

【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22年4月30日(2010.4.30)

【公表番号】特表2009-535716(P2009-535716A)

【公表日】平成21年10月1日(2009.10.1)

【年通号数】公開・登録公報2009-039

【出願番号】特願2009-507977(P2009-507977)

【国際特許分類】

G 0 5 B 13/02 (2006.01)

【 F I 】

G 0 5 B 13/02 B

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月10日(2010.3.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 0 7 】

さらに別の実施形態では、装置はプロセッサおよび弁を含む。プロセッサは、1つ以上の閾値条件が設定値指標および/またはセンサによって生成されるセンサ指標に基づいて満たされるときには、閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を修正するように構成される。プロセッサは、閉ループ制御アルゴリズムと関連するフィードバックフィルタ、および閉ループ制御アルゴリズムと関連するチューニングパラメータを修正することによって、閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を修正する。弁は、閉ループ制御アルゴリズムに基づいて、プロセッサによって生成される制御指標に応答して、開閉するように構成される。

(項目 1)

設定値指標、またはセンサによって生成されるセンサ指標のうちの、少なくとも1つを受け取るステップと、

少なくとも1つの閾値条件が、該センサ指標または該設定値指標のうちの該少なくとも1つに基づいて満たされるときには、閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を修正するステップであって、該閉ループ制御アルゴリズムは流量制御器と関連する、ステップと、

該閉ループ制御アルゴリズムと関連する少なくとも1つのパラメータを調整することによって、該閉ループ制御アルゴリズムの該応答時間を該修正するステップに応答して、該閉ループ制御アルゴリズムを安定化するステップと、

を包含する、方法。

(項目 2)

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも1つの変化を検出するステップをさらに包含する、項目 1 に記載の方法であって、前記少なくとも1つの閾値条件は、該変化によって満たされる、方法。

(項目 3)

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも1つの変化率を検出するステップをさらに包含する、項目 1 に記載の方法であって、前記少なくとも1つの閾値条件は、該変化率によって満たされる、方法。

(項目 4)

前記センサ指標は、流体の流速を示す流量センサ指標であり、

前記設定値指標は、流体の流量設定値を示し、

前記少なくとも1つの閾値条件は、流速エラー値に基づき、該流速エラー値は、該流体の流量設定値と該流体の該流速との間の差である、

項目1に記載の方法。

(項目5)

前記修正するステップは、加速するステップまたは減速するステップのうちの少なくとも1つを含む、項目1に記載の方法。

(項目6)

前記修正するステップは、前記流量制御器を通過する流体の流速の変化に応答して、かつ数学的方程式に従って修正するステップを含む、項目1に記載の方法。

(項目7)

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも1つに基づいて適応ゲインを修正するステップによって、前記流量制御器と関連する少なくとも1つの非線形的特性を補正するステップをさらに包含する、項目1に記載の方法であって、該適応ゲインは前記閉ループ制御アルゴリズムと関連し、該適応ゲインを該修正するステップは、該流量制御器を通過する流体の流速の変化に応答して、かつ数学的方程式に従って修正するステップを含む、方法。

(項目8)

前記修正するステップは、前記閉ループ制御アルゴリズムと関連する少なくとも1つのフィルタを修正するステップを含む、項目1に記載の方法。

(項目9)

前記修正するステップは、フィードバックフィルタと関連する時定数を調整することによって、該フィードバックフィルタの応答時間を修正するステップを含み、該フィードバックフィルタは前記閉ループ制御アルゴリズムと関連する、項目1に記載の方法。

(項目10)

前記少なくとも1つのパラメータは、前記閉ループ制御アルゴリズムと関連するチューニングパラメータである、項目1に記載の方法。

(項目11)

前記安定化するステップは、前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも1つに基づいて、安定化するステップを含む、項目1に記載の方法。

(項目12)

前記閉ループ制御アルゴリズムは、比例制御、積分制御、または微分制御のうちの少なくとも1つに基づく、項目1に記載の方法。

(項目13)

前記センサは、流量センサ、タイマ、圧力センサ、または温度センサのうちの少なくとも1つである、項目1に記載の方法。

(項目14)

設定値指標、またはセンサによって生成されるセンサ指標のうちの、少なくとも1つを受け取るステップと、

該センサ指標または該設定値指標のうちの該少なくとも1つに基づいて、フィードバックフィルタを第1のモードから第2のモードへと修正するステップであって、該フィードバックフィルタは閉ループ制御アルゴリズムと関連し、該閉ループ制御アルゴリズムは流量制御器と関連する、ステップと、

該フィードバックフィルタを該修正するステップに基づいて、該閉ループ制御アルゴリズムと関連するチューニングパラメータを変更するステップであって、該チューニングパラメータは、該フィードバックフィルタが修正されるときには、該閉ループ制御アルゴリズムを安定化するように変更される、ステップと、

を包含する、方法。

(項目15)

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも1つに基づいて、適応ゲインを修正するステップをさらに包含する、項目14に記載の方法であって、該適応ゲイ

ンは、前記流量制御器と関連する少なくとも1つの非線形的特性を補正するために、前記閉ループ制御アルゴリズムにおいて使用される、方法。

(項目16)

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも1つに基づいて、適応ゲインを修正するステップをさらに包含する、項目14に記載の方法であって、該適応ゲインは、前記流量制御器と関連する少なくとも1つの非線形的特性を補正するために、前記閉ループ制御アルゴリズムにおいて使用され、該適応ゲインを該修正するステップは、該流量制御器を通過する流体の流速の変化に応答して、かつ数学的方程式に従って修正するステップを含む、項目14に記載の方法。

(項目17)

前記フィードバックフィルタを前記修正するステップは、該フィードバックフィルタと関連する時定数を調整することによって、該フィードバックフィルタと関連する応答時間を修正するステップを含む、項目14に記載の方法。

(項目18)

前記閉ループ制御アルゴリズムは、比例制御、積分制御、または微分制御のうちの少なくとも1つに基づく、項目14に記載の方法。

(項目19)

前記チューニングパラメータは、前記閉ループ制御アルゴリズムの積分制御部分と関連する、項目14に記載の方法。

(項目20)

前記センサは、流量センサ、タイマ、圧力センサ、または温度センサのうちの少なくとも1つである、項目14に記載の方法。

(項目21)

前記フィードバックフィルタを前記修正するステップは、前記流量制御器を通過する流体の流速の変化に応答して、かつ数学的方程式に従って修正するステップを含む、項目14に記載の方法。

(項目22)

前記閉ループ制御アルゴリズムの応答時間は、前記フィードバックフィルタが第1のモードにあるときには、該フィードバックフィルタが第2のモードにあるときとは異なる、項目14に記載の方法。

(項目23)

前記フィードバックフィルタを前記修正するステップは、前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも1つと関連する、少なくとも1つの閾値を参照して修正するステップを含む、項目14に記載の方法。

(項目24)

前記フィードバックフィルタを前記修正するステップは、前記流量制御器を通過する流体の流速の変化に応答して、かつ数学的方程式に従って、該フィードバックフィルタを徐々に修正するステップを含む、項目14に記載の方法。

(項目25)

少なくとも1つの閾値が、センサによって生成されるセンサ指標または設定値指標のうちの少なくとも1つに基づいて満たされるときには、閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を修正するように構成される、プロセッサであって、該プロセッサは、該閉ループ制御アルゴリズムと関連するフィードバックフィルタと、該閉ループ制御アルゴリズムと関連するチューニングパラメータとを修正することによって、該閉ループ制御アルゴリズムの該応答時間を修正する、プロセッサと、

該フィードバックフィルタと該チューニングパラメータとのうちの、少なくとも1つと関連するパラメータを保存するように構成されるメモリであって、該プロセッサは、該メモリの該パラメータにアクセスする、メモリと、

を備える、装置。

(項目26)

制御指標に応答して開閉するように構成される弁をさらに備える、項目 2 5 に記載の装置であって、該制御指標は、前記閉ループ制御アルゴリズムに基づいて前記プロセッサによって生成される、装置。

(項目 2 7)

前記センサは、流量センサ、タイマ、圧力トランスデューサ、または温度センサのうちの少なくとも 1 つである、項目 2 5 に記載の装置。

(項目 2 8)

前記プロセッサは、前記センサ指標または前記設定値指標のうちの任意の前記少なくとも 1 つに基づいて、前記閉ループ制御アルゴリズムと関連する適応ゲインを修正するように構成される、項目 2 5 に記載の装置であって、該適応ゲインは、弁に関連する少なくとも 1 つの非線形的特性を補正するために、該閉ループ制御アルゴリズムにおいて使用される、装置。

(項目 2 9)

前記少なくとも 1 つの閾値を保存するように構成されるメモリをさらに備える、項目 2 5 に記載の装置であって、前記プロセッサは、該メモリの該少なくとも 1 つの閾値にアクセスするように構成される、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】

マスフローコントローラが反応容器への流体の流れを制御している一方で該マスフローコントローラの応答時間を適応するための方法であって、該方法は、

設定値指標を受け取ることであって、該設定値指標が、該流体の所望の流速を示している、ことと、

センサによって生成されたセンサ指標を受け取ることであって、該センサ指標が、該容器に送達されている該流体の流速を示している、ことと、

閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を低速モードにバイアスすることと、

少なくとも 1 つの閾値条件が満たされる場合、該センサ指標または該設定値指標のうちの少なくとも 1 つに基づいて、該閉ループ制御アルゴリズムを高速モードに一時的に修正することであって、該閉ループ制御アルゴリズムは、該マスフローコントローラ中の弁が該所望の流速を提供するために位置を変える速度に影響を与える、ことと、

該閉ループ制御アルゴリズムを該低速モードに戻すように徐々に修正することと、

該閉ループ制御アルゴリズムと関連する少なくとも 1 つのパラメータを調整することによって、該閉ループ制御アルゴリズムの該応答時間を該修正することに応答して、該閉ループ制御アルゴリズムを安定化することと

を包含する、方法。

【請求項 2】

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも 1 つの変化を検出することをさらに包含し、前記少なくとも 1 つの閾値条件は、該変化によって満たされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも 1 つの変化率を検出することをさらに包含し、前記少なくとも 1 つの閾値条件は、該変化率によって満たされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの閾値条件は、流速エラー値に基づいており、該流速エラー値は、該流体の流速設定値と該流体の流速との間の差である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

加速または減速することは、前記フローコントローラを通過する流体の流速の変化に応答して、かつ、数学的方程式に従って加速または減速することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記修正することは、前記閉ループ制御アルゴリズムと関連する少なくとも 1 つのフィルタを修正することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記修正することは、フィードバックフィルタと関連する時定数を調整することによって、該フィードバックフィルタの応答時間を加速することを含み、該フィードバックフィルタは前記閉ループ制御アルゴリズムと関連する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのパラメータは、前記閉ループ制御アルゴリズムと関連するチューニングパラメータである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記安定化することは、前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも 1 つに基づいて、安定化することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記閉ループ制御アルゴリズムは、比例制御、積分制御、または微分制御のうちの少なくとも 1 つに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記センサは、流量センサ、タイマ、圧力センサ、または温度センサのうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

マスフローコントローラが処理容器への流体の流れを制御している一方で該マスフローコントローラの応答時間を適応するための方法であって、該方法は、

設定値指標を受け取ることであって、該設定値指標は、該流体の所望の流速を示している、ことと、

センサによって生成されたセンサ指標を受け取ることであって、該センサ指標は、該容器に送達されている該流体の流速を示している、ことと、

閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を低速モードにバイアスすることと、

該マスフローコントローラが処理容器への流体の流れを制御している間、該センサ指標または該設定値指標のうちの少なくとも 1 つに基づいて、フィードバックフィルタを低速モードから高速モードに修正することであって、該フィードバックフィルタは閉ループ制御アルゴリズムと関連しており、該閉ループ制御アルゴリズムは、フローコントローラと関連している、ことと、

該フィードバックフィルタを該低速モードに戻すように徐々に修正することと、

該フィードバックフィルタを該修正することに基づいて、該閉ループ制御アルゴリズムと関連するチューニングパラメータを変更することであって、該チューニングパラメータは、該フィードバックフィルタが修正されるときには、該閉ループ制御アルゴリズムを安定化するように変更される、ことと

を包含する、方法。

【請求項 13】

前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも 1 つに基づいて、適応ゲインを修正し、該適応ゲインは、前記フローコントローラと関連する少なくとも 1 つの非線形的特性を補正するために、前記閉ループ制御アルゴリズムにおいて使用され、該適応ゲインを該修正することは、該フローコントローラを通過する流体の流速の変化に応答し、かつ、数学的方程式に従って修正することを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記フィードバックフィルタを前記修正することは、該フィードバックフィルタと関連

する時定数を調整することによって、該フィードバックフィルタと関連する応答時間を修正することを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記閉ループ制御アルゴリズムは、比例制御、積分制御、または微分制御のうちの少なくとも 1 つに基づく、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記チューニングパラメータは、前記閉ループ制御アルゴリズムの積分制御部分と関連する、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記センサは、流量センサ、タイマ、圧力センサ、または温度センサのうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記フィードバックフィルタを前記修正することは、前記 フローコントローラ を通過する流体の流速の変化にตอบสนองして、かつ、数学的方程式に従って修正すること を含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記閉ループ制御アルゴリズムの応答時間は、前記フィードバックフィルタが 高速モード にあるときと、該フィードバックフィルタが前記 低速モード にあるときとで異なる、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記フィードバックフィルタを前記修正することは、前記センサ指標または前記設定値指標のうちの前記少なくとも 1 つと関連する 少なくとも 1 つの閾値を参照して修正すること を含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記フィードバックフィルタを前記 徐々に修正すること は、前記 フローコントローラ を通過する流体の流速の変化にตอบสนองして、かつ、数学的方程式に従って、該フィードバックフィルタを徐々に修正すること を含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 2 2】

マスフローコントローラであって、
該マスフローコントローラは、
閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を低速モードにバイアスし、処理容器に送達されている流体の流速を示すセンサによって生成されるセンサ指標、または該流体の所望の流速を示す設定値指標のうちの少なくとも 1 つに基づいて、少なくとも 1 つの閾値が満たされるときに該閉ループ制御アルゴリズムの応答時間を該低速モードから高速モードに一時的に修正するように構成されているプロセッサであって、該プロセッサは、該閉ループ制御アルゴリズムと関連するフィードバックフィルタと、該閉ループ制御アルゴリズムと関連するチューニングパラメータとを修正することによって、該閉ループ制御アルゴリズムの該応答時間を修正し、該プロセッサは、該閉ループ制御アルゴリズムを該低速モードに戻すように徐々に修正する、プロセッサと、

該フィードバックフィルタと該チューニングパラメータとのうちの少なくとも 1 つと関連するパラメータを保存するように構成されたメモリであって、該プロセッサは、該メモリの該パラメータにアクセスする、メモリと
を備える、マスフローコントローラ。

【請求項 2 3】

制御指標にตอบสนองして開閉するように構成された弁をさらに備え、該制御指標は、前記閉ループ制御アルゴリズムに基づいて前記プロセッサによって生成されている、請求項 2 2 に記載のマスフローコントローラ。

【請求項 2 4】

前記センサは、流量センサ、タイマ、圧力トランスデューサ、または温度センサのうちの少なくとも 1 つである、請求項 2 2 に記載の マスフローコントローラ。

【請求項 25】

前記少なくとも 1 つの閾値を保存するように構成されたメモリをさらに備え、前記プロセッサは、該メモリの該少なくとも 1 つの閾値にアクセスするように構成されている、請求項 22 に記載のマスフローコントローラ。