

(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2018-173038
(P2018-173038A)

(43) 公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
FO4B	1/16	(2006.01)	FO4B	1/16	3H070
FO4B	13/00	(2006.01)	FO4B	13/00	A 3H075
FO4B	49/06	(2006.01)	FO4B	49/06	311 3H076
FO4B	27/02	(2006.01)	FO4B	27/02	Z 3H145

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-72214 (P2017-72214)
(22) 出願日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)

(71) 出願人 504133110
国立大学法人電気通信大学
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1
(74) 代理人 100083806
弁理士 三好 秀和
(74) 代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一
(72) 発明者 榎木 光治
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
(72) 発明者 官田 一司
福岡県福岡市西区元岡744番地 国立大学法人九州大学内
(72) 発明者 秋澤 淳
東京都杉並区荻窪2-27-3
最終頁に続く

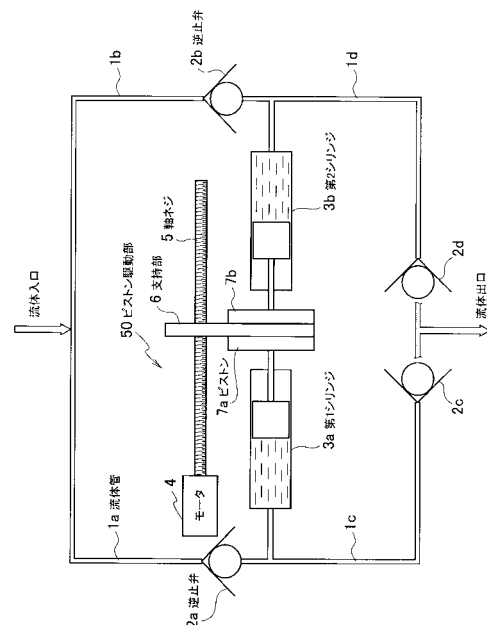
(54) 【発明の名称】 シリンジポンプ装置

(57) 【要約】

【課題】 高圧低圧に関係なく流体を一定量で連続して送流できるシリンジポンプ装置。

【解決手段】 2分岐された一方の流体が流入される流体管1a及び他方の流体が流入される流体管1bに対応して設けられ、流体管1a及び流体管1bの流体出口に一端が取り付けられた逆止弁2a、2bと、逆止弁2aの他端に取り付けられた流体管1cに連結され、ピストン7aが挿入された第1シリンジ3aと、逆止弁2bの他端に取り付けられた流体管1dに連結され、第1シリンジの軸上に配置されピストン7bが挿入された第2シリンジ3bと、高トルクにより所定の一定速度で回転するモータ4と、モータの回転によりピストン7a、7bを移動させて第1シリンジと第2シリンジとの一方のシリンジへ流体を吸入させ且つ他方のシリンジから流体を吐出させるピストン駆動部50とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2分岐された一方の流体が流入される第1流体管及び2分岐された他方の流体が流入される第2流体管に対応して設けられ、前記第1流体管及び第2流体管の流体出口に一端が取り付けられた第1逆止弁及び第2逆止弁と、

前記第1逆止弁の他端に取り付けられた第3流体管に連結され、第1ピストンが挿入された第1シリンジと、

前記第2逆止弁の他端に取り付けられた第4流体管に連結され、前記第1シリンジの軸上に配置され第2ピストンが挿入された第2シリンジと、

高トルクにより所定の一定速度で回転するモータと、

前記モータの回転により前記第1ピストンと前記第2ピストンとを移動させて前記第1シリンジと前記第2シリンジとの一方のシリンジへ前記流体を吸入させ且つ他方のシリンジから前記流体を吐出させるピストン駆動部と、

を備えることを特徴とするシリンジポンプ装置。

10

【請求項 2】

前記ピストン駆動部は、前記モータの回転軸と前記第1ピストンと前記第2ピストンとを取り付けた支持部を備えることを特徴とする請求項1記載のシリンジポンプ装置。

【請求項 3】

各シリンジのピストン位置を検出する位置検出部と、

前記位置検出部で検出されたピストン位置に基づき各シリンジ内の流体量を算出する流体量算出部と、

前記流体量算出部で算出された各シリンジ内の流体量が目標値に達したかどうかを判定する判定部とを備え、

前記ピストン駆動部は、前記判定部の判定出力に基づき、前記各シリンジ内の流体量が目標値に達するまで、前記一方のシリンジへ前記流体を吸入させ且つ前記他方のシリンジから前記流体を吐出させることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のシリンジポンプ装置。

20

【請求項 4】

前記各シリンジ内の流体量が前記目標値に達した場合には、前記モータを逆回転させる制御部を備え、

前記ピストン駆動部は、前記モータの逆回転により前記第1ピストンと前記第2ピストンとを移動させて前記他方のシリンジへ前記流体を吸入させ且つ前記一方のシリンジから前記流体を吐出させることを特徴とする請求項3記載のシリンジポンプ装置。

30

【請求項 5】

前記第3流体管に連結され、第3ピストンが挿入された第3シリンジと、

前記第4流体管に連結され、前記第3シリンジの軸上に配置され第4ピストンが挿入された第4シリンジとを備え、

前記支持部に前記第3ピストンと前記第4ピストンとが取り付けられることを特徴とする請求項2記載のシリンジポンプ装置。

【請求項 6】

前記流体は、第1流体であり、

2分岐された一方の第2流体が流入される第5流体管及び2分岐された他方の第2流体が流入される第6流体管に対応して設けられ、前記第5流体管及び第6流体管の流体出口に一端が取り付けられた第3逆止弁及び第4逆止弁と、

前記第3逆止弁の他端に取り付けられた第7流体管に連結され、第3ピストンが挿入された第3シリンジと、

前記第4逆止弁の他端に取り付けられた第8流体管に連結され、前記第3シリンジの軸上に配置され第4ピストンが挿入された第4シリンジと、

トルクが一定で且つ所定速度で回転する第2モータと、

前記第2モータの回転により前記第3ピストンと前記第4ピストンとを移動させて前記

40

50

第3シリンジと前記第4シリンジとの一方のシリンジへ前記第2流体を吸入させ且つ他方のシリンジから前記第2流体を吐出させる第2ピストン駆動部と、

前記第3流体管及び前記第4流体管からの前記第1流体と前記第7流体管及び前記第8流体管からの前記第2流体とを混合する混合器と、
を備えることを特徴とする請求項1記載のシリンジポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体又は気体又はこれらを混合した流体を一定量で送流することができるシリンジポンプ装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

シリンジ、即ち、注射器は、気体や液体によらず流体を一定の流量で流すことができる。しかし、シリンジへの流体の吸入と吐出との作業が必要であるため、連続して液体を送流することができない。

【0003】

従来この種の技術として、例えば、特許文献1に記載されたポンプが知られている。このポンプは、1つのタンクにあるエンジン油で操作されて、同時にエンジン油を一方のシリンジ室に吸入し、他方のシリンジ室から吐出する。これにより、連続してエンジン油を送流することができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開昭53-11304号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、流体として、フロン等は常圧では気体になり、高圧では液体になる性質がある。このようにある系の一部で、圧力に応じて相状態が変化するフロン等の物質では、圧力の変動に応じて流体の流速が変動するため、安定して一定の流量で送流することができなかつた。

30

【0006】

本発明の課題は、高圧低圧に関係なく流体を一定量で連続して送流することができるシリンジポンプ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明に係るシリンジポンプ装置は、2分岐された一方の流体が流入される第1流体管及び2分岐された他方の流体が流入される第2流体管に対応して設けられ、前記第1流体管及び第2流体管の流体出口に一端が取り付けられた第1逆止弁及び第2逆止弁と、前記第1逆止弁の他端に取り付けられた第3流体管に連結され、第1ピストンが挿入された第1シリンジと、前記第2逆止弁の他端に取り付けられた第4流体管に連結され、前記第1シリンジの軸上に配置され第2ピストンが挿入された第2シリンジと、高トルクにより所定の一定速度で回転するモータと、前記モータの回転により前記第1ピストンと前記第2ピストンとを移動させて前記第1シリンジと前記第2シリンジとの一方のシリンジへ前記流体を吸入させ且つ他方のシリンジから前記流体を吐出させるピストン駆動部とを備えることを特徴とする。この時、シリンジ内の液体は、気体もしくは液体、どちらか単相である必要があるが、シリンジで吐出してしまえば、気体であっても液体であっても、相変化しても、一定の流量を送り出すことが可能である。

40

【発明の効果】

【0008】

50

本発明によれば、高トルクにより所定の一定速度で回転するモータを用いて、ピストン駆動部がモータの回転により第1ピストンと第2ピストンとを移動させて第1シリンジと第2シリンジとの一方のシリンジへ流体を吸入させ且つ他方のシリンジから流体を吐出させるので、高圧低圧に関係なく流体を一定量で連続して送流することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施例1に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例1に係るシリンジポンプ装置の制御部及びその周辺回路の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例1に係るシリンジポンプ装置の処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例2に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す図である。

【図5】本発明の実施例3に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す図である。

【図6】本発明の実施例4に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態のシリンジポンプ装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

(実施例1)

図1に実施例1に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す。シリンジポンプ装置は、流体管1a~1d、逆止弁2a~2d、第1シリンジ3a、第2シリンジ3b、モータ4、軸ネジ5、支持部6、ピストン駆動部50を備えている。

【0012】

流体管1a~1dは、例えば、銅管からなる。流体入口からの流体は、流体管1a(本発明の第1流体管に対応)と流体管1b(本発明の第2流体管に対応)とに2分岐される。流体管1aには2分岐された一方の流体が流入され、流体管1bには2分岐された他方の流体が流入される。流体は、例えば、フロン、薬剤等である。

【0013】

逆止弁2a~2dは、例えば、SUS管からなり、一方向のみ流体を流入させ一方向とは逆方向の流体の流入を停止させる。逆止弁2aは、本発明の第1逆止弁に対応し、流体管1aの流体出口に一端が取り付けられている。逆止弁2bは、本発明の第2逆止弁に対応し、流体管1bの流体出口に一端が取り付けられている。

【0014】

第1シリンジ3a及び第2シリンジ3bは、例えば、SUS管からなる。第1シリンジ3aは、逆止弁2aの他端に取り付けられた流体管1c(本発明の第3流体管に対応)に連結され、ピストン7a(本発明の第1ピストンに対応)が挿入されている。

【0015】

第2シリンジ3bは、逆止弁2bの他端に取り付けられた流体管1d(本発明の第4流体管に対応)に連結され、第1シリンジ3aの軸上に配置され、ピストン7b(本発明の第2ピストンに対応)が挿入されている。

【0016】

モータ4は、トルクが一定で且つ所定速度で回転する。モータ4の回転軸には軸ネジ5が取り付けられ、軸ネジ5は、例えば、SUS等からなり、モータ4の回転に伴って回転する。

【0017】

ピストン7aは、例えば、プラスチック等からなる支持部6の一方の面に取り付けられ、ピストン7bは、支持部6の他方の面に取り付けられる。支持部6は、軸ネジ5に螺合している。このため、支持部6は、軸ネジ5の回転に伴って、軸ネジ5に沿って左右方向に移動する。

10

20

30

40

50

【0018】

軸ネジ5及び支持部6は、ピストン駆動部50を構成する。ピストン駆動部50は、モータ4の回転によりピストン7aとピストン7bとを移動させて第1シリンジ3aと第2シリンジ3bとの一方のシリンジへ流体を吸入させ且つ他方のシリンジから流体を吐出させる。

【0019】

逆止弁2cは、流体管1cの流体出口に一端が取り付けられ、逆止弁2dは、流体管1dの流体出口に一端が取り付けられている。逆止弁2cの他端と逆止弁2dとは、連結されて流体出口に接続されている。

【0020】

図2に実施例1に係るシリンジポンプ装置の制御部及びその周辺回路の構成を示す。シリンジポンプ装置は、図1に示す構成に、さらに、図2に示す入力部10、出力部20、表示部30、制御部40を備えている。ピストン駆動部50は、負荷圧検出部51と位置検出部52を備えている。

10

【0021】

負荷圧検出部51は、ピストン駆動開始前の状態におけるピストン7a, 7bに掛かっている圧力を検出する。位置検出部52は、各シリンジ3a, 3bのピストン位置を検出する。

【0022】

入力部10は、キーボード、マウス等であり、各シリンジ3a, 3bの容量等を入力する。出力部20は、プリンタ等であり、記憶部46に記憶された各シリンジに関する情報を出力する。表示部30は、記憶部46に記憶された各シリンジに関する情報を表示する。

20

【0023】

制御部40は、マイクロコンピュータ等からなり、圧力検出部41、流体量算出部42、吐出量吸入量算出部43、計時部44、監視部45、記憶部46を備える。

【0024】

圧力検出部41は、負荷圧検出部51で検出された圧力を取得して記憶部46に記憶させる。流体量算出部42は、位置検出部52で検出されたピストン位置に基づき各シリンジ内の流体量を算出する。

30

【0025】

吐出量吸入量算出部43は、記憶部46に記憶された流体管の径に基づき流体の吐出量及び吸入量を算出する。計時部44は、計時を開始し、流体量算出部42で算出された各シリンジ内の流体量が目標値に達したかどうかを判定する判定部を構成する。

【0026】

ピストン駆動部50は、判定部の判定出力に基づき、各シリンジ内の流体量が目標値に達するまで、一方のシリンジへ流体を吸入させ且つ他方のシリンジから流体を吐出させる。監視部45は、ピストン位置が異常位置になっていないかどうかを監視する。記憶部46は、入力部10から入力された各シリンジ3a, 3bの容量等を記憶する。

40

【0027】

次にこのように構成された実施例1のシリンジポンプ装置の基本的な動作を説明する。ここで、第1シリンジ3aと第2シリンジ3bとに既に流体が入っているものとする。各シリンジ3a, 3bの灰色部分が流体であるものとする。

【0028】

まず、モータ4によりトルクが一定で且つ所定速度で回転すると、モータ4の回転に伴って軸ネジ5も回転する。すると、軸ネジ5に螺合する支持部6が軸ネジ5に沿って右方向に移動する。

【0029】

このため、支持部6に取り付けられたピストン7aとピストン7bも右方向に移動する。すると、流体管1aと逆止弁2aを介して流体が第1シリンジ3aに吸入され、これと

50

同時に第 2 シリンジ 3 b から流体が吐出されて流体管 1 d に送られ、逆止弁 2 d を介して流体出口に送られる。

【 0 0 3 0 】

一方、軸ネジ 5 に螺合する支持部 6 が軸ネジ 5 に沿って左方向に移動した場合には、支持部 6 に取り付けられたピストン 7 a とピストン 7 b も左方向に移動する。すると、流体管 1 b と逆止弁 2 b を介して流体が第 2 シリンジ 3 b に吸入され、これと同時に第 1 シリンジ 3 a から流体が吐出されて流体管 1 c に送られ、逆止弁 2 c を介して流体出口に送られる。

【 0 0 3 1 】

即ち、トルクが一定で且つ所定速度で回転するモータ 4 を用いて、ピストン駆動部 5 0 がモータ 4 の回転によりピストン 7 a とピストン 7 b とを移動させて第 1 シリンジ 3 a と第 2 シリンジ 3 b との一方のシリンジへ流体を吸入させ且つ他方のシリンジから流体を吐出させるので、高圧低圧に関係なく流体を一定量で連続して送流することができる。例えば、液体や気体に変化するフロン等の流体で圧力が変動しても流体を一定量で連続して送流することができる。

10

【 0 0 3 2 】

次に、図 3 のフローチャートを参照しながら、シリンジポンプ装置の処理を説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、操作者は、入力部 1 0 から各シリンジ 3 a , 3 b の容量、流体管 1 a ~ 1 d の径、流体の目標の流速、流体の流量の目標値（流体総流量）を入力する（ステップ S 1）。

20

【 0 0 3 4 】

次に、制御部 4 0 は、入力部 1 0 から入力された、各シリンジ 3 a , 3 b の容量、流体管 1 a ~ 1 d の径、流体の目標の流速、流体の流量の目標値（流体総流量）を記憶部 4 6 に記憶させる。

【 0 0 3 5 】

次に、負荷圧検出部 5 1 は、ピストン駆動開始前の状態におけるピストン 7 a , 7 b に掛かっている圧力を検出する（ステップ S 2）。このシリンジポンプ装置が閉じた系で構成されている場合には、ピストン駆動開始前からピストン 7 a , 7 b に圧力が掛かっているため、このときの圧力を検出する。

【 0 0 3 6 】

次に、圧力検出部 4 1 は、負荷圧検出部 5 1 で検出された圧力を取得して記憶部 4 6 に記憶させる。流体は、流体入口から流体出口に向けて一方向に流れる。逆止弁 2 a ~ 2 d を設けることで、シリンジ 3 a , 3 b から吐出した流体は、流体入口の方には流れず、流体出口に向かって流れる。

30

【 0 0 3 7 】

次に、位置検出部 5 2 は、各シリンジ 3 a , 3 b のピストン位置を検出する（ステップ S 3）。ピストン位置が右寄りか左寄りかを知るとともに、ピストン 7 a , 7 b の折り返し位置を知るために、ピストン位置を検出する。

【 0 0 3 8 】

次に、流体量算出部 4 2 は、位置検出部 5 2 で検出されたピストン位置に基づき現時点での各シリンジ内の流体量を算出する（ステップ S 4）。これにより、第 1 シリンジ 3 a には $m 1$ 、第 2 シリンジ 3 b には $m 1$ の流体量があることがわかる。

40

【 0 0 3 9 】

次に、逆止弁 2 a ~ 2 d から流体出口まで目標の流速を出力するためには、どのくらいの吐出圧で流体を押し出せば目標の流速を出力できるのかがわかるので、この吐出量を算出する必要がある。そこで、吐出量吸入量算出部 4 3 は、記憶部 4 6 に記憶された流体管の径に基づき流体の吐出量を算出する（ステップ S 5）。

【 0 0 4 0 】

次に、操作者は、スイッチをオンして、シリンジポンプ装置の駆動を開始する。計時部 4 4 は、計時を開始する（ステップ S 6）。

50

【 0 0 4 1 】

次に、計時部 4 4 は、計時された時刻とシリンジ内の流体の流量が目標値に達するまでの時刻との差の時間、即ち、残時間を計算する（ステップ S 7）。

【 0 0 4 2 】

次に、監視部 4 5 は、ピストン位置が異常位置、例えばピストン 7 a , 7 b が行き過ぎになっていないかどうかを監視する（ステップ S 8）。監視部 4 5 は、ピストン位置が異常位置であることを検出した場合には、ストップ命令や異常値を表示部 3 0 に表示する（ステップ S 9）。

【 0 0 4 3 】

次に、計時部 4 4 は、残時間がゼロになったかどうかを判定する（ステップ S 1 0）。即ち、計時部 4 4 は、各シリンジ内の流体量が目標値に達したかどうかを判定する。

10

【 0 0 4 4 】

ピストン駆動部 5 0 は、計時部 4 4 の出力に基づき、残時間がゼロになるまで、一方のシリンジへ流体を吸入させ且つ他方のシリンジから流体を吐出させる。このとき、ステップ S 2 に戻り、負荷圧検出部 5 1 により、各ピストン 7 a , 7 b の負荷圧も常に検出する。ピストン 7 a , 7 b では、圧力変動が発生しているので、常に負荷圧を計測して、吐出圧を常に微調整する。

【 0 0 4 5 】

次に、残時間がゼロになった場合には、処理を終了する。あるいは、手動でスイッチをオフする。

20

【 0 0 4 6 】

このように、ピストン駆動部 5 0 は、各シリンジ内の流体量が目標値に達するまで、一方のシリンジへ流体を吸入させ且つ他方のシリンジから流体を吐出させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、流体の各シリンジ内の流体量が目標値に達した場合には、制御部 4 0 がモータ 4 を逆回転させ、ピストン駆動部 5 0 は、モータ 4 の逆回転によりピストン 7 a とピストン 7 b とを移動させて他方のシリンジへ流体を吸入させ且つ一方のシリンジから流体を吐出させることができる。これにより、流体を一定量で連続して送流することができる。

【 0 0 4 8 】

（実施例 2）

図 4 に実施例 2 に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す。図 4 に示す実施例 2 に係るシリンジポンプ装置は、図 1 に示す実施例 1 に係るシリンジポンプ装置に対して、軸ネジ 5 の左右 2 箇所にとッパ 8 a , 8 b を形成したことを特徴とする。

30

【 0 0 4 9 】

とッパ 8 a , 8 b は、段部からなり、支持部 6 の移動を停止させるもので、支持部 6 が左右方向に移動した時の移動量を制限する。とッパ 8 a , 8 b により、支持部 6 が左右方向に移動した時の移動量を制限することにより、シリンジ 3 a , 3 b への流体の吸入及び吐出を制限することができる。

【 0 0 5 0 】

（実施例 3）

図 5 に実施例 3 に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す。図 5 に示す実施例 3 に係るシリンジポンプ装置は、図 1 に示す実施例 1 に係るシリンジポンプ装置に、さらに、第 3 シリンジ 3 c と、第 4 シリンジ 3 d とを備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 5 1 】

第 3 シリンジ 3 c は、流体管 1 c に連結され、ピストン 7 c（本発明の第 3 ピストンに対応）が挿入されている。第 4 シリンジ 3 d は、流体管 1 d に連結され、ピストン 7 d（本発明の第 4 ピストンに対応）が挿入されている。

【 0 0 5 2 】

ピストン 7 c は、支持部 6 の一方の面に取り付けられ、ピストン 7 d は、支持部 6 の他方の面に取り付けられる。

50

【0053】

このような構成によれば、ピストン駆動部50がモータ4の回転によりピストン7a~7dを移動させて第1シリンジ3aと第3シリンジ3cへ流体を吸入させ且つ第2シリンジ3bと第4シリンジ3dから流体を流体出口に吐出させることができる。

【0054】

あるいは、第2シリンジ3bと第4シリンジ3dへ流体を吸入させ且つ第1シリンジ3aと第3シリンジ3cから流体を流体出口に吐出させることができる。このため、高圧低圧に関係なく、より多くの流量を連続して送流することができる。

【0055】

なお、実施例3では、第1乃至第4シリンジ3a~3dを設けたが、6個以上のシリンジを支持部6に取り付けることにより、さらに、多くの流量を連続して送流することができる。

10

【0056】

(実施例4)

図6に実施例4に係るシリンジポンプ装置の概略構成を示す。図6に示す実施例4に係るシリンジポンプ装置は、第1シリンジポンプAと第2シリンジポンプBと混合器9とを備えている。

【0057】

第1シリンジポンプAと第2シリンジポンプBとの各々のシリンジポンプは、図1に示す実施例1に係るシリンジポンプ装置と同一構成である。

20

【0058】

第1シリンジポンプAの流体入力には、第1流体が入力され、第2シリンジポンプBの流体入力には、第2流体が入力される。第1流体は、例えば、第1薬剤であり、第2流体は、例えば、第2薬剤である。

【0059】

混合器9は、第1シリンジポンプAの逆止弁2c, 2dからの第1流体と、第2シリンジポンプBの逆止弁2c, 2dからの第2流体とを混合する。

【0060】

従って、第1薬剤と第2薬剤とを混合した流体を得ることができる。また、第1シリンジポンプAの第1薬剤の流速と第2シリンジポンプBの第2薬剤の流速とを変えることで、第1薬剤と第2薬剤との混合比を変えることもできる。

30

【0061】

なお、本発明は、特に、定速で持続的に投与を行う医療用、定量的に燃料供給を行うエンジン等の技術に適用可能である。

【符号の説明】

【0062】

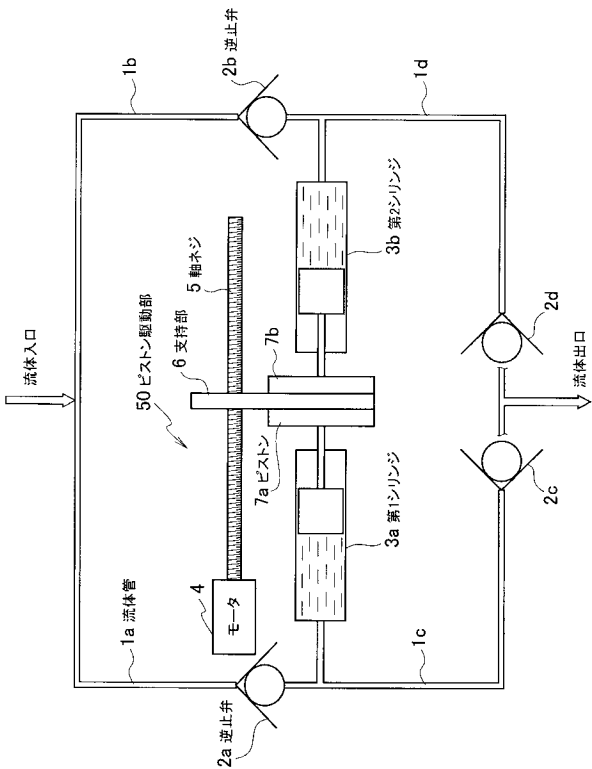
- 1 a ~ 1 d 流体管
- 2 a ~ 2 d 逆止弁
- 3 a 第1シリンジ
- 3 b 第2シリンジ
- 3 c 第3シリンジ
- 3 d 第4シリンジ
- 4 モータ
- 5 軸ネジ
- 6 支持部
- 7 a ~ 7 d ピストン
- 8 a ~ 8 d ストップ
- 10 入力部
- 20 出力部
- 30 表示部

40

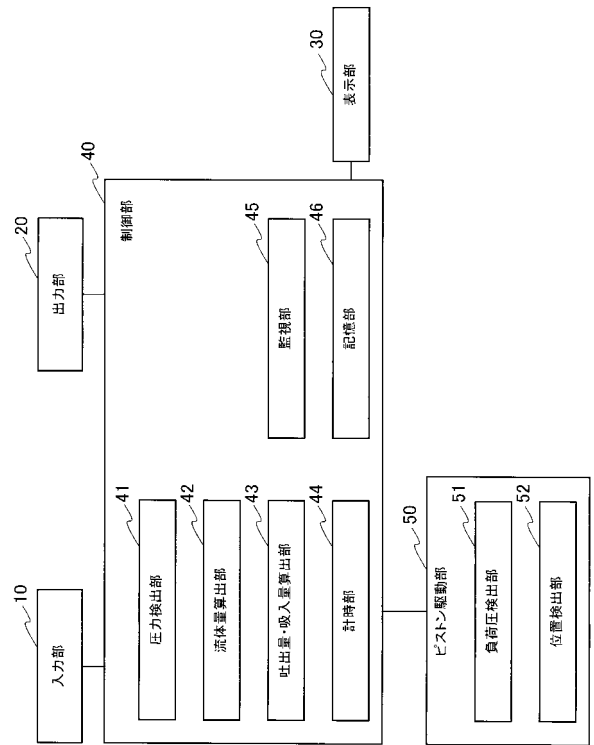
50

- 4 0 制御部
- 4 1 圧力検出部
- 4 2 流量算出部
- 4 3 吐出量吸入量算出部
- 4 4 計時部
- 4 5 監視部
- 4 6 記憶部
- 5 0 ピストン駆動部
- 5 1 負荷圧検出部
- 5 2 位置検出部

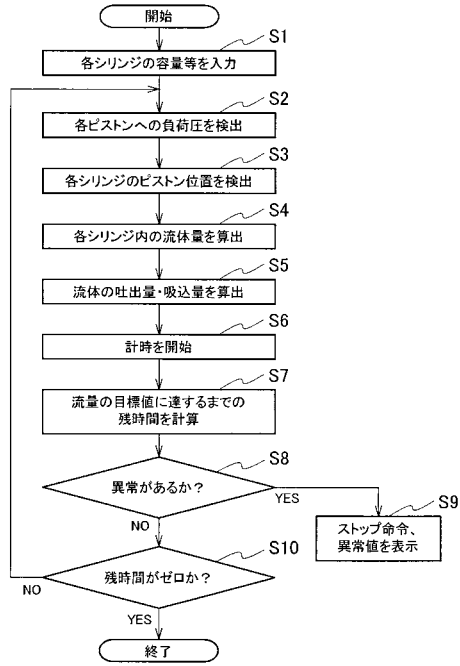
【 図 1 】



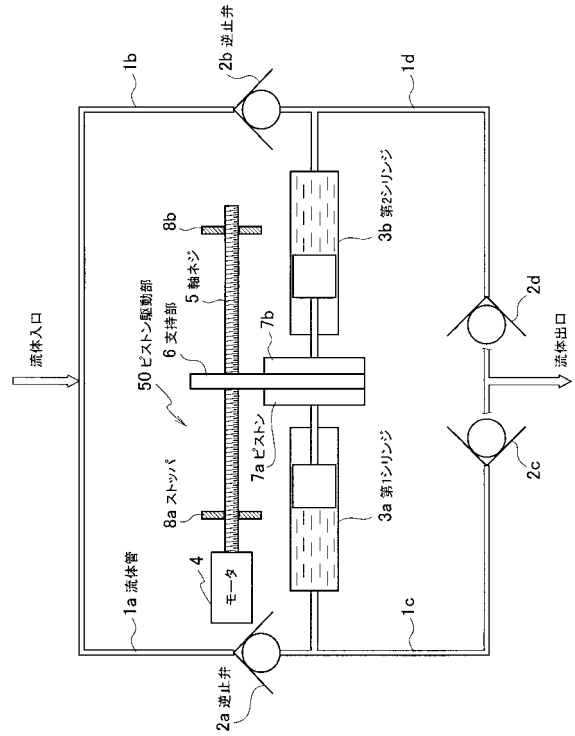
【 図 2 】



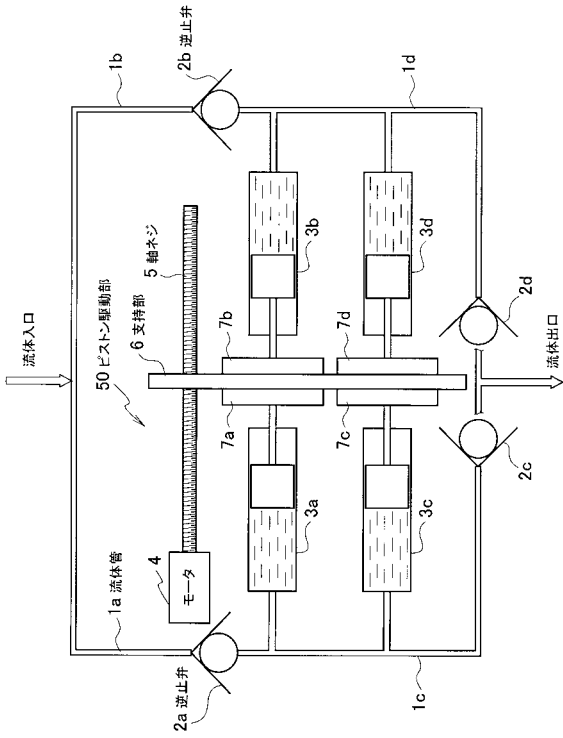
【 図 3 】



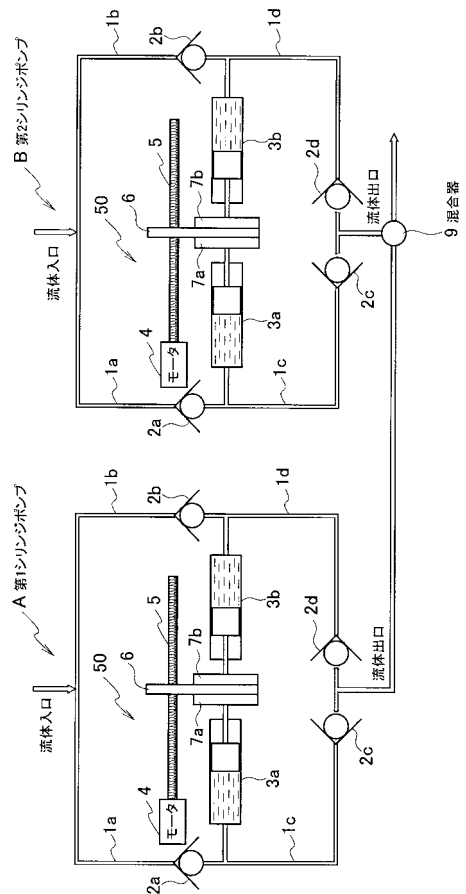
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 大川 富雄

東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内

Fターム(参考) 3H070 AA07 BB04 BB07 BB12 BB15 BB25 CC21 DD22 DD39 DD43
DD58 DD60 DD66
3H075 AA09 AA19 BB03 BB12 BB16 CC11 DA14 DB03 EE03 EE05
EE08 EE10 EE12
3H076 AA05 AA13 BB02 BB21 CC07 CC27 CC43 CC83 CC98
3H145 AA03 AA12 AA21 AA42 BA19 CA03 CA06 CA25 CA29 DA01
DA45 EA04 EA12 EA13 EA26 EA38 EA50