

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4781060号  
(P4781060)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int. Cl.	F I
<b>F O 4 B 13/00 (2006.01)</b>	F O 4 B 13/00 F
<b>A 6 1 M 5/145 (2006.01)</b>	A 6 1 M 5/14 4 8 5 D
<b>G O 1 N 35/10 (2006.01)</b>	G O 1 N 35/06 D

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-264992 (P2005-264992)	(73) 特許権者	505345864 有限会社ワールドエンジニアリングシステム
(22) 出願日	平成17年9月13日(2005.9.13)		京都府京都市山科区大宅関生町122
(65) 公開番号	特開2007-77848 (P2007-77848A)	(73) 特許権者	397069868 アズワン株式会社
(43) 公開日	平成19年3月29日(2007.3.29)		大阪府大阪市西区江戸堀2丁目1番27号
審査請求日	平成20年4月15日(2008.4.15)	(74) 代理人	100065215 弁理士 三枝 英二
		(74) 代理人	100076510 弁理士 掛樋 悠路
		(74) 代理人	100114616 弁理士 眞下 晋一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンジポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ピストンを有するシリンジが保持される保持部を備えた本体と、  
前記ピストンを軸方向へ押圧する押圧体と、  
前記押圧体を駆動する駆動手段と、  
前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、  
前記ピストンの軸方向へ移動可能なように前記押圧体に取り付けられたストローク調整棒と、  
前記本体に固定され、前記ストローク調整棒の先端に接触する端子部と、  
前記ストローク調整棒の先端と前記端子部とが接触したことを検知する検知手段とを備え、  
前記制御手段は、前記検知手段の検知に基づいて前記駆動手段の作動を停止させるシリンジポンプであって、  
前記ピストンの軸方向に沿って延びる回転ねじ軸を備え、  
前記押圧体は、接続孔を有する接続体と、当該接続体を支持する弾性部材と、前記接続体を前記弾性部材に抗して押圧可能な接続体押圧手段とを備えており、  
前記接続孔には、ねじが形成されると共に、前記回転ねじ軸が挿入されており、  
前記回転ねじ軸と前記接続孔とは、前記接続体押圧手段が前記接続体を押圧していないときに螺合し、前記接続体押圧手段が前記接続体を押圧したときに解放され、  
前記押圧体は、前記回転ねじ軸の回転により摺動するシリンジポンプ。

10

20

## 【請求項 2】

前記ストローク調整棒は、前記押圧体に形成された貫通孔に挿入され、該貫通孔に対して略直交するように前記押圧体に螺入された固定ねじにより固定される請求項 1 に記載のシリンジポンプ。

## 【請求項 3】

ピストンを有するシリンジが保持される保持部を備えた本体と、  
 前記ピストンを軸方向へ押圧する押圧体と、  
 前記押圧体を駆動する駆動手段と、  
 前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、  
 前記ピストンの軸方向へ移動可能なように前記本体に取り付けられたストローク調整棒 10  
 と、  
 前記押圧体に固定され、前記ストローク調整棒の先端に接触する端子部と、  
 前記ストローク調整棒の先端と前記端子部とが接触したことを検知する検知手段とを備え、  
 前記制御手段は、前記検知手段の検知に基づいて前記駆動手段の作動を停止させるシリンジポンプであって、  
前記ピストンの軸方向に沿って延びる回転ねじ軸を備え、  
前記押圧体は、接続孔を有する接続体と、当該接続体を支持する弾性部材と、前記接続体を前記弾性部材に抗して押圧可能な接続体押圧手段とを備えており、  
前記接続孔には、ねじが形成されると共に、前記回転ねじ軸が挿入されており、 20  
前記回転ねじ軸と前記接続孔とは、前記接続体押圧手段が前記接続体を押圧していないときに螺合し、前記接続体押圧手段が前記接続体を押圧したときに解放され、  
前記押圧体は、前記回転ねじ軸の回転により摺動するシリンジポンプ。

## 【請求項 4】

前記駆動手段の作動を指示する入力部をさらに備え、  
 前記制御手段は、前記入力部での入力に基づいて前記駆動手段を通常の作動状態での作動速度よりも速い速度で作動させる請求項 1 から 3 のいずれかに記載のシリンジポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、シリンジ内の試料を吐出するためのシリンジポンプに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

薬液等の試料を用いた実験に使用するシリンジポンプとして、図 6 に示すようなシリンジポンプ 100 が知られている。

## 【0003】

このシリンジポンプ 100 は、ピストン 170 を有するシリンジ 106 が保持される保持部 130 を備えた本体 102 と、ピストン 170 を軸方向へ押圧する押圧体 105 と、押圧体 105 を駆動するモーター 120 と、モーター 120 の作動を制御する制御部 121 と、押圧体 105 に固定された移動端子部 111 と、本体 102 に固定され、移動端子部 111 に接触する固定端子部 110 と、移動端子部 111 と固定端子部 110 とが接触したことを検知する検知部 109 とを備えている。

## 【0004】

このようなシリンジポンプ 100 によれば、まず、シリンジ 106 に所望の量の試料を収容する。次に、モーター 120 を作動させて、押圧体 105 を駆動させる。これにより、ピストン 170 が押圧体 105 によって軸方向へ押圧され、シリンジ 106 から試料が吐出される。その後、押圧体 105 の移動に従って、移動端子部 111 が固定端子部 110 に接近してゆく。移動端子部 111 と固定端子部 110 とが接触すると、検知部 109 がこの接触を検知する。制御部 121 は、検知部 109 の検知に基づいてモーター 120 の作動を停止させる。こうして、シリンジ 106 からの試料の吐出が止まる。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、上記のようなシリンジポンプ100では、移動端子部111及び固定端子部110が、それぞれ押圧体105及び本体102に固定されており、両者が接触しなければ試料の吐出が止まらないので、試料の吐出量を設定する場合は、シリンジ106に試料を収容する時に行わなければならなかった。したがって、吐出量の微調整が困難であった。

## 【0006】

また、シリンジ106を保持部130に保持した状態で、シリンジ106の先端までピストン170を押し込む場合のストロークは、シリンジ106の大きさ等によって異なっている。しかし、上述の理由から、押圧体105の移動距離は調整することができないので、例えば、押圧体105の移動距離がピストン170のストロークより短い場合には、シリンジ106内の試料を全て吐出することができない。一方、長い場合には、試料を全て吐出した後も押圧体105がピストン170を押圧し続けるので、シリンジ106が破損するおそれがあるという問題があった。

10

## 【0007】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであって、シリンジの破損を防止しつつ、所望の量を正確かつ容易に吐出することができるシリンジポンプの提供を目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

20

## 【0008】

本発明の前記目的は、ピストンを有するシリンジが保持される保持部を備えた本体と、前記ピストンを軸方向へ押圧する押圧体と、前記押圧体を駆動する駆動手段と、前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、前記ピストンの軸方向へ移動可能なように前記押圧体に取り付けられたストローク調整棒と、前記本体に固定され、前記ストローク調整棒の先端に接触する端子部と、前記ストローク調整棒の先端と前記端子部とが接触したことを検知する検知手段とを備え、前記制御手段は、前記検知手段の検知に基づいて前記駆動手段の作動を停止させるシリンジポンプにより達成される。

## 【0009】

また、前記ストローク調整棒は、前記押圧体に形成された貫通孔に挿入され、該貫通孔に対して略直交するように前記押圧体に螺入された固定ねじにより固定されることが好ましい。

30

## 【0010】

また、本発明の前記目的は、ピストンを有するシリンジが保持される保持部を備えた本体と、前記ピストンを軸方向へ押圧する押圧体と、前記押圧体を駆動する駆動手段と、前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、前記ピストンの軸方向へ移動可能なように前記本体に取り付けられたストローク調整棒と、前記押圧体に固定され、前記ストローク調整棒の先端に接触する端子部と、前記ストローク調整棒の先端と前記端子部とが接触したことを検知する検知手段とを備え、前記制御手段は、前記検知手段の検知に基づいて前記駆動手段の作動を停止させるシリンジポンプにより達成される。

40

## 【0011】

また、上記各シリンジポンプは、前記駆動手段の作動を指示する入力部をさらに備え、前記制御手段は、前記入力部での入力に基づいて前記駆動手段を通常の作動状態での作動速度よりも速い速度で作動させることが好ましい。

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明のシリンジポンプによれば、シリンジの破損を防止しつつ、所望の量を正確かつ容易に吐出することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0013】

50

以下、本発明の実態形態について添付図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係るシリンジポンプ 1 の側面断面図であり、図 2 は、シリンジポンプ 1 の上面図、図 3 は、シリンジポンプ 1 の部分側面図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、このシリンジポンプ 1 は、筐体状の本体 2 と、本体 2 に備えられた保持部 9 3 に保持されるシリンジ 6 と、シリンジ 6 のピストン 7 0 を軸方向へ押圧する押圧体 5 と、押圧体 5 を駆動するモーター 2 0 とを備えている。また、シリンジポンプ 1 は、検知部 9 と、モーター 2 0 の作動を指示する入力部 7 と、モーター 2 0 の作動を制御する制御部 2 1 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

本体 2 は、上部にスペーサー 3 3 とスペーサー 3 3 上に設置された保持部 9 3 とを備えている。スペーサー 3 3 は、保持部 9 3 の設置高さを確保すると共に、保持部 9 3 と本体 2 とを絶縁するものであり、絶縁材で形成されている。保持部 9 3 は、シリンジホルダー 3 4 とクランプ 3 6 とを備えている。シリンジホルダー 3 4 は、電気伝導性に優れた金属から形成されており、側壁面により端子部 8 が構成されている。また、シリンジホルダー 3 4 の側壁面には、図 3 に示すように、シリンジ 6 を保持するための V 字状の切欠 3 0 が形成されている。また、シリンジホルダー 3 4 の底面には、ねじ受け 3 7 が立設されており、ねじ受け 3 7 には、固定ボルト 3 5 が螺合している。固定ボルト 3 5 のボルトヘッドとシリンジホルダー 3 4 との間には、クランプ 3 6 及びコイルばね 3 8 が設置されている。クランプ 3 6 は、切欠 3 0 との間でシリンジ 6 を固定するために、切欠 3 0 の上方を覆っている。

【 0 0 1 6 】

本体 2 の上面には、図 2 に示すように、シリンジ 6 の軸方向に延びるスリット 2 8 が形成されており、スリット 2 8 には、押圧体 5 が挿入されている。

【 0 0 1 7 】

また、本体 2 の内部には、支持板 2 7 及び保持台 2 2 が設置されている。支持板 2 7 には、モーター 2 0 が取り付けられており、モーター 2 0 の軸には、後述する鏝部 3 2 と係合する軸継手 3 1 が取り付けられている。本実施形態では、モーター 2 0 は、パルスモーターを用いており、与えるパルスを制御することにより回転速度を所望の値に設定できる構成になっている。

【 0 0 1 8 】

保持台 2 2 は、側壁 4 0、4 0 を有しており、側壁 4 0、4 0 には、軸孔 2 3、2 3 が形成されている。軸孔 2 3、2 3 には、回転ねじ軸 2 4 が挿入されており、回転ねじ軸 2 4 の両端は、側壁 4 0、4 0 に固定された軸受 2 5、2 5 によって回転可能に支持されている。回転ねじ軸 2 4 は、外周面にねじが切られており、一端側には、鏝部 3 2 が設けられている。鏝部 3 2 は、軸継手 3 1 と係合しており、これにより、モーター 2 0 の軸と回転ねじ軸 2 4 とが連結され、モーター 2 0 の回転を回転ねじ軸 2 4 に伝達可能になっている。また、側壁 4 0、4 0 間には、押圧体 5 を案内するための案内棒 3 9 がシリンジ 6 の軸方向と平行に設けられている。

【 0 0 1 9 】

シリンジ 6 は、ピストン 7 0 が押圧されることにより内部に収容された試料を先端から吐出する公知のものを使用することができ、図 3 に示すように、シリンジホルダー 3 4 の切欠 3 0 に保持され、クランプ 3 6 により固定される。また、ピストン 7 0 は、軸方向の一端側に端面 8 8 を有している。

【 0 0 2 0 】

押圧体 5 は、ピストン 7 0 の端面に当接する押圧面 9 1 を有している。図 4 は、押圧体 5 の詳細図である。図 4 に示すように、押圧体 5 は、本体 2 の上方に位置する押圧部 5 1、本体 2 の内部に位置するスライド部 5 2 及びスリット 2 8 に挿入された狭窄部 5 3 を有しており、スリット 2 8 に沿って摺動可能なように構成されている。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

押圧部 5 1 には、ねじ穴 6 2 がシリンジ 6 の軸方向に対して略直角に形成されており、ねじ穴 6 2 には接続ボルト 5 7 が螺合している。

【 0 0 2 2 】

スライド部 5 2 には、案内孔 5 8 が形成されており、案内孔 5 8 には、案内棒 3 9 が挿入されている。スライド部 5 2 の内部は、連通孔 6 3 を介してねじ穴 6 2 と連通している。また、スライド部 5 2 の内部には、接続体 5 0 及び、接続体 5 0 を支持する支持ばね 5 4 が設置されている。

【 0 0 2 3 】

接続体 5 0 には、押圧棒 5 5 が設けられており、この押圧棒 5 5 は、連通孔 6 3 に挿入され、先端がねじ穴 6 2 の下面から突出している。また、接続体 5 0 には、接続孔 5 6 が形成されており、接続孔 5 6 には回転ねじ軸 2 4 が挿入されている。接続孔 5 6 は、内周面の下方側半分にねじが切られており、支持ばね 5 4 により接続体 5 0 が上方へ押圧された時に回転ねじ軸 2 4 と螺合する構成になっている。また、接続ボルト 5 7 により押圧棒 5 5 を介して接続体 5 0 が下方へ押圧された時には、接続孔 5 6 と回転ねじ軸 2 4 との螺合が解放される構成になっている。

【 0 0 2 4 】

本実施形態のシリンジポンプ 1 では、図 2 に示すように、本体 2 の上面に、スケール 4 2 がシリンジ 6 の軸方向に沿って設けられている。スケール 4 2 は、目盛を有しており、端子部 8 から目盛までの距離によって、シリンジ 6 からの試料の吐出量を設定するものである。スケール 4 2 の目盛は、シリンジ 6 の長さに対応していることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

また、図 4 に示すように、押圧部 5 1 には、シリンジ 6 の軸方向に貫通する貫通孔 6 1 が形成されている。貫通孔 6 1 には金属のストローク調整棒 6 0 が摺動可能に挿入されており、ストローク調整棒 6 0 の先端と端子部 8 との距離  $d$  を、スケール 4 2 の目盛に合わせて調整できる構成になっている（図 2 参照）。また、押圧部 5 1 には、貫通孔 6 1 に対して略直交するように固定ねじ 6 0 a が螺入されており、固定ねじ 6 0 a によってストローク調整棒 6 0 を押圧部 5 1 に固定できる構成になっている。

【 0 0 2 6 】

検知部 9 は、端子部 8 とストローク調整棒 6 0 の先端とが接触することによって閉じる回路 9 5 に接続されており、この回路 9 5 の通電を検知するものである。本実施形態では、回路 9 5 は、シリンジホルダー 3 4、ストローク調整棒 6 0、押圧体 5、回転ねじ軸 2 4、軸受 2 5、保持台 2 2、本体 2 及び支持板 2 7 によって構成されている。

【 0 0 2 7 】

入力部 7 は、図 2 に示すように、固定ねじ 8 1 により本体 2 に固定されており、スタートボタン 8 5、ストップボタン 8 6、コントロールボタン 8 4、設定ダイヤル 8 3 及び換算表 8 2 を備えている。また、入力部 7 は、図示しないケーブル等により制御部 2 1 に接続されており、上記各ボタンやダイヤルを操作することにより、モーター 2 0 の作動を指示できる構成になっている。コントロールボタン 8 4 は、モーター 2 0 を通常の作動状態での作動速度よりも速い速度で作動させるように指示するものである。また、設定ダイヤル 8 3 は、モーター 2 0 の回転速度を設定するものである。換算表 8 2 は、シリンジ 6 の容量と、設定ダイヤル 8 3 の値すなわちモーター 2 0 の回転速度とから、単位時間あたりにおけるシリンジ 6 からの試料の流量、及びモーター 2 0 の作動時間を求めるものである。

【 0 0 2 8 】

制御部 2 1 は、入力部 7 で入力された指示又は、検知部 9 による通電の検知に基づいてモーター 2 0 の作動を制御するものである。

【 0 0 2 9 】

次に、以上のように構成されたシリンジポンプ 1 を用いて試料を吐出する方法を説明する。

【 0 0 3 0 】

まず、接続ボルト57をねじ穴62に螺入してゆく。これにより、押圧棒55及び接続体50が支持ばね54に抗して下方へ押圧され、接続体50の接続孔56と回転ねじ軸24との螺合が解かれる。こうして、押圧体5は、回転ねじ軸24から独立して摺動可能になる。

【0031】

続いて、試料を収容したシリンジ6を、切欠30に設置して、固定ボルト35をコイルばね38に抗して螺入してゆく。これにより、シリンジ6は、クランプ36によって押圧され、シリンジホルダー34に固定される。

【0032】

次に、押圧体5を回転ねじ軸24に沿ってスライドさせる。こうして、押圧面91をピストン70の端面88に当接させる。その後、接続ボルト57を緩める。これにより、接続体50が支持ばね54により上方へ押圧されて、接続孔56と回転ねじ軸24とが螺合する。こうして、押圧体5は、回転ねじ軸24の回転に従って摺動するようになる。

【0033】

その後、ストローク調整棒60をシリンジ6の軸方向へ摺動させて、先端をスケール42の所望の目盛に合わせる。また、固定ねじ60aを押圧部51に螺入して、ストローク調整棒60を押圧体5に固定する。これにより、端子部8と、ストローク調整棒60の先端との距離dが設定される。こうして、押圧体5の移動距離が設定され、シリンジ6からの試料の吐出量が設定される。例えば、シリンジ6の容量が10ml、長さが10cmであって、距離dを3cmに設定した場合、試料の吐出量は3mlとなる。また、設定ダイヤル83を回して、モーター20の回転速度を設定する。

【0034】

その後、スタートボタン85を押して、モーター20を作動させる。モーター20の回転により回転ねじ軸24が軸回転し、回転ねじ軸24の回転に従い押圧体5が回転ねじ軸24に沿って摺動する。摺動する押圧体5は、案内棒39によりシリンジ6の軸方向へ案内され、ピストン70を押圧する。こうして、シリンジ6から試料が吐出される。その後、押圧体5の摺動に伴い、ストローク調整棒60の先端が端子部8に接近してゆく。ストローク調整棒60の先端と端子部8とが接触すると、回路95が閉じて通電する。この時、検知部9が通電を検知する。制御部21は、検知部9による検知に基づいてモーター20の作動を停止する。これにより、押圧体5は距離dを移動した時点で停止し、シリンジ6からの試料の吐出が止まる。こうして、距離dにより設定した量の試料がシリンジ6から吐出される。

【0035】

以上のように、端子部8とストローク調整棒60の先端との距離dを調整することにより、押圧体5の移動距離を調整して吐出量を設定するので、所望の吐出量を容易に設定することができる。また、ストローク調整棒60で吐出量を設定して、端子部8とストローク調整棒60の先端とが接触した時点で吐出を止めるので、所望の量を正確に吐出することができる。また、設定量を吐出した時点で、モーター20の作動を停止するので、シリンジ6の破損を防止することができる。

【0036】

モーター20が停止した後、再度試料を吐出する場合には、上記と同様の手順で、ストローク調整棒60の先端をスケール42の所望の目盛に合わせ、モーター20を作動させる。このように、所望の吐出量を設定することができるので、シリンジ6内の試料を分割して吐出することができる。

【0037】

本実施形態において、シリンジ6に収容された試料に気泡が混入している場合には、接続孔56と回転ねじ軸24とを螺合させた時点で、コントロールボタン84を押す。これにより、モーター20が通常の作動状態での作動速度よりも速い速度で作動し、押圧体5がピストン70を連続的に押圧する。こうして、シリンジ6の内部から気泡が除去される。この際、本体2を傾斜させてシリンジ6の先端を斜め上方へ向けておくことが好ましい

10

20

30

40

50

。このように、モーター 20 の作動に基づいてピストン 70 を押圧するので、シリンジ 6 から気泡を容易に除去することができる。また、モーター 20 を通常の作動速度よりも速く作動させるので、気泡を迅速に除去することができる。

【0038】

以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様は上記実施形態に限定されない。

【0039】

端子部 8 及びストローク調整棒 60 は、端子部 8 とストローク調整棒 60 の先端との距離  $d$  を調整することができ、押圧体 5 の摺動に従ってストローク調整棒 60 の先端が端子部 8 に接触する構成であれば、その設置位置は特に限定されない。例えば、本実施形態では、端子部 8 はシリンジホルダー 34 の側壁面により構成されていたが、シリンジホルダー 34 とは別体で設けられていてもよい。この場合、図 5 に示すように、端子部 8 はスペーサー 33 に設置されており、ストローク調整棒 60 と接触する部分が露出している構成であってもよい。

【0040】

また、本実施形態では、ストローク調整棒 60 は、押圧部 51 の貫通孔 61 に挿入されていたが、押圧部 51 に螺入されている構成であってもよい。このような構成によれば、ストローク調整棒 60 を押圧部 51 に螺入してゆき、先端をスケール 42 の所望の目盛に合わせる。こうして、押圧体 5 の移動距離を設定し、シリンジ 6 からの試料の吐出量を設定する。

【0041】

また、本実施形態では、端子部 8 が本体 2 に固定され、ストローク調整棒 60 が押圧体 5 に取り付けられていたが、端子部 8 が押圧体 5 に固定され、ストローク調整棒 60 が本体 2 に取り付けられている構成であってもよい。この場合、図 7 に示すように、端子部 8 は、押圧体 5 の押圧面 91 によって構成されている。また、スケール 42 は、押圧体 5 に設けられており、シリンジ 6 の軸方向に沿って延びている。また、本体 2 には、取付部 75 が設けられており、取付部 75 にストローク調整棒 60 がシリンジ 6 の軸方向へ摺動可能のように挿入されている。これにより、ストローク調整棒 60 の先端と端子部 8 との距離  $d$  を、スケール 42 の目盛に合わせて調整できる構成になっている。

【0042】

また、入力部 7 は制御部 21 に接続されていれば、その設置位置は特に限定されず、本体 2 から離れた位置に設置されていてもよい。このような構成によれば、本体 2 と入力部 7 とが離れているので、例えば、本体 2 は温度等が設定された環境試験室内に設置し、入力部 7 は環境試験室の外部に設置して実験を行うことができる。したがって、環境試験室内で入力部 7 を操作することがないので、環境試験室内の温度等を乱さずに実験を行うことができる。また、本体 2 を試料の供給先付近に設置することができる。これにより、試料をシリンジ 6 から液送する距離を短くすることができ、デッドボリュームを小さくすることができる。

【0043】

また、シリンジ 6 の数は適宜変更可能である。この場合、シリンジホルダー 34 の側壁面には、複数の切欠 30 が形成されている。

【実施例】

【0044】

以下、実施例を用いて本発明を更に詳細に説明する。ただし、本発明が本実施例に限定されるものではない。

【0045】

図 1 に示すシリンジポンプ 1 を用いて、シリンジ 6 から試料を吐出した。本実施例の試験条件としては、試料の吐出量を 5 ml、単位時間あたりにおける試料の流量を 50  $\mu$ l/min とした。また、シリンジ 6 は、全容量が 10 ml、長さが 60 mm のものを使用した。また、モーター 20 は、回転速度を 16 段階で設定できる構成とした。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

図 8 は、スケール 4 2 の詳細図である。スケール 4 2 には、長さ 6 0 m m を 1 0 等分した目盛が刻まれている。すなはち、目盛の値が 1 . 0 の時は、端子部 8 からの距離が 6 0 m m であり、目盛の値が 0 . 5 の時は、その距離が 3 0 m m となる。

## 【 0 0 4 7 】

本実施例では、図 8 に示すように、ストローク調整棒 6 0 の先端をスケール 4 2 の目盛 0 . 5 に合わせた。これにより、距離  $d$  が 3 0 m m に設定され、シリンジ 6 からの試料の吐出量が、 $1 0 \text{ m l} \times 0 . 5 (= 3 0 \text{ m m} / 6 0 \text{ m m}) = 5 \text{ m l}$  に設定された。

## 【 0 0 4 8 】

図 9 は、換算表 8 2 の詳細図である。本実施例では、設定ダイヤル 8 3 の値を 1 1 に合わせて、モーター 2 0 の回転速度を設定した。これにより、図 9 に示すように、シリンジ 6 の全容量及び設定ダイヤル 8 3 の値から、単位時間あたりにおける試料の流量が  $5 0 \mu \text{ l} / \text{m i n}$  に設定された。また、この時のモーター 2 0 の作動時間は、 $2 0 0 \text{ 分} \times 0 . 5 = 1 0 0 \text{ 分}$  に設定された。

10

## 【 0 0 4 9 】

以上の設定により、押圧体 5 は、3 0 m m を 1 0 0 分で移動して停止した。これにより、 $5 0 \mu \text{ l} / \text{m i n}$  の流量で 5 m l の試料が吐出された。

## 【 0 0 5 0 】

このように、ストローク調整棒 6 0 で吐出量を設定することにより、所望の量の試料を正確に吐出することができる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係るシリンジポンプの側面断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示すシリンジポンプの上面図である。

【 図 3 】 図 1 に示すシリンジポンプの部分側面図である。

【 図 4 】 押圧体の詳細図である。

【 図 5 】 他の実施形態に係るシリンジポンプの側面断面図である。

【 図 6 】 従来のシリンジポンプの側面断面図である。

【 図 7 】 さらに他の実施形態に係るシリンジポンプの上面図である。

【 図 8 】 スケールの詳細図である。

30

【 図 9 】 換算表の詳細図である。

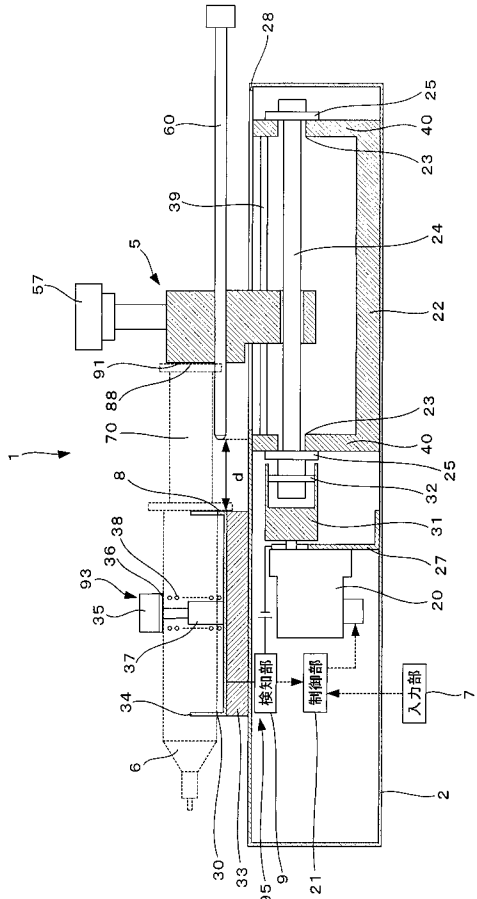
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 2 】

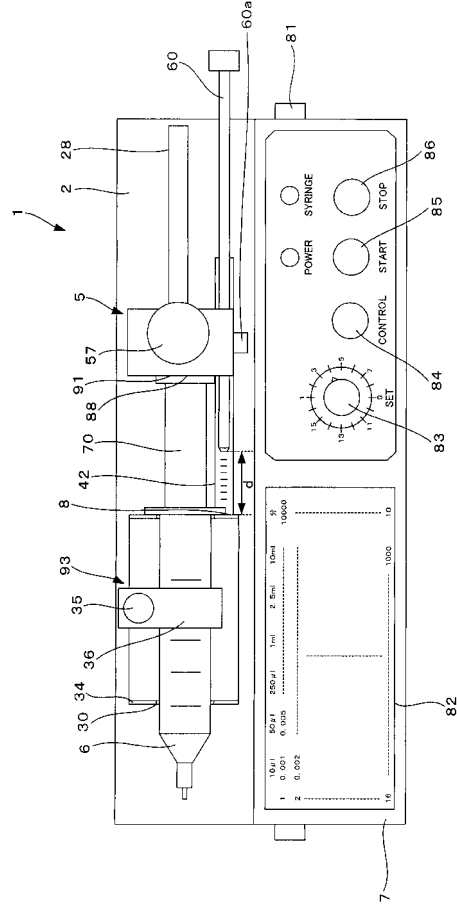
- 1 シリンジポンプ
- 2 本体
- 5 押圧体
- 6 シリンジ
- 7 入力部
- 8 端子部
- 9 検知部
- 2 0 モーター
- 2 1 制御部
- 2 4 回転ねじ軸
- 3 4 シリンジホルダー
- 8 4 コントロールボタン

40

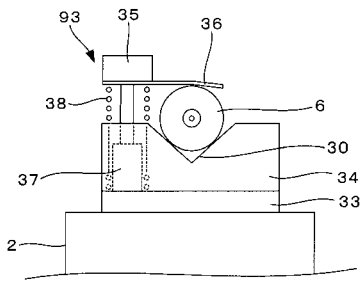
【図1】



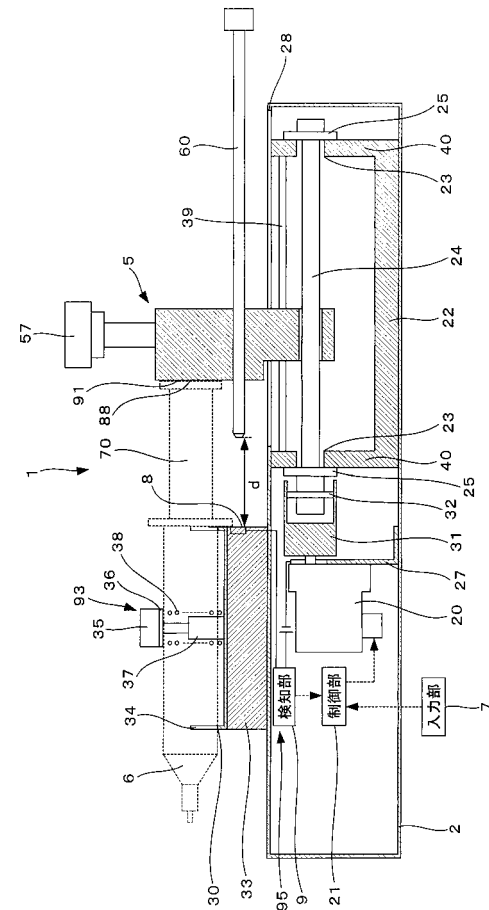
【図2】



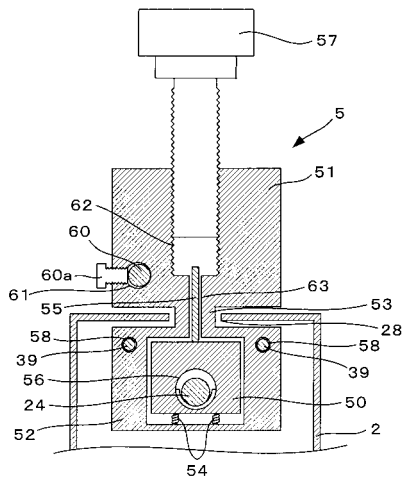
【図3】



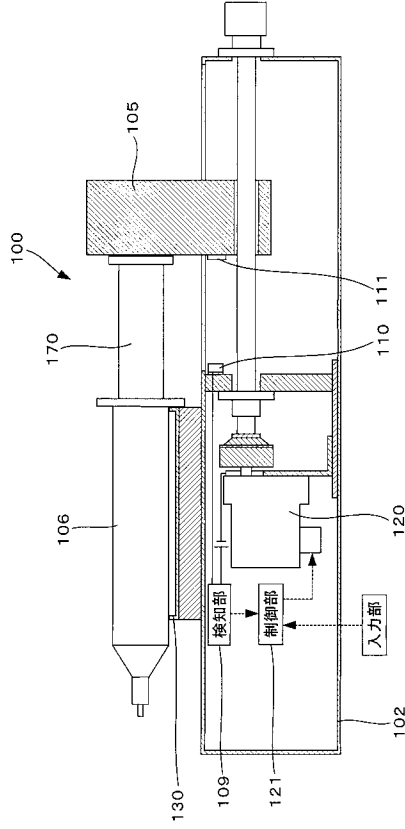
【図5】



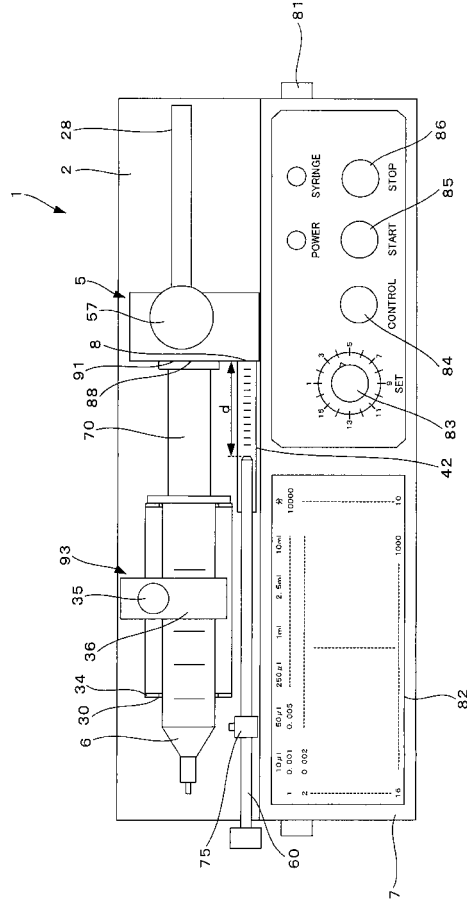
【図4】



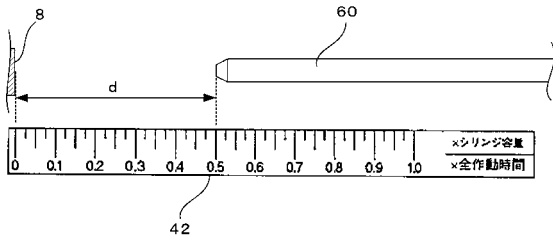
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

82

目盛	流量 (μl/min)		シリンジ容量 (測定シリンジ: 容量目盛り長さ60mmのもの)				全作動時間					
	10μl	50μl	100μl	250μl	500μl	1ml						
1	0.001	0.0025	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.125	0.25	0.5	10	10000
2	0.002	0.005	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.25	0.5	1.0	20	5000
3	0.005	0.0125	0.025	0.05	0.125	0.25	0.5	0.625	1.25	2.5	50	2000
4	0.008	0.02	0.04	0.08	0.2	0.4	0.8	1.0	2.0	4.0	80	1250
5	0.010	0.025	0.05	0.10	0.25	0.5	1.0	1.25	2.5	5.0	40	1000
6	0.015	0.0375	0.075	0.15	0.375	0.75	1.5	1.875	3.75	7.5	15	657
7	0.020	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0	2.5	5.0	10	20	500
8	0.025	0.0625	0.125	0.25	0.625	1.25	2.5	3.125	6.25	12.5	25	400
9	0.03	0.075	0.15	0.3	0.75	1.5	3.0	3.75	7.5	15	30	333
10	0.04	0.1	0.2	0.4	1.0	2.0	4.0	5.0	10	20	20	250
11	0.05	0.125	0.25	0.5	1.25	2.5	5.0	6.25	12.5	25	50	200
12	0.08	0.2	0.4	0.8	2.0	4.0	8.0	10	20	40	80	125
13	0.1	0.25	0.5	1.0	2.5	5.0	10	12.5	25	50	100	100
14	0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	10	20	25	50	100	200	50
15	0.5	1.25	2.5	5.0	12.5	25	50	62.5	125	250	500	20
16	1.0	2.5	5.0	10	25	50	100	125	250	500	1000	10

※シリンジ容量  
※全作動時間

---

フロントページの続き

(72)発明者 柳田 祥男

京都府京都市山科区大宅関生町122 有限会社ワールドエンジニアリングシステム内

(72)発明者 葛城 衛

大阪府大阪市西区江戸堀2丁目1番27号 アズワン株式会社内

審査官 井上 茂夫

(56)参考文献 特開2004-124913(JP,A)

実開昭57-139675(JP,U)

特開平04-031671(JP,A)

特開平03-034748(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 13/00

A61M 5/145

G01N 35/10