

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年12月7日(07.12.2017)



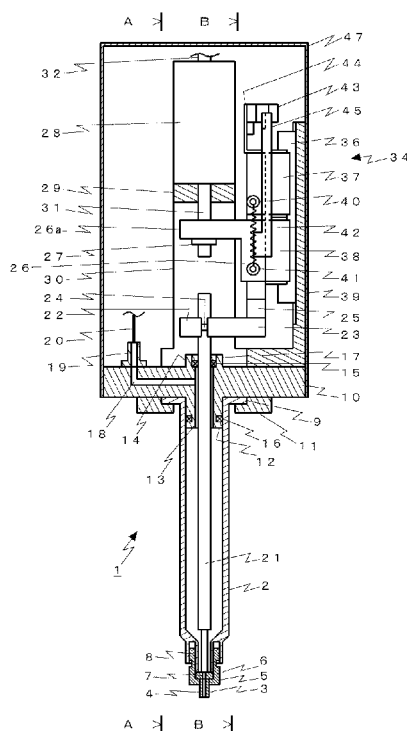
(10) 国際公開番号

WO 2017/208956 A1

- (51) 国際特許分類:
B05C 5/00 (2006.01) B05D 1/26 (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/019503
- (22) 国際出願日: 2017年5月25日(25.05.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-107831 2016年5月30日(30.05.2016) JP
- (71) 出願人: 武蔵エンジニアリング株式会社(MUSASHI ENGINEERING, INC.) [JP/JP];
〒1810011 東京都三鷹市井口1-1
1-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 生島 和正 (IKUSHIMA, Kazumasa);
〒1810011 東京都三鷹市井口1-1 1-6 武蔵
エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 須藤 晃伸, 外 (SUDO, Akinobu et al.);
〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町2
-4-17 エストグランディールカ
-口603 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: LIQUID MATERIAL DISCHARGE DEVICE, AND APPLICATION DEVICE AND APPLICATION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 液体材料吐出装置、その塗布装置および塗布方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a liquid material discharge device and method which are capable of suppressing the formation of bubbles caused by a rod raising operation, in a negative pressure environment. Furthermore, to provide a liquid material discharge device and method which solve the problem of leakage of a liquid material which occurs as a result of insufficient blockage by a valve rod tip due to wear of the valve rod tip or a valve seat. [Solution] This liquid material discharge device is used in a negative pressure space, and is provided with: a storage container; a compressed gas supply source for pressurizing the storage container; a nozzle provided with a discharge flow path; a reciprocating valve rod; an actuator which drives the valve rod; a valve seat provided with a communication hole which communicates with the discharge flow path; and a discharge control device which controls the actuator such that the communication hole is opened and closed by the tip of the valve rod. The discharge control device inhibits the formation of bubbles which accompanies the raising of the valve rod, by controlling the acceleration time A_u when the valve rod is raised by the actuator, to within the range of 2-300 [ms].

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：課題：負圧環境下において、ロッドの上昇動作による気泡の発生を抑えることができる、液体材料吐出装置および方法の提供。バルブロッド先端またはバルブシートの摩耗によりバルブロッド先端による閉鎖が不十分となり生じる液体材料の漏れの課題を解決する液体材料吐出装置および方法の提供。解決手段：貯留容器と、貯留容器を加圧する圧縮気体供給源と、吐出流路を有するノズルと、往復動作するバルブロッドと、バルブロッドを駆動するアクチュエータと、吐出流路と連通する連通孔を有するバルブシートと、アクチュエータを制御してバルブロッドの先端で連通孔を開閉する吐出制御装置と、を備え、負圧空間内で使用される液体材料吐出装置であって、前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの上昇時の加速時間 A_u を $2 \sim 300$ [ms] の範囲で制御することにより、バルブロッドの上昇に伴う気泡の発生を防止する液体材料吐出装置。

明 細 書

発明の名称：液体材料吐出装置、その塗布装置および塗布方法 技術分野

[0001] 本発明は、負圧環境下において、液体材料を吐出する装置および方法に関する。本明細書における「負圧環境」には、真空環境が含まれるものとする。

背景技術

[0002] 半導体部品などが実装された基板に対して、液状の樹脂（液体材料）を塗布する工程（例えば、ポッティングやアンダーフィルなど）において、液体材料中に気泡が存在すると、吐出量がばらつく、塗布形状や塗布位置が一定しない（描画線が乱れる）、気泡が吐出と同時に排出されて液体材料を飛散させる、ノズルの吐出口周辺に余分な液体が付着する、など様々な悪影響を及ぼす。

これら気泡の悪影響を取り除くための方法として、液体材料を真空環境下に置いて脱気を行うという方法がある。脱気を行う最も一般的な方法は、作業を行う前に、液体材料が貯留された実際の作業に用いる容器（シリンジ）をそのまま別の密閉容器の中に入れ、密閉容器内を真空に引くことで液体材料の脱気を行うという方法である。また他の方法として、塗布が行われる空間自体を密閉空間として、内部を真空に引くことで液体材料の脱気を行う塗布装置が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献１は、液体材料を収納するとともに吐出口より液体材料を吐出する収納吐出部を備え、塗布対象物に液体材料を塗布する液体材料塗布装置において、収納吐出部及び塗布対象物を少なくとも囲む塗布空間と、塗布空間を負圧状態にする排気系とを有し、塗布空間を負圧状態にして収納吐出部から塗布対象物に対して液体材料を吐出するという塗布装置である。

[0004] また、特許文献２は、液状樹脂を供給する被塗布品を真空室内に配置し、液状樹脂を供給するディスペンサから被塗布品の所定位置に、真空下におい

て液状樹脂を供給する真空塗布装置であって、被塗布品を収容する真空チェンバーを、被塗布品を収容して支持する第1の容器部分と、ディスペンサのノズルを装着する第2の容器部分とによって構成し、第1の容器部分と第2の容器部分とを、真空チェンバーの気密状態を破ることなくX-Y平面内で相対的に可動とし、第1と第2の容器部分の少なくとも一方をX-Y平面内で移動させ、被塗布品とノズルとの相対的な平面位置を可変とするX-Y駆動部を、真空チェンバーの外部に設置するという塗布装置である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-211874号公報

特許文献2：特開2007-111862号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 負圧空間内に吐出装置を配置して塗布作業を行う場合、往復動作するバルブロッド（プランジャー）を備える吐出装置においては、バルブロッドの上昇動作によって、ロッド先端付近の液体圧力が低下し、気泡が発生してしまうという問題が発生していた。バルブロッド先端付近で気泡が発生すると、上述の気泡による描画線の乱れや吐出時の液体材料の飛散などの問題が生ずることとなる。

[0007] そこで、本発明は、負圧環境下において、ロッドの上昇動作による気泡の発生を抑えることができる、液体材料吐出装置および方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、バルブロッド先端またはバルブシートの摩耗によりバルブロッド先端による閉鎖が不十分となり生じる液体材料の漏れの課題を解決する液体材料吐出装置および方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 第1の観点の本発明の液体材料吐出装置は、液体材料を貯留する貯留容器

と、貯留容器を加圧する圧縮気体供給源と、吐出流路を有するノズルと、往復動作するバルブロッドと、バルブロッドを駆動するアクチュエータと、吐出流路と連通する連通孔を有するバルブシートと、アクチュエータを制御してバルブロッドの先端で連通孔を開閉する吐出制御装置と、を備え、負圧空間内で使用される液体材料吐出装置であって、前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの上昇時の加速時間 A_u を $2 \sim 300$ [ms]の範囲で制御することにより、バルブロッドの上昇に伴う気泡の発生を防止することを特徴とする。

上記液体材料吐出装置において、前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの上昇時の目標速度 V_1 を $0.2 \sim 30$ [mm/s]の範囲で制御することを特徴としてもよい。

上記液体材料吐出装置において、前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの下降時の加速時間 A_d を $2 \sim 300$ [ms]の範囲で制御することを特徴としてもよく、この場合、前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの上昇時の加速時間 A_u および下降時の加速時間 A_d を同一に設定することを特徴としてもよい。

上記液体材料吐出装置において、前記アクチュエータが、前記吐出制御装置により前記バルブロッドの進出位置を制御可能なモータを駆動源とすることを特徴としてもよく、この場合、前記アクチュエータが、ステッピングモータ、サーボモータおよびリニアモータから選択された一のモータを駆動源とすることを特徴としてもよく、さらに、前記バルブロッドの先端が前記バルブシートを閉鎖する位置にあることを検知する位置検知機構を備えることを特徴としてもよい。

[0009] 第2の観点の本発明の液体材料吐出装置は、液体材料を貯留する貯留容器と、貯留容器を加圧する圧縮気体供給源と、吐出流路を有するノズルと、往復動作するバルブロッドと、バルブロッドを駆動するアクチュエータと、吐出流路と連通する連通孔を有するバルブシートと、アクチュエータを制御してバルブロッドの先端で連通孔を開閉する吐出制御装置と、を備える液体材

料吐出装置であって、前記バルブロッドの先端が前記バルブシートを閉鎖する位置にあることを検知する位置検知機構を備えることを特徴とする。

上記第2の観点の液体材料吐出装置において、前記アクチュエータが、前記吐出制御装置により前記バルブロッドの進出位置を制御可能なモータを駆動源とすることを特徴としてもよく、この場合、前記アクチュエータが、ステッピングモータ、サーボモータおよびリニアモータから選択された一のモータを駆動源とすることを特徴としてもよい。

[0010] 上記位置検知機構を備える液体材料吐出装置において、前記位置検知機構が、前記アクチュエータと接続されるスライド部材と、スライド部材と接続されるスライダと、スライド部材が所定の位置にあることを検出するセンサ機構と、前記バルブロッドと接続され、スライド部材に離間可能に当接して配置されるロッド連動部材と、ロッド連動部材とスライド部材とを離間可能に当接させる付勢力を与える弾性部材と、を備えて構成され、前記バルブロッドが前記バルブシートに当接した後、前記アクチュエータにより前記バルブロッドをさらに進出させる力を作用させると前記スライド部材が前記ロッド連動部材と離間して下方に移動し、当該スライド部材の移動をセンサ機構が検知することにより前記バルブロッドの先端が前記バルブシートを閉鎖する位置にあることを検知することを特徴としてもよい。

上記ロッド連動部材を備える液体材料吐出装置において、前記ロッド連動部材が、前記スライダに接続されており、前記弾性部材が、前記ロッド連動部材と前記スライド部材とを連結する引っ張りコイルバネであることを特徴としてもよく、この場合、前記弾性部材が、前記バルブロッドと前記バルブシートとが非当接時に、前記ロッド連動部材と前記スライド部材とを移動させることができる力と同等の初張力 P_i を有することを特徴としてもよい。

上記ロッド連動部材を備える液体材料吐出装置において、前記スライド部材が、前記バルブロッドが挿通される第1の貫通孔を有する天面と、前記バルブロッドが挿通される第2の貫通孔を有する底面とを備え、前記ロッド連動部材および前記弾性部材が、前記スライド部材の天面および底面の間に配

置されること、前記弾性部材が、前記ロッド連動部材を前記スライド部材の天面または底面に離間可能に当接させることを特徴としてもよく、この場合、さらに、前記バルブロッドが挿通され、前記ロッド連動部材を固定する固定部材を備え、前記弾性部材が、前記バルブロッドが挿通される圧縮コイルバネであることを特徴としてもよく、さらに、前記弾性部材が、前記バルブロッド、前記ロッド連動部材および前記固定部材を移動させるのに必要な力と同等の反発力 P_i を有することを特徴としてもよい。

[0011] 上記液体材料吐出装置において、前記バルブロッドが挿通され、前記バルブロッドの直進運動をガイドする第1のガイド部材と、前記バルブロッドが挿通され、第1のガイド部材より下方で前記バルブロッドの直進運動をガイドする第2のガイド部材とを備えることを特徴としてもよく、この場合、前記バルブロッドが挿通され、第2のガイド部材より下方で前記バルブロッドの直進運動をガイドする第3のガイド部材を備えることを特徴としてもよい。

[0012] 本発明の塗布装置は、上記液体材料吐出装置と、ワークが設置されるワークテーブルと、前記液体材料吐出装置と前記ワークテーブルとを相対的に移動する相對駆動装置と、前記液体材料吐出装置、前記ワークテーブルと、前記相對駆動装置とが配置される負圧空間を構成するカバーと、前記カバー内を負圧にする減圧装置と、相對駆動装置を制御する駆動制御装置と、を備えることを特徴とする。

上記塗布装置において、前記減圧装置が、真空ポンプであることを特徴としてもよい。

[0013] 本発明の塗布方法は、上記塗布装置を用いた塗布方法であって、前記減圧装置により前記カバー内を負圧とした状態で前記ワークと前記液体材料吐出装置とを相對移動しながら、ワーク上に液体材料を塗布することを特徴とする。

上記塗布方法において、前記カバー内が實質的に真空であることを特徴としてもよい。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、バルブロッドの上昇動作による気泡の発生を抑えることで、描画線の乱れや吐出時の液体材料の飛散などの問題を防ぐことが可能となる。

また、圧縮気体で液体材料を圧送し、バルブロッドで開閉する構成を備えるので、応答性がよく、高速（高流量）で安定した吐出を行うことができる。

さらに、位置検知機構を備える本発明においては、バルブロッド先端またはバルブシートに摩耗が生じて、バルブロッド先端による閉鎖を確実に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第一実施形態に係る吐出装置の部分断面側面図である。

[図2]図1におけるA-A矢視図である。

[図3]図1におけるB-B矢視図である。

[図4]第一実施形態に係る吐出装置のバルブロッド上昇時の動作を説明する説明図である。

[図5]第一実施形態に係る吐出装置のバルブロッド下降時の動作を説明する説明図である。

[図6]第一実施形態に係る吐出装置のバルブロッド接触検知時の動作を説明する説明図である。

[図7]第一実施形態に係る塗布装置の概略斜視図である。

[図8]第二実施形態に係る吐出装置の部分断面側面図である。

[図9]第三実施形態に係る吐出装置の部分断面正面図である。

[図10]図9におけるC-C矢視図である。

[図11]第三実施形態に係る吐出装置のバルブロッド上昇時の動作を説明する説明図である。

[図12]第三実施形態に係る吐出装置のバルブロッド下降時の動作を説明する説明図である。

[図13]第三実施形態に係る吐出装置のバルブロッド接触検知時の動作を説明する説明図である。

[図14]第四実施形態に係る吐出装置の部分断面正面図である。

[図15]第五実施形態に係る吐出装置の部分断面図である。ここで、(a)は正面図、(b)は(a)におけるD-D矢視図である。

[図16]第六実施形態に係る吐出装置の部分断面図である。ここで、(a)は正面図、(b)は(a)におけるE-E矢視図である。

[図17]バルブロッド上昇時の加減速時間を説明するグラフ(概略図)である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、本発明を実施するための実施形態例を説明する。

<<第一実施形態>>

本発明の第一実施形態に係る吐出装置1は、バルブシート6の連通孔7をバルブロッド21の上昇動作により開くことで液体材料を吐出し、バルブロッド21の下降動作により閉じることで吐出停止するタイプの吐出装置であり、負圧空間内で塗布装置101に搭載されて使用される。この吐出装置1は、吐出制御装置33により電動のアクチュエータ28の動作を制御することでバルブロッド21の速度や加速度を調整することで気泡の発生を防ぐことが可能である。また、バルブロッド21とバルブシート6の当接する位置を検知する位置検知機構34を備えており、バルブロッド21またはバルブシート6に摩耗が生じた場合でも、バルブシート6の連通孔7を確実に閉鎖することを可能としている。

以下では、まず吐出装置1の構成を説明し、次いでその動作を説明する。

[0017] <構成>

図1は、本発明の実施形態に係る吐出装置1の部分断面図である。また、図2は、図1におけるA-A矢視図、図3は、図1におけるB-B矢視図である。なお、以下の説明では、アクチュエータ28側を「上」、ノズル3側を「下」ということがある。また、図1の視点を「正面視」、図2および図

3の視点を「側面視」ということがある。

[0018] 吐出装置1は、貯留容器（シリンジ）2と、ノズル3と、ノズル取付部材5と、バルブシート6と、本体下部部材10と、位置検知機構34とを備えて構成される。

第一実施形態で使用される貯留容器2は、上端部に鍔部9を有し、下端部に内筒8を有する一般的な樹脂製シリンジである。貯留容器2にはバルブロッド21が挿通され、内筒8の内部空間がロッド先端部挿通孔を構成する。内筒8には、ノズル取付部材5、バルブシート6およびノズル3が取り付けられる。

ノズル3は管状の部材であり、内部空間が吐出流路4を構成する。ノズル取付部材5がシリンジ2の下端に螺合されることでシリンジ2とノズル3の吐出流路4とがバルブシート6を介して連通される。

ノズル取付部材5は、円筒状の部材であり、底面にノズル3が嵌挿される貫通孔が設けられている。

バルブシート6は、ノズル取付部材5の凹部に装着され、ノズル取付部材5とシリンジ2の下端にある内筒8との間に挟まれるようにして固定される。バルブシート6は、シリンジ2の端部に位置し、シリンジ2とノズル3の吐出流路4とを連通する連通孔7を有する。

[0019] 本体下部部材10は、アクチュエータ28や上下スライドブロック（37, 38）などが収納されるヘッドカバー47の下端に配置された板状の部材である。本体下部部材10の下面には、鉤状の鍔支持部材11が設けられており、シリンジ2の上端の鍔部9を保持する。また、本体下部部材10の下面には、シリンジの2内径とほぼ同径の円柱形状の挿入部12が設けられ、シリンジ2の内部に嵌入する。挿入部12の外周には、圧縮気体の漏出を防ぐようシール部材B16が設置されている。本体下部部材10および挿入部12の中心には、バルブロッド21が挿入される貫通孔13が上下方向に設けられている。

[0020] 貫通孔13の上端近傍には、圧縮気体の漏出を防ぐ環状のシール部材A1

5が設置され、バルブロッド21が挿入される。貫通孔13の内径はバルブロッド21よりも大径のため、バルブロッド21の外周面はシール部材A15とのみ接触し、貫通孔13の内周面とは接触しない。貫通孔13の上端には、シール部材A15を固定するためのシール押さえ17が設けられている。本実施形態では、貫通孔13の上端は、シール部材A15およびシール押さえ17の分だけ本体下部部材10の上方へ張り出した突出部14を形成しているが、これに限定されるものではなく、例えば、本体下部部材10の上面が平らになるようシール部材A15を設けてもよい。

[0021] 貫通孔13の側面には、圧縮気体流路18が連通しており、圧縮気体流路18から供給される圧縮気体をシリンジ2の内部に導入することができるようになっている。圧縮気体流路18は、本体下部部材10に内設された断面L字形の流路であり、本体下部部材10の上面に開口している。この開口には、圧縮気体供給口を有する気体供給ジョイント19が設置される。気体供給ジョイント19には、圧縮気体供給管20を介して図示しない圧縮気体供給源から大気ガス、窒素ガス、二酸化炭素ガスなどの圧縮気体が供給される。この圧縮気体により、シリンジ2の中に貯留される液体材料（例えば、粘度が $0.1 \sim 5 \text{ Pa} \cdot \text{S}$ のものを、例えば $300 \sim 500 \text{ kPa}$ で加圧する。本実施形態では、圧縮気体流路18は、本体下部部材10の内部で屈曲し、本体下部部材10の上面に開口しているが、これに限定されるものではなく、本体下部部材10の側面や下面に開口してもよい。

[0022] 貫通孔13に貫通して延在するバルブロッド21の下端は、シリンジの内筒8の内部（すなわち、バルブシート6付近）に位置し、上端は本体下部部材10の上面を飛び出してアクチュエータ28の手前まで伸びている。バルブロッド21の下端部は、シリンジの内筒8より幅狭（すなわち、小径）であり、内筒8の内壁とバルブロッド21の側周面との間は液体材料で満たされている。本実施形態のバルブロッド21は、下端付近が小径となっている段付きロッドにより構成されるが、これに限定されるものではなく、バルブシート6の連通孔7の径の大きさに応じて小径とする場合もあれば、小径部

を設けない場合もある。この種のバルブロッドは、バルブニードルまたはプランジャーと呼称される場合もある。

バルブロッド 21 は、上方部分でロッド保持部材 (22, 23) を介してアクチュエータ 28 に接続され、アクチュエータ 28 の作用により直線的に往復移動される。

[0023] アクチュエータ 28 は、ヘッドカバー 47 内の上方に、バルブロッド 21 と同軸線上となるようにアクチュエータ取付板 29 により取り付けられている。アクチュエータ取付板 29 は、アクチュエータロッド 31 およびバルブロッド 21 を挟んで対向して設けられる二つのアクチュエータ支持板 30 の上端に架橋されている。なお、本実施形態では、アクチュエータ 28 とバルブロッド 21 が同軸線上となるよう配置しているが、アクチュエータ 28 とバルブロッド 21 の軸線がずれた形態を採用してもよい。

[0024] 伸縮動作するアクチュエータロッド 31 は、アクチュエータ取付板 29 を貫通して下方へ伸びている。アクチュエータロッド 31 の下端部は、固定部材 27 により駆動伝達部材の水平部 26a と接合されている。駆動伝達部材 26 は、正面視 L 字形の部材であり、水平部 26a はアクチュエータロッド 31 の下端部と接続され、水平部 26a と直交する垂直の部分が下スライドブロック 38 に連結されている。

[0025] アクチュエータ 28 としては、例えば、ステッピングモータ、サーボモータ、リニアモータを用いることができる。アクチュエータ 28 としてこれらモータを用いるのは、アクチュエータ 28 で駆動するバルブロッド 21 の動作の速度や加速度を制御するためである。本実施形態では、アクチュエータ 28 をレゾルバ付きステッピングモータで構成し、バルブロッド 21 の動作の速度および加速度を制御している。アクチュエータ 28 の上端部には、アクチュエータ 28 の動作を制御する吐出制御装置 33 と通信するための制御配線 32 が接続されている。

[0026] 位置検知機構 34 は、二つのスライドブロック (37, 38) と、弾性部材 42 と、センサ 43 と、検知板 45 とから主に構成される。スライドレー

ル 36 が上下方向に沿って伸びるよう断面視 L 字形のスライド取付板 39 に設置され、スライドレール 36 の上を二つのスライドブロック (37、38) が移動可能になっている (図 1 参照)。二つのスライドブロック (37、38) がスライドレール 36 上を移動することにより、上スライドブロック 37 の下面と下スライドブロック 38 の上面とが当接したり離間したりする関係にある。上スライドブロック 37 はバルブロッド 21 と連動し、所定の力が働くと下スライドブロック 38 から離間するロッド連動部材として機能する。

[0027] 上スライドブロック (ロッド連動部材) 37 には連結部材 25 の上部が連結されており、上スライドブロック 37 は連結部材 25 を介してバルブロッド 21 と接続される。連結部材 25 は、側面視 “C” 字形または “[” 字形をしており、連結部材 25 の凹部に下スライドブロック 38 が配置される (図 3 参照)。連結部材 25 の下端には、バルブロッド 21 を保持するロッド保持部材 B 23 が取り付けられている。ロッド保持部材 B 23 には、ロッド保持部材 A 22 が固定具 24 により着脱可能に固定されている。

バルブロッド 21 は、二つのロッド保持部材 (22、23) で挟んだ状態で、固定具 24 を締め込んで挟着することにより固定する。本実施形態では、固定具 24 に一般的なネジを用いているが、他の締結部品でもよい。このように構成することで、バルブロッド 21 を容易に着脱可能にし、メンテナンス作業をし易くすることができる。

[0028] 上スライドブロック 37 の上端には、センサ 43 が固定される L 字形の取付板 44 が取り付けられている。本実施形態では、センサ 43 としてフォトセンサを用いているが、例えばファイバセンサ、光電センサ、近接センサ (高周波発振形、静電容量形) などの他の種類のセンサを用いてもよい。

[0029] 下スライドブロック 38 の側面には、アクチュエータロッド 31 と接続される正面視 L 字形の駆動伝達部材 26 が取り付けられている。また、駆動伝達部材 26 が取り付けられる側面と直交する側面 (正面) には、検知板 45 が設置される。検知板 45 は、上端部にセンサ 43 を作動させるための折曲

部45aを有する（図3参照）。本実施形態では、この折曲部45aがフォトセンサ43の光軸を遮る、或いは光を通過させることでセンサ43がバルブロッド21の動きを検出する。

[0030] 上スライドブロック37の正面には上ピン40が設置され、下スライドブロック38の正面には下ピン41が設置され、二つのピン（40、41）の間には弾性部材（バネ）42が設けられる。弾性部材42は、引張コイルバネであり、上スライドブロック37とその付属品（連結部材25、バルブロッド21、センサ43等）をスライドレール36の上で移動させるのに必要な力と同等の初張力 P_i を有している。弾性部材42は、上スライドブロック37と下スライドブロック38とを当接させるよう作用する。

本体下部部材10から上の構成部品は、ヘッドカバー47で覆っている。可動部へ作業者が接触するのを防ぎ、また、可動部からの塵埃の放出や可動部への塵埃の侵入を防ぐためである。

[0031] <動作>

（上昇動作）

本発明の実施形態に係る吐出装置1の動作について図4、図5および図6を参照しながら説明する。

始めに、図4を参照しながら、バルブロッド21の下端がバルブシート6に接触した位置から上昇する動作について説明する。アクチュエータ28を動作させ、アクチュエータロッド31が縮むと（符号48）、駆動伝達部材26とともに下スライドブロック38が上昇する（符号49）。下スライドブロック38の上面は、上スライドブロック37の下面と接しており、そのまま、上スライドブロック37を押し上げる（符号50）。これにより、上スライドブロック37に連結された連結部材25およびその下端に連結されたロッド保持部材（22、23）が上昇し、ロッド保持部材（22、23）に保持されているバルブロッド21を上昇させる（符号51）。バルブロッド21が上昇すると、図4に示すように、バルブロッド21の下端がバルブシート6から離れ、吐出流路4を通過した液体材料が吐出口から流出する。

[0032] (第1の下降動作)

次いで、図5を参照しながら、バルブロッド21の下端がバルブシート6に接触するまでの下降動作について説明する。アクチュエータ28を動作させ、アクチュエータロッド31が下方に伸びると(符号52)、駆動伝達部材26とともに下スライドブロック38が下降する(符号53)。下スライドブロック38は、上スライドブロック37とバネ42で連結されているので、バネ42の作用により上スライドブロック37を引き下げる(符号54)。ここで、バネ42の強さ(P_i)を、上スライドブロック37とその付属品(連結部材25、バルブロッド21、センサ43等)をスライドレール36の上で移動させることのできる力と同等としているので、バネ42が実質的に伸びることなく、上スライドブロック37は下スライドブロック38と接したまま移動する。上スライドブロック37の下降とともに、連結部材25およびその下端に接続されたロッド保持部材(22、23)も下降し、ロッド保持部材(22、23)に保持されているバルブロッド21を下降させる(符号55)。これにより、図5に示すように、バルブロッド21の下端がバルブシート6に接触し、吐出流路4と貯留容器2との連通が遮断され、吐出口からの液体材料の流出が停止する。通常の吐出作業は、上昇動作と第1の下降動作とを繰り返すことにより行われる。

[0033] (第2の下降動作)

次いで、図6を参照しながら、バルブロッド21の位置を安全閉鎖位置とするための下降動作について説明する。バルブロッド21の下端がバルブシート6に接触した後も、アクチュエータ28の伸長動作によりアクチュエータロッド31が下方に伸び続ける(符号56)。駆動伝達部材26の下降に伴い下スライドブロック38は下降するが(符号57)、上スライドブロック37の下降は、バルブシート6と接触したバルブロッド21により制限される。そのため、下スライドブロック38が下降すると、下スライドブロック38と連結されている検知板の折曲部45aも下降してセンサ43から外れる。これを、センサ43が検知すると、検知信号を吐出制御装置33に送

信する。吐出制御装置 33 は、この検知板の折曲部 45 a がセンサ 43 から外れる位置を初期検知位置（または当接位置）として記憶する。

[0034] 上述したように、バルブロッド 21 の下端とバルブシート 6 が接触した状態で下スライドブロック 38 のみが下降すると、上スライドブロック 37 と下スライドブロック 38 を連結しているバネ 42 が伸び、上スライドブロック 37 を引き下げるような力が働く。この力は、連結部材 25 を介してバルブロッド 21 をバルブシート 6 に押し付ける力として作用し、アクチュエータロッド 31 を初期検知位置から所定の距離だけさらに下降させた安全閉鎖位置に位置させる。吐出制御装置 33 が、バルブロッド 21 を安全閉鎖位置に位置させることにより、バルブロッド 21 によるバルブシート 6 の閉鎖を確実にしている。本実施形態では、安全閉鎖位置を、初期検知位置から例えば 1 mm としている。この第 2 の下降動作は、次の吐出作業までに時間がある場合（長期待機時）に行われる。

[0035] なお、本実施形態では、検知板の折曲部 45 a がセンサ 43 から外れる初期検知位置からさらに下降させる仕様を採用したが、検知板 45 の位置を調整して、バルブロッド 21 の下端がバルブシート 6 に接触し、さらに下降してバネ 42 が一定の長さだけ伸びた位置で検知板 45 がセンサ 43 から外れる仕様としてもよい。また、位置検知機構 34 は、センサ 43 を設けずに構成することもできる。例えば、アクチュエータ 28 に用いるモータに取り付けたエンコーダ等によりモータ軸の回転角度や移動量を検出し、そこから求めるバルブロッド 21 の進退位置を利用して、バルブロッド 21 の接触位置検知を行ってもよい。

[0036] <加速時間の制御>

本実施形態では、アクチュエータ 28 によるバルブロッド 21 の上昇動作において、上昇速度および加速度（本実施形態では、加減速時間）を制御することで、バルブロッド 21 の下端付近で起きる液体圧力の低下とそれに伴う気泡の発生を抑えている。

図 17 は、バルブロッド上昇時の加減速時間を説明するグラフ（概略図）

であり、縦軸 V は速度、横軸 t は時間を表している。バルブプロット21は、 t がゼロのとき初期検知位置（当接位置）にあり、上方移動速度 V はゼロである。同図中、 A が加速時間であり、 B が減速時間となる。目標速度 V_1 に到達するための上昇時加速時間 A_u が一定の値より小さいと、気泡発生の問題が生じる。アンダーフィル材を用いた吐出実験で確認したところ、目標速度 V_1 として、例えば $0.2 \sim 3.0$ [mm/s]（好ましくは $0.5 \sim 2.0$ [mm/s]）、上昇時加速時間 A_u として、例えば $2 \sim 300$ [ms]（好ましくは $5 \sim 200$ [ms]）という条件で吐出を行うと、気泡を発生させることなく吐出を行うことができた。なお、従来装置では、目標速度 V_1 が上記数値の約10倍大きい、加速時間 A が上記数値の約 $1/10$ 小さい、という条件で吐出を行っていた。

[0037] 上昇時減速時間 B_u は、上昇時加速時間 A_u と同じ数値を設定するか、加速時間として許容される範囲（例えば $2 \sim 300$ [ms]）の数値を設定する。

バルブプロット21の下降動作における下降時加速時間 A_d および下降時減速時間 B_d は、上昇時加速時間 A_u および上昇時減速時間 B_u と同じ数値を設定するか、加速時間として許容される範囲（例えば $2 \sim 300$ [ms]）の数値を設定する。従来装置のように、下降動作を急激にすることは、制御不能な吐出量の増加を招く原因となり、好ましく無い。

[0038] （吐出動作）

上述の上昇動作および下降動作を含む、液体材料の吐出動作は次のとおりである。

まず、圧縮気体源から圧縮気体供給管20を介して気体供給ジョイント19に圧縮気体が供給され、圧縮気体流路18および貫通孔13を介してシリンジ2の中に貯留されている液体材料を加圧する。そして、吐出制御装置33から吐出開始の信号をアクチュエータ28が受け取ると、制御された速度と加減速時間でバルブプロット21を上昇させることにより、吐出口から液体材料が吐出される。所望とする吐出量に対応した時間が経過した後、吐出制

御装置 33 から吐出終了の信号をアクチュエータ 28 が受け取り、バルブロッド 21 を下降させ、バルブロッド 21 の下端でバルブシート 6 の連通孔 7 を閉鎖する（第 1 の下降動作）。以上が、基本的な 1 回分の吐出動作となる。供給する圧縮気体の圧力、バルブロッド 21 の上昇距離、バルブ開放時間等は、用いる液体材料の物性や状態（粘度、温度等）により適宜設定するものである。また、ノズル 3 の径や長さ、バルブシート 6 の連通孔 7 の径なども条件に応じて変更することができる。

[0039] 以上のように、シリンジ 2 の端部に取り付けられたノズル 3 の吐出流路 4 と連通するバルブシート 6 の連通孔 7 を、バルブロッド 21 の上下動により開閉することで液体材料を吐出する本実施形態の吐出装置 1 において、バルブロッド 21 の上下動に速度や加速度（加減速時間）を調整可能な電動アクチュエータ 28 を用い、その制御を行うことで、バルブロッド 21 の上昇時の圧力低下により気泡が内筒 8 内（ロッド先端部挿通孔内）で発生することを防ぐことが可能となる。これにより、液体材料中の気泡により吐出した液体材料が飛散したり描画線を乱したりするなどの課題を解決することが可能である。

また、既存のシリンジを利用し、バルブロッド 21 を簡単に着脱できる構造であるため、洗浄や組立などのメンテナンスが容易である。

[0040] また、圧縮気体で液体材料を圧送し、バルブロッド 21 で開閉する構成を備えるので、応答性がよく、高速（高流量）で安定した吐出を行うことができる。

さらに、位置検知機構 34 を備えることにより、バルブロッド 21 の下端によるバルブシート 6 の連通孔 7 の閉鎖を確実に行うことが可能となる。バルブロッド 21 またはバルブシート 6 が摩耗した場合、連通孔 7 をしっかりと閉止することができず、液体材料の漏れが生じる危険性がある。他方で、バルブロッド 21 を過剰にバルブシート 6 に押しつけると、破損が生じる危険性がある。この点、第一実施形態では、位置検知機構 34 でバルブロッド 21 の下端とバルブシート 6 の当接位置を正確に検出することにより、長時

間の使用後も、液体材料の漏れが生じる危険性を解消している。

[0041] [塗布装置]

図 7 に、第一実施形態に係る吐出装置 1 を搭載した塗布装置 101 の概略斜視図を示す。

第一実施形態にかかる塗布装置 101 は、架台 102 の上に、塗布対象物であるワーク 103 を載置するテーブル 104 と、上述の吐出装置 1 をワーク 103 に対して相対的に移動させる X 駆動装置 105、Y 駆動装置 106、Z 駆動装置 107 を備える。相対駆動装置（105、106、107）は、それぞれ符号 108、109、110 の方向へ移動することができる。架台 102 の内部には、上述の吐出装置 1 の動作を制御する吐出制御装置 33 と、上述の各駆動装置（105、106、107）の動作を制御する駆動制御装置 111 をと備える。架台 102 から上は、点線で示したカバー 112 に囲まれ、図示しない真空ポンプ等を用いることにより、内部を負圧環境とすることができる。カバー 112 には、内部へアクセスするための扉を設けてもよい。なお、本実施形態では、内部を負圧環境としているが、大気圧として塗布作業をすることも可能である。

[0042] <<第二実施形態>>

図 8 に示す第二実施形態の液体材料吐出装置 1 は、貯留容器 2 がバルブロッド 21 が挿通されるシリンジではなく、延設部材 60 を介して接続されるシリンジにより構成される点で主に第一実施形態と相違する。以下では、第一実施形態との相違点を中心に説明し、共通する要素については説明を割愛する場合がある。

[0043] ヘッドカバー 47 内のバルブロッド駆動系（本体下部部材 10 より上の部分）は、第一実施形態と同様である。アクチュエータ 28 がアクチュエータロッド 31 を上下に往復動作させることにより、駆動伝達部材 26、上スライドブロック 37 および下スライドブロック 38 を介してバルブロッド 21 が上下に往復動作される。

第二実施形態の本体下部部材 10 は、下方に延出される延出部 58 と連続

する点で第一実施形態と相違する。ここで、本体下部部材 10 と延出部 58 は一体的に構成してもよいし、異なる部材を結合して構成してもよい。

本体下部部材 10 および延出部 58 は、鉛直方向に延びる貫通孔 13 を備えている。貫通孔 13 の下端は延出部 58 に設けられた貫通孔 13 より幅広の液室 59 と流体的に接続されている。貫通孔 13 には、液体材料の漏出を防止する、環状のシール部材 C 64 とシール部材 D 65 とが配置される。

[0044] 液室 59 は、大径空間と大径空間の下方に位置する小径空間とから構成され、バルブロッド 21 の下半部が配置されている。より詳細には、液室 59 の大径空間にはバルブロッド 21 の大径部の先端部分が配置され、液室 59 の小径空間にはバルブロッド 21 の小径部の先端部分が配置されている。液室 59 を構成する大径空間および小径空間は、いずれもバルブロッド 21 の各先端部分より幅広であり、バルブロッド 21 が上下に往復動作する際に、液室 59 の内壁とバルブロッド 21 の側周面が当接することは無い。第二実施形態では、延出部の先端部 58a の内部に位置する液室 59 の小径空間が、ロッド先端部挿通孔を構成する。

[0045] 延出部の先端部 58a には、ノズル取付部材 5 が螺合されている。ノズル取付部材 5 の内部空間には、バルブシート 6 が配置されており、延出部の先端部 58a とノズル取付部材 5 により挟着固定されている。

液室 59 の大径空間の側面には、側方流路 59a の一端が連通している。側方流路 59a の他端は、延出部 58 の側面に配置された延設部材 60 の液体供給口 62 と連通している。

延設部材 60 は、一端が液体供給口 62 を構成する液体供給流路 61 を有したブロック状部材である。液体供給流路 61 の他端には、液体供給ジョイント 63 が配置されている。液体供給ジョイント 63 は、貯留容器（シリンジ）2 と流体的に接続されており、図示しない圧縮気体供給源により加圧された液体材料が供給される。シリンジ 2 は、液送チューブを介して液体供給ジョイント 63 に接続してもよいし、液体供給ジョイント 63 に直結してもよい。第二実施形態では、シリンジ 2 にバルブロッド 21 が挿通されないた

め、シリンジ 2 の交換は容易である。

[0046] その他の構成要素については、第一実施形態と同様であるので、説明を割愛する。

第二実施形態の吐出装置 1 も、アクチュエータ 28 によるバルブロッド 21 の上昇速度および加速度（本実施形態では、加減速時間）を制御することで、バルブロッド 21 の下端で起きる液体圧力の低下とそれに伴う気泡の発生を抑えることが可能である。

吐出動作は、第一実施形態と同様であるので、説明を割愛する。第二実施形態の吐出装置 1 も、第一実施形態同様、塗布装置 101 に搭載され、負圧環境で使用される。

[0047] 以上に説明した第二実施形態の吐出装置 1 においても、第一実施形態と同様に、バルブロッド 21 の上昇の速度および加速度を制御して気泡の発生を抑えることが可能である。

また、既存のシリンジ 2 を延設部材 60 を介して接続するのでメンテナンスが容易である。

さらに、シリンジ 2 内にバルブロッド 21 が挿通されないため、バルブロッド 21 の長さを短くすることができ、ひいてはバルブロッド 21 の下端のブレを小さくすることが可能である。

[0048] <<第三実施形態>>

図 9 および図 10 に示す第三実施形態の液体材料吐出装置 1 は、外フレーム 201 と、内フレーム 218 と、センサ 43 と、内フレームに取り付けられた検知板 45 とを備え、内フレームが上下動することによりセンサ 43 が閉鎖を検知する構成を備える点で、第一実施形態と主に相違する。以下では、第一実施形態と共通する要素については同一の符号付し、説明を割愛する場合がある。

[0049] <構成>

図 9 に第三実施形態に係る吐出装置の部分断面正面図を示す。図 10 に図 9 における C-C 矢視図を示す。なお、図 10 におけるアクチュエータ側を

「背面」、中心軸線を挟んでその反対側を「正面」、背面と正面の間に位置する左右の面を「側面」ということがある。

[0050] 第三実施形態のバルブロッド21は、バルブシート部材6付近からアクチュエータ28付近まで延びる長さを有した直線状の部材であり、第1ブッシュ208、第2ブッシュ209、ロッド連動部材221、第1固定部材222、第2固定部材223および弾性部材224に挿通されている。

第1ブッシュ208および第2ブッシュ209は、バルブロッド21の外周に摺接して支持する筒状の部材であり、バルブロッド21のブレを防止するガイド部材として機能する。すなわち、第1ブッシュ208および第2ブッシュ209のガイドによりバルブロッド21の直進性を良好とし、バルブロッド21の下端とバルブシート6との接触位置のズレの発生を防止している。これにより、バルブロッド21の先端とバルブシート6の連通孔7との位置がぴったり合うため液漏れが生じない。

[0051] 本体下部部材10より上側は、第一実施形態と同様、図示しないカバーで覆われている。

第三実施形態の吐出装置1が備える本体下部部材10より下の構成（貯留容器2、ノズル3、バルブシート6など）については、第一実施形態の吐出装置1と同様である。

[0052] 本体下部部材10は、下方に突出する挿入部12と、上方に突出する突出部207と、上下に延びる第2ブッシュ209を配設するための第2ブッシュ挿通孔213とを備える板状部材であり、一方の側面に気体供給ジョイント19が接続されている。

第2ブッシュ挿通孔213は、本体下部部材10の中心において、突出部207の上面から下端の挿入部12の下面まで貫通して設けられている。第2ブッシュ挿通孔213の径は、第2ブッシュ209と実質同径であるが、下端側の一部が第2ブッシュ209よりも小径（かつ、バルブロッド21の径よりは大径）となっていて、ここにできた段差部分で第2ブッシュ209を支承している。第2ブッシュ挿通孔213の上端側には、第2ブッシュ2

０９を固定するための第２ブッシュ押さえ２１１が設けられている。

[0053] 挿入部１２の内部には、シリンジ２内と圧縮気体流路１８とを連通する図示しない連通孔が設けられ、この連通孔から圧縮気体がシリンジ２内へ供給される。挿入部１２の外面の下端近傍には、圧縮気体の外部への漏出を防ぐシール部材２１４が設けられている。

[0054] 本体下部部材１０の上方には、後述する位置検知機構３４を内包するように、内部に空間を有する実質直方体形状をした外フレーム２０１を設けている。

外フレーム２０１の下部には、嵌入孔２０２が設けられており、本体下部部材１０上面の突出部２０７が嵌め込んで固定される。

外フレーム２０１の上部には、バルブロッド２１を直線移動可能に支持する第１ブッシュ２０８を配設するための延長部２０４が設けられており、延長部２０４の内側には外フレーム２０１の内部空間と連通する第１ブッシュ挿通孔２１２が設けられている。この第１ブッシュ挿通孔２１２も上述の第２ブッシュ挿通孔２１３と同様に、大径部分と小径部分とからなり、段差部分で第１ブッシュ２０８を支承している。第１ブッシュ挿通孔２１２の上端部には、第１ブッシュ２０８を固定するための第１ブッシュ押さえ２１０が設けられている。外フレーム２０１の上部の延長部２０４の背面側には、アクチュエータロッド３１およびアクチュエータ支持部材２１５を挿通するための開口部２０６が設けられている。

[0055] 外フレーム２０１の一方の側面（図９では向かって左側面であるが、これに限定されず右側面であっても良い）は開放されており、この開放された側面には、開口部２０３を構成する大きさの取付板４４が設置されている。取付板４４の内面には、位置検知機構３４を構成するセンサ４３が、取付板４４に固定されて設けられている。第三実施形態のセンサ４３は、フォトセンサであるが、第一実施形態と同様に、例えば、ファイバセンサ、光電センサ、近接センサ（高周波発振形、静電容量形）などの他の種類のセンサを用いてもよい。検知動作の詳細については後述する。

[0056] 外フレーム２０１の正面側は、ほぼ全ての部分が開口しており、この開口を通じてメンテナンスや調整の作業を行うことが可能となっている（図１０参照）。

外フレーム２０１の背面部２０５は、本体下部部材１０より背面側に張り出して設けられている（図１０参照）。背面部２０５の正面側（内側）には、板状のアクチュエータ支持部材２１５が設けられている。アクチュエータ支持部材２１５は、スライダ２１６の下端付近から延長部２０４の上方まで延びており、外フレーム２０１の上方でアクチュエータ２８を支持している。本実施形態では、アクチュエータ２８をレゾルバ付きステッピングモータで構成し、バルブロッドの動作の速度および加速度を制御しているが、第一実施形態同様、他のモータにより構成してもよい。

アクチュエータ支持部材２１５には、正面側にスライドレール２１７の上を移動可能なスライダ２１６が配設されている。スライダ２１６は、アクチュエータロッド３１および内フレーム２１８と連結されている。

[0057] 内フレーム２１８は、外フレーム２０１より一回り小さく、内部に空間を有するほぼ直方体形状をしている。内フレーム２１８はスライダ２１６に連結されており、スライダ２１６と一体となって移動するスライド部材として機能する。

内フレーム２１８の正面側は、外フレーム２０１と同様、ほぼ全ての部分が開口している。

内フレーム２１８の上部には、第１貫通孔２１９が設けられ、内フレーム２１８の下部には、第２貫通孔２２０が設けられており、各貫通孔（２１９、２２０）内をバルブロッド２１が延在している。第１貫通孔２１９の径は、バルブロッド２１が非接触で上下移動できるようバルブロッド２１の径より大径となっている。第２貫通孔２２０には、第２貫通孔２２０より小径の第２固定部材２２３が挿通されている。

[0058] 内フレーム２１８の内部空間には、ロッド連動部材２２１が配置されており、ロッド連動部材２２１の貫通孔にはバルブロッド２１が固定挿着されて

いる。スライダ 216 が上下動すると、スライダ 216 に連結された内フレーム 218 が連動し、ロッド連動部材 221 を介してバルブロッド 21 も上下動する。

ロッド連動部材 221 のバルブロッド 21 への固定は、第 1 固定部材 222 および第 2 固定部材 223 がロッド連動部材 221 を上下から挟み込むことにより行われている。より詳細には、バルブロッド 21 の各固定部材 (222、223) が取り付けられる部分の外周面には、ネジが形成されており、各固定部材 (222、223) の内周面に形成されたネジと螺合することができる。そのため、各固定部材 (222、223) の位置を調整することで、ロッド連動部材 221 を所望の位置に固定することができる。ロッド連動部材 221 の位置は、バルブロッド 21 の下端がバルブシート 6 に接触するとき (上述の当接位置)、ロッド連動部材 221 の底面が内フレーム 218 の内底面 (下部上面) に接触するように位置に調整すると良い (図 9 または図 10 の状態)。

なお、ロッド連動部材 221 の固定方法はこれに限定されず、第一実施形態のように、ロッド連動部材 221 を二つの部品に分け、前後から挟み込んで固定するようにしてもよい。

[0059] ロッド連動部材 221 と内フレーム 218 の天面との間には、バルブロッド 21 および第 1 固定部材 222 が挿通される弾性部材 224 が配設されている。弾性部材 224 の一端は内フレーム 218 の天面に当接し、他端はロッド連動部材 221 の上面に当接し、ロッド連動部材 221 を介してバルブロッド 21 を下方へと付勢している。ロッド連動部材 221 の上面には弾性部材 224 と実質同径の凹部が設けられており、弾性部材 224 の端部がずれないように支持している。本実施形態とは異なり、弾性部材 224 の上端と当接する内フレーム 218 の天面に弾性部材 224 と実質同径の凹部を設けても良い。本実施形態の弾性部材 224 は圧縮コイルバネであり、バルブロッド 21、ロッド連動部材 221、第 1 固定部材 222 および第 2 固定部材 223 を移動させるのに必要な力と同等の反発力 (圧縮力) P_{ii} を有し

ている。

[0060] 内フレーム 218 の外側面には、センサ 43 と対向するように検知板 45 が設置されている。この検知板 45 は、第一実施形態と同様、センサ 43 と共に位置検知機構 34 を構成する。本実施形態とは異なり、内フレーム 218 の外側面にセンサ 43 を配置し、それと対向する取付板 44 に検知板 45 を設けてもよい。

[0061] 第三実施形態では、バルブロッド 21 の中心軸線 225 と同じ中心軸線上に、第 1 ブッシュ 208、弾性部材 224、ロッド連動部材 221、第 2 ブッシュ 209、バルブシート 6、ノズル 3 を配設しているので、バルブロッド 21 にモーメント荷重がかかることがない。そのため、バルブロッド 21 の直進性が向上し、バルブロッド 21 の下端のブレが少なくなり、バルブロッド 21 とバルブシート 6 との接触位置のズレが小さくなる。つまり、バルブロッド 21 の先端がバルブシート 6 の連通孔 7 を確実に閉鎖することができ、閉鎖時に液体が漏れることがない。

[0062] また、バルブロッド 21 を直線移動可能に支持するブッシュ（208、209）をバルブロッド 21 の中央部（第 2 ブッシュ 209）だけでなく、バルブロッド 21 の端部（第 1 ブッシュ 208）にも配置することによっても、バルブロッド 21 の直進性を向上して、バルブロッド 21 の下端のブレを少なくし、バルブロッド 21 とバルブシート 6 との接触位置のズレを小さくすることに寄与している。

また、第 1 ブッシュ 208 から第 2 ブッシュ 209 間の距離と、第 2 ブッシュ 209 からバルブ閉鎖点（バルブロッド 21 端部とバルブシート 6 との接触点）間の距離とをほぼ同距離とすることによっても、バルブロッド 21 の下端のブレをより抑制することができる場合がある。

[0063] <動作>

第三実施形態に係る吐出装置 1 の動作について図 11、図 12 および図 13 を参照しながら説明する。

（上昇動作）

始めに、図 1 1 を参照しながら、バルブロッド 2 1 の下端がバルブシート 6 に接触した位置から上昇する動作について説明する。アクチュエータ 2 8 を動作させ、アクチュエータロッド 3 1 が縮むと、接続されているスライダ 2 1 6 が上昇する（符号 2 2 6）。スライダ 2 1 6 が上昇すると、スライダ 2 1 6 に固定された内フレーム 2 1 8 が一体となって上昇する（符号 2 2 7）。内フレーム 2 1 8 が上昇すると、内フレーム 2 1 8 の内底面がロッド連動部材 2 2 1 を上昇させ（符号 2 2 8）、これによりロッド連動部材 2 2 1 が保持しているバルブロッド 2 1 が上昇する（符号 2 2 9）。バルブロッド 2 1 の下端がバルブシート 6 より離れると、吐出流路 4 を通過した液体材料が吐出口より流出する。

[0064] （第 1 の下降動作）

次いで、図 1 2 を参照しながら、バルブロッド 2 1 の下端がバルブシート 6 に接触するまでの下降動作について説明する。アクチュエータ 2 8 を動作させ、アクチュエータロッド 3 1 が下方に伸びると、スライダ 2 1 6 が下降する（符号 2 3 0）。スライダ 2 1 6 が下降すると、スライダ 2 1 6 に固定された内フレーム 2 1 8 が一体となって下降し（符号 2 3 1）、弾性部材 2 2 4 を介してロッド連動部材 2 2 1 を下降させる（符号 2 3 2）。このとき、弾性部材 2 2 4 である圧縮バネの強さ P_i をバルブロッド 2 1、ロッド連動部材 2 2 1、第 1 固定部材 2 2 2 および第 2 固定部材 2 2 3 を移動させるのに必要な力と同等としているので、バネ 2 2 4 は実質的に縮むことはない（従って、第 1 の下降動作の間、ロッド連動部材 2 2 1 の底面は内フレーム 2 1 8 の内底面と当接状態にある。）。

ロッド連動部材 2 2 1 が下降すると、バルブロッド 2 1 も下降し（符号 2 3 3）、バルブロッド 2 1 の下端がバルブシート 6 に接触する。これにより、吐出流路 4 と貯留容器 2 との連通が遮断され、吐出口からの液体材料の流出が停止する。

[0065] （第 2 の下降動作）

次いで、図 1 3 を参照しながら、バルブロッド 2 1 の位置を安全閉鎖位置

とするための下降動作について説明する。バルブロッド 21 の下端がバルブシート 6 に接触した後も、アクチュエータロッド 31 が下方に伸び続けると、スライダ 216 はさらに下降し（符号 234）、スライダ 216 に固定されている内フレーム 218 も一体となって下降する（符号 235）。内フレーム 218 が下降すると、内フレーム 218 に設置されている検知板 45 がセンサ 43 から外れる。これを、センサ 43 が検知すると、検知信号を吐出制御装置 33 に送信する。吐出制御装置 33 は、この検知板 45 がセンサ 43 から外れる位置を初期検知位置（または当接位置）として記憶する。

[0066] 上述したように、バルブロッド 21 の下端がバルブシート 6 が接触した状態でスライダ 216 が下降すると、弾性部材 224 が縮み、その反発力としてロッド連動部材 221 を下方へ付勢する力が働く（符号 236）。この力は、バルブロッド 21 をバルブシート 6 に押し付けるような力となり（符号 237）、第一実施形態と同様に、アクチュエータロッド 31 を初期検知位置から所定の距離（例えば 1 mm）だけさらに下降させた安全閉鎖位置に位置させる。これにより、バルブロッド 21 によるバルブシート 6 の閉鎖を確実にしている。

[0067] 吐出動作は、第一実施形態と同様であるので、説明を割愛する。第三実施形態の吐出装置 1 も、第一実施形態同様、塗布装置 101 に搭載され、負圧環境で使用される。

以上に説明した第三実施形態の吐出装置 1 によっても、第一実施形態と同様に、バルブロッド 21 の下端付近で起きる液体圧力の低下とそれに伴う気泡の発生を抑えることが可能である。

[0068] <<第四実施形態>>

図 14 に示す第四実施形態の液体材料吐出装置 1 は、外フレーム 201 と、内フレーム 218 と、センサ 43 と、内フレームに取り付けられた検知板 45 とを備え、内フレームが上下動することによりセンサ 43 が閉鎖を検知する構成を備える点で、第三実施形態と一致するが、第二実施形態と同様の延設部材 60 を備える点で第三実施形態と主に相違する。以下では、第三実

施形態と共通する要素については同一の符号付し、説明を割愛する場合がある。

[0069] 第四実施形態も、第三実施形態と同様、アクチュエータ 28 付近まで延びる長さを有するバルブロッド 21 と、バルブロッド 21 が挿通される第 1 ブッシュ 208、第 2 ブッシュ 209、ロッド連動部材 221、第 1 固定部材 222、第 2 固定部材 223 および弾性部材 224 とを備えている。第 1 ブッシュ 208 および第 2 ブッシュ 209 のガイドによりバルブロッド 21 の直進性を良好とし、バルブロッド 21 の下端とバルブシート 6 との接触位置のズレの発生を防止している。

[0070] 第四実施形態は、第二実施形態と同様、シリンジ 2 と液室 59 とを連通する延設部材 60 を備えている。第四実施形態では、シリンジ 2 内にバルブロッド 21 が挿通されないため、バルブロッド 21 の長さを短くすることができ、ひいてはバルブロッド 21 の下端のブレを小さくすることが可能である。

[0071] その他の構成要素については、第二実施形態または第三実施形態と同様であるので、説明を割愛する。

吐出動作は、第三実施形態と同様であるので、説明を割愛する。第四実施形態の吐出装置 1 も、第一ないし第三実施形態同様、塗布装置 101 に搭載され、負圧環境で使用される。

以上に説明した第四実施形態の吐出装置 1 によっても、第一ないし第三実施形態と同様に、バルブロッド 21 の上昇の速度および加速度を制御して気泡の発生を抑えることが可能である。

また、既存のシリンジ 2 を延設部材 60 を介して接続するのでメンテナンスが容易である。

[0072] <<第五実施形態>>

第五実施形態は、バルブロッドの小径部を支持するロッド支持機構 238 を備える吐出装置 1 に関する。

図 15 に第五実施形態に係る吐出装置の部分断面図を示す。ここで、(a

)は正面図、(b)は(a)におけるD-D矢視図である。なお、図15(a)では、バルブロッドの下端付近を拡大して描いている。

[0073] 図15(a)に示すように、第五実施形態の吐出装置1は、シリンジ2の内筒8の内側に内筒8の全長にわたって形成されている、ロッド支持機構238を備えている。ロッド支持機構238は、4つのロッド支持摺動部239と、4つの連通溝240とを備えて構成される。

図15(b)に示すように、4つのロッド支持摺動部239と4つの連通溝240は、それぞれ等間隔に環状に配置されており、ロッド支持摺動部239および連通溝240の各内周面が内筒8の内周面を構成している。

[0074] バルブロッド21は、第一ないし第四実施形態と同様であり、下端付近が小径となっている段付きロッドである。4つのロッド支持摺動部239は、バルブロッド21の小径部の外周に摺接して支持することで直進性を良好とするガイド部材として機能する。各ロッド支持摺動部239の間には、シリンジ2の大径部とバルブシート6の連通孔7とを連通する連通溝240が設けられている。シリンジ2の大径部に貯留された液体材料は、4つの連通溝240を通して連通孔7に供給される。

[0075] 本実施形態においては、ロッド支持摺動部239および連通溝240をそれぞれ4箇所設けているが、数はこれに限定されず、2つまたは3つであってもよいし、5つ以上であってもよい。複数個のロッド支持摺動部239および連通溝240を配置する際には、均等間隔に配置することが好ましい。

本実施形態では、シリンジ2の内筒8にロッド支持機構238を一体成形したが、ロッド支持機構238を別部品により構成し、既存のシリンジ2に後付けするようにしてもよい。

[0076] 本実施形態においては、バルブロッド21の下端部付近(バルブシート6との接触位置近傍)にロッド支持機構238を設けることで、バルブロッド21の下端部のブレを小さくし、ひいてはバルブロッド21とバルブシート6との接触位置のズレを小さくすることができる。これにより、バルブロッド21の下端によりバルブシート6の連通孔7を確実に閉鎖することができる。

る。

本実施形態のロッド支持機構 238 は、上述の第一ないし第四実施形態のいずれにも適用可能であるが、第三または第四実施形態に適用すると、バルブロッド 21 の長さ方向に配設された第 1 ブッシュ 208、第 2 ブッシュ 209 およびロッド支持機構 238 の 3 箇所ガイドすることで、バルブロッド 21 の直進性を著しく高めることが可能である。

[0077] <<第六実施形態>>

第六実施形態は、バルブロッドの大径部を支持するロッド支持機構 238 を備える吐出装置 1 に関する。

図 16 に第六実施形態に係る吐出装置の部分断面図を示す。ここで、(a) は正面図、(b) は (a) における E-E 矢視図である。なお、図 16 (a) では、バルブロッドの下端付近を拡大して描いている。

[0078] 第六実施形態の吐出装置 1 は、シリンジ 2 の内筒 8 の上方の大径部に、バルブロッド 21 を支持するロッド支持機構 238 を設けている。ロッド支持機構 238 は、第 3 ブッシュ 241 と、第 3 ブッシュ挿通孔 243 および液体連通孔 244 を有する仕切部材 242 と、第 3 ブッシュ押さえ 235 とを備えて構成される。

第 3 ブッシュ 241 は、バルブロッド 21 の外周に摺接して支持する筒状の部材であり、バルブロッド 21 のブレを防止するガイド部材として機能する。

仕切部材 242 は、中心に配置された第 3 ブッシュ挿通孔 243 と、第 3 ブッシュ挿通孔 243 を囲むように等間隔に配置された 8 つの液体連通孔 244 とを備えた板状体である。

第 3 ブッシュ 241 は、第 3 ブッシュ挿通孔 243 に嵌着され、第 3 ブッシュ押さえ 235 により固定されている。シリンジ 2 の大径部は、仕切部材 242 により上方空間と下方空間に仕切られるが、液体連通孔 244 を介して上方空間から下方空間に液体材料が供給される。

[0079] 液体連通孔 244 の径の大きさは、バルブロッド 21 を支持する強度を保

ちつつも、液体材料を十分に供給できる大きさに設定される。液体連通孔 244 の数は 8 つに限定されず、任意の個数（好ましくは複数個）とすることができる。複数個の液体連通孔 244 を設ける際は、シリンジ 2 の中心に対し等間隔に配置することが好ましい。

本実施形態では、シリンジ 2 の大径部にロッド支持機構 238 を一体成形したが、ロッド支持機構 238 を別部品により構成し、既存のシリンジ 2 に後付けするようにしてもよい。

[0080] 本実施形態においては、バルブロッド 21 の大径部にロッド支持機構 238 を設けることで、バルブロッド 21 の下端のブレを小さくし、ひいてはバルブロッド 21 とバルブシート 6 との接触位置のズレを小さくすることができる。

本実施形態のロッド支持機構 238 は、上述の第一ないし第四実施形態のいずれにも適用可能であるが、第三または第四実施形態に適用すると、バルブロッド 21 の長さ方向に配設された 3 つのブッシュでガイドすることで、バルブロッド 21 の直進性を著しく高めることが可能である。

符号の説明

[0081] 1：吐出装置、2：貯留容器／シリンジ、3：ノズル、4：吐出流路、5：ノズル取付部材、6：バルブシート、7：連通孔、8：内筒（ロッド先端部挿通孔）、9：鍔部、10：本体下部部材、11：鍔支持部材、12：挿入部、13：貫通孔、14：突出部、15：シール部材 A、16：シール部材 B、17：シール押さえ、18：圧縮気体流路、19：気体供給ジョイント、20：圧縮気体供給管、21：バルブロッド、22：ロッド保持部材 A、23：ロッド保持部材 B、24：固定具、25：連結部材、26：駆動伝達部材、27：固定部材、28：アクチュエータ、29：アクチュエータ取付板、30：アクチュエータ支持板、31：アクチュエータロッド、32：制御配線、33：吐出制御装置、34：位置検知機構、36：スライドレール、37：上スライドブロック（ロッド連動部材）、38：下スライドブロック、39：スライド取付板、40：上ピン、41：下ピン、42：弾性部材

(バネ)、43：センサ、44：取付板、45：検知板、47：ヘッドカバー、48：アクチュエータロッド上昇、49：下スライドブロック上昇、50：上スライドブロック上昇、51：バルブロッド上昇、52：アクチュエータロッド下降、53：下スライドブロック下降、54：上スライドブロック下降、55：バルブロッド下降、56：アクチュエータロッド下降、57：下スライドブロック下降、58：延出部、59：液室、60：延設部材、61：液体供給流路、62：液体供給口、63：液体供給ジョイント、64：シール部材C、65：シール部材D、101：塗布装置、102：架台、103：塗布対象物／ワーク、104：テーブル、105：X駆動装置、106：Y駆動装置、107：Z駆動装置、108：X移動方向、109：Y移動方向、110：Z移動方向、111：駆動制御装置、112：カバー、201：外フレーム、202：嵌入孔、203：開口部（側面）、204：延長部、205：背面部、206：開口部（背面）、207：突出部、208：第1ブッシュ、209：第2ブッシュ、210：第1ブッシュ押さえ、211：第2ブッシュ押さえ、212：第1ブッシュ挿通孔、213：第2ブッシュ挿通孔、214：シール部材、215：アクチュエータ支持部材、216：スライダ、217：スライドレール、218：内フレーム、219：第1貫通孔、220：第2貫通孔、221：ロッド連動部材、222：第1固定部材、223：第2固定部材、224：弾性部材、225：中心軸線、226：スライダ上昇、227：内フレーム上昇、228：ロッド保持部材上昇、229：バルブロッド上昇、230：スライダ下降、231：内フレーム下降、232：ロッド保持部材下降、233：バルブロッド下降、234：スライダ下降、235：内フレーム下降、236：ロッド保持部材を下方へ付勢する力、237：バルブロッドをバルブシートへ押し付ける力、238：ロッド支持機構、239：ロッド支持摺動部、240：連通溝、241：第3ブッシュ、242：仕切部材、243：第3ブッシュ挿通孔、244：液体連通孔、245：第3ブッシュ押さえ

請求の範囲

- [請求項1] 液体材料を貯留する貯留容器と、
貯留容器を加圧する圧縮気体供給源と、
吐出流路を有するノズルと、
往復動作するバルブロッドと、
バルブロッドを駆動するアクチュエータと、
吐出流路と連通する連通孔を有するバルブシートと、
アクチュエータを制御してバルブロッドの先端で連通孔を開閉する吐出制御装置と、
を備え、負圧空間内で使用される液体材料吐出装置であって、
前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの上昇時の加速時間 A_u を $2 \sim 300$ [ms] の範囲で制御することにより、バルブロッドの上昇に伴う気泡の発生を防止することを特徴とする液体材料吐出装置。
- [請求項2] 前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの上昇時の目標速度 V_1 を $0.2 \sim 30$ [mm/s] の範囲で制御することを特徴とする請求項1に記載の液体材料吐出装置。
- [請求項3] 前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの下降時の加速時間 A_d を $2 \sim 300$ [ms] の範囲で制御することを特徴とする請求項1または2に記載の液体材料吐出装置。
- [請求項4] 前記吐出制御装置が、前記アクチュエータによるバルブロッドの上昇時の加速時間 A_u および下降時の加速時間 A_d を同一に設定することを特徴とする請求項3に記載の液体材料吐出装置。
- [請求項5] 前記アクチュエータが、前記吐出制御装置により前記バルブロッドの進出位置を制御可能なモータを駆動源とすることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の液体材料吐出装置。
- [請求項6] 前記アクチュエータが、ステッピングモータ、サーボモータおよびリニアモータから選択された一のモータを駆動源とすることを特徴と

する請求項 5 に記載の液体材料吐出装置。

[請求項7] さらに、前記バルブロッドの先端が前記バルブシートを閉鎖する位置にあることを検知する位置検知機構を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の液体材料吐出装置。

[請求項8] 液体材料を貯留する貯留容器と、
貯留容器を加圧する圧縮気体供給源と、
吐出流路を有するノズルと、
往復動作するバルブロッドと、
バルブロッドを駆動するアクチュエータと、
吐出流路と連通する連通孔を有するバルブシートと、
アクチュエータを制御してバルブロッドの先端で連通孔を開閉する吐出制御装置と、
を備える液体材料吐出装置であって、
前記バルブロッドの先端が前記バルブシートを閉鎖する位置にあることを検知する位置検知機構を備えることを特徴とする液体材料吐出装置。

[請求項9] 前記アクチュエータが、前記吐出制御装置により前記バルブロッドの進出位置を制御可能なモータを駆動源とすることを特徴とする請求項 8 に記載の液体材料吐出装置。

[請求項10] 前記アクチュエータが、ステッピングモータ、サーボモータおよびリニアモータから選択された一のモータを駆動源とすることを特徴とする請求項 9 に記載の液体材料吐出装置。

[請求項11] 前記位置検知機構が、
前記アクチュエータと接続されるスライド部材と、
スライド部材と接続されるスライダと、
スライド部材が所定の位置にあることを検出するセンサ機構と、
前記バルブロッドと接続され、スライド部材に離間可能に当接して配置されるロッド連動部材と、

ロッド連動部材とスライド部材とを離間可能に当接させる付勢力を与える弾性部材と、を備えて構成され、

前記バルブロッドが前記バルブシートに当接した後、前記アクチュエータにより前記バルブロッドをさらに進出させる力を作用させると前記スライド部材が前記ロッド連動部材と離間して下方に移動し、当該スライド部材の移動をセンサ機構が検知することにより前記バルブロッドの先端が前記バルブシートを閉鎖する位置にあることを検知することを特徴とする請求項 7 ないし 10 のいずれかに記載の液体材料吐出装置。

[請求項12] 前記ロッド連動部材が、前記スライダに接続されており、
前記弾性部材が、前記ロッド連動部材と前記スライド部材とを連結する引っ張りコイルバネであることを特徴とする請求項 11 の液体材料吐出装置。

[請求項13] 前記弾性部材が、前記バルブロッドと前記バルブシートとが非当接時に、前記ロッド連動部材と前記スライド部材とを移動させることができる力と同等の初張力 P_i を有することを特徴とする請求項 12 の液体材料吐出装置。

[請求項14] 前記スライド部材が、前記バルブロッドが挿通される第 1 の貫通孔を有する天面と、前記バルブロッドが挿通される第 2 の貫通孔を有する底面とを備え、

前記ロッド連動部材および前記弾性部材が、前記スライド部材の天面および底面の間に配置されること、

前記弾性部材が、前記ロッド連動部材を前記スライド部材の天面または底面に離間可能に当接させることを特徴とする請求項 11 の液体材料吐出装置。

[請求項15] さらに、前記バルブロッドが挿通され、前記ロッド連動部材を固定する固定部材を備え、

前記弾性部材が、前記バルブロッドが挿通される圧縮コイルバネで

あることを特徴とする請求項 14 の液体材料吐出装置。

[請求項16] 前記弾性部材が、前記バルブロッド、前記ロッド連動部材および前記固定部材を移動させるのに必要な力と同等の反発力 P_{ii} を有することを特徴とする請求項 15 の液体材料吐出装置。

[請求項17] 前記バルブロッドが挿通され、前記バルブロッドの直進運動をガイドする第 1 のガイド部材と、
前記バルブロッドが挿通され、第 1 のガイド部材より下方で前記バルブロッドの直進運動をガイドする第 2 のガイド部材とを備えることを特徴とする請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の液体材料吐出装置。

[請求項18] 前記バルブロッドが挿通され、第 2 のガイド部材より下方で前記バルブロッドの直進運動をガイドする第 3 のガイド部材を備えることを特徴とする請求項 17 の液体材料吐出装置。

[請求項19] 請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の液体材料吐出装置と、
ワークが設置されるワークテーブルと、
前記液体材料吐出装置と前記ワークテーブルとを相対的に移動する相対駆動装置と、
前記液体材料吐出装置、前記ワークテーブルと、前記相対駆動装置とが配置される負圧空間を構成するカバーと、
前記カバー内を負圧にする減圧装置と、
相対駆動装置を制御する駆動制御装置と、を備える塗布装置。

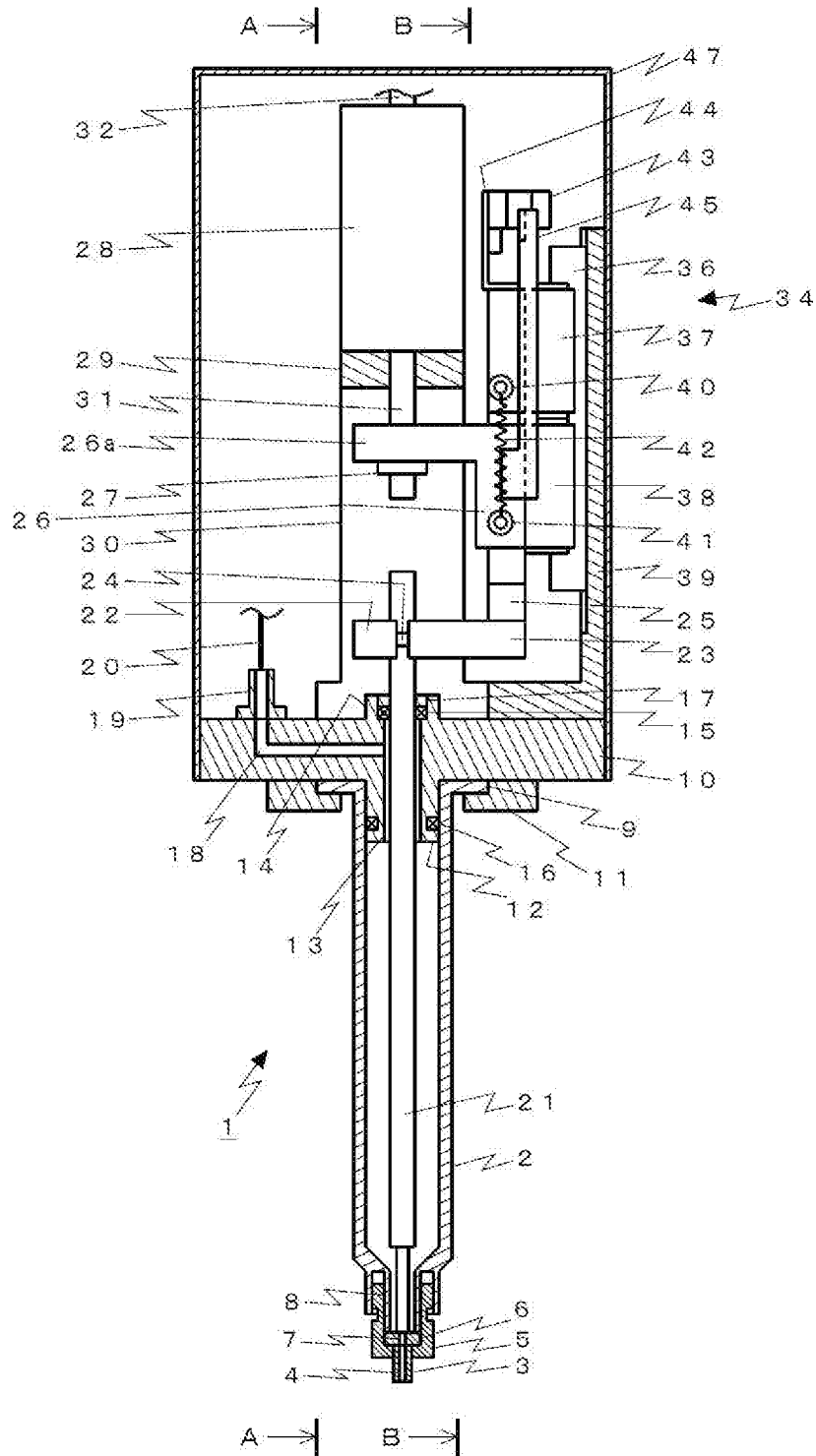
[請求項20] 前記減圧装置が、真空ポンプであることを特徴とする請求項 19 に記載の塗布装置。

[請求項21] 請求項 19 または 20 に記載の塗布装置を用いた塗布方法であって、前記減圧装置により前記カバー内を負圧とした状態で前記ワークと前記液体材料吐出装置とを相対移動しながら、ワーク上に液体材料を塗布する塗布方法。

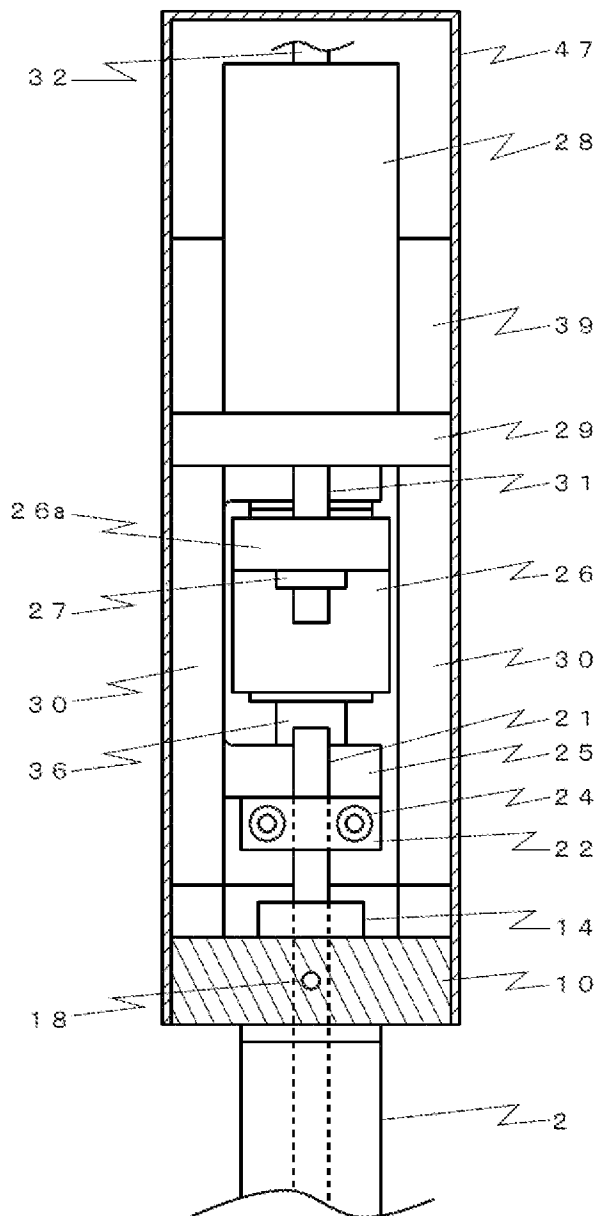
[請求項22] 前記カバー内が実質的に真空であることを特徴とする請求項 21 に

記載の塗布方法。

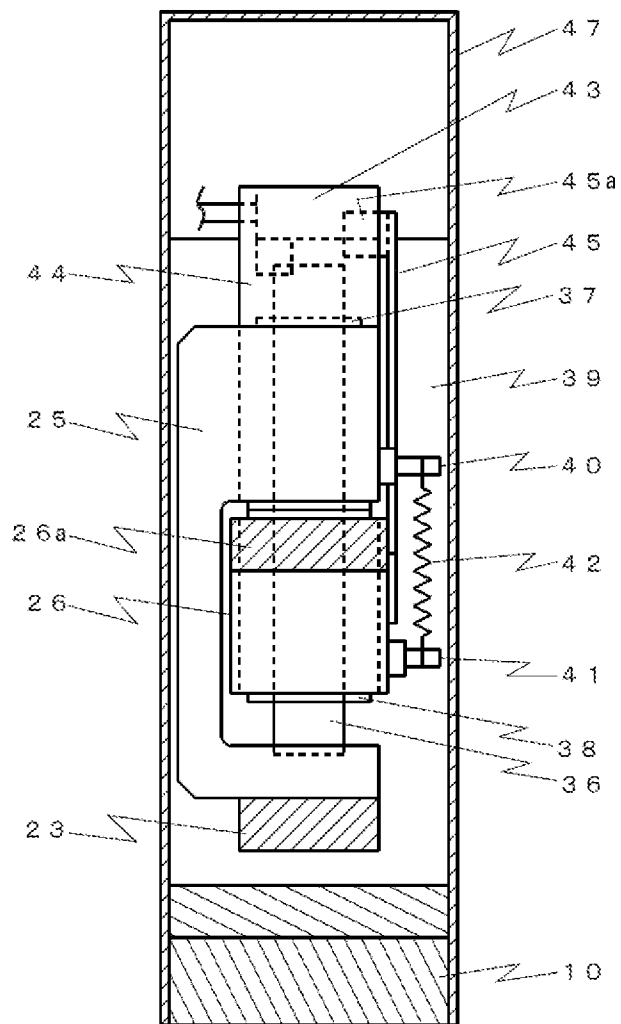
[図1]



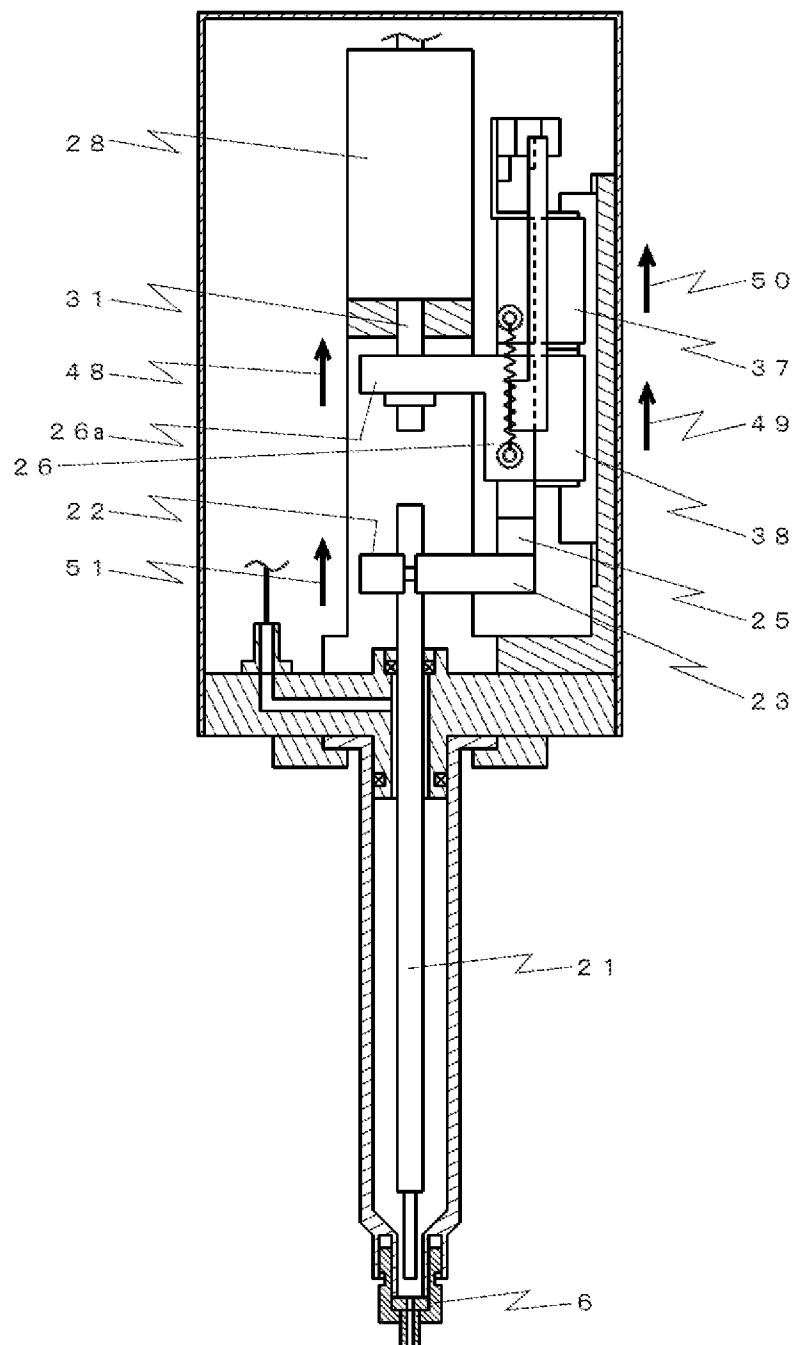
[図2]



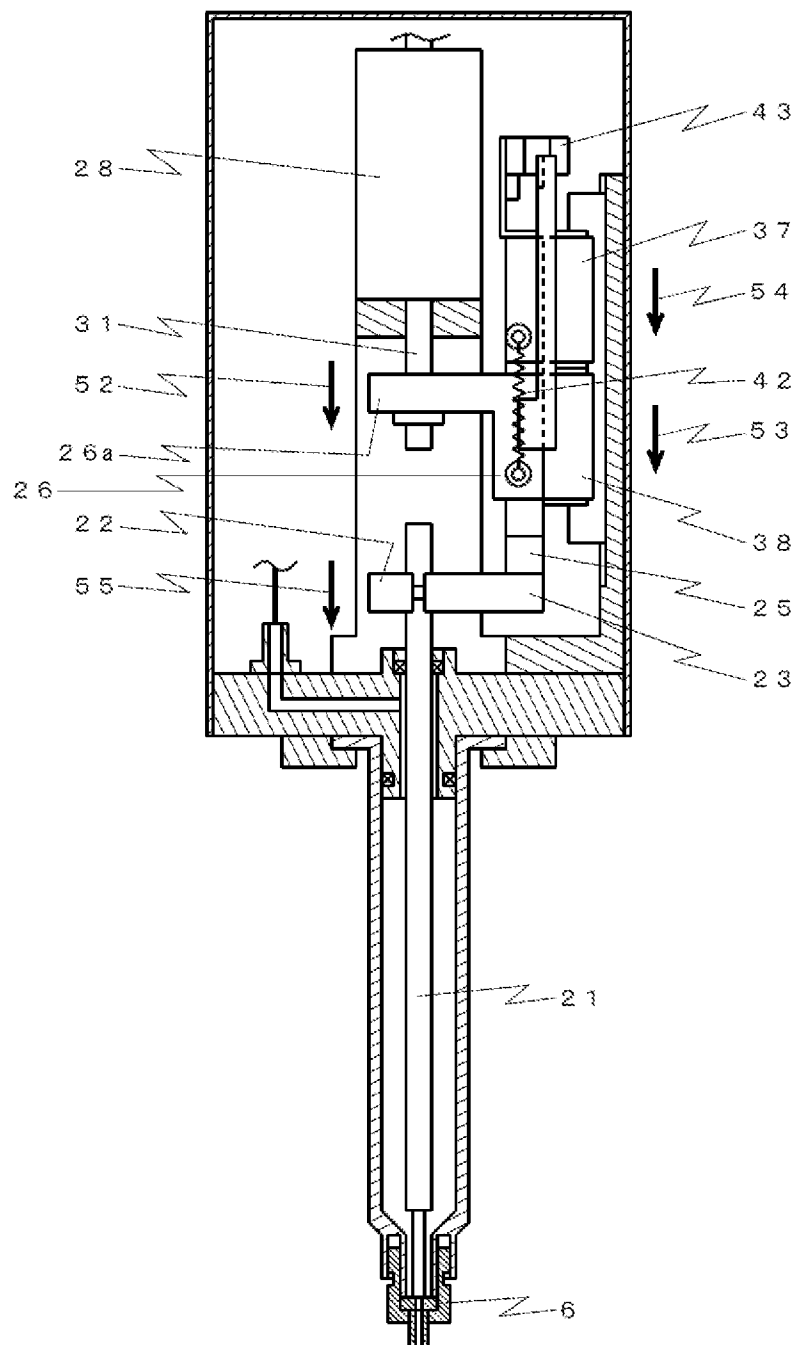
[図3]



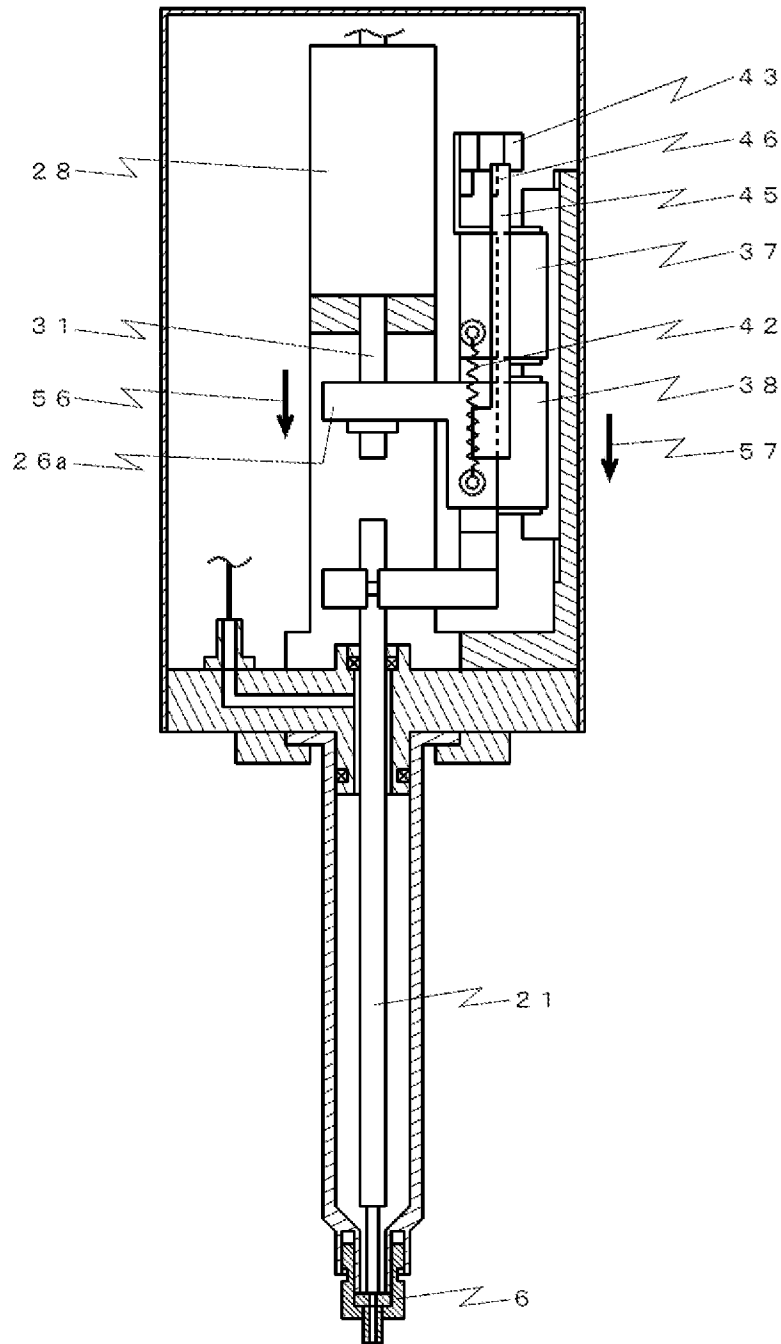
[図4]



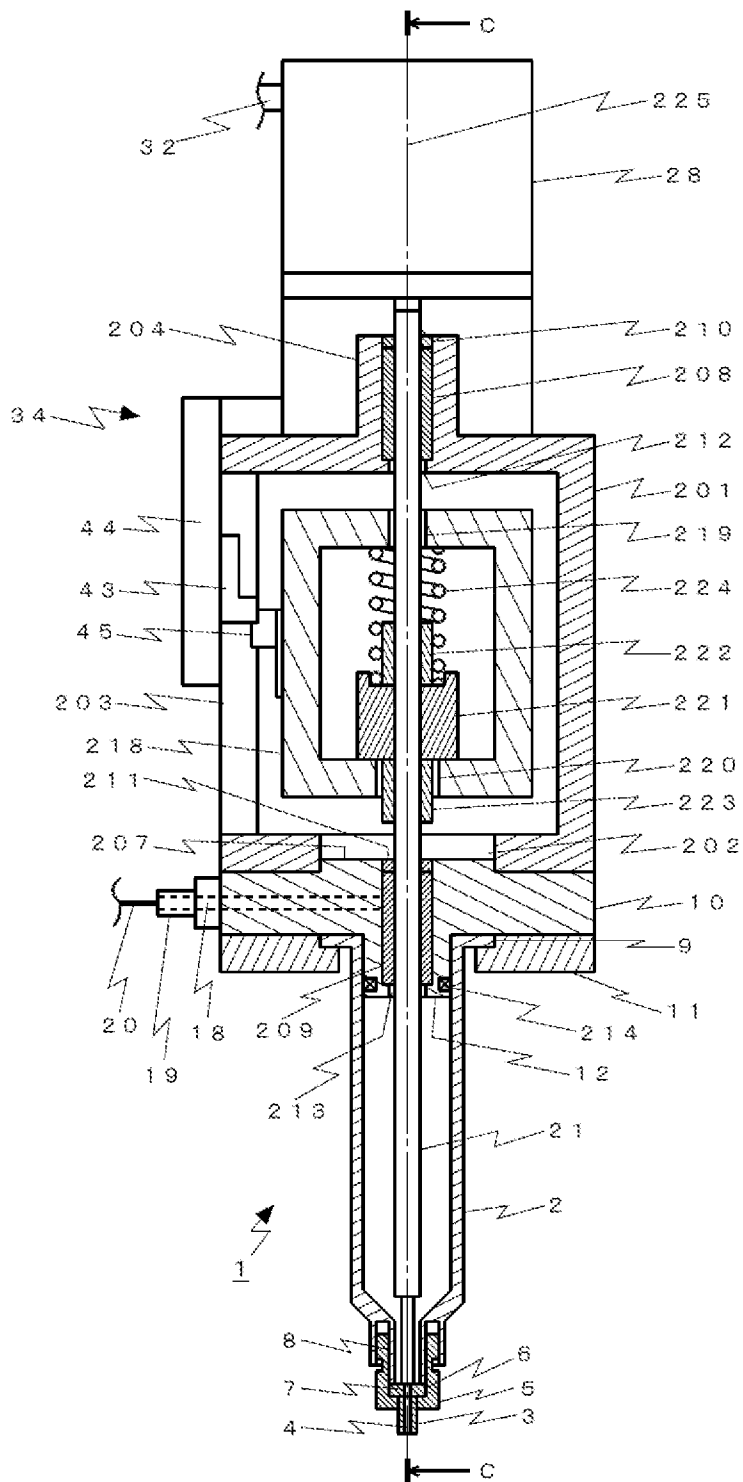
[図5]



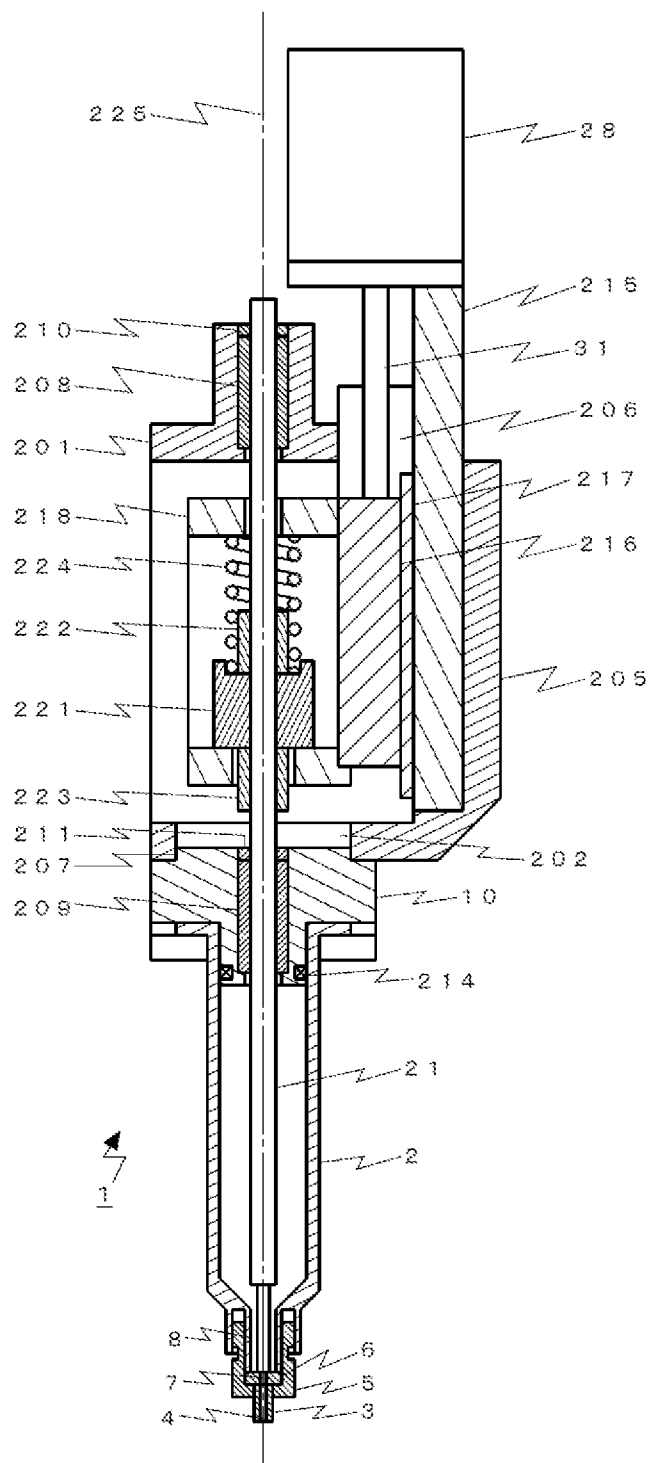
[図6]



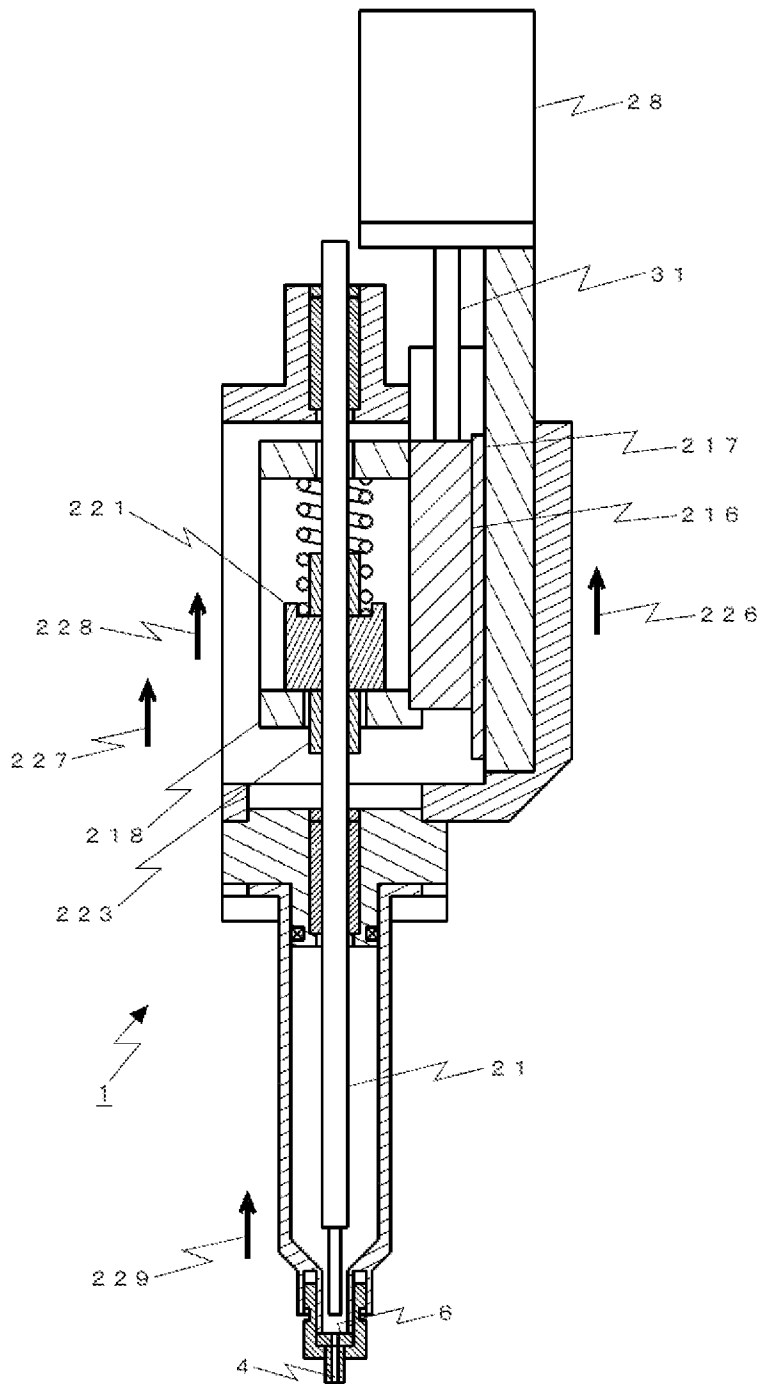
[図9]



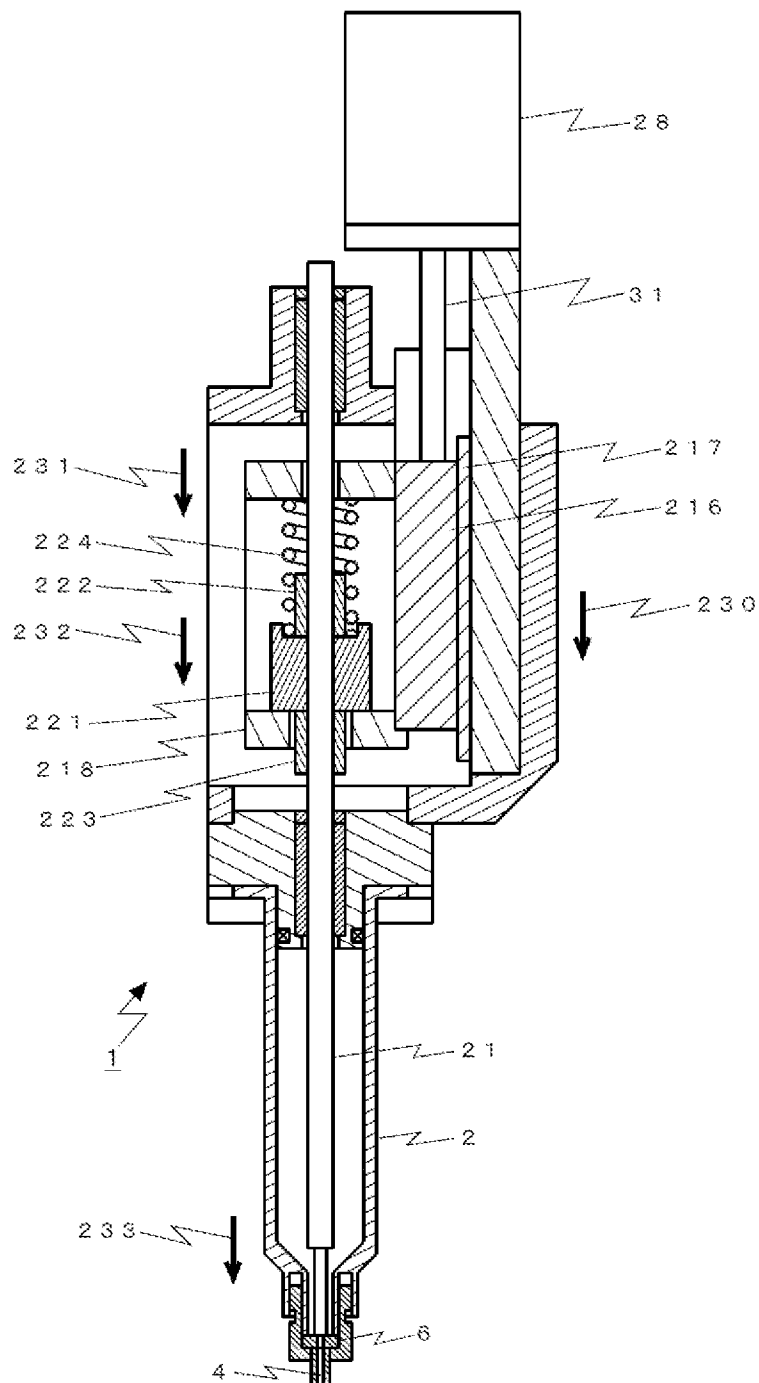
[図10]



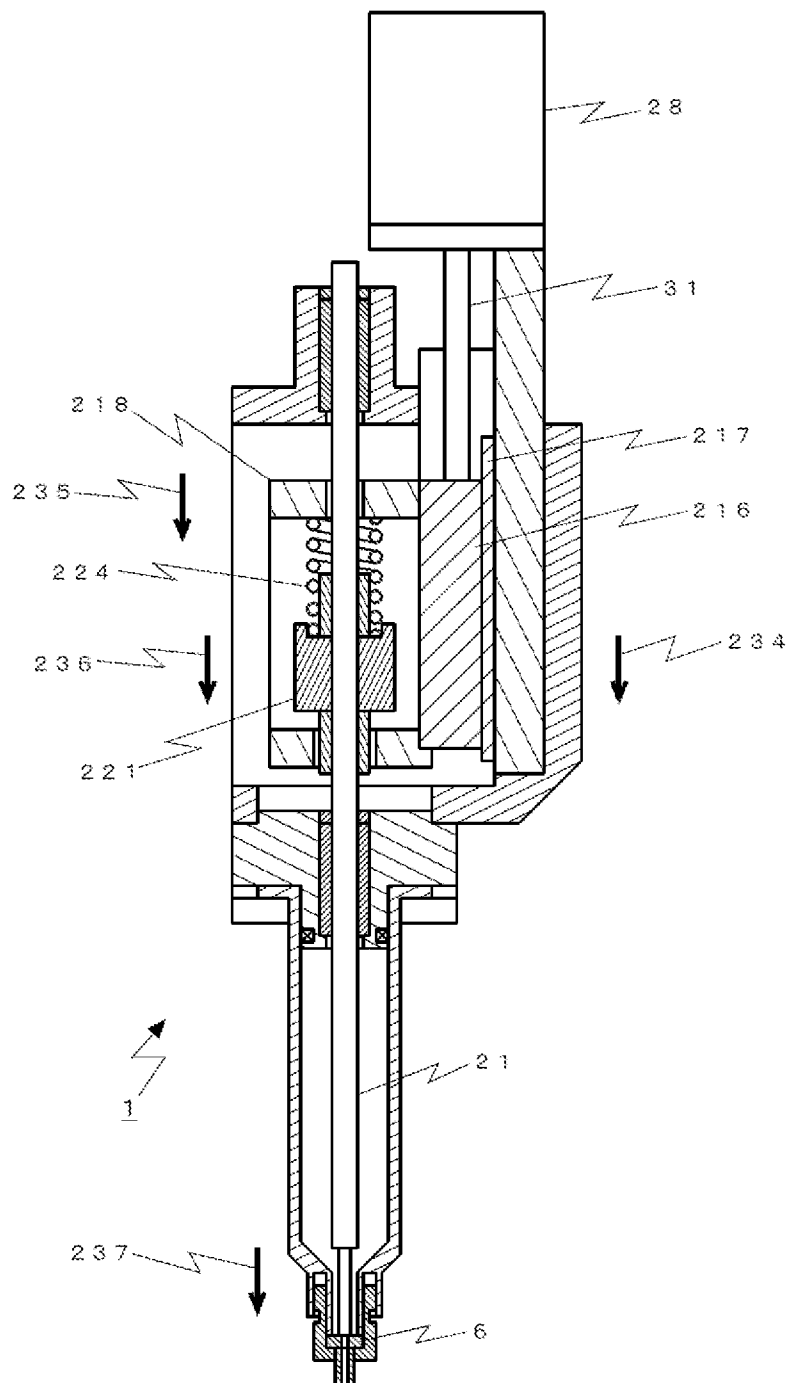
[図11]



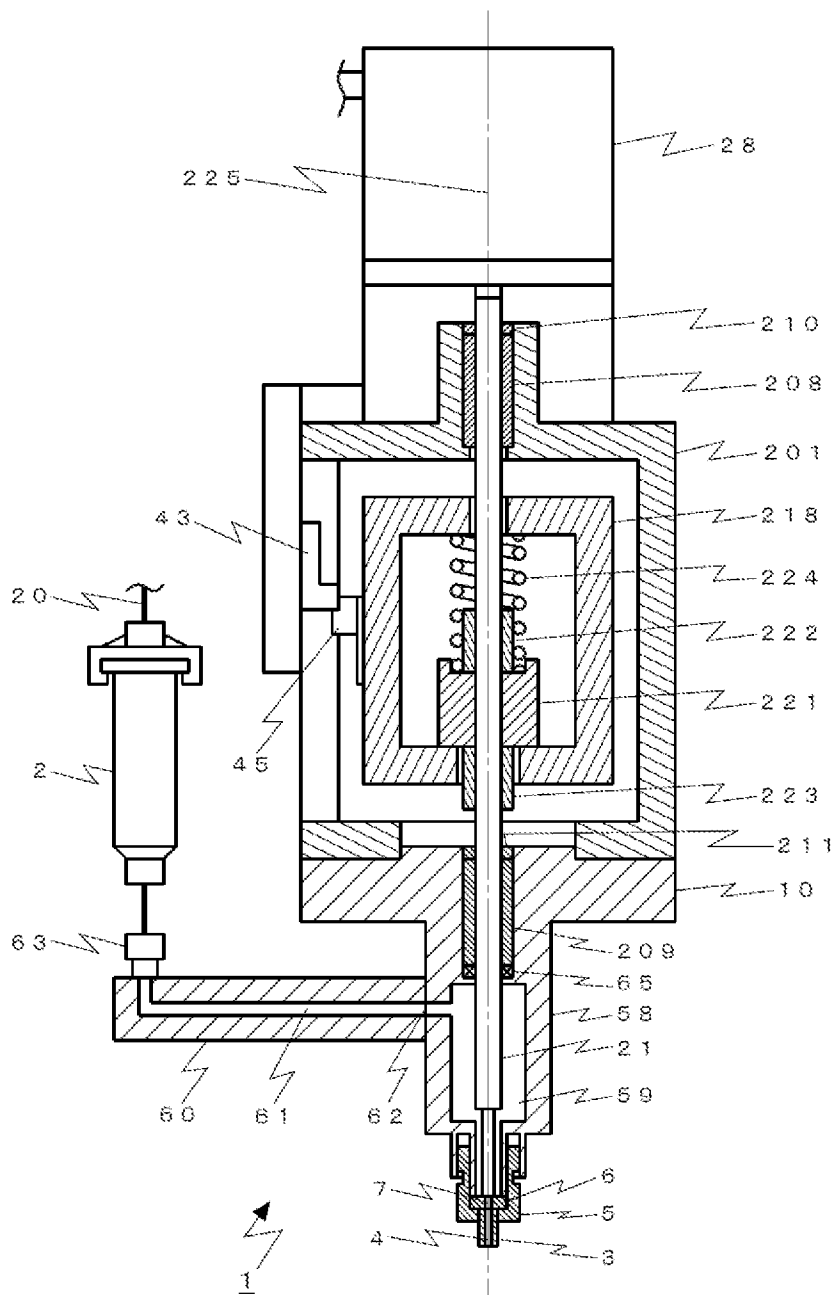
[図12]



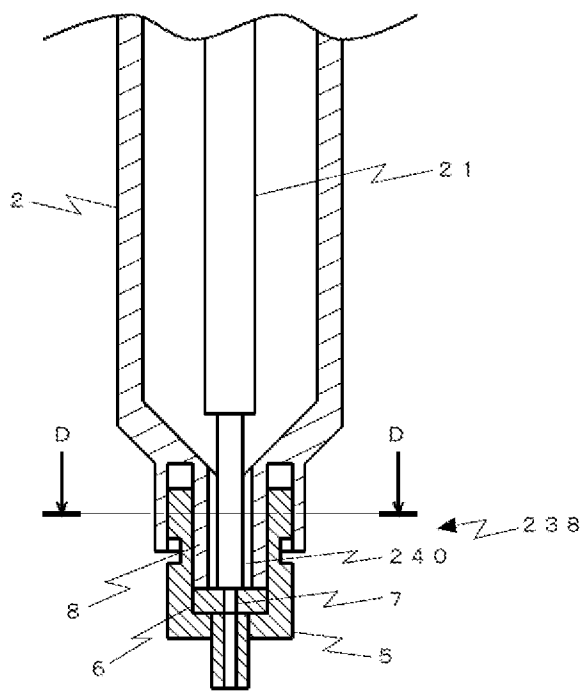
[図13]



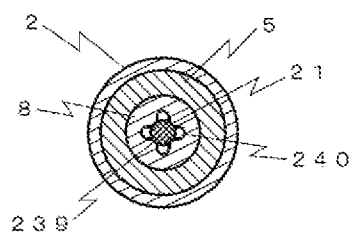
[図14]



[図15]



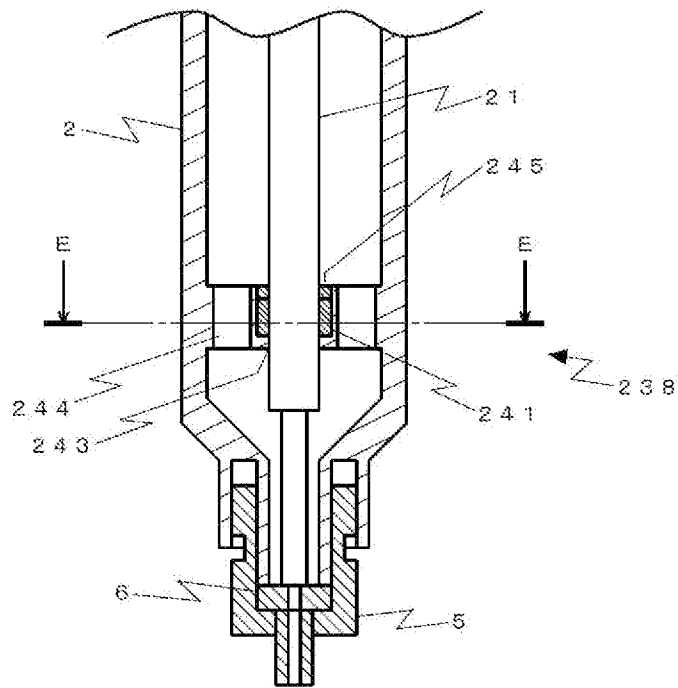
(a)



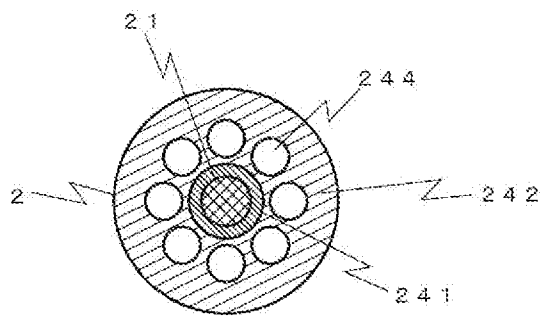
D-D

(b)

[図16]



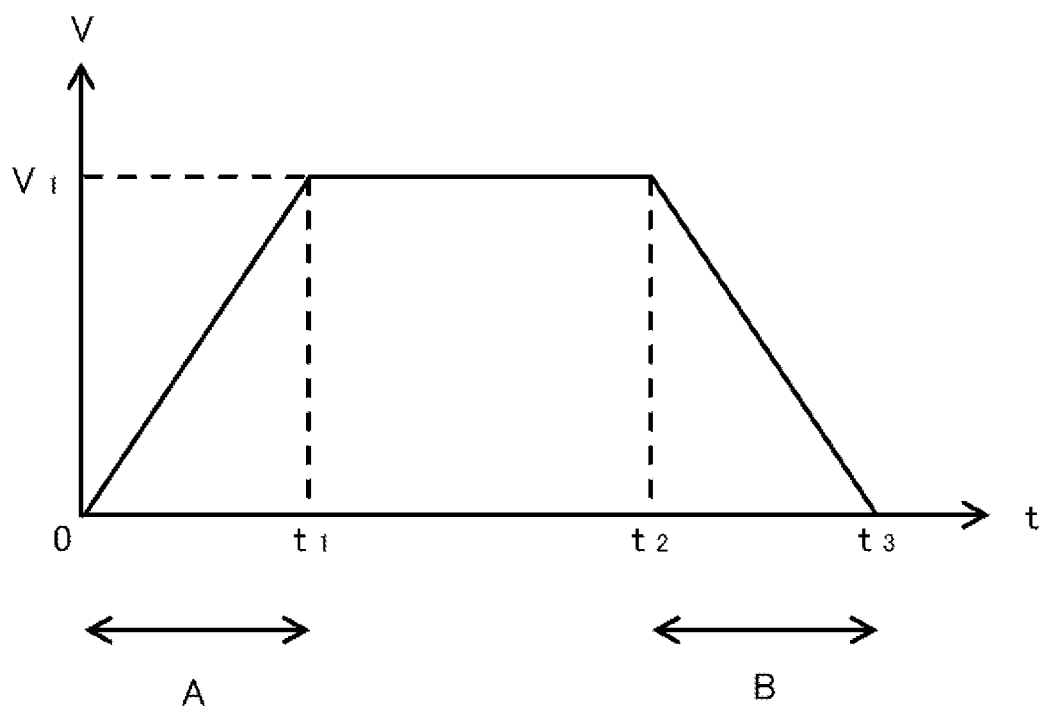
(a)



E—E

(b)

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05C5/00(2006.01)i, B05C11/10(2006.01)i, B05D1/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B05C5/00-21/00, B05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-317369 A (Cimeo Precision Co., Ltd.), 21 November 2000 (21.11.2000), claims; paragraphs [0004] to [0019]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-10, 17-22 11-16
Y	JP 2002-282740 A (Musashi Engineering, Inc.), 02 October 2002 (02.10.2002), claims; paragraphs [0002] to [0004], [0014], [0019], [0021] to [0034]; fig. 1 to 2 & WO 2002/076623 A1 & US 2004/0134996 A1 claims; paragraphs [0003] to [0006], [0018] to [0020], [0026] to [0027], [0029] to [0048]; fig. 1 to 2 & EP 1384513 A1 & HK 1064982 A & TW 253959 B & CN 1498136 A & KR 10-0541336 B1 & MY 130383 A	1-7, 17-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 August 2017 (17.08.17)

Date of mailing of the international search report
29 August 2017 (29.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-197571 A (Nordson Kabushiki Kaisha), 27 July 1999 (27.07.1999), claims; paragraphs [0011], [0022], [0027], [0042]; drawings & US 6060125 A claims; column 2, lines 52 to 63; column 4, lines 24 to 35; column 5, lines 45 to 56; drawings	1-7, 17-22
Y	WO 2013/118669 A1 (Musashi Engineering, Inc.), 15 August 2013 (15.08.2013), claims; paragraphs [0001] to [0003], [0017] to [0018], [0026], [0029], [0044] to [0045]; drawings & US 2015/0014362 A1 claims; paragraphs [0001] to [0003], [0039] to [0042], [0060], [0064], [0083] to [0084]; drawings & EP 2813293 A1 & CN 104245152 A & KR 10-2014-0127306 A & HK 1200756 A & TW 201343267 A	1-7, 17-22
Y	JP 2002-021715 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 January 2002 (23.01.2002), claims 9 to 11; paragraphs [0033], [0057], [0075], [0087], [0090], [0097], [0111], [0127]; drawings & JP 2003-19455 A & US 2002/0025260 A1 claims 9 to 11; paragraphs [0125], [0174], [0186], [0189], [0196], [0213], [0229]; drawings	7-10, 17-22
Y	JP 2001-246298 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 September 2001 (11.09.2001), paragraphs [0021], [0048] to [0049]; fig. 1 & US 2001/0043864 A1 paragraphs [0033], [0191] to [0192]; fig. 2 & US 2003/0012667 A1 & EP 1132615 A2 & DE 60124332 D & TW 522048 B & CN 1312135 A & SG 89380 A	7-10, 17-22
Y	JP 10-151393 A (Three Bond Co., Ltd.), 09 June 1998 (09.06.1998), claim 2; paragraphs [0010], [0018]; fig. 1 (Family: none)	7-10, 17-22
Y	JP 2008-008232 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 17 January 2008 (17.01.2008), fig. 1, 3 to 4, 7 to 8 (Family: none)	17-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-513674 A (Nordson Corp.), 14 May 2002 (14.05.2002), fig. 1 & US 6253957 B1 fig. 1 & US 5747102 A & US 6267266 B1 & US 2003/0121836 A1 & WO 1999/056889 A1 & EP 1029626 A2 & EP 1437192 A2 & EP 1655094 A1 & DE 69912762 D & DE 69912762 T & AU 3873399 A & CA 2330953 A	17-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B05C5/00(2006.01)i, B05C11/10(2006.01)i, B05D1/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B05C5/00-21/00, B05D

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2000-317369 A（シメオ精密株式会社）2000.11.21, 特許請求の範囲, [0004]-[0019], 図1-5 (ファミリーなし)	1-10, 17-22 11-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.08.2017

国際調査報告の発送日

29.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

富永 久子

4S

9635

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-282740 A (武蔵エンジニアリング株式会社) 2002.10.02, 特許請求の範囲, [0002]-[0004], [0014], [0019], [0021]-[0034], 図 1-2 & WO 2002/076623 A1 & US 2004/0134996 A1, 特許請求の範囲, [0003]-[0006], [0018]-[0020], [0026]-[0027], [0029]-[0048], 図 1-2 & EP 1384513 A1 & HK 1064982 A & TW 253959 B & CN 1498136 A & KR 10-0541336 B1 & MY 130383 A	1 - 7, 17 - 22
Y	JP 11-197571 A (ノードソン株式会社) 1999.07.27, 特許請求の範囲, [0011], [0022], [0027], [0042], 図面 & US 6060125 A, 特許請求の範囲, 2 欄 52-63 行, 4 欄 24-35 行, 5 欄 45-56 行, 図面	1 - 7, 17 - 22
Y	WO 2013/118669 A1 (武蔵エンジニアリング株式会社) 2013.08.15, 特許請求の範囲, [0001]-[0003], [0017]-[0018], [0026], [0029], [0044]-[0045], 図面 & US 2015/0014362 A1, 特許請求の範囲, [0001]-[0003], [0039]-[0042], [0060], [0064], [0083]-[0084], 図面 & EP 2813293 A1 & CN 104245152 A & KR 10-2014-0127306 A & HK 1200756 A & TW 201343267 A	1 - 7, 17 - 22
Y	JP 2002-021715 A (松下電器産業株式会社) 2002.01.23, 請求項 9-11, [0033], [0057], [0075], [0087], [0090], [0097], [0111], [0127], 図面 & JP 2003-19455 A & US 2002/0025260 A1, 請求項 9-11, [0125], [0174], [0186], [0189], [0196], [0213], [0229], 図面	7 - 10, 17 - 22
Y	JP 2001-246298 A (松下電器産業株式会社) 2001.09.11, [0021], [0048]-[0049], 図 1 & US 2001/0043864 A1, [0033], [0191]-[0192], 図 2 & US 2003/0012667 A1 & EP 1132615 A2 & DE 60124332 D & TW 522048 B & CN 1312135 A & SG 89380 A	7 - 10, 17 - 22
Y	JP 10-151393 A (株式会社スリーボンド) 1998.06.09, 請求項 2, [0010], [0018], 図 1 (ファミリーなし)	7 - 10, 17 - 22
Y	JP 2008-008232 A (株式会社鷺宮製作所) 2008.01.17, 図 1, 3-4, 7-8 (ファミリーなし)	17 - 18

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-513674 A (ノルドソン コーポレーション) 2002.05.14, 図 1 & US 6253957 B1, 図 1 & US 5747102 A & US 6267266 B1 & US 2003/0121836 A1 & WO 1999/056889 A1 & EP 1029626 A2 & EP 1437192 A2 & EP 1655094 A1 & DE 69912762 D & DE 69912762 T & AU 3873399 A & CA 2330953 A	1 7 - 1 8