

(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2009-30820
(P2009-30820A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(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 2 L 3 L 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-192381 (P2007-192381)
(22) 出願日 平成19年7月24日 (2007.7.24)

(71) 出願人 000006666
株式会社山武
東京都千代田区丸の内2丁目7番3号
(74) 代理人 100064621
弁理士 山川 政樹
(74) 代理人 100098394
弁理士 山川 茂樹
(72) 発明者 竹迫 雅史
東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 株
式会社山武内
(72) 発明者 水高 淳
東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 株
式会社山武内

最終頁に続く

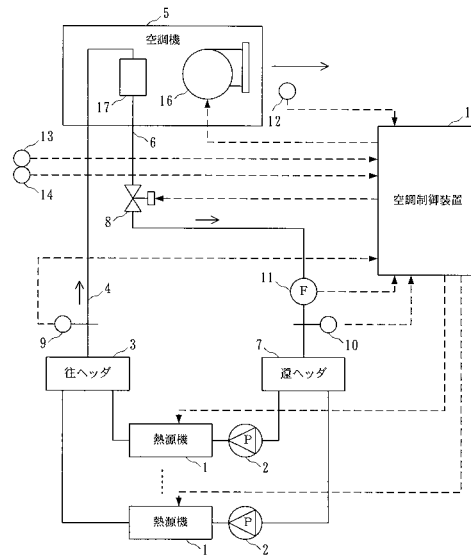
(54) 【発明の名称】 空調制御装置および空調制御方法

(57) 【要約】

【課題】熱媒の温度差を改善し、熱源の運転効率を向上させる。

【解決手段】空調機5には、熱源機1からバルブ8を介して冷水や温水等の熱媒が供給される。空調制御装置15は、設定温度と給気温度との温度偏差に基づいて操作量を算出し、バルブ8の開度を調節する。また、空調制御装置15は、給気風量または外気エンタルピーを空調負荷の値として取得し、空調負荷に応じて、操作量の上限値もしくは熱媒の供給量の上限値を変更する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バルブの開度を調整することにより空調機への熱媒の供給量を制御する空調制御装置であって、

空調負荷の値を取得する空調負荷取得手段と、

前記空調負荷に応じて、前記バルブに与える操作量の上限值もしくは前記熱媒の供給量の上限值を変更する上限値変更手段とを備えることを特徴とする空調制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の空調制御装置において、

前記空調負荷取得手段は、前記空調機が変風量空調機の場合に、給気風量を前記空調負荷とすることを特徴とする空調制御装置。 10

【請求項 3】

請求項 1 記載の空調制御装置において、

前記空調負荷取得手段は、前記空調機が定風量空調機の場合に、外気エンタルピーを算出して、この外気エンタルピーを前記空調負荷とすることを特徴とする空調制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の空調制御装置において、

前記上限値変更手段は、前記空調負荷に比例して前記操作量の上限值もしくは前記熱媒の供給量の上限值を変更することを特徴とする空調制御装置。

【請求項 5】

バルブの開度を調整することにより空調機への熱媒の供給量を制御する空調制御方法であって、

空調負荷の値を取得する空調負荷取得手順と、

前記空調負荷に応じて、前記バルブに与える操作量の上限值もしくは前記熱媒の供給量の上限值を変更する上限値変更手順とを備えることを特徴とする空調制御方法。 20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空調機を制御する空調制御装置および空調制御方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、室内の温度制御もしくは湿度制御を行う際は、設定温度と室内温度との温度偏差もしくは設定湿度と室内湿度との湿度偏差に基づき P I D 演算により操作量を決定し、この操作量によってバルブの開度を調節するフィードバック制御を行っていた（例えば特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 1 1 5 1 0 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 6 9 1 3 4 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

設定温度や設定湿度等の制御目標値の設定はユーザが行うものであり、室内温度や湿度等の計測値はセンサが計測するものであって、一般に空調制御システムはこれらの制御目標値や計測値の妥当性判断を行うことはできない。このため、従来の空調制御システムは、設備能力設計値とかけ離れた温度設定や湿度設定となっている場合、もしくは計測値が設置環境などの要因で正しい温湿度を計測できていない場合でも、室内の温湿度が制御目標値と一致するように操作量を調節し続けていた。

【0005】

しかしながら、このような制御方法では、例えば 22 までしか室内温度を下げられない空調機で 20 という設定温度を設定されてしまった場合に、能力不足の状況であるに 40 50

もかかわらずバルブの操作量を100%とすることとなり、熱源機からポンプを用いて空調機に供給される冷媒が設計流量以上となり、空調機の入口と出口における冷媒の温度差が設計値以下となって、搬送動力を多大に消費するだけでなく、熱源機の運転効率が悪化するという問題点があった。

空調に用いる熱媒の温度差が設計値以下になるという問題は建築設備業界では以前から議論されてきたが、効果的な解決策が見出されることなく現在に至っている。

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、熱媒の温度差を改善し、熱源の運転効率を向上させることができる空調制御装置および空調制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、バルブの開度を調整することにより空調機への熱媒の供給量を制御する空調制御装置であって、空調負荷の値を取得する空調負荷取得手段と、前記空調負荷に応じて、前記バルブに与える操作量の上限值もしくは前記熱媒の供給量の上限值を変更する上限値変更手段とを備えるものである。

また、本発明の空調制御装置の1構成例において、前記空調負荷取得手段は、前記空調機が変風量空調機の場合に、給気風量を前記空調負荷とするものである。

また、本発明の空調制御装置の1構成例において、前記空調負荷取得手段は、前記空調機が定風量空調機の場合に、外気エンタルピーを算出して、この外気エンタルピーを前記空調負荷とするものである。

また、本発明の空調制御装置の1構成例において、前記上限値変更手段は、前記空調負荷に比例して前記操作量の上限值もしくは前記熱媒の供給量の上限值を変更するものである。

【0008】

また、本発明の空調制御方法は、空調負荷の値を取得する空調負荷取得手順と、前記空調負荷に応じて、前記バルブに与える操作量の上限值もしくは前記熱媒の供給量の上限值を変更する上限値変更手順とを備えるものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、空調負荷に応じて操作量の上限值もしくは空調機への熱媒の供給量の上限值を変更することにより、行き過ぎた設定値で運用されている場合等であっても、バルブが極端に開き過ぎることがなくなり、設計流量以上の熱媒が流ることがなくなる。その結果、本発明では、空調機の入口と出口における熱媒の温度差が設計値以上になるように改善できると共に、熱源機の運転効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

[第1の実施の形態]

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係る空調制御システムの構成を示すブロック図である。

図1において、1は冷水や温水等の熱媒を生成する熱源機、2は熱源機1が生成する熱媒を搬送する熱媒ポンプ、3は複数の熱源機1からの熱媒を混合する往ヘッダ、4は往水管路、5は往ヘッダ3から往水管路4を介して送られてくる熱媒の供給を受ける空調機、6は還水管路、7は空調機5において熱交換され還水管路6を介して送られてくる熱媒が戻される還ヘッダ、8は往ヘッダ3から空調機5に供給される熱媒の流量を制御するバルブ、9は往ヘッダ3から空調機5に供給される熱媒の温度を往水温度として計測する往水温度センサ、10は空調機5から還ヘッダ7に戻される熱媒の温度を還水温度として計測する還水温度センサ、11は空調機5から還ヘッダ7に戻される熱媒の流量(空調機5に供給される熱媒の流量)を負荷流量として計測する流量計、12は空調機5から送り出された給気の温度を計測する給気温度センサ、13は外気温度センサ、14は外気湿度セン

10

20

30

40

50

サ、15は空調制御装置、16は送風機、17は空調機5のコイルである。

【0011】

熱媒ポンプ2により圧送された熱媒は、熱源機1により冷却または加熱され、往ヘッド3において混合され、往水管路4を介して空調機5へ供給される。そして、空調機5において熱交換され、還水管路6を介して還ヘッド7に戻され、再び熱媒ポンプ2によって圧送され、以上の経路を循環する。例えば、熱源機1を冷凍機とした場合、熱媒は冷水であり、熱源機1を加熱機とした場合、熱媒は温水である。

【0012】

空調機5は、空調制御エリアとなる室内から空調制御システムに戻る空気(還気)と外気との混合気を冷却または加熱し、冷却または加熱した給気を送風機16によって空調制御エリアとなる室内に送り込む。本実施の形態では、空調機5がVAV(Variable Air Volume)方式の空調機の場合について説明する。

10

【0013】

図2は空調制御装置15の構成例を示すブロック図である。空調制御装置15は、演算部150と、空調負荷取得部151と、操作量上限値変更部152とを有する。

図3は空調制御装置15の動作を示すフローチャートである。まず、空調制御装置15の演算部150は、給気温度センサ12によって計測された給気温度を示す給気温度信号を受信する(図3ステップS1)。

【0014】

空調制御装置15の空調負荷取得部151は、給気風量の値を空調負荷として取得する(ステップS2)。

20

空調制御装置15の操作量上限値変更部152は、空調負荷に応じて操作量の上限値もしくは熱媒の空調機通過流量の上限値を変更する(ステップS3)。

【0015】

本実施の形態では、ピーク負荷時には給気風量100%、バルブ開度100%であると想定する。空調機5に供給される入口空気(混合気)及び出口空気の条件が同じであれば、給気風量変化に比例して冷熱消費量が減少するはずである。夏期のピーク負荷と比較して中間期、冬期は入口空気負荷は確実に減る方向である。つまり、給気風量に比例した負荷を想定していれば、空調能力不足になることはないと考えることができる。そこで、操作量上限値変更部152は、図4に示すように空調負荷(給気風量)に比例して操作量上限値を変更する。図4の例では、空調負荷が最大負荷100%の場合には、操作量上限値を最大値100%とし、空調負荷が最大負荷時の50%しかない場合には、操作量上限値を最大値の50%程度とする。図4の特性を設定するにあたっては、制御の安全性を考慮してもよい。

30

【0016】

空調制御装置15の演算部150は、給気温度センサ12によって計測された給気温度がオペレータ又は室内の居住者によって設定された設定温度と一致するように空調機5を制御する。すなわち、演算部150は、設定温度と給気温度との偏差に基づいて、例えばPID演算によって操作量を求めると共に給気風量を演算し、演算した操作量を空調機5のバルブ8に出力して、バルブ開度を制御し、また演算した風量の給気が空調機5から送り出されるように、送風機16のファン回転数を制御する(ステップS4)。このとき、演算部150は、操作量上限値変更部152によって変更された操作量上限値以下の操作量をバルブ8に出力する。つまり、演算部150は、演算した操作量が操作量上限値以下の場合には、演算した操作量をそのままバルブ8に出力し、演算した操作量が操作量上限値を超える場合には、操作量上限値をバルブ8に出力する。

40

【0017】

以上のような図3に示す処理が、システムが動作停止するまで(図3ステップS5においてYES)、繰り返し行われる。

なお、湿度センサによって給気の湿度を計測し、演算部150が設定湿度と現在の給気湿度との偏差に基づいて操作量を算出するようにしてもよい。

50

【 0 0 1 8 】

こうして、本実施の形態では、空調負荷に応じて操作量の上限值を変更することにより、フィードバック制御による操作量に自動的に制限をかけることができ、行き過ぎた設定値で運用されている場合等であっても、バルブ 8 が極端に開き過ぎることがなくなり、設計流量以上の熱媒が流れることがなくなる。その結果、空調機 5 の入口と出口における熱媒の温度差が設計値以上になるように改善できると共に、熱源機 1 の運転効率を向上させることができる。

【 0 0 1 9 】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。本実施の形態においても、空調制御システムの構成は第 1 の実施の形態と同様であるので、図 1 の符号を用いて説明する。本実施の形態では、空調機 5 が定風量空調機の場合について説明する。

図 5 は本実施の形態の空調制御装置 1 5 の構成例を示すブロック図である。空調制御装置 1 5 は、演算部 1 5 0 と、空調負荷取得部 1 5 1 a と、操作量上限値変更部 1 5 2 a とを有する。本実施の形態においても空調制御装置 1 5 の動作は図 3 と同様である。

【 0 0 2 0 】

第 1 の実施の形態と同様に、空調制御装置 1 5 の演算部 1 5 0 は、給気温度と設定温度が一致するように操作量を演算するが、給気風量については一定値に設定する。

本実施の形態では、給気風量が一定なので、外気エンタルピーを空調負荷の代替情報として用いる。空調負荷取得部 1 5 1 a は、外気温度センサ 1 3 によって計測された外気温度と外気湿度センサ 1 4 によって計測された外気湿度から、外気の保有熱量である外気エンタルピーを計算し、この外気エンタルピーを空調負荷の推定値とする。

【 0 0 2 1 】

本実施の形態では、夏期のピーク時の空調負荷の内訳を、外気の影響分（外気負荷、躯体負荷）が 4 0 %、室内発熱の影響分が 6 0 % と想定し、外気エンタルピーの減少に比例して外気の影響分が比例的に下降すると仮定して操作量上限値を変更する。室内負荷変動は補足が困難であるため、空調負荷の変動要因を外気影響分のみとする。そこで、本実施の形態の操作量上限値変更部 1 5 2 a は、図 6 に示すように空調負荷（外気エンタルピー）に比例して操作量上限値を変更する。

【 0 0 2 2 】

こうして、本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

なお、第 1、第 2 の実施の形態では、空調負荷に応じて操作量の上限值を変更しているが、空調負荷に応じて空調機 5 への熱媒の供給量の上限值を変更するようにしてもよい。この場合は、バルブ 8 に流量計測機能を持たせ、上限値変更部 1 5 2、1 5 2 a からバルブ 8 に対して流量の上限值を設定し、バルブ 8 が設定された上限値以下の流量範囲で熱媒を流すようにすればよい。

【 0 0 2 3 】

また、第 1、第 2 の実施の形態で説明した空調制御装置は、演算装置、記憶装置およびインタフェースを備えたコンピュータとこれらのハードウェア資源を制御するプログラムによって実現することができる。

また、第 1、第 2 の実施の形態では、空調負荷の例として給気風量と外気エンタルピーを例に挙げて説明しているが、これに限るものではなく、外気温度、室内のコンセント電力、照明も含めた室内の消費電力、在室者数、CO₂濃度、冷水負荷熱量などを空調負荷としてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 4 】

本発明は、空調制御に適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る空調制御システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の空調制御システムの空調制御装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】図2の空調制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施の形態において給気風量と操作量上限値との関係を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る空調制御装置の構成例を示すブロック図である。

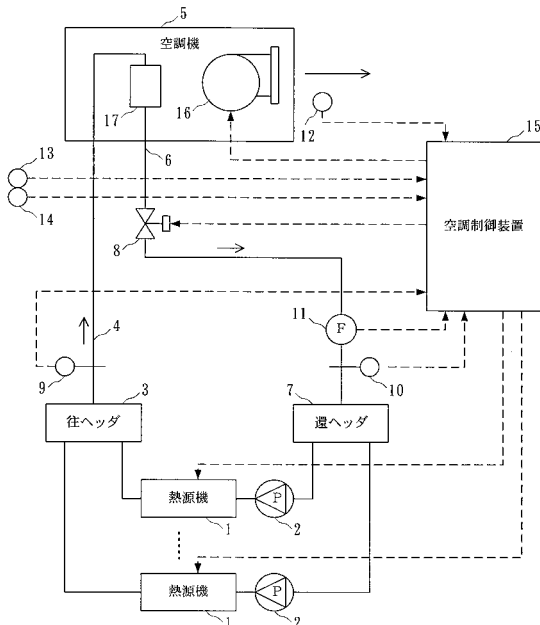
【図6】本発明の第2の実施の形態において外気エンタルピーと操作量上限値との関係を示す図である。

【符号の説明】

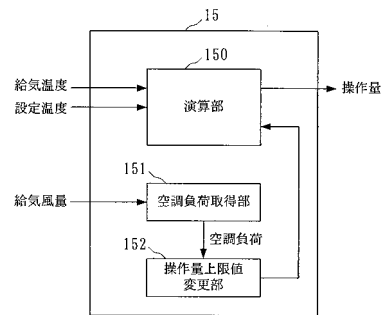
【0026】

1...熱源機、2...熱媒ポンプ、3...往ヘッド、4...往水管路、5...空調機、6...還水管路、7...還ヘッド、8...バルブ、9...往水温度センサ、10...還水温度センサ、11...流量計、12...給気温度センサ、13...外気温度センサ、14...外気湿度センサ、15...空調制御装置、16...送風機、17...コイル、150...演算部、151、151a...空調負荷取得部、152、152a...操作量上限値変更部。

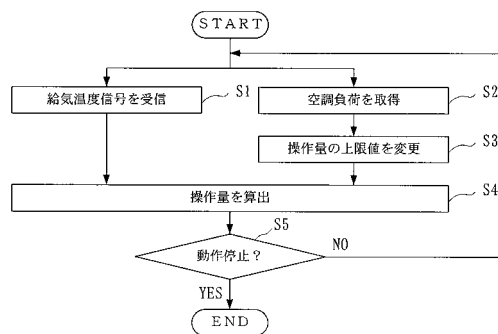
【図1】



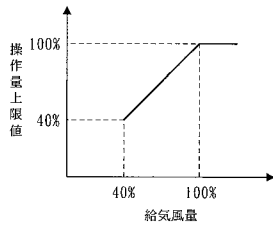
【図2】



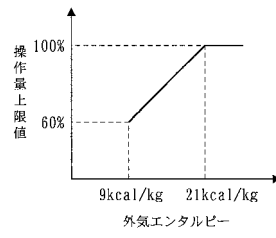
【図3】



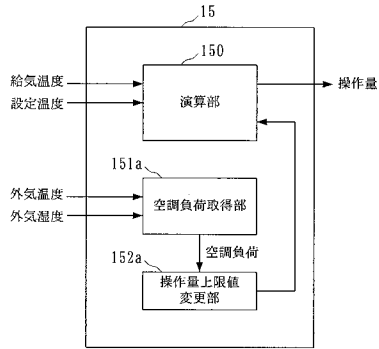
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 森田 暖
東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 株式会社山武内
- (72)発明者 佐藤 慶大
東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 株式会社山武内
- Fターム(参考) 3L060 AA03 CC03 CC06 CC09 DD05 EE33