

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4136477号  
(P4136477)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B05C</b>	<b>5/00</b> (2006.01)	B05C	5/00 Z
<b>B05C</b>	<b>11/00</b> (2006.01)	B05C	11/00
<b>B05C</b>	<b>11/10</b> (2006.01)	B05C	11/10
<b>F04B</b>	<b>13/00</b> (2006.01)	F04B	13/00 A
<b>F04B</b>	<b>53/10</b> (2006.01)	F04B	21/02 B

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-173768 (P2002-173768)  
 (22) 出願日 平成14年6月14日 (2002. 6. 14)  
 (65) 公開番号 特開2003-93942 (P2003-93942A)  
 (43) 公開日 平成15年4月2日 (2003. 4. 2)  
 審査請求日 平成17年6月7日 (2005. 6. 7)  
 (31) 優先権主張番号 特願2001-220621 (P2001-220621)  
 (32) 優先日 平成13年6月16日 (2001. 6. 16)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 390026387  
 武蔵エンジニアリング株式会社  
 東京都三鷹市井口1丁目11番6号  
 (74) 代理人 100123984  
 弁理士 須藤 晃伸  
 (74) 代理人 100102314  
 弁理士 須藤 阿佐子  
 (74) 代理人 100113929  
 弁理士 藤 文夫  
 (72) 発明者 生島 和正  
 東京都三鷹市下連雀8-7-4 武蔵エンジニアリング株式会社内

審査官 林 茂樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体の定量吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダブロックに形成したプランジャ室と該プランジャ室内を往復動するプランジャとからなり、吐出する液体を所望量に計量するポンプ部と、バルブブロックを有し吸引および排出の液体流路を切り替えるバルブ部と、バルブ部の位置によりポンプ部と連通可能な、液体を貯留する貯留部と、液体を吐出する吐出口をそなえる吐出部と、を備える構成において、

前記バルブ部を、前記シリンダブロックの前記プランジャ室の開口を有する面に、バルブブロックが摺動することによって吸引および排出の液体流路を切り換えるように構成し、かつ、吐出完了時におけるプランジャの最進出位置を、プランジャ前端面が前記シリンダブロックと前記バルブブロックとの摺動面に到達した位置としたことを特徴とする液体の定量吐出装置。

【請求項2】

バルブ部をポンプ部に着脱可能に配設した請求項1の液体の定量吐出装置。

【請求項3】

プランジャ室が、シリンダブロックに形成された孔に装着した筒状部材で構成される請求項1又は2の液体の定量吐出装置。

【請求項4】

上記のバルブ部を、貯留容器に連通する第一流路および吐出部に連通する第二流路とを有するバルブブロックを具える切換弁とした請求項1～3のいずれかの液体の定量吐出装置

置。

【請求項 5】

上記の切換弁が、スライド型の切換弁である請求項 1 ~ 4 のいずれかの液体の定量吐出装置。

【請求項 6】

上記の切換弁が、平滑な滑り面を持つ回転型切換弁である請求項 1 ~ 4 の液体の定量吐出装置。

【請求項 7】

エア圧力を作用させてシリンダブロックに密着させるスライド弁を有することを特徴とする請求項 5 又は 6 のいずれかの液体の定量吐出装置。

10

【請求項 8】

貯留容器の液体を加圧する加圧手段を具えた請求項 1 ~ 7 のいずれかの液体の定量吐出装置。

【請求項 9】

ポンプ部を複数とし、ポンプ部を構成する複数のプランジャを単一の駆動源により駆動することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかの液体の定量吐出装置。

【請求項 10】

ポンプ部を複数とし、ポンプ部を構成する複数のプランジャをそれぞれ独立した駆動源により駆動することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかの液体の定量吐出装置。

【請求項 11】

20

上記のプランジャのいずれか一の吐出作動中に、他のプランジャの吸引作動を行うことを特徴とする請求項 9 または 10 の液体の定量吐出装置。

【請求項 12】

一本の線をプランジャの一回の吸入動作および一回の排出動作で行うことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかの液体の定量吐出装置。

【請求項 13】

上記のポンプ部は、上記のプランジャの最後退位置を制御することにより吐出する液体を所望量に計量することを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれかの液体の定量吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【産業の属する技術分野】

本発明は、あらゆる粘度の液体、たとえば、水、アルコールといった低粘性物質から、接着剤、ペースト状もしくはクリーム状の工業用材料といった高粘調流体にいたるまでの、液体を高速に高精度に吐出する方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、液体を定量に吐出する装置においては、(1) 調圧された圧縮空気を貯留容器内の液体に所望時間だけ適用して、ノズル先端の吐出口から所望量の液体を吐出する、Air 式吐出装置、(2) 貯留容器内の液体に液密に配設したプランジャを移動させて前記液体を加圧し、ノズル先端の吐出口から所望量の液体を吐出する、プランジャ式吐出装置、(3) 貯留容器とノズルとの間にシリンダを設け、このシリンダ内に設けられた複数の貫通孔は一の貫通孔に一のプランジャが進退するよう施されており、プランジャの退行移動により貯留容器から液体がシリンダ内に吸入され、プランジャの進行移動により液体がシリンダからノズルへ排出される機構において、前記複数のプランジャが順に液体に作用して液体を加圧することにより、ノズル先端の吐出口から所望量の液体を吐出する、多連プランジャポンプ式吐出装置、など種々のものが開発されている。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、これらの技術では、現在求められているような高速なタクトタイムで、高精度にかつ定量性を維持して吐出することは不可能であった。

50

例えば、半導体製造におけるダイボンディング工程などにおいては、高性能を有する大きなサイズのデバイスの出現と、生産性を向上させるためのさらなる高タクト化の要求から、短時間に多量を吐出することが求められており、一方で高品質な製品が要求されることから高精度な吐出および精細な塗布が求められている。

このような要求を満たすために、前記従来技術にはいずれにも問題があった。

【0004】

たとえば、(1) Air式吐出装置は、液体を吐出する圧力源に空気圧を利用するが、空気圧は圧縮性に富んでいるため、短い時間に大きく圧力を変化させることが非常に難しく、従って高速なタクトで吐出することは不向きであった。

また、短時間に多量の液体を吐出する場合および特に吐出する液体が高粘度液剤である場合のように、液体に高い圧力を適用する必要がある場合においても、急激な貯留容器内の圧力変化が必要であるため、吐出時間を短くするには限界があり、また高速なタクトで吐出することができない問題があった。

【0005】

(2)のプランジャ式吐出装置は、貯留容器内の液体水頭付近に液密に配設されたプランジャが、貯留されている液体すべてを加圧して吐出する方式である。ここで、加圧される液体量は貯留容器内の残液量に依存されるから、液剤を加圧して所望圧力とするときの所望圧力到達時間は残液量が少量である場合は速く、残液量が多量である場合は遅くなる。このように、吐出時の圧力変化が貯留容器内の残液量によって異なるから、これに起因して吐出量のばらつきが生じる問題がある。

予め貯留する液体量を少量とすると、短い周期で貯留容器を交換する作業が必要となり作業効率が悪くなる問題が生じる。

【0006】

(3)多連プランジャポンプ式吐出装置においては、複数のプランジャが順に連続して液体を加圧動作する方式であるから、一のプランジャから他の一のプランジャに制御が移行する場合、液体は同時に2本のプランジャにより加圧されるために、与える力が均一とならず、よって吐出される液体には脈動が発生し流速が均一にならないという問題がある。このため、この装置でワーク上に液体を線形状に塗布描画すると、線の幅および線高にムラ、歪みが発生し均一な塗布形状を形成させることができないから、高精細なパターン形状を描画する場合には、塗布形成させることが実質的に不可能である。

【0007】

本発明の目的は、液体の高速かつ高精度な定量吐出にかかるこれら問題を解消し、液体を高速に高精度に吐出する吐出方法およびその装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、シリンダブロックに穿ったプランジャ室と該プランジャ室内を往復動するプランジャとからなり、吐出する液体を所望量に計量するポンプ部と、吸引および排出の液体流路を切り替えるバルブ部と、バルブ部の位置によりポンプ部と連通可能な、液体を貯留する貯留部と、液体を吐出する吐出口をそなえる吐出部と、による構成において、ポンプ部とバルブ部を接続して配設し、かつ、プランジャの最進出位置を、プランジャ前端面がバルブ部とポンプ部に接合する面としたことを特徴とする液体の定量吐出装置を要旨としている。

【0009】

上記のバルブ部を、貯留容器に連通する第一流路および吐出部に連通する第二流路とを有するバルブブロックを具える切換弁としており、その場合、本発明は、吐出する液体を所望量に計量するポンプ部と、吸引および排出の液体流路を切り替えるバルブ部と、バルブ部の位置によりポンプ部と連通可能な、液体を貯留する貯留部と、液体を吐出する吐出口をそなえる吐出部と、による構成において、プランジャを備えたシリンダが装着されたシリンダブロックで上記のポンプ部を構成したこと、上記のバルブ部を、貯留容器に連通する第一流路および吐出部に連通する第二流路とを有するバルブブロックを具える切換弁と

10

20

30

40

50

したこと、ならびに、ポンプ部とバルブ部を接続して配設したことを特徴とする液体の定量吐出装置を要旨としている。

【0010】

上記の切換弁を、スライド型の切換弁としており、その場合、本発明は、吐出する液体を所望量に計量するポンプ部と、吸引および排出の液体流路を切り替えるバルブ部と、バルブ部の位置によりポンプ部と連通可能な、液体を貯留する貯留部と、液体を吐出する吐出口をそなえる吐出部と、による構成において、プランジャを備えたシリンダが装着されたシリンダブロックで上記のポンプ部を構成したこと、上記のバルブ部を、貯留容器に連通する第一流路および吐出部に連通する第二流路とを有するバルブブロックを具えるスライド型の切換弁としたこと、ならびに、ポンプ部とバルブ部を接続して配設したことを特徴とする液体の定量吐出装置を要旨としている。

10

【0011】

シリンダブロックとバルブブロックとを密着かつ滑合するように配設することによりポンプ部とバルブ部を接続して配設しており、その場合、本発明は、吐出する液体を所望量に計量するポンプ部と、吸引および排出の液体流路を切り替えるバルブ部と、バルブ部の位置によりポンプ部と連通可能な、液体を貯留する貯留部と、液体を吐出する吐出口をそなえる吐出部と、による構成において、プランジャを備えたシリンダが装着されたシリンダブロックで上記のポンプ部を構成したこと、上記のバルブ部を、貯留容器に連通する第一流路および吐出部に連通する第二流路とを有するバルブブロックを具えるスライド型、一方向回転型、または往復動平滑な滑り面を持つ回転型切換弁としたこと、ならびに、シリンダブロックとバルブブロックとを密着かつ滑合するように配設することによりポンプ部とバルブ部を接続して配設したことを特徴とする液体の定量吐出装置を要旨としている。

20

【0012】

【発明の実施の形態】

プランジャの後退動作により貯留容器から液体をプランジャ室に吸引し、前記プランジャの進出動作により前記液体をプランジャ室からノズルに排出する液体の定量吐出方法において、一回の吐出をプランジャの一回の吸入動作および一回の排出動作で行うことを特徴とする。液体は同時に複数本のプランジャにより加圧させることが無いから、液体に適用する加圧力が一定となり、よって吐出される液体に脈動が発生せず、流速が均一となる。このため、ワーク上に液体を線形状に塗布描画しても、線の幅および線高にムラ、歪みが発生せず、均一な塗布形状を形成させることができ、高精細なパターン形状を塗布形成させることができる。さらに、一回の吐出を一回のプランジャの移動で行うので、吐出される液体に脈動が無く、一定した流速で液体を吐出させることが可能であることから、所望する描画形状を均一かつ高精細に塗布形成させることができる。

30

【0013】

また、吐出とは、液体を加圧して誘起された液体と大気圧との圧力差によってノズルから液体が流出することであるから、圧力差を効果的に誘起するためには、加圧される液体の体積は少量であるほど好ましく、より急峻に液体圧力を上昇させることができ、短時間に多量の液体を吐出する場合および特に吐出する液体が高粘度液剤である場合に効果的である。したがって、複数回の吐出量に相当する液体量を加圧することよりも、一回の吐出量をプランジャ室内に液体を吸引して加圧することが好ましい。より好ましくは、プランジャの液体排出終了後のプランジャ室内には液体残量が無いことである。一回に吐出する量の液体をプランジャ室に吸入し、プランジャ室内の前記液体をプランジャの移動により圧力を適用させて吐出することから、加圧する液体量を最小限にすることが可能であり、よって液体に起因する影響を効果的に排除ならしめ、さらには液体を加圧してから液体がノズルより吐出されるまでの時間を大幅に短縮することが可能であり、高速な吐出を可能とする。

40

【0014】

ここで、プランジャの液体吸入開始位置と液体排出終了位置を吐出毎で等しくすることが好ましい。吐出毎の加圧する液体量を常に一定ならしめることは、加圧される液体量が貯

50

留容器内の残液量に依存されることが無く、吐出時のプランジャが液体を加圧するときの液体圧力が上昇するプロセスを吐出毎に等しくすることができるから、貯留容器内の残液量に依存する吐出量のばらつきが無い。より好ましくは、さらに吐出毎のプランジャの液体吐出開始位置を同一の位置に、かつ吐出毎のプランジャの液体吐出終了位置を同一の位置にする。吐出毎の吐出開始および吐出終了におけるプランジャの位置が常に一定であることから、液体圧縮量が容器に貯留された液体量に依存されず常に一定となり、安定した高精度な吐出を行うことができる。さらに好ましくは、さらに吐出毎のプランジャの液体吸入開始位置を同一の位置に、かつ吐出毎のプランジャの液体吸入終了位置を同一の位置にする。

**【 0 0 1 5 】**

具体的な装置構成は、液体を吐出するノズルと、液体を貯留する貯留容器と、内部にプランジャ室を有するシリンダブロックと、前記プランジャ室に内接して進退するプランジャと、プランジャを駆動する駆動手段と、プランジャ室と貯留容器またはノズルとを連通する切換弁と、を具える液体定量吐出装置である。この装置では、駆動手段に連結されたプランジャが内壁に接して進退移動し、プランジャが吐出量に等しい量だけ退行移動して貯留容器よりプランジャ室内に液体を吸入し、プランジャが吐出量に等しい量だけ進行移動してプランジャ室からノズルへ液体を排出することにより吐出を行う。このとき切換弁は、プランジャが後退移動してプランジャ室内に液体を吸入するときはプランジャ室と貯留容器を連通し、プランジャが進出移動してプランジャ室内から液体を排出するときはプランジャ室とノズルを連通するよう作動する。

**【 0 0 1 6 】**

貯留容器と切換弁とを液送管を介して連通することにより、液剤貯留部と吐出機構部とを分離することができるため、取り扱いやすい場所に貯留容器を配置することが可能であり、たとえば、貯留容器内の液体の残量が少なくなった場合に、液体貯留容器に液体を補充する、または予め液体が充填されている貯留容器ごと交換する作業を容易に行うことが可能となる。さらには、容器内に貯留する液体量は使用する液体のポットライフや一日の作業量から考察して、計画的に適切な量を貯留しておくことができるため、一日の作業における液体の補充作業を不用とすることも、適宜補充することも可能である。

**【 0 0 1 7 】**

さらに、ノズルと切換弁とを液送管を介して連通することにより、吐出機構部と吐出口を分離することができるため、吐出機構部は固定部に設置し、ノズルを可動部、たとえばロボットに搭載して作業することが可能となるため、可動部を極めて軽量に構成することができる。これにより塗布作業、たとえばワーク表面上に所望するパターン形状に塗布する描画作業を極めて高速に行うことが可能となる。

**【 0 0 1 8 】**

貯留容器内の液体が高粘性流体である場合、またはプランジャ室内に速やかに液体を吸引させる場合などには、貯留容器の液体をプランジャ室に液送するためにプランジャの後退移動による吸引力を補助するために貯留容器内の液体を加圧する加圧装置を具えることが好ましい。

**【 0 0 1 9 】**

切換弁はスライド型の切換弁とすることができる。好ましくは、切換弁を、貯留容器とを連通する第一流路およびノズルとを連通する第二流路とを有しスライドして連通する部位を切換えるバルブブロックを具えるスライド弁とする。前記第一流路と第二流路は隣接するほど、切換時のロスタイムを短縮することができ高速なタクトタイムで吐出することができる。

**【 0 0 2 0 】**

駆動手段および/または切換弁が、制御部の信号に基づいて動作することができる。好ましくは、吐出時においてはプランジャがノズルに連通するよう切換弁を制御し、さらに駆動手段を制御して液体を加圧し、また吸引時においてはプランジャが貯留容器と連通するよう切換弁を制御し、さらに駆動手段を制御して液体を吸引する。

10

20

30

40

50

## 【0021】

プランジャの本数は複数とすることができる。このとき、複数回の吐出においては、毎回異なったプランジャで行うことができるから、プランジャのいずれか一の吐出動作にあたって、他のプランジャが吸引または停止動作することにより、次の吐出時には、液体を吸引したプランジャが液体を速やかに吐出することができるから、効果的に液体の吸引にかかる時間を不用ならしめ、より高速なタクトタイムができる。

## 【0022】

さらには、駆動手段をプランジャの数と等しくすることが可能である。また、プランジャを独立して制御を可能とすることができる。このとき、一のプランジャが液体を吐出するときのプランジャの吐出作動速度と、他のプランジャが液体をプランジャ室内に吸引するときの吸引作動速度と、を異なる速度に容易に調整可能であるから、複数のプランジャのうち一のプランジャが吐出に携わるときには吐出に好適な、吸引に携わるときには吸引に好適な速度とすることが可能であり好ましい。

## 【0023】

さらに、本発明の、液体吐出装置は、液体を吐出するノズルと、液体を貯留する貯留容器と、プランジャポンプと、プランジャポンプを駆動する駆動手段と、プランジャ室と貯留容器またはノズルとを連通する切換弁とを具え、プランジャポンプを構成するシリンダブロックと切換弁を構成するバルブブロックとを密着かつ滑合するように配設したことを特徴とする。ポンプ部とバルブ部を接続して配設し、かつ、プランジャの先端位置が、バルブブロックとシリンダブロックとの接合する面にあるときに、吸入動作を開始し、および吐出動作を完了するので余剰量の液体を圧縮させることなく、必要最低限の液体を加圧することが可能となり、液体を高い応答性で制御することができ、従って、高速なタクトで吐出することができ、また、プランジャ先端位置が吐出毎に常に一定であるから、高精度に吐出することができる。

## 【0024】

したがって、ポンプ部の構成部品であるプランジャの進退移動、およびそれに伴うバルブ部の構成部品であるバルブブロックの移動で液体の排出および吸引を切換え、詳しくはバルブ部の構成部品であるバルブブロックの位置がポンプ部と液体貯留部が連通する位置にあるときに、プランジャが吐出量に相当する位置まで退行移動して貯留容器から液体をプランジャ室内に移動させ、プランジャを前記退行移動を開始した位置まで進出移動させてノズル先端から液体を吐出させるべく構成し、このとき、退行開始時および吐出完了時のプランジャの先端位置を、バルブブロックとシリンダブロックの接合する面とする。

## 【0025】

ここで、液体はわずかではあるが圧縮性があり、加圧すると体積を減少させる。つまり、液体を加圧するには、液体を圧縮させる必要があり、加圧する液体量が多ければ多いほど急峻な圧力上昇を起こすことが難しくなる。例えば、当該装置においては加圧すべき液体量が多ければ多いほどプランジャの移動速度を上げなければ圧力上昇プロセスが等しくならない。つまり、圧縮すべき液体量が少なければ僅かなプランジャの進退移動量で圧力上昇が可能である。したがって、前記退行開始時および吐出完了時のプランジャの先端位置を、バルブブロックとシリンダブロックの接合する面とすることで、余剰の液体をプランジャ室内に貯留することがなく、必要最低量の液体を加圧することが可能となる。

## 【0026】

また、必要最低量の液体量に圧力を作用させるから、プランジャの動作に応じてノズル先端から液体が吐出され、たとえば吐出完了後プランジャが停止しているにもかかわらずノズル吐出口よりただらと液体が吐出され続けるようなことがなく、圧縮した液体の膨張に起因する吐出完了の遅れ、ひいては液ダレを排除することができ、高応答性で液体を制御することが可能となる。

また、このように常にプランジャ先端の液体吸引開始位置、および液体吐出完了位置を一定の位置とすることで、加圧される液体も、プランジャ先端からノズル先端までの液体量が一定の量になるから、圧力バッファの圧縮量が常に一定した量となり、従って、吐出毎

10

20

30

40

50

の液体量が安定し、精度良い吐出が可能となる。

【0027】

さらに、一回の吐出は一つのプランジャの一回の進出移動で行われるから、ノズル先端より吐出される液体には脈動が無い。また、プランジャ室内に吸入された液体はすべてプランジャ室内から排出されるから、プランジャ付近に滞留する液体がなく、長時間滞留した液体がプランジャ室内で変性してしまふことがない。例えば接着剤では固化してしまふプランジャが固定されてしまふ、といったことがない。

【0028】

【作用】

ポンプ部の構成部品であるプランジャの進退移動、およびそれに伴うバルブ部の構成部品であるバルブブロックの移動で液体の排出および吸引を切換え、詳しくはバルブブロックの位置がポンプ部と液体貯留部が連通する位置にあるときに、プランジャが吐出量に相当する位置まで退行移動して貯留容器から液体をプランジャ室内に吐出する量だけ吸引し、その後バルブブロックをポンプ部とノズル部とが連通する位置に移動させ、プランジャを前記退行移動を開始した位置まで進出移動させてノズル先端から液体を吐出させる。このとき、退行開始時および吐出完了時のプランジャの先端位置を、バルブブロックとシリンダブロックの接合する面とする。

したがって、前記退行開始時および吐出完了時のプランジャの先端位置を、バルブブロックとシリンダブロックの接合する面とすることで、余剰の液体をプランジャ室内に貯留することがなく、必要最低量の液体を加圧することが可能となる。

【0029】

また、必要最低限の液体量に圧力を作用させるから、プランジャの動作に応じてノズル先端から液体が吐出され、たとえば吐出完了後プランジャが停止しているにもかかわらずノズル吐出口よりだらだらと液体が吐出され続けるようなことがなく、圧縮した液体の膨張に起因する吐出完了の遅れ、ひいては液ダレを排除することができ、高応答性で液体を制御することが可能となる。

また、このように常にプランジャ先端の液体吸引開始位置、および液体吐出完了位置を一定の位置とすることで、加圧される液体も、プランジャ先端からノズル先端までの液体量が一定の量になるから、圧力バッファの圧縮量が常に一定した量となり、従って、吐出毎の液体量が安定し、精度良い吐出が可能となる。

【0030】

さらに、一回の吐出は一のプランジャの一回の進出移動で行われるから、ノズル先端より吐出される液体には脈動が無い。

また、プランジャ室内に吸入された液体はすべてプランジャ室内から排出されるから、プランジャ付近に滞留する液体がなく、長時間滞留した液体がプランジャ室内で変性してしまふようなことがない。例えば接着剤では固化してしまふプランジャとプランジャ室が固定されてしまふ、といったことがない。

【0031】

このように、ポンプ部とバルブ部を接続して配設し、かつプランジャの先端位置が、バルブブロックとシリンダブロックとの接合する面にあるときに吸入開始および吐出完了することができるから、余剰量の液体を圧縮させること無く、つまり必要最低限の液体を加圧することが可能となり、液体を高い応答性で制御することができ、従って、高速なタクトで吐出することができる。

また、プランジャ先端位置が吐出毎に常に一定であるから、高精度に吐出することができる。

なお、本願発明では、制御手段によるプランジャの停止位置を調整することにより、サックバック動作させることができることはいうまでもない。

【0032】

【実施例】

本願発明の詳細を実施例で説明する。本願発明はこれら実施例によって何ら限定されるも

10

20

30

40

50

のではない。

【0033】

実施例1

図1、2にもとづいて、本発明の1実施例を説明する

図中31は、ブロック状の金属材料にプランジャ室A31a、プランジャ室B31bを形成する円筒形の貫通孔を穿ったシリンダブロックである。プランジャ室A31a、プランジャ室B31bには、プランジャロッドA27とプランジャロッドB28が進退自在に嵌装されており、各プランジャロッドの行程は、最前進位置におけるプランジャロッドの前端面がシリンダブロック31の一側面と面一になるように設定されている。シリンダブロック31の前記貫通孔の開口を有する一側面には、バルブブロック34が密着かつ滑合する

10

ように配設されており、バルブブロック34は押部材35によりシリンダブロック31に圧接されており、両ブロック間の液体の漏洩を防止している。

【0034】

バルブブロック34は、図示のように流路が形成されていて、シリンダブロック31とでスライド弁を構成し、貯留容器1とノズル2との間の流路を開閉して、ノズル2に供給する液体の制御をする。また、バルブブロック34のシリンダブロック31に圧接する面の流路が開口していない部分は、シリンダヘッドとして機能する。すなわち、スライド弁はバルブブロック34およびシリンダブロック35により構成されており、プランジャ室A31aと貯留容器1が連結するにあたってプランジャ室B31bとノズル2が連通するように、またプランジャ室A31aとノズル2が連通するにあたってはプランジャ室B31bと貯留容器1が連通するように、エア制御手段10からの信号に基づいてシリンダブロック31に対してバルブブロック34がスライドして切合作動する。

20

【0035】

また、バルブブロック34は、前記押部材35と前記シリンダブロック31との間で圧接しているから、バルブブロック34の摺動を円滑ならしめるため、バルブブロック34の、押部材35との接触面およびシリンダブロック31との接触面は摩擦係数を低くすることが好ましく、具体的には、接触する面積を小さくすることで行うことができる。

【0036】

モータA20は、ボールネジA23とギアA21を介して接続されている。プランジャロッドA27はモータA20の回転動作によりプランジャ室A31aに内接して進退動作するよう、プランジャロッド取付板A25に付けられている。プランジャロッドB28はボールネジB24の回転によりプランジャ室B31bに内接して進退動作するよう、プランジャロッド取付板B26に取りつけられており、プランジャロッドA27が進出移動するときにはプランジャロッドB28が退行移動するように、プランジャロッドA27が退行移動するときにはプランジャロッドB28が進出移動するように、ボールネジB24に連結したギアB22はギアA21と連結している。

30

【0037】

エアシリンダA36先端の押部材35は、シリンダブロックをエア制御手段10から供給されるエア圧力により加圧固定しているから、バルブブロック34は、シリンダブロック31および押部材35に密接して、相対的にスライド動作することができ、不要な液体の漏出を防止することができる。

40

エア制御手段10から常に一定のエア加圧力が供給されると、エアシリンダA36先端の押部材35は常に所望の力でバルブブロック34とシリンダブロック31を当接させることができる。加圧力としてバネ等を使用すると、材料等の変質および変形等により、バルブブロック34を抑えつける力が変位するため好ましくない。

さらに、エアシリンダA36を使用することは、万が一バルブブロック34とシリンダブロック31の接触面が磨耗してバルブブロック34の幅が小さくなくても、一定の加圧力に調圧されたエア圧力がエアシリンダA36に供給されていることから、磨耗前と同じ大

50

きさの力でバルブブロック 3 4 をシリンダブロック 3 1 に当接可能であり、バルブブロック 3 4 とシリンダブロック 3 1 との接触面に間隙が発生せず、不要な液体の漏出を防止することができる。

【 0 0 3 8 】

エアシリンダ A 3 6 にはストッパーを取り付けて、バルブブロック 3 4 にシリンダブロック 3 1 と離れる方向の力がかかった場合に、エアシリンダ A 3 6 が引っ込むのを防ぎ、バルブブロック 3 4 とシリンダブロック 3 1 とが離れないようにすることもできる。

バルブブロック 3 4 は、シリンダブロック 3 1 との接触面と平行にスライド動作し、プランジャ室 A 3 1 a がノズル 2 と連通するときプランジャ室 B 3 1 b が貯留容器 1 と連通するように、またプランジャ室 B 3 1 b がノズル 2 と連通するときプランジャ室 A 3 1 a が貯留容器 1 と連通するように、位置制御される。

10

このスライド動作は、エアシリンダ B 3 7 をエア制御手段 1 0 が制御することにより行うことができる。

【 0 0 3 9 】

エアシリンダ B 3 7 の両端に接続された 2 本のバルブブロック支持アーム 3 3 の、アーム間の距離幅と同じ幅に形成されているバルブブロック 3 4 を前記 2 本の支持アーム 3 3 の間に挟み込んで、バルブブロック 3 4 をスライド動作させる。

【 0 0 4 0 】

前記バルブブロック 3 4 は、接着固定されたものではなく、エアシリンダ B 3 7 のバルブブロック支持アーム 3 3 と、エアシリンダ A 3 6 の押部材 3 5 と、に加圧固定されているに過ぎないから、エアシリンダ A 3 6 に圧力供給を断ち押し部材 3 5 がバルブブロック 3 4 の加圧を低下させると、簡単にバルブブロック 3 4 を取り外すことができ、バルブブロック 3 4 が磨耗したときの交換を容易とする。

20

【 0 0 4 1 】

モータ B 3 8 はボールネジ C 3 9 と連結しており、モータ B 3 8 の回転動作によりベースブロック 4 9 とサブブロック 5 0 との相対距離をボールネジ C 3 9 の軸方向に変えることができる。

【 0 0 4 2 】

ベースブロック 4 9 には、モータ A 2 0、ボールネジ A 2 3、ボールネジ B 2 4、プランジャロッド A 2 7、プランジャロッド B 2 8、プランジャロッド取付板 A 2 5、プランジャロッド取付板 B 2 6 が固定されており、サブブロック 5 0 にはプランジャ室 A 3 1 a、プランジャ室 B 3 1 b、シリンダブロック 3 1、ノズル 2 およびバルブブロック 3 4 が固定されているから、ベースブロック 4 9 とサブブロック 5 0 との相対距離をボールネジ C 3 9 の回転により移動させることで、プランジャロッド A 2 7 およびプランジャロッド B 2 8 の相対距離を一定としたまま、プランジャロッド A 2 7 およびプランジャロッド B 2 8 とバルブブロック 3 4 との相対距離を調節できるから、微量吐出を行うようなプランジャロッドが僅かにしか変位しない場合には、プランジャロッド位置をバルブブロック 3 4 に近づけることが可能となり、不要な液体をシリンダ内に残留することを効果的に除去することができる。

30

【 0 0 4 3 】

プランジャロッドの進退移動する最大ストローク量の中央が、プランジャロッド A 2 7 先端およびプランジャロッド B 2 8 先端が揃う位置であるとしたとき、最大ストロークを必要としない量を吐出する場合、例えば微量を吐出する場合には、プランジャロッドの最大ストローク量と比べて僅かな量しか進退動作をしない。このとき吐出終了時のプランジャロッド先端位置からバルブブロック 3 4 までの液体はバウファとして働くため、高速タクトで吐出を行う場合には特にバウファとなる液体は排除されることが好ましい。

40

【 0 0 4 4 】

貯留容器 1 へは適宜液体を補充することができる。また、液体が貯留された別の貯留容器 1 に交換することも可能である。

エアシリンダ A 3 6 およびエアシリンダ B 3 7 はエア制御手段 1 0 に接続されていて、必

50

要に応じてエアを供給することができる。また、エア制御手段 10 とモータ A 20 とモータ B 38 とは、制御部 11 に接続されており、制御部 11 の信号に基づいて動作する。

【0045】

吐出作業は、

(1) プランジャロッド A 27 およびプランジャロッド B 28 の先端がシリンダブロックから等距離にある位置(揃う位置)に調節する。この位置を基礎位置とする。

(2) プランジャロッド A 27 を所望吐出量の半分の体積量だけモータ A 1 を駆動して進出移動させる。このときモータ A 1 の回転は、プランジャロッド B 28 が所望吐出量の半分の体積量だけ後退移動するように、ギア A 21 を介してギア B 22 に伝わる。

(3) このときのプランジャロッド A 27 の基準位置からの進出量は、前記所望とする量を吐出する場合においては最大であるから、前記プランジャロッド A 27 の先端位置をバルブブロック 34 に近づけるようにモータ B 38 を駆動して、プランジャ室 A 31 a 内の液体残量が最小となるよう、好ましくはゼロとなるようにベースブロック 49 とサブブロック 50 の相対距離を調節する。

モータ B の駆動により、プランジャロッド A 27 およびプランジャロッド B 28 は一体的に並進移動するから、前記プランジャロッド A 27 および前記プランジャロッド B 28 の相対距離は変わらない。

【0046】

(4) ここで、貯留容器 1 とプランジャ室 A 31 a とを連通するように、すなわちノズル 2 とプランジャ室 B 31 b が連通するようにバルブブロック 34 の位置を調節する。

(5) 次に、プランジャロッド B 28 を所望吐出体積量だけモータ A 20 を駆動して進出移動させる。このときモータ A 20 の回転は、プランジャロッド A 27 が所望吐出体積量だけ後退移動するから、貯留容器 1 の液体がプランジャ室 A 31 a 内に吸引される。

(6) さらに、貯留容器 1 とプランジャ室 B 31 b とを連通するように、すなわちノズル 2 とプランジャ室 A 31 a が連通するようにバルブブロック 34 の位置を調節する。

(7) プランジャロッド A 27 を所望吐出体積量だけモータ A 20 を駆動して進出移動させる。プランジャ室 A 31 a には所望量の液体が充填されていたから、前記モータ A 20 の駆動によりノズル 2 先端の吐出口から液体が吐出される。また、貯留容器 1 とプランジャ室 B 31 b が連通しており、このときモータ A 20 の回転によりプランジャロッド B 28 は所望吐出体積量だけ後退移動するから、貯留容器 1 の液体がプランジャ室 B 31 b 内に吸引される。

(8) 以下 4 ~ 7 の動作で液体が吐出される。

【0047】

このように、一のプランジャロッドの進出により吐出が行われると同時に、他の一のプランジャロッドが液体をプランジャ室内に吸引するから、高速なタクトで吐出作業を行うことができる。

【0048】

実施例 2

上記実施例 1 では、単 1 のモータによって 2 つのプランジャロッドを駆動しているが、この実施例は、2 つのプランジャロッド 27、28 それぞれにモータ 60、61 が接続され、さらに、貯留容器 1 からプランジャ室 A 31 a、B 31 b に液体が速やかに充填できるよう、貯留容器 1 内の液体に空圧を適用した例であり、主な特徴は以下の通りである。

【0049】

(1) 2 つボールネジ 23、24 のそれぞれに、モータ 60、61 を接続しているので、2 本のプランジャロッド 27、28 をそれぞれ独立して動かすことができる。これにより、吐出と吸入の速度を変化させることができるので、吸入に時間がかかるような液体において、吐出速度を変化させずに、充填速度を遅くすることが可能であり、液体に不適な吸引力を作用させることがなく、キャビテーションなどが発生するのを抑えることができる。

【0050】

10

20

30

40

50

(2) 独立している2つのモータ60、61を同じ方向に回転させることによって、プランジャロッドA27とプランジャロッドB28との相対距離を一定にしたまま、プランジャロッドA27およびプランジャロッドB28とバルブブロック34との相対距離を調整できるから、本実施例2においては、図3に図示したような、ベースブロックとサブブロックに分けてこれをモータによってスライドさせることを不用とする。

【0051】

(3) 貯留容器1からプランジャ室A31a、B31bに液体が速やかに吸入できるよう、貯留容器1内部の空気をエア制御手段10によって加圧することができることから、プランジャ室への液体の供給を高速とすることが可能となり、より高速なタクトタイムで吐出作業を行うことができる。高粘度液体を吐出する場合に効果大きい。本発明において、貯留容器とシリンダブロックとを液送チューブを介して連通させることも可能である。この場合、貯留容器と装置本体とを離れた位置に設置することができるから、装置本体が作業者の手の届かない位置に設置されても、貯留容器を容易に交換することが可能となる。同様に、バルブブロックとノズルとを液送チューブを介して連通させることも可能である。

10

【0052】

実施例3

上記実施例1及び2では、切換弁にスライド型の切換弁を採用したが、この実施例は、切換弁に平滑な滑り面を持つ回転型切換弁を採用し、シリンダブロックに接する面に円弧状の流路を形成した円盤状の弁体を一方向に回転させるか反復回動させることにより、シリンダブロックのバルブブロックと密着する面に設けたポンプ部に連通する孔と、前記密着する面に設けた液体貯留容器に連通する孔と、前記密着する面に設けたノズルに連通する孔と、を円盤状の弁体に設けた円弧状の流路によって、ポンプ部と液体貯留容器が連通する状態と、ポンプ部とノズルが連通する状態とに切換動作をさせて、実施例1又は2と同様に流路を切換えるものである。

20

【0053】

上記の実施例のいずれも、2つのポンプ部を備えたものを説明したが、本願発明は、ポンプ部を1つにして、液体流路をプランジャ室と液体貯留容器とを連通するか又はプランジャ室とノズルとを連通するように切り換えるべく構成することも可能である。

また、プランジャ室をシリンダブロックに直接穿ったものを採用したが、シリンダブロックに穿った装着孔に別体のシリンダを嵌合してプランジャ室を形成することができ、加えて、シリンダブロックに加工しやすい材料を用い、シリンダブロックに穿った装着孔に別体のシリンダを嵌合してプランジャ室を形成し、バルブ部と密着する摺動面を硬質部材で形成してもよい。

30

なお、プランジャ室をシリンダブロックに直接形成したものでも、シリンダブロックのバルブ部に接触する面は摩耗が激しいので、バルブ部と密着する摺動面を硬質部材で形成してもよい。

【0054】

【発明の効果】

このように、ポンプ部とバルブ部を接続して配設し、かつプランジャの最進出位置を、プランジャの前端面がバルブ部とポンプ部に接合する面とすることで、余剰量の液体を圧縮させること無く、つまり必要最低限の液体を加圧することが可能となり、液体を高い応答性で制御することができ、従って、高速なタクトで吐出することができる。

40

また、プランジャ先端位置が吐出毎に常に一定であるから、高精度に吐出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の概略図である。

【図2】実施例1の要部拡大図である。

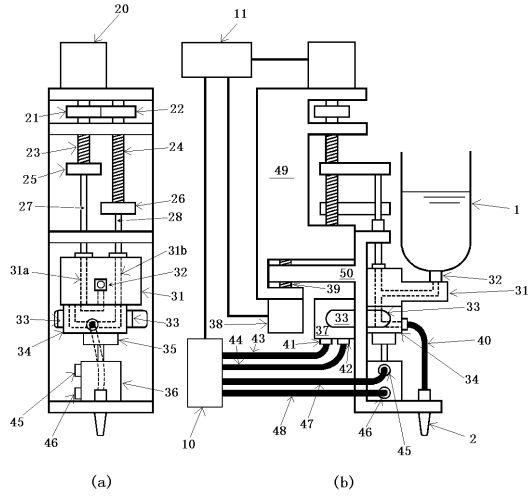
【図3】実施例2の概略図である。

【符号の説明】

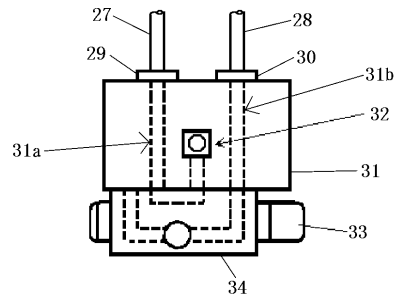
50

1	貯留容器	
2	ノズル	
1 0	エア制御手段	
1 1	制御部	
2 0	モータ A	
2 1	ギア A	
2 2	ギア B	
2 3	ボールネジ A	
2 4	ボールネジ B	
2 5	プランジャロッド取付板 A	10
2 6	プランジャロッド取付板 B	
2 7	プランジャロッド A	
2 8	プランジャロッド B	
2 9	シール部	
3 0	シール部	
3 1	シリンダブロック	
3 1 a	プランジャ室 A	
3 1 b	プランジャ室 B	
3 2	貯留容器取付口	
3 3	支持アーム	20
3 4	バルブブロック	
3 5	押部材	
3 6	エアシリンダ A	
3 7	エアシリンダ B	
3 8	モータ B	
3 9	ボールネジ C	
4 0	液送チューブ A	
4 1	エアシリンダ B エアチューブ取付口 1	
4 2	エアシリンダ B エアチューブ取付口 2	
4 3	エアチューブ C	30
4 4	エアチューブ D	
4 5	エアシリンダ A エアチューブ取付口 1	
4 6	エアシリンダ <u>A</u> エアチューブ取付口 2	
4 7	エアチューブ E	
4 8	エアチューブ F	
4 9	ベースブロック	
5 0	サブブロック	
6 0	モータ C	
6 1	モータ D	

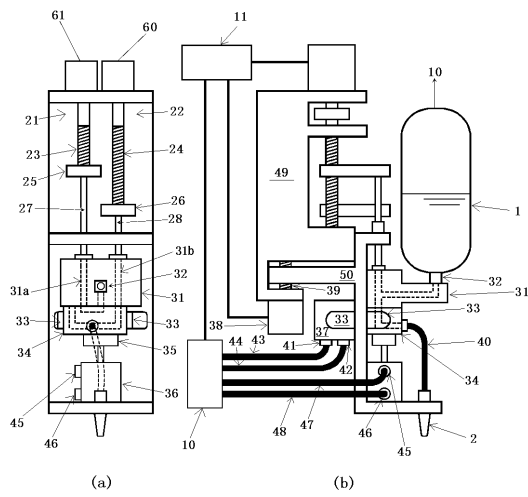
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-035051(JP,A)  
特開平11-028410(JP,A)  
特開昭49-093930(JP,A)  
実開昭56-035570(JP,U)  
実開昭64-004873(JP,U)  
特表平11-511830(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C 5/00  
B05C 11/00  
B05C 11/10  
F04B 13/00  
F04B 53/10