

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 3 区分

【発行日】平成23年10月13日 (2011.10.13)

【公開番号】特開2011-169588(P2011-169588A)

【公開日】平成23年9月1日 (2011.9.1)

【年通号数】公開・登録公報2011-035

【出願番号】特願2011-126606(P2011-126606)

【国際特許分類】

F 2 4 F 11/02 (2006.01)

【F I】

F 2 4 F 11/02 1 0 3 D

F 2 4 F 11/02 1 0 3 A

F 2 4 F 11/02 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年8月18日 (2011.8.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】空調制御システム及び空調制御装置

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の空調機器で構成される空調システムと当該空調システムの制御を行う空調制御装置とを有する空調制御システムにおいて、

前記空調システムは、

当該空調システムを構成する所定の空調機器である熱交換器により熱交換する第一の作動流体の入力流路及び出力流路を通る当該第一の作動流体の温度を計測する第一の温度センサと、

前記熱交換器により熱交換する第一の作動流体の流量を計測する第一の流量計と、

前記熱交換器の前記第一の作動流体と熱交換する第二の作動流体の入力流路及び出力流路を通る当該第二の作動流体の温度を計測する第二の温度センサと、

前記熱交換器の前記第一の作動流体と熱交換する第二の作動流体の流量を計測する第二の流量計と、

前記空調制御装置によって得られる空調制御目標値に基づいて、前記熱交換器の熱交換に係る前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備え、

前記空調制御装置は、

前記第一の温度センサ、前記第一の流量計でそれぞれ計測される前記第一の作動流体の温度、流量の物理量と前記第二の温度センサ、前記第二の流量計でそれぞれ計測される前記第二の作動流体の温度、流量の物理量とを用いて、前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量を推定する状態量推定用演算手段と、

前記第一の温度センサ、前記第一の流量計でそれぞれ計測される前記第一の作動流体の温度、流量の物理量及び前記第二の温度センサ、前記第二の流量計でそれぞれ計測される

前記第二の作動流体の温度、流量の物理量と、前記状態量推定用演算手段で推定された前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量と、前記熱交換器の伝達特性に関するパラメータとにより、前記空調システムの動力量が最小となるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、

前記作動流体の物理量を前記空調演算手段で決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えたことを特徴とする空調制御システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の 空調制御システム において、

前記熱交換器は、前記空調システムを構成する前記空調機器である冷却塔、熱源機または冷凍機の凝縮器と直膨コイル、冷水コイルであることを特徴とする 空調制御システム。

【請求項 3】

複数の空調機器で構成される空調システムと当該空調システムの 制御 を行う 空調制御装置 とを有する 空調制御システム において、

前記空調システムは、

当該空調システムを構成する所定の空調機器の 電力量を計測する第一の電力量センサと

前記所定の空調機器の電力量に関する作動流体の流量を計測する第二の流量センサと

前記空調制御装置によって得られる空調制御目標値に基づいて、前記所定の空調機器に係る前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備え、

前記 空調制御装置 は、

前記第一の電力量センサ及び第二の流量センサで計測される電力量及び前記流量との関係を定める電力推定モデルパラメータを推定する状態量推定用演算手段と、

前記センサで計測される電力量及び前記流量と、前記状態量推定用演算手段で推定された電力推定モデルパラメータと、前記所定の空調機器の電力消費特性を表すパラメータとにより、前記空調システムの動力量が最小となるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、

前記作動流体の物理量を前記空調演算手段で決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えたことを特徴とする空調制御システム。

【請求項 4】

複数の空調機器のうち所定の空調機器である熱交換器にて熱交換される第一の作動流体の温度を計測する第一の温度センサと、前記第一の作動流体の流量を計測する第一の流量計と、前記熱交換器にて前記第一の作動流体と熱交換される第二の作動流体の温度を計測する第二の温度センサと、前記第二の作動流体の流量を計測する第二の流量計と、前記熱交換に係る前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備える空調システムの制御を行う空調制御装置において、

前記第一の作動流体の温度と流量、及び前記第二の作動流体の温度と流量を用いて、前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量を推定する状態量推定用演算手段と、

前記第一の作動流体の温度と流量と、前記第二の作動流体の温度と流量と、前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量と、前記熱交換器の伝達特性に関するパラメータとにより、前記空調機器からなる前記空調システムを動作させる動力量が最小となるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、

前記作動流体の物理量を前記空調演算手段で決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えたことを特徴とする空調制御装置。

【請求項 5】

複数の空調機器のうち所定の空調機器の電力量を計測する電力量センサと、前記所定の

空調機器の電力量に関係する作動流体の流量を計測する流量センサと、前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備える空調システムの制御を行う空調制御装置において、

前記電力量センサで計測される電力量と、前記流量センサで計測される作動流体の流量との関係を定める電力推定モデルパラメータを推定する状態量推定用演算手段と、

前記各センサで計測される電力量及び流量と、前記状態量推定用演算手段で推定される電力推定モデルパラメータと、前記所定の空調機器の電力消費特性を表すパラメータとにより、前記空調機器からなる空調システムを動作させる動力量が最小となるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、

前記作動流体の物理量を前記空調演算手段にて決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えたことを特徴とする空調制御装置。

【請求項 6】

空調システムを構成する複数の空調機器のうち所定の空調機器である熱交換器にて熱交換される第一の作動流体の温度を計測する第一の温度センサと、前記第一の作動流体の流量を計測する第一の流量計と、前記熱交換器にて前記第一の作動流体と熱交換される第二の作動流体の温度を計測する第二の温度センサと、前記第二の作動流体の流量を計測する第二の流量計と、前記熱交換に係る前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備える空調システムの制御を行う空調制御装置において、

前記第一の作動流体の温度と流量、及び前記第二の作動流体の温度と流量を用いて、前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量を推定する状態量推定用演算手段と、

前記第一の作動流体の温度と流量と、前記第二の作動流体の温度と流量と、前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量と、前記熱交換器の伝達特性に関するパラメータとにより、前記空調機器からなる前記空調システムを動作させる動力量がより小さくなるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、

前記作動流体の物理量を前記空調演算手段で決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えたことを特徴とする空調制御装置。

【請求項 7】

空調システムを構成する複数の空調機器のうち所定の空調機器の電力量を計測する電力量センサと、前記所定の空調機器の電力量に関係する作動流体の流量を計測する流量センサと、前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備える空調システムの制御を行う空調制御装置において、

前記電力量センサで計測される電力量と、前記流量センサで計測される作動流体の流量との関係を定める電力推定モデルパラメータを推定する状態量推定用演算手段と、

前記各センサで計測される電力量及び流量と、前記状態量推定用演算手段で推定される電力推定モデルパラメータと、前記所定の空調機器の電力消費特性を表すパラメータとにより、前記空調機器からなる空調システムを動作させる動力量がより小さくなるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、

前記作動流体の物理量を前記空調演算手段にて決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えたことを特徴とする空調制御装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、例えば業務用空調システムに対し、最適な省エネ制御を実行する空調制御システム及び空調制御装置に関する。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１７】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、ビルなどに設置される空調システムに対して、最適な省エネ制御を実現する空調制御システム及び空調制御装置を提供することを目的とする。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１８】

上記課題を解決するために、本発明に係る空調制御システムは、複数の空調機器で構成される空調システムと当該空調システムの制御を行う空調制御装置とを有し、

前記空調システムは、当該空調システムを構成する所定の空調機器である熱交換器により熱交換する第一の作動流体の入力流路及び出力流路を通る当該第一の作動流体の温度を計測する第一の温度センサと、前記熱交換器により熱交換する第一の作動流体の流量を計測する第一の流量計と、前記熱交換器の前記第一の作動流体と熱交換する第二の作動流体の入力流路及び出力流路を通る当該第二の作動流体の温度を計測する第二の温度センサと、前記熱交換器の前記第一の作動流体と熱交換する第二の作動流体の流量を計測する第二の流量計と、前記空調制御装置によって得られる空調制御目標値に基づいて、前記熱交換器の熱交換に係る前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備え、

前記空調制御装置は、前記第一の温度センサ、前記第一の流量計でそれぞれ計測される前記第一の作動流体の温度、流量の物理量と前記第二の温度センサ、前記第二の流量計でそれぞれ計測される前記第二の作動流体の温度、流量の物理量とを用いて、前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量を推定する状態量推定用演算手段と、前記第一の温度センサ、前記第一の流量計でそれぞれ計測される前記第一の作動流体の温度、流量の物理量及び前記第二の温度センサ、前記第二の流量計でそれぞれ計測される前記第二の作動流体の温度、流量の物理量と、前記状態量推定用演算手段で推定された前記熱交換器の総括伝熱係数と伝熱面積との積または等価な物理量と、前記熱交換器の伝達特性に関するパラメータとにより、前記空調システムの動力量が最小となるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、前記作動流体の物理量を前記空調演算手段で決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えた構成である。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１９】

また、本発明に係る空調制御システムは、複数の空調機器で構成される空調システムと当該空調システムの制御を行う空調制御装置とを有し、

前記空調システムは、当該空調システムを構成する所定の空調機器の電力量を計測する第一の電力量センサと、前記所定の空調機器の電力量に関係する作動流体の流量を計測する第二の流量センサと、前記空調制御装置によって得られる空調制御目標値に基づいて、前記所定の空調機器に係る前記作動流体の物理量を制御する制御手段とを備え、

前記空調制御装置は、前記第一の電力量センサ及び第二の流量センサで計測される電力量及び前記流量との関係を定める電力推定モデルパラメータを推定する状態量推定用演算手段と、前記センサで計測される電力量及び前記流量と、前記状態量推定用演算手段で推定された電力推定モデルパラメータと、前記所定の空調機器の電力消費特性を表すパラメータとにより、前記空調システムの動力量が最小となるよう演算を行い、前記作動流体の物理量を決定する空調演算手段と、前記作動流体の物理量を前記空調演算手段で決定した物理量にするための空調制御目標値を決定し、この決定された空調制御目標値に基づき前記空調システムの制御手段に対し前記作動流体の物理量を制御する手段とを備えた構成である。

なお、本発明に係る空調制御システムを構成する前記空調制御装置の構成を要部とする発明についても容易に実現可能である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

本発明によれば、前記各種センサのうち、所要とするセンサで計測される作動流体の物理量から最適化するために必要な空調システムの状態量を推定し、これら作動流体の物理量及び空調システムの状態量を用いて、最適化演算により最適物理量を決定し、空調制御目標値を取得するので、最適な省エネ制御を実現できる空調制御システム及び空調制御装置を提供できる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

【図 1】本発明に係る空調制御システムを適用する一般的な空調システムの構成図。

【図 2】本発明に係る空調制御システムの一実施の形態を示す全体構成図。

【図 3】空調機器である熱交換器の伝達係数を推定するために、当該熱交換器の入出力する 2 つの作動流体の流路に設置される温度センサ及び流量計の設置例を示す図。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

以下、本発明に係る空調最適制御システム（以下、空調最適制御システムは空調制御システムと読み替えるものとする）の一実施の形態例について、図 1 及び図 2 を参照して説明する。

空調最適制御システムは、典型的な構成を示す制御対象である空調システム 1（図 1 参照）と当該空調システム 1 を制御する空調最適制御装置 2（図 2 参照）（以下、空調最適制御装置は空調制御装置と読み替えるものとする）とによって構成される。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3】

図 3

