

【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1区分

【発行日】平成26年10月9日(2014.10.9)

【公開番号】特開2013-238466(P2013-238466A)

【公開日】平成25年11月28日(2013.11.28)

【年通号数】公開・登録公報2013-064

【出願番号】特願2012-111173(P2012-111173)

【国際特許分類】

G 01 N 30/32 (2006.01)

【F I】

G 01 N 30/32 A

【手続補正書】

【提出日】平成26年8月27日(2014.8.27)

【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】

ポンプ室と、該ポンプ室内を往復動することにより液体を該ポンプ室内に吸引し該ポンプ室から吐出する移動体と、該移動体を往復動させる駆動源とを備える往復動型ポンプの制御装置であって、

目的送液量又はそれに対応する値である目的量を設定するための目的量設定手段と、

前記移動体の一往復当たりの前記往復動型ポンプの吐出量又はそれに対応する値である単位量を記憶する単位量記憶手段と、

前記目的量以上となる前記単位量の最小の倍数を算出する算出手段と、

前記最小の倍数だけ前記移動体を往復動させるように前記駆動源を制御する制御部とを備えることを特徴とする往復動型ポンプの制御装置。

【請求項2】

前記往復動型ポンプを起動する毎に、前記移動体を定位置に復帰させる定位置復帰手段を有することを特徴とする往復動型ポンプの制御装置。

【請求項3】

ポンプ室と、該ポンプ室内を往復動することにより液体を該ポンプ室内に吸入し該ポンプ室から排出する移動体と、該移動体を往復動させる駆動源とを備える往復動型ポンプを制御する方法であって、

目的送液量又はそれに対応する値である目的量を設定し、

前記移動体の一往復あたりの前記往復動型ポンプの吐出量又はそれに対応する値である単位量から、前記目的量以上となる前記単位量の最小の倍数を算出し、

前記最小の倍数だけ前記移動体を往復動させるように前記駆動源を制御することを特徴とする往復動型ポンプの制御方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

これに対し、本発明に係る制御装置では、目的量以上となる単位量の最小の倍数だけ往

復動型ポンプを駆動させる。これにより、往復動型ポンプが駆動を終了する際、移動体は移動を開始した位置と同じ位置で停止するため、往復動型ポンプを駆動するたびに、吸引と吐出のタイミングが変化することがない。従って、式(1)のような送液量のばらつきは生じない。また、最小の倍数とは、目的送液量 V と単位吐出量 v に対して、 $C (V / v)$ となり、流量 W に対して、送液量は $W \times C (V / v)$ となる。この送液量は目的送液量 V 以上となるため、上記のような分取精製装置において、洗浄液の置換等の処理が正しく行われるようになる。

【手続補正3】

【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】

また、上記課題を解決するために成された本発明に係る往復動型ポンプの制御方法は、ポンプ室と、該ポンプ室内を往復動することにより液体を該ポンプ室内に吸入し該ポンプ室から吐出する移動体と、該移動体を往復動させる駆動源とを備える往復動型ポンプを制御する方法であって、

目的送液量又はそれに対応する値である目的量を設定し、

前記移動体の一往復あたりの前記往復動型ポンプの吐出量又はそれに対応する値である単位量から、前記目的量以上となる前記単位量の最小の倍数を算出し、

前記最小の倍数だけ前記移動体を往復動させるように前記駆動源を制御することを特徴とするものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

単位量記憶部55は、送液ポンプ16の吸引と吐出の1サイクル当たりの単位量を記憶するためのものである。単位量記憶部55に保持される単位量としては、プランジャ66の一往復(1サイクル)当たりの吐出量(単位吐出量)であっても良いし(図3(a))、流量に対応するプランジャ66の一往復当たりの駆動時間(単位駆動時間)であっても良い(図3(b))。流量 W と単位吐出量 v と単位駆動時間 t の間には、

$$t = v / W \quad \dots (2)$$

の関係があるので、単位量記憶部55は、単位吐出量 v と単位駆動時間 t のいずれか一方を記憶しておくだけで良いが、もちろんこれらの両方を保持していても良い。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

算出部56は、設定部54で設定された目的量の最小の倍数を算出するためのものである。設定部54で設定された目的量が送液量(目的送液量) V であり、単位量記憶部55に単位量として単位吐出量 v が記憶されている場合、算出部56では、

$$N = C (V / v) \quad \dots (3)$$

となる N を算出する。ここで、 $C(\cdot)$ は天井関数であり、 $C(x)$ は x の小数点以下を切り上げることを意味する。また、目的量が時間(目的送液時間) T であり、単位量記憶部55に単位量として単位駆動時間 t が記憶されている場合、算出部56では、

$$N = C (T / t) \quad \dots (4)$$

となるNを算出する。流量Wと単位吐出量vと単位駆動時間tの間には式(2)の関係があり、目的送液時間Tと流量Wと目的送液量Vの間には

$$T = V / W \quad \dots (5)$$

の関係があるため、式(3)と式(4)は同じものである。もちろん、式(2)及び(5)の関係から、倍数Nを式(3)及び(4)以外の表現で表すこともできる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

算出部55で算出された倍数Nのデータはモータ制御部57に送られる。モータ制御部57は、設定部54で設定された流量Wに対応する回転速度で、プランジャ66をN回往復動させるようにモータMを制御する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

図5に往復動型ポンプ及び往復動型ポンプ制御装置の変形例を示す。この変形例では、図2の構成に加えて、モータMの回転軸68に設けられたロータリエンコーダ69と、制御部52に設けられた定位置復帰部58と、を備える。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

定位置復帰部57は、分取精製装置を起動する毎にロータリエンコーダ69から信号を読み込み、装置が起動した時点における回転軸68の回転角度を取得する。そして、この回転角度が所定の初期角度と異なれば、回転軸68の回転角度が初期角度と一致するよう、モータMを駆動させる。これにより、例えば分取精製装置が停電により停止したり、分取精製装置を緊急停止させたりすることによってプランジャ66の駆動開始位置が変わっても、該駆動開始位置を定位置に戻すことができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

11...溶液容器

12...洗浄液容器

13...溶媒容器

14...第一切替バルブ

15...供給流路

16...送液ポンプ

17...第二切替バルブ

18...第一ニードル

19...希釈流路

2 0 ... カラムラック
2 1 ... トランクカラム
2 2、2 3 ... ニードルポート
3 1 ... 第二ニードル
3 2 ... 回収流路
3 3 ... T字型ジョイント
3 4 ... 吐出ノズル
3 7 ... 分取ヘッド
4 1 ... 容器ラック
4 2 ... 回収容器
4 3 ... 廃液ポート
5 1 ... 三軸駆動機構
5 2 ... 制御部
5 3 ... 操作部
5 4 ... 設定部
5 5 ... 単位量記憶部
5 6 ... 算出部
5 7 ... モータ制御部
5 8 ... 定位置復帰部
6 0 ... プランジャポンプ
6 1 ... ポンプヘッド
6 2 ... シリンダ
6 3 ... 吸引路
6 4 ... 吐出路
6 5 ... シール
6 6 ... プランジャ
6 7 ... カム
6 8 ... 回転軸
6 9 ... ロータリエンコーダ

【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】

(a)

単位吐出量
0.2mL

(b)

流量	単位駆動時間
0.1mL/min	120sec
0.2mL/min	60sec
0.3mL/min	40sec
0.4mL/min	30sec
0.5mL/min	24sec
1.0mL/min	12sec
1.5mL/min	8sec

【手続補正11】

【補正対象書類名】図面

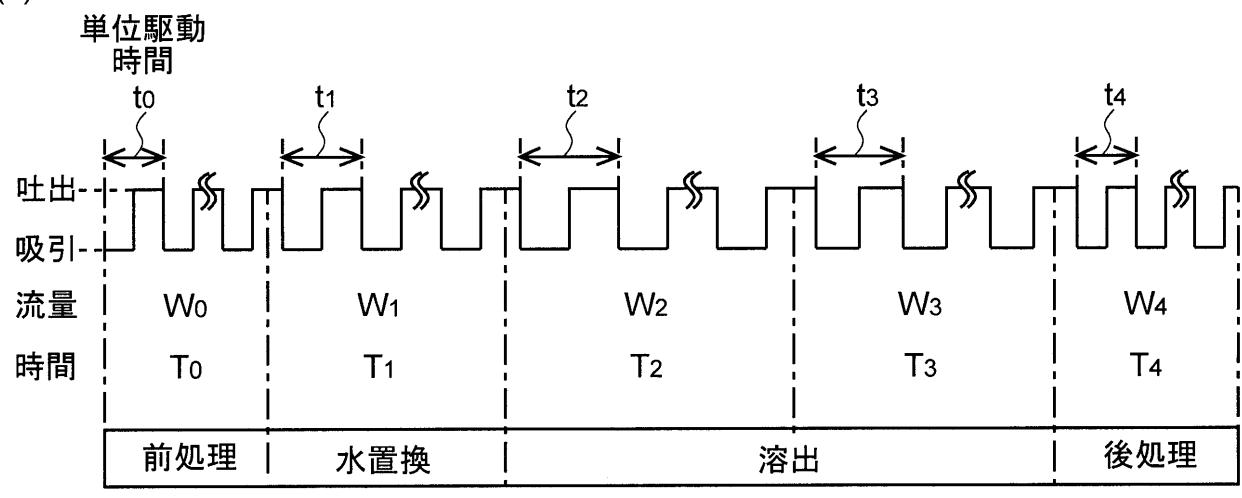
【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図4】

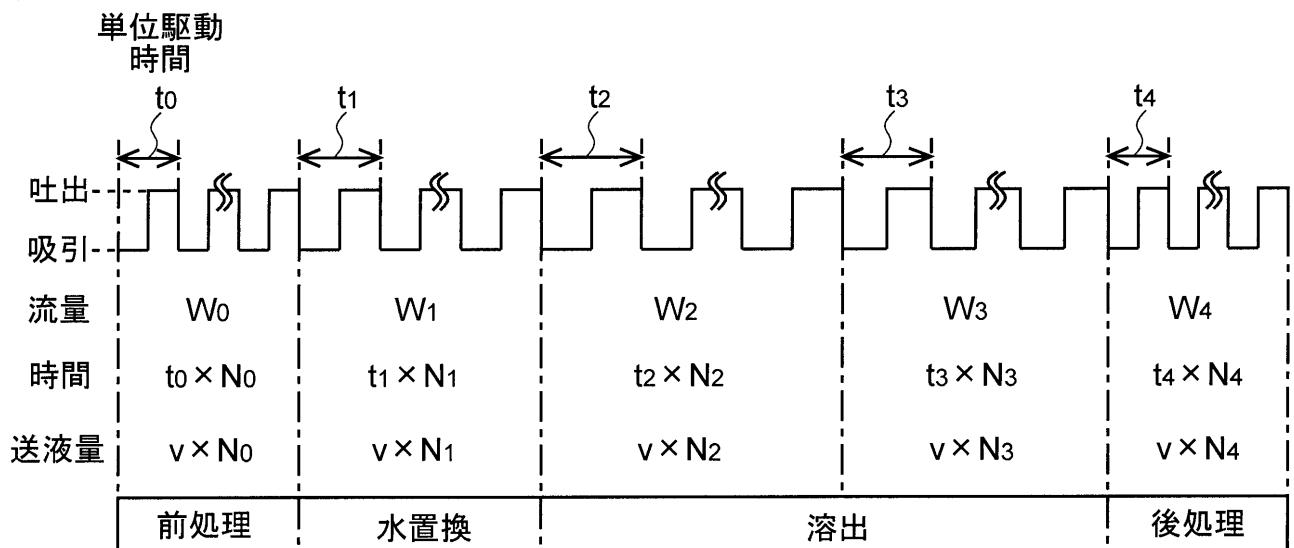
(a)



$$t_i = v \diagup W_i \quad (v: \text{単位吐出量})$$

$$T_i = V_i \diagup W_i \quad (V_i: \text{目的送液量})$$

(b)



$$N_i = C(V_i \diagup v) = C(T_i \diagup t_i) \quad (C: \text{天井関数})$$