

【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6部門第3区分

【発行日】平成21年4月16日(2009.4.16)

【公開番号】特開2008-77575(P2008-77575A)

【公開日】平成20年4月3日(2008.4.3)

【年通号数】公開・登録公報2008-013

【出願番号】特願2006-258995(P2006-258995)

【国際特許分類】

G 05 D 23/00 (2006.01)

G 05 D 23/19 (2006.01)

G 05 B 11/36 (2006.01)

G 05 B 13/04 (2006.01)

【F I】

G 05 D 23/00 A

G 05 D 23/19 G

G 05 D 23/19 J

G 05 B 11/36 K

G 05 B 13/04

【手続補正書】

【提出日】平成21年2月26日(2009.2.26)

【手続補正1】

【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】

流体の温度制御を行う温度制御装置(1)であって、

流体の流路の途中に直列または並列、あるいはこれらの組み合わせで配置された、加熱または冷却手段を備えた複数の流体貯留部(15)と、

前記複数の流体貯留部のうちの一部の流体貯留部の出口に設けられた出口温度センサ(16)と、

当該温度制御装置に流入する流体の入口温度を測定する入口温度センサ(14)と、

前記複数の流体貯留部のそれぞれの出口における流体の目標温度である個別目標温度を取得する手段(51)と、

前記加熱または冷却手段を持つ流体貯留部をモデル化し、前記複数の流体貯留部のうち、前記出口温度センサが備えられていない流体貯留部の出口における流体の出口温度を推定する推定手段(6)と、

前記出口温度センサが設けられている流体貯留部に対しては、測定された出口温度と前記個別目標温度とに基づいて操作量を決定し、前記出口温度センサが設けられていない流体貯留部に対しては、前記推定手段で推定した推定温度と前記個別目標温度とに基づいて操作量を決定し、当該決定された操作量に基づいて、各加熱または冷却手段を操作して前記流体貯留部の出口温度を制御する制御手段(51)と、を備える流体の温度制御装置。

【請求項2】

前記複数の流体貯留部が、流体の流路の途中で直列に配置されている場合、

前記出口温度センサは、最下流の流体貯留部の出口近傍に一つだけ設けられていることを特徴とする請求項1記載の流体の温度制御装置。

【請求項3】

前記複数の流体貯留部を流れる流体の単位時間あたり流量を測定する流量センサ(13)をさらに備え、

前記流量センサが測定した単位時間あたり流量に応じて、前記推定手段におけるパラメータが定まることを特徴とする請求項1記載の流体の温度制御装置。

【請求項4】

前記推定手段は、さらに、各加熱または冷却手段を持つ流体貯留部に加わる外乱の推定を行うことを特徴とする請求項1記載の流体の温度制御装置。

【請求項5】

前記推定手段は、各加熱または冷却手段を持つ流体貯留部にそれぞれ加わる個別の外乱を推定し、

前記制御手段は、各加熱または冷却手段に対するそれぞれの操作量を、前記個別の外乱で修正し、当該修正された操作量に基づいて、各加熱または冷却手段を操作して前記流体貯留部の出口温度を制御し、当該修正された操作量に基づいて、温度を推定することを特徴とする請求項4記載の流体の温度制御装置。

【請求項6】

前記推定手段は、いずれも共通の動特性を有する、前記複数の加熱または冷却手段を持つ流体貯留部のモデルを備えるとともに、各加熱または冷却手段を持つ流体貯留部のモデルの操作量に対して加わる修正量が等しくなるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の流体の温度制御装置。

【請求項7】

前記推定手段は、いずれも共通の動特性を有する、前記複数の加熱または冷却手段を持つ流体貯留部のモデルを備えるとともに、前記複数の加熱または冷却手段を持つ流体貯留部に同一の外乱が加わるものとして、当該外乱の推定を行い、各加熱または冷却手段を持つ流体貯留部のモデルの操作量に対して加わる修正量が等しくなるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の流体の温度制御装置。

【請求項8】

流体の温度制御を行う温度制御方法であって、

流体の流路の途中に直列または並列、あるいはこれらの組み合わせで配置された、加熱または冷却手段を備えた複数の流体貯留部(15)のそれぞれの出口における流体の目標温度である個別目標温度を取得するステップと、

温度制御装置に流入する流体の入口温度を測定するステップと、

前記複数の流体貯留部のうちの一部の流体貯留部の出口における流体の出口温度を測定するステップと、

前記加熱または冷却手段を持つ流体貯留部をモデル化した推定器(6)を用いて、前記出口温度を測定しない流体貯留部の出口における流体の出口温度を推定するステップと、

前記出口温度を測定した流体貯留部に対しては、測定された出口温度と前記個別目標温度とにに基づいて操作量を決定するステップと、

前記出口温度を測定していない流体貯留部に対しては、前記推定した推定温度と前記個別目標温度とにに基づいて操作量を決するステップと、

前記決定された操作量に基づいて、各加熱または冷却手段を操作して前記流体貯留部の出口温度を制御するステップと、を有する方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一実施態様に従う流体の温度制御装置(1)は、流体の流路の途中に直列または並列、あるいはこれらの組み合わせで配置された、加熱または冷却手段を備えた複数の

流体貯留部(15)と、前記複数の流体貯留部のうちの一部の流体貯留部の出口に設けられた出口温度センサ(16)と、当該温度制御装置に流入する流体の入口温度を測定する入口温度センサ(14)と、前記複数の流体貯留部のそれぞれの出口における流体の目標温度である個別目標温度を取得する手段(51)と、前記加熱または冷却手段を持つ流体貯留部をモデル化し、前記複数の流体貯留部のうち、前記出口温度センサが備えられていない流体貯留部の出口における流体の出口温度を推定する推定手段(6)と、前記出口温度センサが設けられている流体貯留部に対しては、測定された出口温度と前記個別目標温度とに基づいて操作量を決定し、前記出口温度センサが設けられていない流体貯留部に対しては、前記推定手段で推定した推定温度と前記個別目標温度とに基づいて操作量を決定し、当該決定された操作量に基づいて、各加熱または冷却手段を操作して前記流体貯留部の出口温度を制御する制御手段(51)と、を備える。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

好適な実施形態では、前記複数の流体貯留部が、流体の流路の途中で直列に配置されている場合、前記出口温度センサは、最下流の流体貯留部の出口近傍に一つだけ設けられてもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の他の実施態様に従う流体の温度制御方法は、流体の流路の途中に直列または並列、あるいはこれらの組み合わせで配置された、加熱または冷却手段を備えた複数の流体貯留部(15)のそれぞれの出口における流体の目標温度である個別目標温度を取得するステップと、当該温度制御装置に流入する流体の入口温度を測定するステップと、前記複数の流体貯留部のうちの一部の流体貯留部の出口における流体の出口温度を測定するステップと、前記加熱または冷却手段を持つ流体貯留部をモデル化した推定器(6)を用いて、前記出口温度を測定しない流体貯留部の出口における流体の出口温度を推定するステップと、前記出口温度を測定した流体貯留部に対しては、測定された出口温度と前記個別目標温度とに基づいて操作量を決定するステップと、前記出口温度を測定していない流体貯留部に対しては、前記推定した推定温度と前記個別目標温度とに基づいて操作量を決するステップと、前記決定された操作量に基づいて、各加熱または冷却手段を操作して前記流体貯留部の出口温度を制御するステップと、を有する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

m入力、1出力の制御対象のモデルは、上述した式(1)で表される。ここで、(C,A)が可観測であれば推定器を構成でき、xの推定値x_hは、式(6)で表される。

【数7】

$$\dot{x}_-h = Ax_-h + Bu + L(y - Cx_-h) \quad \dots (6)$$

ここで、

$$\text{入力 } u = [T_{i_n} \ M V_1 \ M V_2 \ \dots \ M V_{m-1}]^T \ \dots (7)$$

$$\text{推定器ゲイン } L = [L_1 \ L_2 \ \dots \ L_{m-1}]^T \ \dots (8)$$

のとき、推定器ゲインを

$$L_2 = L_3 = \dots = L_{m-1} \ \dots (9)$$

となるように設計する。