。フレキシブルディスク・ドライブ 2050 は、フレキシブルディスク 2090 からプログラム又はデータを読み取り、RAM 2020 を介してハードディスクドライブ 2040 に提供する。入出力チップ 2070 は、フレキシブルディスク・ドライブ 2050 を入出力コントローラ 2084 へと接続すると共に、例えばパラレル・ポート、シリアル・ポート、キーボード・ポート、マウス・ポート等を介して各種の入出力装置を入出力コントローラ 2084 へと接続する。

30

【0056】

RAM 2020 を介してハードディスクドライブ 2040 に提供されるプログラムは、フレキシブルディスク 2090、CD-ROM 2095、又は IC カード等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。プログラムは、記録媒体から読み出され、RAM 2020 を介してコンピュータ 1900 内のハードディスクドライブ 2040 にインストールされ、CPU 2000 において実行される。

40

【0057】

コンピュータ 1900 にインストールされ、コンピュータ 1900 を空調制御部 16 として機能させるプログラムは、制御モジュールと、記憶モジュールとを備える。これらのプログラム又はモジュールは、CPU 2000 等に働きかけて、コンピュータ 1900 の CPU 2000 を制御部 48 として機能させ、コンピュータ 1900 の RAM 2020 またはハードディスクドライブ 2040 等を記憶部 46 として機能させる。

【0058】

50

これらのプログラムに記述された情報処理は、コンピュータ1900に読み込まれることにより、ソフトウェアと上述した各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段である記憶部46および制御部48として機能する。そして、これらの具体的手段によって、本実施形態におけるコンピュータ1900の使用目的に応じた情報の演算又は加工を実現することにより、使用目的に応じた特有の制御装置50が構築される。

#### 【0059】

一例として、コンピュータ1900と外部の装置等との間で通信を行う場合には、CPU2000は、RAM2020上にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理内容に基づいて、通信インターフェイス2030に対して通信処理を指示する。通信インターフェイス2030は、CPU2000の制御を受けて、RAM2020、ハードディスクドライブ2040、フレキシブルディスク2090、又はCD-ROM2095等の記憶装置上に設けた送信バッファ領域等に記憶された送信データを読み出してネットワークへと送信し、もしくは、ネットワークから受信した受信データを記憶装置上に設けた受信バッファ領域等へと書き込む。このように、通信インターフェイス2030は、DMA(ダイレクト・メモリ・アクセス)方式により記憶装置との間で送受信データを転送してもよく、これに代えて、CPU2000が転送元の記憶装置又は通信インターフェイス2030からデータを読み出し、転送先の通信インターフェイス2030又は記憶装置へとデータを書き込むことにより送受信データを転送してもよい。

10

#### 【0060】

また、CPU2000は、ハードディスクドライブ2040、CD-ROMドライブ2060(CD-ROM2095)、フレキシブルディスク・ドライブ2050(フレキシブルディスク2090)等の外部記憶装置に格納されたファイルまたはデータベース等の中から、全部または必要な部分をDMA転送等によりRAM2020へと読み込ませ、RAM2020上のデータに対して各種の処理を行う。そして、CPU2000は、処理を終えたデータを、DMA転送等により外部記憶装置へと書き戻す。このような処理において、RAM2020は、外部記憶装置の内容を一時的に保持するものとみなせるから、本実施形態においてはRAM2020および外部記憶装置等をメモリ、記憶部、または記憶装置等と総称する。本実施形態における各種のプログラム、データ、テーブル、データベース等の各種の情報は、このような記憶装置上に格納されて、情報処理の対象となる。なお、CPU2000は、RAM2020の一部をキャッシュメモリに保持し、キャッシュメモリ上で読み書きを行うこともできる。このような形態においても、キャッシュメモリはRAM2020の機能の一部を担うから、本実施形態においては、区別して示す場合を除き、キャッシュメモリもRAM2020、メモリ、及び/又は記憶装置に含まれるものとする。

20

30

#### 【0061】

また、CPU2000は、RAM2020から読み出したデータに対して、プログラムの命令列により指定された、本実施形態中に記載した各種の演算、情報の加工、条件判断、情報の検索・置換等を含む各種の処理を行い、RAM2020へと書き戻す。例えば、CPU2000は、条件判断を行う場合においては、本実施形態において示した各種の変数が、他の変数または定数と比較して、大きい、小さい、以上、以下、等しい等の条件を満たすかどうかを判断し、条件が成立した場合(又は不成立であった場合)に、異なる命令列へと分岐し、またはサブルーチンを呼び出す。

40

#### 【0062】

また、CPU2000は、記憶装置内のファイルまたはデータベース等に格納された情報を検索することができる。例えば、第1属性の属性値に対し第2属性の属性値がそれぞれ対応付けられた複数のエントリが記憶装置に格納されている場合において、CPU2000は、記憶装置に格納されている複数のエントリの中から第1属性の属性値が指定された条件と一致するエントリを検索し、そのエントリに格納されている第2属性の属性値を読み出すことにより、所定の条件を満たす第1属性に対応付けられた第2属性の属性値を得ることができる。

50

## 【 0 0 6 3 】

以上に示したプログラム又はモジュールは、外部の記録媒体に格納されてもよい。記録媒体としては、フレキシブルディスク 2 0 9 0、C D - R O M 2 0 9 5 の他に、D V D 又は C D 等の光学記録媒体、M O 等の光磁気記録媒体、テープ媒体、I C カード等の半導体メモリ等を用いることができる。また、専用通信ネットワーク又はインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスク又は R A M 等の記憶装置を記録媒体として使用し、ネットワークを介してプログラムをコンピュータ 1 9 0 0 に提供してもよい。

## 【 0 0 6 4 】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 5 】

【 図 1 】ラックに搭載された複数のサーバ装置およびラックの周囲の吸気および排気の流れの一例を示す。

【 図 2 】本発明の実施形態に係るデータセンタ 1 0 の構成の一例を示す。

【 図 3 】ラック 2 0 内に搭載された複数のサーバ装置 3 0 およびラック 2 0 の周囲の空気の流れの一例を示す。

【 図 4 】本発明の実施形態に係る制御装置 5 0 の機能ブロック構成を示す。

20

【 図 5 】本発明の実施形態に係る制御装置 5 0 の処理フローを示す。

【 図 6 】本発明の実施形態の変形例に係る制御装置 5 0 を複数のサーバ装置 3 0 とともに示す。

【 図 7 】本発明の実施形態に係るコンピュータ 1 9 0 0 のハードウェア構成の一例を示す。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 6 】

1 0 データセンタ

1 2 サーバルーム

1 4 空調機

1 6 空調制御部

2 0 ラック

2 2 吸気側側面

2 4 排気側側面

2 6 送風口

3 0 サーバ装置

4 2 温度測定部

4 4 検出部

4 6 記憶部

4 8 制御部

5 0 制御装置

9 0 保持部

9 2 駆動部

1 9 0 0 コンピュータ

2 0 0 0 C P U

2 0 1 0 R O M

2 0 2 0 R A M

2 0 3 0 通信インターフェイス

2 0 3 2 センサ用 I / F

2 0 4 0 ハードディスクドライブ

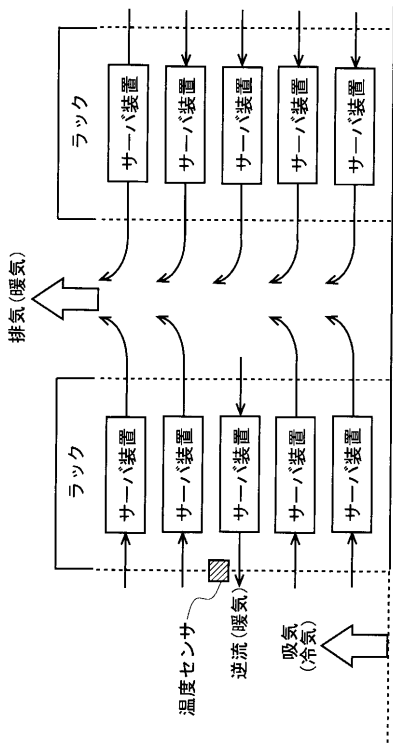
30

40

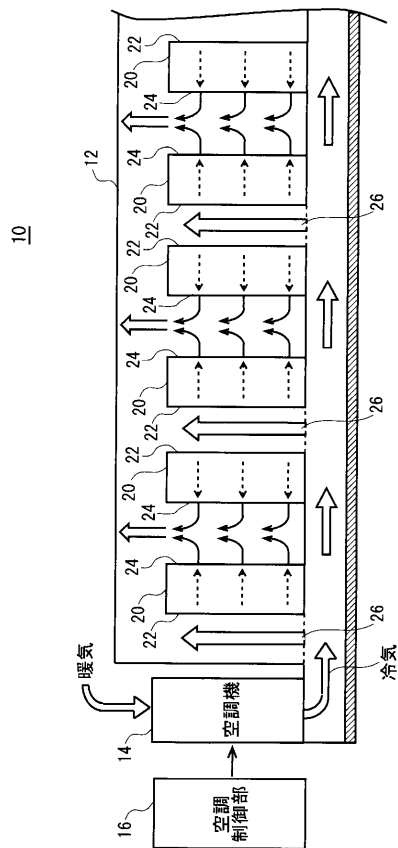
50

- 2050 フレキシブルディスク・ドライブ
- 2060 CD-ROMドライブ
- 2070 入出力チップ
- 2075 グラフィック・コントローラ
- 2080 表示装置
- 2082 ホスト・コントローラ
- 2084 入出力コントローラ
- 2090 フレキシブルディスク
- 2095 CD-ROM

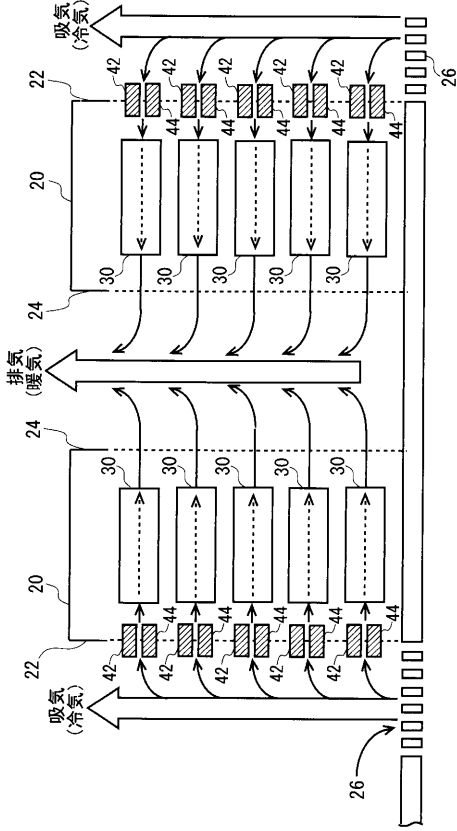
【 図 1 】



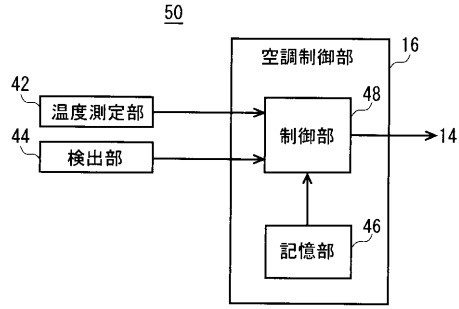
【 図 2 】



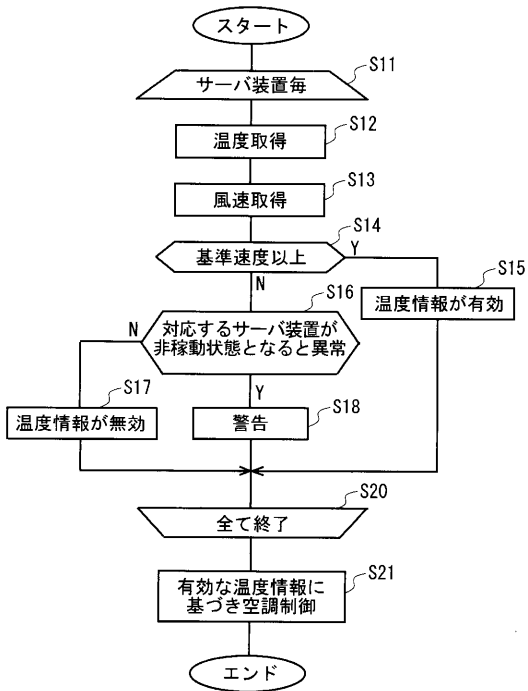
【図3】



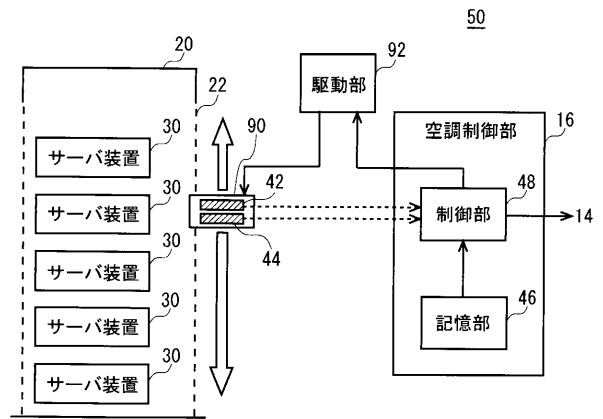
【図4】



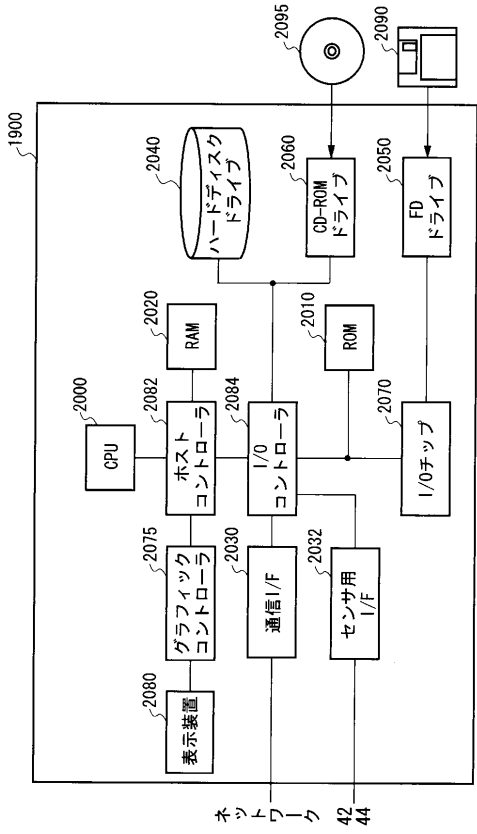
【図5】



【図6】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博

(74)復代理人 100143502

弁理士 明石 英也

(72)発明者 杉山 健太郎

神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(72)発明者 中村 悟

神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

Fターム(参考) 3L061 BA02 BA07 BE01 BF02 BF07