

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4703692号  
(P4703692)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 4 F 7/08 (2006.01)	F 2 4 F 7/08 A
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 2 L
	F 2 4 F 11/02 1 O 2 N

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-181253 (P2008-181253)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成20年7月11日(2008.7.11)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2010-19506 (P2010-19506A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成22年1月28日(2010.1.28)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成22年3月12日(2010.3.12)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調制御システムおよびこれに利用する給気切替コントローラ、空調制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御対象の空気の温度および湿度の調整処理を行う温湿度調整コイルと、  
 室外空間と前記温湿度調整コイルとを連結する空気配管に設置され、外気の取り込み量を調整する第1ダンパーと、

空調制御対象の室内の空間と前記温湿度調整コイルとを連結する空気配管に設置され、  
 前記室内からの還気を取り込み量を調整する第2ダンパーと、

予め設定された切り替え間隔で、前記第1ダンパーを開くとともに前記第2ダンパーを閉じることで外気を前記温湿度調整コイルに取り込ませる外気制御と、前記第1ダンパーを閉じるとともに前記第2ダンパーを開くことで前記室内からの還気を前記温湿度調整コイルに取り込ませる還気制御とを交互に切り替えるダンパー制御部と、

前記温湿度調整コイルに供給する冷温水の流量を調整するバルブと、

前記ダンパー制御部において前記外気制御に切り替えられたときには前記外気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御し、前記ダンパー制御部において前記還気制御に切り替えられたときには前記還気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御するバルブ制御部と

を備えることを特徴とする空調制御システム。

【請求項2】

前記ダンパー制御部は、前記外気制御と前記還気制御とを1回ずつ切り替えた後、所定

時間前記温湿度調整コイルの動作を休止させるために前記第1ダンパーおよび前記第2ダンパーを所定時間閉じるように制御することを特徴とする請求項1に記載の空調制御システム。

【請求項3】

前記ダンパー制御部は、前記外気制御を行う際に、前記室内で必要とする外気換気量に基づいて算出された開度で前記第1ダンパーを開くように制御することを特徴とする請求項1または2に記載の空調制御システム。

【請求項4】

供給する空気の量を可変とする変風量制御が実行されているときには、前記バルブ制御部は、前記ダンパー制御部において前記外気制御が行われているときと、前記還気制御が行われているときとに対してそれぞれ設定された一定流量で、冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように制御することを特徴とする請求項1～3いずれか1項に記載の空調制御システム。

【請求項5】

前記空調制御システム内の設備の全消費エネルギーが最小となるように、設定される給気温度および給気湿度の目標値を算出する空調機設定値算出部と、

前記空調機設定値算出部で算出された給気温度および給気湿度の目標値を前記バルブ制御部に送信する設定値送信部と、  
をさらに有し、

前記バルブ制御部は、前記設定値送信部から送信された前記給気温度および給気湿度の目標値に基づいて、前記外気制御時および還気制御時の前記バルブの開度を制御することを特徴とする請求項1～4いずれか1項に記載の空調制御システム。

【請求項6】

予め設定された快適性指標の目標設定範囲を記憶する快適性指標範囲記憶部をさらに有し、

前記空調機設定値算出部は、前記快適性指標範囲記憶部に記憶された快適性指標の目標設定範囲の中で、前記全消費エネルギーが最小になるように、前記給気温度および給気湿度の目標値を算出することを特徴とする請求項5に記載の空調制御システム。

【請求項7】

空調制御対象の室内あるいは室内の制御ゾーン毎に対応して設置された空調機に接続され、

予め設定された切り替え間隔で、前記空調機に設けられた、前記空調機への外気の取り込み量を調整する第1ダンパーを開くとともに前記室内からの還気を取り込み量を調整する第2ダンパーを閉じることで外気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる外気制御と、前記第1ダンパーを閉じるとともに前記第2ダンパーを開くことで前記室内からの還気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる還気制御とを交互に切り替え、前記外気制御と前記還気制御とを1回ずつ切り替えた後、所定時間前記空調機の前記温湿度調整コイルの動作を休止させるために前記第1ダンパーおよび前記第2ダンパーを所定時間閉じるように制御するダンパー制御部と

を備えることを特徴とする給気切替コントローラ。

【請求項8】

前記ダンパー制御部は、前記外気制御を行う際に、前記室内で必要とする外気換気量に基づいて算出された開度で前記第1ダンパーを開くように制御することを特徴とする請求項7に記載の給気切替コントローラ。

【請求項9】

空調制御対象の室内あるいは室内の制御ゾーン毎に対応して設置された空調機に接続された給気切替コントローラが、

予め設定された切り替え間隔で、前記空調機に設けられた、前記空調機への外気の取り込み量を調整する第1ダンパーを開くとともに前記室内からの還気を取り込み量を調整す

10

20

30

40

50

る第2ダンパーを閉じることで外気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる外気制御と、前記第1ダンパーを閉じるとともに前記第2ダンパーを開くことで前記室内からの還気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる還気制御とを交互に切り替え、

前記空調機の温湿度調整コイルに供給する冷温水の流量を調整するバルブ、および前記給気切替コントローラに接続された冷温水流量コントローラが、

前記給気切替コントローラにおいて前記外気制御に切り替えられたときには前記外気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御し、前記給気切替コントローラのダンパー制御部において前記還気制御に切り替えられたときには前記還気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御する

10

ことを特徴とする空調制御方法。

【請求項10】

前記給気切替コントローラが、

前記外気制御と前記還気制御とを1回ずつ切り替えた後、所定時間前記空調機の前記温湿度調整コイルの動作を休止させるために前記第1ダンパーおよび前記第2ダンパーを所定時間閉じるように制御する

ことを特徴とする請求項9に記載の空調制御方法。

【請求項11】

前記給気切替コントローラが、

前記外気制御を行う際に、前記室内で必要とする外気換気量に基づいて算出された開度で前記第1ダンパーを開くように制御する

ことを特徴とする請求項9または10に記載の空調制御方法。

20

【請求項12】

前記空調機から供給される空気の量を可変とする変風量制御が実行されているときに、前記冷温水流量コントローラが、

前記外気制御が行われているときと、前記還気制御が行われているときとに対してそれぞれ設定された一定流量で、冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように制御することを特徴とする請求項9～11いずれか1項に記載の空調制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、オフィスや病院等の空調を制御する空調制御システムおよびこれに利用する給気切替コントローラ、空調制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

人体の温熱感には、室温、室内湿度、平均輻射温度、活動量、着衣量、気流速度など、複数の因子が影響を与えている。

【0003】

しかし通常事務所ビル内の人の居る場所においては、気流速度は0.1m/s以下であるので温熱感への影響がほとんどない。また、着衣量は夏や冬等の季節により固定され、活動量は事務用ビルやデパート等のようにビル用途によりある程度決まっている。さらに、平均輻射温度は、窓側以外ではほぼ室温に追従する。

40

【0004】

従って、上記の各因子について検討すると、室温を除けば、湿度が人の快適性に大きく影響することになる。

【0005】

人が感じる快適性を満たすための室温と湿度との関係を、図3に示す。この図3では、人が感じる快適性を数値で示した快適性指数(PMV)が快適範囲内である0.3～0.5(省エネを考慮した夏季冷房時)を満たすための、室温と湿度との組み合わせを範囲Aで示している。

50

## 【0006】

この範囲Aで示すように、湿度をある程度下げること、室温を必要以上に下げることなく快適性を得ることができる。

## 【0007】

しかし、多くの事務所ビル等の空調制御は、ほとんどが室温制御のみであって、湿度については何ら考慮されていないのが実情である。

## 【0008】

なぜならば、冷房時に湿度も制御しようとした場合、冷水コイルにて処理対象空気が減湿される際には温度が過剰に冷却されるため、給気温度を調整するために加熱コイルにおける空気の再熱サイクル過程が必要となり、結果として温度制御だけの場合に比べて非常に大きなエネルギーを消費する為である。

10

## 【0009】

そこで、以上のような問題を解決するために、空調機に外気の除湿を行う直膨コイルを付加した空調制御装置が特許文献1に提案されている。

## 【0010】

この空調機は、図4に示すように、外気を導入して除湿する直膨コイル41と、空調制御された室内からのリターン空気(還気)を冷却して室内への給気温度を調節する冷水コイル42と、直膨コイル41で除湿された外気と冷温水コイル42で冷却された還気との混合空気を空調制御対象の室内へ供給する給気ファン43とを備えて外気の除湿と還気の冷却とを独立して行うことにより、省エネルギー化を図りつつ、快適性を維持した空調制御を行うことが可能になる。

20

【特許文献1】特開2006-292300号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

しかし、上記の特許文献1の技術を利用した空調機は、直膨コイルの追加、及びそれに伴う空気ダクト、水配管等の変更・追加が必要であり、従来の空調機をそのまま使うことができずコストがかかるという問題があった。

## 【0012】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、新たな空調機の追加を必要とせず、快適性の維持と省エネ効果の向上とを両立させた空調制御を行うことが可能な、空調制御システムおよびこれに利用する給気切替コントローラ、空調制御方法を提供することを目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

上記目的を達成するための本発明の空調制御システムは、制御対象の空気の温度および湿度の調整処理を行う温湿度調整コイルと、室外空間と前記温湿度調整コイルとを連結する空気配管に設置され、外気の取り込み量を調整する第1ダンパーと、空調制御対象の室内の空間と前記温湿度調整コイルとを連結する空気配管に設置され、前記室内からの還気を取り込み量を調整する第2ダンパーと、予め設定された切り替え間隔で、前記第1ダンパーを開くとともに前記第2ダンパーを閉じることで外気を前記温湿度調整コイルに取り込ませる外気制御と、前記第1ダンパーを閉じるとともに前記第2ダンパーを開くことで前記室内からの還気を前記温湿度調整コイルに取り込ませる還気制御とを交互に切り替えるダンパー制御部と、前記温湿度調整コイルに供給する冷温水の流量を調整するバルブと、前記ダンパー制御部において前記外気制御に切り替えられたときには前記外気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御し、前記ダンパー制御部において前記還気制御に切り替えられたときには前記還気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御するバルブ制御部とを備えることを特徴とする。

40

## 【0014】

50

また、本発明の給気切替コントローラは、空調制御対象の室内あるいは室内の制御ゾーン毎に対応して設置された空調機に接続され、予め設定された切り替え間隔で、前記空調機に設けられた、前記空調機への外気の取り込み量を調整する第1ダンパーを開くとともに前記室内からの還気を取り込み量を調整する第2ダンパーを閉じることで外気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる外気制御と、前記第1ダンパーを閉じるとともに前記第2ダンパーを開くことで前記室内からの還気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる還気制御とを交互に切り替え、前記外気制御と前記還気制御とを1回ずつ切り替えた後、所定時間前記空調機の前記温湿度調整コイルの動作を休止させるために前記第1ダンパーおよび前記第2ダンパーを所定時間閉じるように制御するダンパー制御部とを備えることを特徴とする。

10

## 【0015】

また、本発明の空調制御方法は、空調制御対象の室内あるいは室内の制御ゾーン毎に対応して設置された空調機に接続された給気切替コントローラが、予め設定された切り替え間隔で、前記空調機に設けられた、前記空調機への外気の取り込み量を調整する第1ダンパーを開くとともに前記室内からの還気を取り込み量を調整する第2ダンパーを閉じることで外気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる外気制御と、前記第1ダンパーを閉じるとともに前記第2ダンパーを開くことで前記室内からの還気を前記空調機の温湿度調整コイルに取り込ませる還気制御とを交互に切り替え、前記空調機の温湿度調整コイルに供給する冷温水の流量を調整するバルブ、および前記給気切替コントローラに接続された冷温水流量コントローラが、前記給気切替コントローラにおいて前記外気制御に切り  
替えられたときには前記外気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御し、前記給気切替コントローラのダンパー制御部において前記還気制御に切り替えられたときには前記還気制御に対応した流量の冷温水が前記温湿度調整コイルに供給されるように前記バルブの開度を制御することを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明の空調制御システムおよびこれに利用する給気切替コントローラ、空調制御方法によれば、直膨コイル等の新たな空調機の追加を必要とせず、快適性の維持と省エネ効果の向上とを両立させた空調制御を行うことができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

30

## 【0017】

本発明の給気切替コントローラを利用した空調制御システムの実施形態について、図面を参照して説明する。なお、最近の多くのオフィスビル等は断熱性が良くPCやOA機器が多いため、年間を通して冷房モードであるので、以下の各実施形態においては冷房モードで空調制御を行う場合について説明する。

## 【0018】

## 一実施形態による空調制御システムの構成

本発明の一実施形態による空調制御システム1の全体図を、図1に示す。

## 【0019】

なお、大型ビルの場合、室内が大きいので室内を複数の制御ゾーンに分けて、それぞれの制御ゾーン毎に対応して、複数の空調機を室内の近傍の機械室に設置する。このような場合でも以下では簡略のため各制御ゾーンも室内と呼ぶことにする。

40

## 【0020】

空調制御システム1は空調対象の室内2の空調を制御するものであり、室内2ごとに設置された空調機10と、各空調機10へ供給する冷水を一括製造管理する中央熱源装置20と、各空調機10で空調制御処理を行う対象の空気を外気と室内2の還気とで切り替えるダンパー制御部としての給気切替コントローラ30と、中央熱源装置20から各空調機10に供給する冷水の流量を制御するバルブ制御部としての冷水流量コントローラ40とを有する。

## 【0021】

50

空調機 10 は、制御対象の空気の除湿・冷却処理を行う温湿度調整コイルとしての冷水コイル 11 と、室外空間と冷水コイル 11 とを連結する空気配管に設置され、外気の取り込み量を調整する第 1 ダンパー 12 と、室内 2 空間と冷水コイル 11 とを連結する空気配管に設置され、室内 2 からの還気を取り込み量を調整する第 2 ダンパー 13 と、室内 2 空間と室外空間とを連結する空気配管に設置され、室内 2 から室外へ放出する排気量を調整する第 3 ダンパー 14 とを有する。

【 0 0 2 2 】

中央熱源装置 20 は、冷却水を利用して空調機 10 に提供する冷水を生成する冷凍機 21 と、冷凍機 21 を冷却して温度が上昇した冷却水を、再利用するため空気で冷却する冷却塔 22 と、冷凍機 21 から空調機 10 に供給する冷水の流量を開度で調整するバルブ 23 とを有する。また、図示しないが、これらの冷凍機 21 や冷却塔 22 において冷水や冷却水を駆動するポンプおよび、冷却塔 22 において外気を取り込むファンも有している。

10

【 0 0 2 3 】

給気切替コントローラ 30 は、予め設定された切り替え間隔で第 1 ダンパー 12、第 2 ダンパー 13、および第 3 ダンパー 14 の開閉を制御することにより、空調機 10 に取り込まれる制御対象の空気を外気と還気とで切り替え、室内 2 に供給する給気量に応じて必要量の制御対象の空気が空調機 10 に取り込まれるように制御する。例えば、空調機 10 に外気を取り込むときには第 1 ダンパー 12 および第 3 ダンパー 14 を必要に応じた開度で開くとともに第 2 ダンパー 13 を閉じ、空調機 10 に還気を取り込むときには第 1 ダンパー 12 を閉じるとともに第 2 ダンパー 13 および第 3 ダンパー 14 を必要に応じた開度

20

【 0 0 2 4 】

この切り替え間隔は、空調制御対象の室内 2 の室温に影響を与えない程度の時間であり、例えば 5 分間隔で設定される。

【 0 0 2 5 】

冷水流量コントローラ 40 は、給気切替コントローラ 30 に予め設定された外気と還気との切り替え間隔に伴って、中央熱源装置 20 のバルブ 23 の開度を制御する。例えば、給気切替コントローラ 30 において空調機 10 に外気が取り込まれるように制御が行われているときには空調機 10 に供給される冷水流量が多くなるように開度を上げ、空調機 10 に還気を取り込まれるように制御が行われているときには空調機 10 に供給される冷水

30

【 0 0 2 6 】

一実施形態による空調制御システムの動作

本実施形態における空調制御システム 1 の動作について、図 2 のシーケンス図を参照して説明する。

【 0 0 2 7 】

本実施形態においては、予め給気切替コントローラ 30 に、外気と還気とが 5 分間隔で切り替えられて空調機 10 に取り込まれるように切り替え間隔が設定されているものとする。

【 0 0 2 8 】

まず、空調機 10 に電源が投入され室内 2 の空調制御が開始されると (S1)、給気切替コントローラ 30 の制御により第 1 ダンパー 12 が閉じられるとともに第 2 ダンパー 13 および第 3 ダンパー 14 がそれぞれ必要な給気量に応じた開度で開かれることで、空調制御対象の室内 2 の還気が空調機 10 に所定量取り込まれ、冷水コイル 11 に供給される (S2)。

40

【 0 0 2 9 】

また、給気切替コントローラ 30 により冷水コイル 11 で還気を取り込まれるように制御されると、冷水流量コントローラ 40 により還気制御に対応した流量の冷水が冷水コイル 11 に供給されるように中央熱源装置 20 のバルブ 23 の開度が制御される (S3)。

【 0 0 3 0 】

50

冷水流量コントローラ 40 によるこのバルブ 23 の開度の制御は、室内 2 において計測された温度計測値、湿度計測値に基づいて制御値が算出され行われる。

【0031】

冷水コイル 11 では、取り込まれた室内 2 の還気が供給された冷水により所定温度に冷却され (S4)、給気として再度室内 2 に供給される (S5)。

【0032】

ここで、事務所の始業時刻前などの空調機 10 が立ち上げられてから一定時間は、室内にほとんど人がおらず CO<sub>2</sub> 濃度が低いいためまだ外気で換気する必要がなく、省エネを図るために室内 2 の還気制御のみが行われる。

【0033】

次に、この還気制御のみを行う一定時間経過後、給気切替コントローラ 30 に予め設定された切り替え間隔である 5 分が経過すると、給気切替コントローラ 30 の制御により第 1 ダンパー 12 および第 3 ダンパー 14 が必要に応じた開度で開かれるとともに第 2 ダンパー 13 が閉じられることで、空調機 10 に取り込まれる空気が室内 2 の還気から外気に切り替えられる (S6)。

【0034】

このダンパーの開度は、1 時間 (3,600sec) あたりの外気が取り込まれる時間を  $m$  (sec)、外気が取り込まれていない時間を  $3,600 - m$  (sec) とすると、外気の制御が行われるときの室内 2 への最小給気流量が必要外気換気量の  $(3,600 / m)$  倍となるように設定される。

【0035】

例えば、上記のように 5 分間隔で還気と外気とが交互に空調機 10 に取り込まれる際は、外気が取り込まれる時間が 1,800 (sec) であり、外気の制御が行われるときの室内 2 への最小給気流量は、必要外気換気量の 2 倍となるように第 1 ダンパー 12 の開度が設定される。

【0036】

この必要外気換気量は、例えば建築基準法施行令第 20 条の 2 第 2 号に基づいて算出され、下記式 (1) により求められる。

【0037】

[数 1]

$$\text{必要外気換気量 } V(\text{m}^3/\text{h}) = 20 \times \text{床面積 } S(\text{m}^2) / \text{一人当たりの占有面積 } N(\text{m}^2) \dots (1)$$

ここで、 $S/N$  は在室人数を表すため、結局一人あたり 20 (m<sup>3</sup>/h) の外気換気量が必要である。

【0038】

上記式 (1) において、在室人数が確定していない場合には、建築用途別の一人当たりの占有面積の標準数値 (例えば、事務所: 5 m<sup>2</sup>、ホテル: 10 m<sup>2</sup>、百貨店: 2 m<sup>2</sup>) を用いて必要外気換気量を算出するようにしてもよい。

【0039】

このようにダンパーの開度が制御され、給気切替コントローラ 30 により冷水コイル 11 で外気が取り込まれるように切り替えられると、冷水流量コントローラ 40 により外気制御に対応した流量の冷水が冷水コイル 11 に供給されるように中央熱源装置 20 のバルブ 23 の開度が制御される (S7)。

【0040】

冷水コイル 11 では、取り込まれた外気が供給された冷水により除湿され (S8)、給気として室内 2 に供給される (S9)。

【0041】

そして空調機 10 に取り込まれる空気が外気に切り替えられてからさらに切り替え間隔である 5 分が経過すると、再度給気切替コントローラ 30 の制御により第 1 ダンパー 12 が閉じられるとともに第 2 ダンパー 13 および第 3 ダンパー 14 が必要に応じた開度で開かれることで、空調機 10 に取り込まれる空気が外気から室内 2 の還気に再び切り替えら

10

20

30

40

50

れる (S10)。

【0042】

また、給気切替コントローラ30により冷水コイル11で還気を取り込まれるように切り替えられると、ステップS3に戻り、還気制御に対応した流量の冷水が冷水コイル11に供給され、取り込まれた還気が冷却され給気として室内2に供給されるように制御される。

【0043】

このように、予め給気切替コントローラ30に設定された切り替え間隔である5分ごとに還気と外気とが切り替えられ、交互に繰り返し空調機10に取り込まれることにより、1つの冷水コイル11で還気の冷却と外気の除湿とが別々に行われる。

10

【0044】

ここで、還気と外気とが予め設定された切り替え間隔で1回ずつ切り替えられ空調機10に取り込まれた後、予め設定された時間(n分間)空調機10のダンパー12および13を閉じて冷水コイル11の動作を休止させる間欠運転を行うことにより、省エネ効果を高めるようにしてもよい。この休止させる時間は、空調制御対象の室内2の室温に影響を与えない程度の時間(例えば5分間)で設定する。

【0045】

また、上記の空調制御システム1において、VAV(Variable Air Volume; 変风量)制御を行う場合には、空調機10に外気が取り込まれているときと、還気を取り込まれているときの冷水コイル11へ供給される冷水流量の一定値が、冷水流量コントローラ40

20

【0046】

また、本実施形態による空調制御システム1内に、空調制御システム1内の消費エネルギー値を管理するシステム制御装置(図示せず)がさらに設置され、このシステム制御装置の制御により当該空調制御システム1内の全消費エネルギーを最小化するように、空調機10に設定される給気温度および給気湿度の目標値が設定されるとともにこれらの目標値に基づいて冷水流量コントローラ40等の諸動力コントローラが制御された状態で、上記のように空調機10において還気の冷却と外気の除湿とが交互に行われることにより、さらに省エネ効果を向上させることができる。

【0047】

この空調制御システム1内の全消費エネルギーは、下記式(2)で表される。

30

【0048】

〔数2〕

全消費エネルギー = 冷却塔消費エネルギー + 冷凍機消費エネルギー + 冷水コイル消費エネルギー + ポンプ消費エネルギー + ファン消費エネルギー... (2)

また、地域冷暖房(District Heating and Cooling: DHC)において本空調制御システム1を適用する場合には、中央熱源装置20がなく、冷・温水は外部から供給されるため、この場合の全消費エネルギーは下記式(3)で表される。

【0049】

〔数3〕

全消費エネルギー = 冷水コイル消費エネルギー + ポンプ消費エネルギー + ファン消費エネルギー... (3)

40

空調制御システム1内のこれらの全消費エネルギーが最小になるように空調機10に設定される給気温度および給気湿度の目標値を算出する方法については、特願2007-070923号明細書に記載されたように、空調制御に用いる各種センサの出力値から空調最適化に必要な状態量、例えば部屋内発生熱量、部屋内発生水蒸気量、熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積等の物理量を推定することで、空調システム全体を見通した最適な制御を可能にする手法がある。また、特願2007-098551号明細書等に記載されたように、初期段階において現状の熱源機と冷水コイルとの間の熱交換量から暫定的な総空調負荷を算出し、この総空調負荷を変数として空調システムの最適運転状態量に基づ

50



いて空調システムの空調機器を制御し、空調制御対象空間の空気状態が設定された空調条件にほぼ一致したとき、真の総空調負荷を算出し最適運転状態量を決定することにより空調を効率的に運転でき、空調のシステムの省エネ化を実現する手法がある。

【0050】

このように算出された給気温度および給気湿度の目標値は、システム制御装置から空調機10に送信され、空調機10では、システム制御装置から受信した給気温度および給気湿度の目標値に基づいて、制御対象の空気の温度および湿度の調整処理が行われる。

【0051】

また、本実施形態において上記のように空調機10において還気と外気とが交互に冷却、除湿される際に、空調制御対象の室内2のPMV(Predicted Mean Vote)で示される値が快適な範囲内(例えば-0.5~+0.5)になるようにシステム内の各装置の制御目標値が設定された状態で行われるようにすることにより、居住者の快適性を犠牲にすることなく、大幅な省エネを達成することができる。

10

【0052】

なお、本願発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できるものである。例えば本実施形態においては、外気制御、還気制御共に5分ずつ行う場合について説明したが、必要に応じて外気制御と還気制御の時間が異なるように設定してもよい。

【0053】

以上の本実施形態の空調制御システムによれば、新たな空調機の追加を必要とせず、快適性の維持と省エネ効果の向上とを両立させた空調制御を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の一実施形態による空調制御システムの構成を示す全体図である。

【図2】本発明の一実施形態による空調制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【図3】従来の快適性(PMV0.3~0.5)を満たすための室温と湿度との関係を示すグラフである。

【図4】従来の温度と湿度を独立に制御できる空調機の構成を示す構成図である。

【符号の説明】

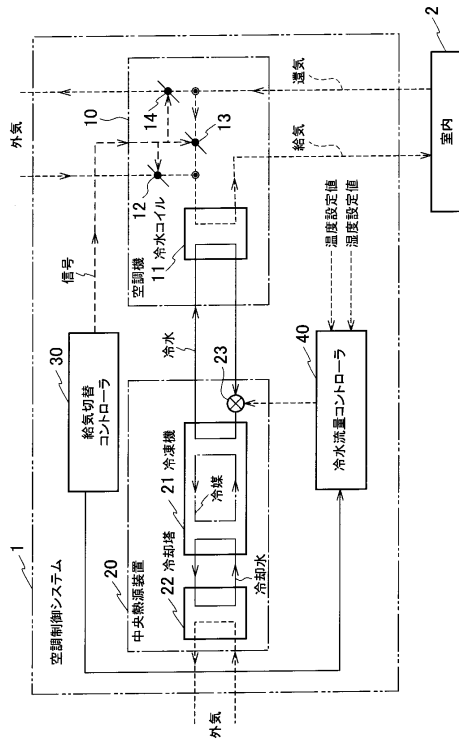
【0055】

- 1 ...空調制御システム
- 2 ...室内
- 10 ...空調機
- 11 ...冷水コイル
- 12 ...第1ダンパー
- 13 ...第2ダンパー
- 14 ...第3ダンパー
- 20 ...中央熱源装置
- 21 ...冷凍機
- 22 ...冷却塔
- 23 ...バルブ
- 30 ...給気切替コントローラ(ダンパー制御部)
- 40 ...冷水流量コントローラ(バルブ制御部)

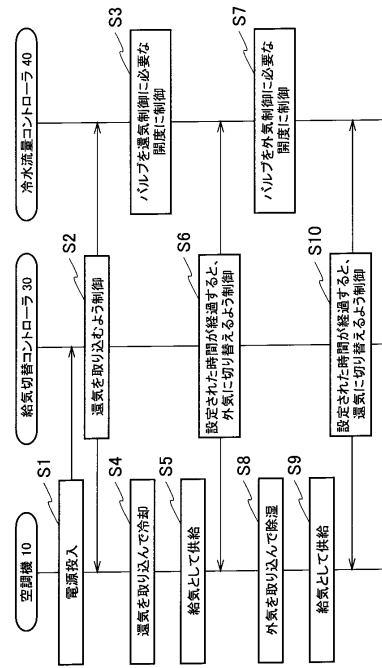
30

40

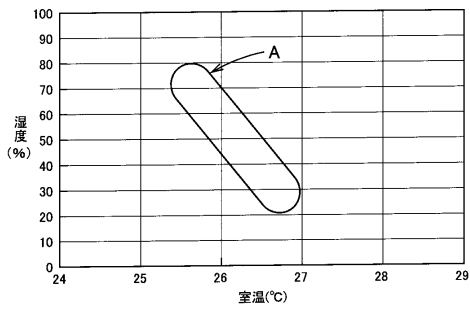
【 図 1 】



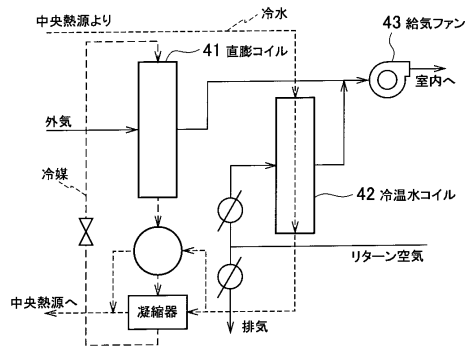
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 米沢 憲造  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 高木 康夫  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 西村 信孝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 花田 雄一  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 牧野 直樹  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大野 秀樹  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 藤井 明大  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 菅原 進  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 前川 智則  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 森本 博之  
東京都港区芝二丁目3番12号 東芝ソーシャルシステム・ファシリティーズ株式会社内

審査官 田中 一正

- (56)参考文献 特開昭64-038546(JP,A)  
特開2006-132851(JP,A)  
特開2008-151438(JP,A)  
特開平10-141750(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F24F 7/08  
F24F 11/02