

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、低粘性の液体材料から、半田ペースト、銀ペースト、接着剤等の高粘性の液体材料までを、そのフィラーの含有に関わらず、定量に吐出する液体材料吐出装置、その塗布装置および塗布方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、棒状体の表面に螺旋状につばが前記棒状体の長手方向に形成されたスクリューを回転させ、このスクリューの回転によりつばが液体を搬送して液体を吐出するスクリュー式吐出装置が知られている。出願人も、液体を定量に吐出するスクリュー式吐出装置であって、特にフィラーを含有する液体を精度良く吐出する装置を特許文献１に開示した。

[0003] 図１４に示す特許文献１の吐出装置は、ロッド８表面に先端から長手方向に向かって螺旋状の羽を具えたスクリュー７と、スクリュー７を回転させるモータ９（回転駆動機構）と、液体材料が供給される液体流入口４、スクリュー７が貫通するスクリュー貫通孔２およびスクリュー７の吐出口側先端を覆うハウジング５を備える本体１と、ハウジング５の先端に装着されハウジング５の内部と連通したノズル６と、を備え、スクリュー７の回転により液体を吐出するスクリュー式の液体材料吐出装置１０である。この吐出装置１０においては、スクリュー７とハウジング５内壁面の間隙を、フィラー粒径またはフィラークラスタの粒径よりも広くすることを好ましい態様として提案している。

[0004] 別の形態の吐出装置としては、急速前進するプランジャーにより液体材料に慣性力を与え、吐出口から分断された液滴の状態で飛翔吐出させるジェット式吐出装置が知られている。

液滴の吐出時にプランジャーが着座する吐出装置としては、出願人が特許文献２で提案した、切替弁が第一の位置にありかつバルブ作動用エアーによ

リプランジャーロッドを退行動作して吐出口を開口し、切替弁が第二の位置にありかつプランジャーロッド進出手段により進出動作させたプランジャーロッドを弁座に当接させることにより急速に停止して液体をバルブの吐出口から液滴状に飛ばして吐出する液滴定量吐出装置がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-326715号公報

特許文献2：特許第4663894号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] (a) ロッドの表面に先端から長手方向に向かって螺旋状の羽を具えたスクリューを回転させて吐出する吐出装置や、(b) ロッドの回転や進出移動によって液体材料を吐出する吐出装置であって、その吐出作業待機時においてもなお吐出口と液体材料供給源とが連通状態を保持する吐出装置においては、その吐出作業待機中に吐出口から液体材料が漏出する液だれの課題があった。例えば、図14に開示される吐出装置10は、スクリューとハウジング内壁面との間に間隙を設けているので、その吐出作業待機時に、当該間隙を通じて吐出口から液体材料が漏出する場合がある。この課題は、粘度が低い液体材料を吐出する場合に顕著に現れる。

[0007] かかる課題を解決すべく、特許文献1では、吐出時にパルス状に液材に圧力を印加すること、吐出待機時には、貯留容器内の液材に負圧を印加し、ノズル先端から液材が垂れるのを防止することを提案している。

[0008] しかし、上記の液体材料に対しパルス状に圧力を印加する方法（つまり、吐出毎に貯留容器内の空間に空気を送り込んで液体材料に圧力を印加する方法）は、空気の圧縮性のため、吐出口と連通する液室の残圧を開放するまでに時間を要するという課題がある。この課題は生産性低下の原因となるため、液室の残圧開放に要する時間を短くすることが求められていた。

[0009] 本発明は、液だれの課題を効果的に解決し、さらに吐出作業の作業性を向上することができる吐出装置、その塗布装置および塗布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

[0010] 液体材料吐出装置に係る本発明は、液体材料を吐出する吐出口と、吐出口と連通し、液体材料が供給される液室と、液室内に配置され、液体材料に吐出に必要な推進力を与える推進力付与部材と、推進力付与部材を動作させる推進力付与部材駆動源と、吐出制御部と、を備える液体材料吐出装置において、液室内に加圧された液体材料を供給する加圧流路を有する加圧部を設け、液室内圧力と比べ相対的に低い圧力に設定可能な退避流路を有する負圧部を設け、液室と加圧流路とを連通する液体材料供給口、および、液室と退避流路とを連通する液体材料開放口を有する液体バルブ部を設け、液体バルブ部が、液室と液体材料供給口とを連通し且つ液室と液体材料開放口とを遮断する第一位置と、液室と液体材料開放口とを連通し且つ液室と液体材料供給口とを遮断する第二位置とを切り替える切替バルブを備えることを特徴とする。

上記液体材料吐出装置に係る本発明では、前記加圧部が、液体貯留容器および液体貯留容器に加圧エアを供給する加圧源を備え、前記負圧部が、退避流路と直接または間接に連通する負圧源を備えることを特徴としてもよく、好ましくは前記負圧部が、退避流路よりも拡張された液体材料の退避容器を備えることを特徴とし、より好ましくは前記負圧部が、退避容器に貯留した液体材料を排出する排出流路を備えることを特徴とし、さらに好ましくは前記負圧部が、前記排出流路と外部とを連通または遮断する排出流路開閉機構を備えることを特徴とする。この排出流路開閉機構を備える本発明では、前記負圧部が、退避容器を加圧エアを供給する加圧源と、前記加圧源と退避容器とを連通する加圧位置および前記負圧源と退避容器とを連通する減圧位置を有する負圧部切替バルブを備えることを特徴としてもよく、好ましくは前記排出流路開閉機構が、開閉バルブであり、前記加圧部が、加圧部と液体バ

ルブ部とを連通しまたは遮断する加圧部開閉バルブを備え、前記吐出制御部が、予め定められた排出条件に従い、加圧部開閉バルブを閉じ、負圧部切替バルブを加圧位置とし、排出流路開閉機構を開き、退避容器内の液体材料を外部に排出することを特徴とする。ここにいう排出条件には、一定時間毎に排出する場合、一定の吐出回数毎に排出する場合が含まれる。

[0011] 上記退避容器を備える本発明では、前記負圧部が、退避容器内に配置された細長い負圧調整管を備え、負圧調整管の一方の開口が退避流路と連通し、負圧調整管のもう一方の開口が退避容器内の空間に配置されることを特徴としてもよい。

上記加圧源と負圧源とを備える本発明では、前記吐出制御部が、吐出待機中においては、前記負圧源から、吐出口からの液だれを防止するために必要な負圧力を退避流路に与えるようにし、吐出終了時においては、前記負圧源から、吐出待機中よりも強い負圧力を退避流路に与えるようにすることを特徴としてもよい。

上記加圧源と負圧源とを備える本発明では、前記吐出制御部が、吐出作業中においては、前記加圧源から、液体材料を吐出口から吐出するために必要な加圧力を液体貯留容器に与えるようにし、吐出待機時においては、前記加圧源から、吐出作業中よりも強い加圧力を液体貯留容器に与えるようにすることを特徴としてもよい。

上記液体材料吐出装置に係る本発明では、前記推進力付与部材が、液室よりも小径の、回転動作するスクリュウ、または、急速進出移動により液体材料に慣性力を与えるロッド状部材であること、或いは、前記推進力付与部材が、偏心回転動作をする雄螺旋形状のロッドであり、前記液室が、推進力付与部材と協働する雌螺旋形状の内壁面を有し、前記推進力付与部材および前記液室が、一軸偏心ねじポンプ機構を構成することを特徴としてもよい。

[0012] 液体材料吐出装置に係る本発明は、液体材料を吐出する吐出口を有するノズル部材と、ノズル部材と連通する切替バルブと、吐出制御部と、を備える液体材料吐出装置において、切替バルブに加圧された液体材料を供給する加

圧流路を有する加圧部を設け、加圧流路内圧力と比べ相対的に低い圧力に設定可能な退避流路を有する負圧部を設け、前記切替バルブが、前記吐出口と連通する液送口と、前記加圧流路と連通する液体材料供給口と、前記退避流路と連通する液体材料開放口とを有する液体バルブ部を構成し、前記切替バルブが、前記吐出口と前記加圧流路とを連通し且つ前記吐出口と前記退避流路とを遮断する第一位置と、前記吐出口と前記退避流路とを連通し且つ前記吐出口と前記加圧流路とを遮断する第二位置とを切り替えることを特徴とし、好ましくは、前記液体バルブ部と前記ノズル部材とが、可撓性チューブを介して連通されることを特徴とする。

[0013] 塗布装置に係る本発明は、上記液体材料吐出装置と、塗布対象物を載置するワークテーブルと、液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させるXYZ駆動機構と、XYZ駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置に関する。

[0014] 塗布方法に係る本発明は、上記液体材料吐出装置と、塗布対象物を載置するワークテーブルと、液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させるXYZ駆動機構と、XYZ駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置を用いた液体材料の塗布方法であって、前記吐出制御部が、吐出作業中においては、液体バルブ部の切替バルブを第一位置とした状態で推進力付与部材を動作させることにより吐出口から液体材料を吐出し、吐出終了時には、推進力付与部材の動作を停止させると共に液体バルブ部の切替バルブ部を第二位置に切り替えることにより吐出口からの液体材料の吐出を停止することを特徴とする。

塗布方法に係る本発明は、上記加圧源と負圧源とを備える液体材料吐出装置と、塗布対象物を載置するワークテーブルと、液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させるXYZ駆動機構と、XYZ駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置を用いた液体材料の塗布方法であって、前記吐出制御部が、吐出作業中においては、液体バルブ部の切替バルブを第一位置とした状態で推進力付与部材を動作させることにより吐

出口から液体材料を吐出し、吐出終了時には、推進力付与部材の動作を停止させると共に液体バルブ部の切替バルブ部を第二位置に切り替えることにより吐出口からの液体材料の吐出を停止すること、吐出待機中においては、前記負圧源から、吐出口からの液だれを防止するために必要な負圧力を退避流路に与えるようにし、吐出終了時には、前記負圧源から、吐出待機中よりも強い負圧力を退避流路に与えるようにすることを特徴とし、好ましくは前記吐出制御部が、吐出作業中においては、前記加圧源から、液体材料を吐出口から吐出するために必要な加圧力を液体貯留容器に与えるようにし、吐出待機時には、前記加圧源から、吐出作業中よりも強い加圧力を液体貯留容器に与えるようにすることを特徴とする。

[0015] 塗布方法に係る本発明は、上記排出流路開閉機構、上記負圧部切替バルブおよび上記加圧部開閉バルブを備える液体材料吐出装置と、塗布対象物を載置するワークテーブルと、液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させるXYZ駆動機構と、XYZ駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置を用いた液体材料の塗布方法であって、前記吐出制御部が、吐出作業中においては、液体バルブ部の切替バルブを第一位置とした状態で推進力付与部材を動作させることにより吐出口から液体材料を吐出し、吐出終了時には、推進力付与部材の動作を停止させると共に液体バルブ部の切替バルブ部を第二位置に切り替えることにより吐出口からの液体材料の吐出を停止すること、予め定められた排出条件に従い、加圧部開閉バルブを閉じ、負圧部切替バルブを加圧位置とし、排出流路開閉機構を構成する開閉バルブを開き、退避容器内の液体材料を外部に排出することを特徴とする方法である。ここにいう排出条件には、一定時間毎に排出する場合、一定の吐出回数毎に排出する場合が含まれる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、液だれの課題を効果的に解決し、さらに吐出作業の作業性を向上することができる吐出装置、その塗布装置および塗布方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第1実施形態例に係る吐出装置の流路内の圧力状態を説明する要部断面模式図であり、(a)は吐出作業時を、(b)吐出待機時を示している。

[図2]従来の吐出装置における流路内の圧力状態を説明する要部断面模式図であり、(a)は吐出作業時を、(b)吐出待機時を示している。

[図3]実施例1に係る液体材料吐出装置の概略斜視図である。

[図4]実施例1に係る液体材料吐出装置を搭載した塗布装置の概略斜視図である。

[図5]実施例1に係る液体材料吐出装置の概略上面図である。

[図6]実施例1に係る液体材料吐出装置の要部断面図であって、切替バルブの第一位置を説明する図である。

[図7]実施例1に係る液体材料吐出装置の要部断面図であって、切替バルブの第二位置を説明する図である。

[図8]実施例1に係る液体材料吐出装置の負圧部を説明する要部断面図である。

[図9]実施例2に係る液体材料吐出装置を説明する説明図である。

[図10]実施例2に係る液体材料吐出装置の負圧部を説明する要部断面図である。

[図11]実施例3に係る液体材料吐出装置を説明する要部断面側面図である。

[図12]実施例4に係る液体材料吐出装置を説明する要部断面側面図である。

[図13]実施例5に係る液体材料吐出装置の全体構成図である。

[図14]特許文献1の図2に開示される従来の吐出装置の要部断面図である。

[図15]第2実施形態例に係る吐出装置の流路内の圧力状態を説明する要部断面模式図であり、(a)は吐出作業時を、(b)吐出待機時を示している。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明を実施するための実施形態例を図面を参照しながら説明する。以下では説明の便宜上、貯留容器12側を上方向、ノズル33側を下方向という場合がある。

＜第 1 実施形態例の構成＞

図 1 は、第 1 実施形態例に係る吐出装置 20 の流路内の圧力状態を説明する要部断面模式図であり、(a) は吐出作業時を、(b) 吐出待機時を示している。図 1 に示すように、第 1 実施形態例に係る液体材料吐出装置 20 は、吐出ユニット 30 と、液体バルブ部 50 と、加圧部 60 と、負圧部 70 とを主要な構成要素とする。なお、図 1 では、液室 32 と同じ圧力下にある液体材料 25 を濃い色に着色し、液室 32 と異なる圧力下にある液体材料 25 を薄色に着色している。

[0019] 吐出ユニット 30 は、推進力付与部材であるロッド 31 と、ロッドが挿通される液室 32 と、液室 32 と連通するノズルの下端に設けられた吐出口 33 と、液室 32 の側面に連通する液体材料供給口 34 と、ロッド 31 を回転させるロッド駆動源 37 とを備えている。第 1 実施形態例では、推進力付与部材の形状としてロッド状部材を例示しているがこれに限定されず、液室底面開口 38 に対し、進退移動、平行移動または振動などの力学的な作用を与える様々な部材を適用することが可能である。特に、本発明は、吐出待機時に液室底面開口 38 を推進力付与部材が塞がないタイプの吐出装置に好適である。このタイプの吐出装置には、推進力付与部材が液室底面に着座して液体材料を分断するジェット式吐出装置も含まれる。

[0020] 液体バルブ部 50 は、切替バルブ 51 を備えてなる。第 1 実施形態例の切替バルブ 51 は、吐出ユニット 30 に直結される流路 A 81 と、加圧流路として機能する流路 B 82 と、待避流路として機能する流路 C 83 と、流路 A 81 と流路 B 82 および流路 C 83 との連通を切り替える弁体 55 とを備えている。切替バルブ 51 は、加圧部 60 と液室 32 または負圧部 70 と液室 32 との連通を切り替えることができる三方弁であれば、そのバルブの種別や構造は限定されない。例えば、電磁モータやエアモータで弁体を往復移動させるもの、ソレノイド駆動部でダイヤフラムを変形させる構成のものを用いることができる。切替バルブ 51 の動作については後述する。

なお、図 1 では、液室 32 とロッド 31 との間隙が広く設定されているが

、図 1 4 に示すように液室 3 2 とロッド 3 1 との間隙を狭く設定し、ロッド 3 1 の作動により発生する液体推進力が強く生じるようにしてもよい。

[0021] 加圧部 6 0 は、貯留容器 1 2 と、貯留容器と液体バルブ部 5 0 とを連通する加圧流路 6 2 と、貯留容器を加圧する加圧装置（図示せず）とを備える。ここで、加圧流路 6 2 は、可撓性チューブで構成してもよいし、貯留容器 1 2 と着脱自在な部材（例えば、後述の液送ブロック）内に形成してもよい。貯留容器 1 2 は図示の形状に限定されず、任意の形状のものをを用いることができる。なお、第 1 実施形態例の吐出装置 2 0 においては、貯留容器 1 2 内の上部空間は図示しない加圧装置と連通されている。

[0022] 負圧部 7 0 は、端部開口 7 4 を有する待避流路 7 2 を備える。この待避流路の端部開口 7 4 は大気開放されるか、負圧発生装置（図示せず）と連通される。好ましくは、負圧発生装置を設け、待避流路 7 2 内の液体材料を所望圧に予め調整して準備しておき、切替バルブ 5 1 の切替動作直後から所望圧を速やかに液室 3 2 内の液体材料に作用させる。

待避流路 7 2 は、その全長において、吐出口 3 3 の内径よりも十分に大きい内径を有することが好ましい。より好ましくは、待避流路の端部開口 7 4 と負圧発生装置（図示せず）との間に待避流路 7 2 よりも拡張された待避容器を設ける。この待避容器は、待避流路 7 2 よりも拡張されていれば任意の形状を採用することができるが、設置スペースの観点から、管状とすることが好ましい態様の一例として開示される（後述の待避管 7 6 参照）。

[0023] <従来例の構成および動作>

図 2 は、従来の吐出装置における流路内の圧力状態を説明する要部断面模式図であり、（a）は吐出作業時を、（b）吐出待機時を示している。

図 2 に示す従来の吐出装置 1 0 は、吐出ユニットの構成は第 1 実施形態例と同様であるが、吐出ユニットが切替バルブ 1 5 1 を介さずに貯留容器 1 2 と連通される点で図 1 に示す第 1 実施形態例と相違する。また、図 2 の吐出装置の切替バルブ 1 5 1 は、気体の流路を切り替えるバルブである点で、液体の流路を切り替える第 1 実施形態例の切替バルブ 5 1 と相違する。

[0024] 吐出装置 10 においても、第 1 実施形態例と同様に、液室 32 内の液体材料がロッド 31 の回転運動の作用を受けて吐出口 33 より吐出される。なお、図 14 に示すように液室 32 とロッド 31 との間隙を狭く設定し、ロッド 31 の作動により発生する液体推進力が強く生じるようにしてもよい。

吐出作業中は、図 2 (a) に示すように、貯留容器 12 は、アダプター 14、管 A 16 および切替バルブ 151 を介して管 B 17 と連通しており、管 B 17 から加圧作用を受けている。すなわち、切替バルブ 151 の弁体 155 は、管 A 16 および管 B 17 を連通する第一位置を取り、管 B 17 の上流で所望圧力に調圧された加圧エアが管 A 16 を介して貯留容器 12 内の上部空間に供給される。

[0025] 吐出作業が終了すると、図 2 (b) に示すように、ロッド駆動源 37 の作動を停止してロッド 31 の動作を停止すると共に、切替バルブ 151 の弁体 155 を管 A 16 および管 C 18 を連通する第二位置に切替える。管 C 18 内は貯留容器 12 に負圧力が生じるように調圧されており、切替バルブ 151 が第二位置に切り替えられると、管 A 16、アダプター 14 および貯留容器 12 内の加圧エアが管 C 18 に向かって一気に流動する。これにより、貯留容器 12 内のエア圧が低下し、貯留容器 12 内の液体材料 25 に対する圧力作用も低下して、吐出口 33 から液体材料が吐出されなくなる。

[0026] 吐出待機時は、切替バルブ 151 が第二位置を保持することで管 A 16 および管 C 18 が連通状態にあるので、貯留容器 12 内には負圧が供給され、吐出口 33 から液体材料が垂れ落ちることが防止される。

このように、従来の吐出装置 10 は、貯留容器 12 内の上部空間を加圧または減圧することにより、吐出作業および吐出作業待機中の液体材料の液だれを防止している。

しかしながら、従来の吐出装置 10 においては、気体の圧縮性による応答遅れが生じるという課題がある。この応答遅れの課題は、切替バルブ 151 が第一の位置を取る場合のみならず第二の位置を取る場合も生じる。

[0027] これに対し、本発明の吐出装置 20 は、液室 32 への圧力伝達が、液体材

料 2 5 により行われるため、切替バルブ 5 1 を切り替える際に応答遅れの課題は生じない。以下では、図 1 を参照しながら、第 1 実施形態例における切替バルブ 5 1 の位置切り替えを詳説する。

[0028] <第 1 実施形態例の切替動作>

吐出作業中は、図 1 (a) に示すように、切替バルブ 5 1 は加圧流路 6 2 および流路 A 8 1 を連通する第一位置を取り、貯留容器 1 2 から液体材料 2 5 が液室 3 2 に供給される。ここで、貯留容器 1 2 は、加圧装置（図示せず）と連結されており、貯留容器 1 2 内の上部空間は所望の圧力に常時加圧されている。吐出作業中は、待避流路 7 2 と液室 3 2 との連通は遮断されている。

[0029] 吐出作業が終了すると、図 1 (b) に示すように、ロッド駆動源 3 7 の作動を停止してロッド 3 1 の動作を停止すると共に、切替バルブ 5 1 を待避流路 7 2 および流路 A 8 1 を連通する第二位置に切替える。待避流路 7 2 内は液室 3 2 に負圧力が生じるように調圧されており、切替バルブ 5 1 が第二位置に切り替えられると、流路 A 8 1 および液室 3 2 内の液体材料が待避流路 7 2 に向かって一気に流動する。別の言い方をすれば、待避流路 7 2 内の液体材料 2 5 は、流路 A 8 1 および液室 3 2 内の液体材料 2 5 よりも低い圧力にあるので、切替バルブ 5 1 を第一位置から第二位置に切り替えると、流路 A 8 1 および液室 3 2 内の液体材料を待避流路 7 2 側に引き戻す力が生じる。これにより、液室 3 2 内の液圧が低下し、吐出口 3 3 から液体材料が吐出されなくなる。

[0030] ここで、吐出終了時と吐出待機時とで、液室 3 2 に作用する負圧を変化させることが好ましい態様として開示される。すなわち、吐出作業の終了直後に強い引き戻し作用を生じさせるために吐出作業時に強い負圧を待避流路 7 2 内に生じさせておくことで吐出終了時に強い負圧を作用させ、吐出終了後の吐出作業待機時には吐出作業時よりも弱い適切な負圧（すなわち、液だれを防止するための負圧）を待避流路 7 2 内生じさせることが開示される。

[0031] また、第 1 実施形態例の吐出装置 1 0 では、吐出待機時に貯留容器 1 2 と

液室 3 2 との連通が遮断されるので、貯留容器 1 2 に供給する加圧エアの圧力を、吐出作業時と吐出待機時とで異なるものとすることができる。すなわち、吐出待機時においては、貯留容器 1 2 内に印加する圧力を所望の圧力（吐出作業時と比べ相対的に高い圧力）に調整しておくことで、切替バルブ 5 1 の切替動作直後から、速やかに最適な圧力を液室 3 2 内に供給することが好ましい態様として開示される。

[0032] このように、第 1 実施形態例では、圧縮性のない液体材料の圧力差を利用して吐出口と連通する液室内の圧力調整を行っているので、気体の圧力差を利用して従来からの吐出装置に比べ、切替バルブの切り替え時の応答性が著しく優れている。そして、加圧および減圧の応答性が良いことは、吐出作業の品質および生産性の向上に貢献する。吐出待機時においては、吐出口からの液だれを防止することができる。

[0033] <第 2 実施形態例の構成>

図 1 5 は、第 2 実施形態例に係る液体材料吐出装置 2 0 を説明する要部断面側面図である。以下では、第 1 実施形態例（図 1）と共通する構成については説明を割愛し、主として異なる構成について説明する。

液体バルブ部 5 0 は、第 1 実施形態例と同様の切替バルブ 5 1 を備えてなる。第 2 実施形態例の切替バルブ 5 1 は、連結部 5 9 を出口とする流路 A 8 1 と、加圧流路として機能する流路 B 8 2 と、待避流路として機能する流路 C 8 3 と、切替流路 8 4 に配置された弁体 5 5 と、弁体 5 5 を流路 A 8 1 を跨いで往復移動させることにより流路 A 8 1 と流路 B 8 2 および流路 C 8 3 との連通を切り替える弁体駆動装置（図示せず）とを備えている。

図 1 5（a）に示す吐出作業時は、弁体 5 5 が流路 A 8 1 の右側に位置し、液体材料供給口 5 3 から流路 B 8 2 に流入した液体材料が液送口 3 4 からノズル 3 5 へ流出する。

図 1 5（b）に示す吐出待機時は、弁体 5 5 が流路 A 8 1 の左側に位置し、吐出口 3 3 と端部開口 7 4 とが退避流路 7 2、液体材料開放口 5 4、切替流路 8 4、流路 A 8 1 および液送口 3 4 を介して連通し、ノズル 3 5 内の流

路に残留する圧力が開放される。

図 15 に例示する切替バルブ 51 は、連結部 59 を下端部に設けられている点と、流路 B 82 および流路 C 83 が上方に開口し、流路 A 81 が下方に開口する点とで第 1 実施形態例と相違する。しかし、流路 A 81、流路 B 82 および流路 C 83 の長さは図示の態様に限定されず、流路とはいえないほど距離が短い態様もあり、このような態様も本発明の技術思想には含まれる。

なお、流路 A 81 は必ずしも垂直下方に開口する必要は無く、例えば、水平方向、斜め下方に開口するようにしてもよい。

[0034] 連結部 59 には、螺合またはネジなどの固定具により吐出部材 48 が着脱自在に取り付けられる。吐出部材 48 の上部はキャップ状であり、下部は細径の吐出流路を有するノズル 35 となっている。本実施例では、ノズル 35 の下端を吐出口 33 としているがこれに限定されず、例えば、ノズル 35 に可撓性チューブを接続し、当該可撓性チューブの他端に吐出口を有するノズル部材を接続してもよい。或いは、連結部 59 に可撓性チューブを接続し、この可撓性チューブの他端にノズル 35 を接続してもよい。可撓性チューブと連結部 59 およびノズル 35 との接続は、周知の接続手段（例えば、ジョイント連結、圧入接続）で行うことができる。可撓性チューブの長さが長くなればなるほど、従来例に対する本実施例の有利な応答性が顕著に表れる。

また、吐出部材 48 と他端にノズル部材とを可撓性チューブとを連結することで、ノズル部材のみを XYZ 駆動機構に搭載した軽量なヘッド部を構成することが可能となる。

[0035] 加圧部 60 は、第 1 実施形態例と同様であり、貯留容器 12 と、貯留容器と液体バルブ部 50 とを連通する加圧流路 62 と、貯留容器を加圧する加圧装置（図示せず）とを備える。

負圧部 70 は、端部開口 74 を有する待避流路 72 を備える。負圧部 70 の基本構成は第 1 実施形態例と同様であるが、第 2 実施形態例では待避流路 72 が垂直方向に延びる直管である点で第 1 実施形態例と相違する。

[0036] 以上に説明した第2実施形態例の吐出装置20は、気体の圧力差を利用して従来からの吐出装置に比べ、切替バルブの切り替え時の応答性が著しく優れている。吐出部材48とノズル部材とを可撓性チューブで連結して軽量のヘッド部を構成することにより、相対移動するヘッド部の軽量化による吐出速度の向上および生産性の向上が期待できる。

[0037] 以下では本発明の本発明の詳細を実施例により説明するが、本発明は何ら実施例により限定されるものではない。

実施例 1

[0038] <構成>

図3は、実施例1に係る液体材料吐出装置20の概略斜視図である。吐出装置20は、液体材料を吐出する吐出ユニット30と、吐出ユニット30と液体材料の供給および受け入れをする液送ユニット40とを備える。

図4は、実施例1に係る液体材料吐出装置20を搭載した塗布装置201の概略斜視図である。塗布装置201は、テーブル207が搭載された架台202と、保持部204が設けられた相対駆動部205と、調整用ワークを載置する調整用テーブル208とを備えている。保持部204には、吐出ユニット30または計測ユニット203が装着される。テーブル207上には塗布対象物206が載置され、吐出ユニット30および計測ユニット203とテーブル207とをXYZ方向に相対移動させながら塗布作業が行われる。相対駆動部205は、例えば、リニアモータ用マグネットおよび直動ガイド、モータおよびボールねじを備え、吐出ユニット30および計測ユニット203とテーブル207とをXYZ方向に相対移動させる。

[0039] 図5は、実施例1に係る液体材料吐出装置20の概略上面図である。図6および図7は、吐出装置20の流路内の要部断面図であり、図5のA-A断面図である。ここで、図6は液体バルブ部50が液室32と加圧流路62を連通する第一位置にある状態を示し、図7は液体バルブ部50が液室32と待避流路72を連通する第二位置にある状態を示している。

[0040] (吐出ユニット)

吐出ユニット３０は、上下に延びるロッド３１と、ロッド３１が挿通される吐出ユニット本体３６と、吐出ユニット本体３６の内部に設けられた空間である液室３２と、液室３２と連通する内部流路を有するノズル３５と、ノズル３５の下端に設けられた吐出口３３と、液室３２の側面に連通する液体材料供給口３４と、ロッド３１を回転させるロッド駆動源３７（図示せず）とを備えている。

[0041] 実施例１の液室３２は、吐出ユニット本体３６内に形成された上下方向に延びる円筒状の長孔である。液室３２の上部開口には、ロッド３１が挿通されるシール部材が装着されている。液室３２の下部開口は、吐出ユニット本体３６の先端に着脱自在に配設されるノズル３５の内部流路と連通している。液室３２内には、液室３２の内径よりも一回り小径のロッド３１の下部が配置される。ロッド３１の下部と液室３２の内壁面との間隙は、フィラー粒径またはフィラークラストの粒径よりも広くなるように構成することが好ましい。ロッド３１の下部は、その表面に螺旋状の溝または羽根を有し、図示されないロッド駆動源３７（例えば、モータ等の回転駆動源）により液室３２内で回転する。ロッド３１がロッド駆動源３７に回転されることにより、液室３２内の液体材料に推進力が与えられ、下方に開口する吐出口３３から液体材料が吐出される。

[0042] （液送ユニット）

液送ユニット４０は、一体的に配置された液体バルブ部５０、加圧部６０および負圧部７０とから構成される。液送ユニット４０は、吐出ユニット３０の側面に配置される。より詳細には、液体バルブ部５０の一の側面に加圧部６０が連設され、加圧部６０が連設される側面と直交する液体バルブ部５０の側面に負圧部７０が連設される。

[0043] 液体バルブ部５０は、切替バルブ５１とバルブブロック５２とで構成され、バルブブロック５２が吐出ユニット３０の側面に連結される。より詳細には、吐出ユニット本体３６の側面にバルブブロック５２が連結され、これにより吐出ユニット本体３６の側面に設けられた液送口３４と、バルブブロッ

ク 5 2 の側面に設けられた流路 A 8 1 の第一開口とが連通される。

[0044] 切替バルブ 5 1 は、吐出ユニット 3 0 と加圧部 6 0（貯留容器 1 2）とを連通する第一位置と、吐出ユニット 3 0 と負圧部 7 0（待避管 7 6）とを連通する第 2 位置とを切り替えるダイヤフラムタイプの三方弁である。切替バルブ 5 1 は、ダイヤフラム 5 6 の上部にダイヤラムロッド A 5 7 およびダイヤフラムロッド B 5 8 を備える。切替バルブ 5 1 が、ダイヤフラムロッド A 5 7 を下降させ、ダイヤフラムロッド B 5 8 を上昇させる第一位置を取ると、ダイヤフラム 5 6 が変形して加圧部 6 0（貯留容器 1 2）と液室 3 2 とが連通する。切替バルブ 5 1 が、ダイヤフラムロッド A 5 7 を上昇させ、ダイヤフラムロッド B 5 8 を下降させる第二位置を取ると、ダイヤフラム 5 6 が変形して負圧部 7 0（待避流路 7 2）と液室 3 2 とが連通する。

[0045] バルブブロック 5 2 は、その内部に流路 A 8 1、流路 B 8 2、流路 C 8 3 を有している。流路 A 8 1 の第一開口は、バルブブロック 5 2 の側面に設けられ、第二開口はバルブブロック 5 2 の上面に設けられている。流路 A 8 1 の第二開口は、切替バルブ 5 1 により、流路 B 8 2（加圧流路 6 2）または流路 C 8 3（待避流路 7 2）と択一的に連通される。

流路 B 8 2 の第一開口はバルブブロック 5 2 の上面に設けられ、第二開口はバルブブロック 5 2 の側面に設けられている。流路 B 8 2 の第一開口は、切替バルブ 5 1 が第一の位置にあるときには流路 A 8 1 と連通され、切替バルブ 5 1 が第二の位置にあるときには流路 A 8 1 と遮断される。流路 B 8 2 の第二開口は、液送ブロック A 6 1 の側面に設けられた加圧流路 6 2 の端部開口と連通される。

[0046] 加圧部 6 0 は、液送ブロック A 6 1 と、貯留容器 1 2 と、貯留容器 1 2 に調整された加圧エアを供給する加圧装置（図示せず）とを備えて構成される。

液送ブロック A 6 1 は、その内部に加圧流路 6 2 が形成されている。加圧流路 6 2 を介して貯留容器 1 2 と流路 B 8 2 とが連通され、加圧された液体材料 2 5 が液体バルブ部 5 0 に供給される。

[0047] 液体材料が貯留される貯留容器 12 は、液送ブロック A 61 に着脱自在に配設されている。貯留容器 12 の下部開口は、加圧流路 62 と連通される。貯留容器 12 の上部には、可撓性チューブからなる管 A 16 と連通するアダプター 14 が着脱自在に配設されている。貯留容器 12 内の液体材料 25 は、アダプター 14 に設けられたチューブを介して所望の圧力に調整された加圧エアの供給を受け、液送ブロック A 61 側に向かって押圧された状態にある。

[0048] 負圧部 70 は、液送ブロック B 71 と、待避管 76 と、負圧発生装置（図示せず）を主要な構成要素とする。負圧部 70 は、吐出作業時の液室 32 内の圧力よりも低い圧力に保持され、液室 32 との連通時に液室 32 内の液体材料に相対的負圧を作用する。

液送ブロック B 71 は、その内部に待避流路 72 および排出流路 73 が形成されている。液送ブロック B 71 は、バルブブロック 52 の吐出ユニット 30 と連結される側面と直交する側面に配設される（図 3 参照）。

[0049] 図 8 は、実施例 1 に係る液体材料吐出装置 20 の負圧部 70 を説明する要部断面図である。

待避管 76 は、液送ブロック B 71 の内部流路（72，73）と連通するように液送ブロック B 71 の上部に配設される。すなわち、待避管 76 の下部は、液送ブロック B 71 の待避流路 72 および排出流路 73 と連通される（図 8 参照）。待避流路 72 は、バルブブロック 52 の液体材料開放口 54 および流路 C 83 と連通される。待避管 76 の上部は、管 D 77 の一方の端部と連通される。管 D 77 の他方の端部は、図示されない真空ポンプ等の負圧発生装置と連通され、所望の負圧が管 D 77 内に与えられる。

[0050] 排出流路 73 の外界側末端は、排出流路 73 と外界とを連通または遮断する排出流路開閉機構として機能する栓 47 により水密にふさがれている。着脱自在な栓 47 を脱離することにより、待避管 76 に貯まった液体材料を外界に排出することができる。栓 47 を脱離して待避管 76 内の液体材料を定期的に排出することにより、管 D 77 内へ液体材料が吸い込まれることを防止

することができる。

[0051] 管D 7 7 には、負圧発生装置（図示せず）と加圧装置（図示せず）との連通を切り替える切替バルブ（後述の負圧部切替バルブ 7 8 参照）を設けることが好ましい。アダプター 1 4 に供給される圧力を大気圧まで低下させ、切替バルブ 5 1 を第一位置に切替えた上で栓 4 7 を抜き、管 D 7 7 から加圧装置で加圧力を供給することで、速やかに待避管 7 6 から液体材料を排出させることができるからである。かかる構成は、栓 4 7 を外しただけでは、流れ出てこない高粘性液体材料を排出する場合に特に効果的である。

[0052] 実施例 1 では、長尺の待避管 7 6、直方体状の切替バルブ 5 1 および長尺の貯留容器 1 2 の全てを上下方向に延びるように配置することにより、液送ユニット 4 0 をコンパクトな構成としている。

[0053] <動作>

図 6 および図 7 を参照しながら、実施例 1 に係る液体材料吐出装置 2 0 の動作について説明する。

（吐出時）

準備作業として、貯留容器 1 2 から供給される液体材料 2 5 が、加圧流路 6 2、液体バルブ部 5 0（流路 A 8 1、流路 B 8 2）および液室 3 2 を介して吐出口 3 3 に至るまで満たされるようにする。貯留容器 1 2 には、アダプター 1 4 を介して加圧装置（図示せず）から所望の圧力が供給されるようにする。

切替バルブ部 5 1 を加圧流路 6 2 と液室 3 2 とを連通する第一位置に設定し（図 6）、ロッド 3 1 を回転動作させることにより、液室 3 2 内の液体材料 2 5 が吐出口 3 3 から吐出される。この際、ロッド 3 1 の回転速度、回転時間、および／または貯留容器 1 2 に付与するエア圧力を調整することにより吐出量を調整する。

[0054] （吐出終了時 A）

ロッド 3 1 の回転動作を停止させ、切替バルブ部 5 1 を待避流路 7 2 と液室 3 2 とを連通する第二位置に設定する。切替バルブ部 5 1 を第二位置に設

定すると（図 7）、液室 3 2 および流路 A 8 1 に残留する圧力が、負圧に調圧されている待避流路 7 2 に向かって開放され、吐出口からの液体材料の吐出が速やかに終了する。また、液室 3 2 および流路 A 8 1 内の圧力は、待避流路 7 2 および待避管 7 6 と同じ低い圧力に設定されるので、液体材料 2 5 の自重による吐出口 3 3 からの液だれも防止することができる。

このとき、貯留容器 1 2 と液室 3 2 との連通は遮断されているので、貯留容器 1 2 への圧力供給はそのまま継続すればよく、減圧させる必要はない。

[0055] （吐出終了時 B：二段階調節）

吐出終了直後に待避流路 7 2 に与える負圧力を高圧力とし、吐出待機時に待避流路 7 2 に与える負圧力を相対的に低圧力とする態様を説明する。

吐出終了直後に液室 3 2 の残圧を高速開放できるように、吐出作業中に、負圧発生装置（図示せず）により、吐出待機時と比べ相対的に強い負圧力を待避流路 7 2 に与えた状態としておく。ロッド 3 1 の回転動作を停止させ、切替バルブ部 5 1 を第二位置に設定すると、液室 3 2 および流路 A 8 1 に残留する圧力が、強い負圧力により待避流路 7 2 に向かって高速開放され、吐出口からの液体材料の吐出が高速終了する。液室 3 2 および流路 A 8 1 に残留する圧力が開放された後に、待避流路 7 2 と連通する負圧発生装置（図示せず）により、吐出作業中と比べ相対的に弱い負圧力（吐出口 3 3 からの液だれを防止するために必要な負圧力）を待避流路 7 2 に与えた状態とする。これにより、液体材料 2 5 の自重による吐出口 3 3 からの液だれを防止することができる。

[0056] 以上に説明した実施例 1 の吐出装置 2 0 は、切替バルブ 5 1 により液体の流れを切り替えることによって液室 3 2 内の液体材料 2 5 を加圧または減圧させることができる。液室 3 2 内の加圧および減圧は、圧縮性がない液体材料を介して行われるため、応答性は極めて良好である。また、吐出待機時においては、吐出口からの液だれを防止することができる。

実施例 2

[0057] 図 9 は、実施例 2 に係る液体材料吐出装置を説明する要部断面側面図であ

る。以下では、実施例１と共通する構成については説明を割愛し、主として異なる構成について説明する。

実施例２の吐出ユニット３０の構成は実施例１と同じである。

液体バルブ部５０および加圧部６０は、液送ブロックＣ９１およびタンク９４を備える点で実施例１と相違する。

液送ブロックＣ９１は、実施例１のバルブブロック５２および液送ブロックＡ６１を一体的に構成した部材である。従って、液送ブロックＣ９１に、切替バルブ５１および液送ブロックＢ７１が連結される。液送ブロックＣ９１は、その内部に流路Ａ８１、流路Ｂ８２および流路Ｃ８３を有しており、流路Ｂ８２が退避流路として機能し、流路Ｃ８３が加圧流路として機能する。

[0058] 流路Ｃ８３は、可撓性のチューブからなる管Ｆ９６を介してタンク９４と連通される。

タンク９４は、液体材料２５が貯留される大型の容器である。タンク９４に貯留された液体材料２５には、所望圧力に調整された加圧エアが管Ｅ９５から供給される。この加圧エアに押圧された液体材料２５は、管Ｆ９６を介して液送ブロックＣ９１内の流路Ｃ８３に供給される。実施例２でも、実施例１と同様に、管Ｅ９５を介してタンク９４に供給する圧力は一定とすればよく、吐出毎に減圧させる必要はない。

[0059] 図１０は、実施例２に係る液体材料吐出装置の負圧部７０を説明する要部断面図である。

実施例２の待避管７６は、待避管７６内で上下に延伸する細長い負圧調整管４９を備えている。待避管７６よりも小径の負圧調整管４９は、その端部開口の一方が待避流路７２に連通しており、他方の端部開口が待避管７６内の空間に配置される。実施例２では、負圧調整管４９を設けることにより、液面の高さを一定に保つことができるので、待避管７６に供給する負圧を待避した液体材料の量にかかわらず一定以下とすることを可能としている。これに対し、負圧調整管４９を有しない待避管７６（図８参照）においては、

待避管 7 6 に貯留される液体材料が増加するにつれて、管 D 7 7 から供給する負圧も強くする必要がある。

[0060] 負圧調整管 4 9 を設けた場合は、吸引された液体材料 2 5 が負圧調整管 4 9 の末端から流れ落ちて待避管 7 6 に貯留されるため、負圧調整管 4 9 内の液体材料に負圧を生じさせるために必要な負圧を管 D 7 7 から供給すれば足りる。すなわち、液だれを防止するために退避流路 7 2 に作用させる負圧力を、待避管 7 6 に貯まる液体材料の量に応じて調整する必要がなくなる。待避管 7 6 に貯留される液体材料の水頭位置が負圧調整管 4 9 の末端の高さに至ると、負圧調整管 4 9 の効果が無くなるため、その前に排出流路 7 3 より待避管 7 6 内の液体材料を排出するようにする。

[0061] 負圧調整管 4 9 の長さは、例えば、待避管 7 6 の長さの $1/3$ 以上、好ましくは $1/2$ 以上とする。実施例 2 の負圧調整管 4 9 は、待避流路 7 2 と同径である。

好ましくは、待避管 7 6 内の負圧調整管 4 9 末端まで液体材料を充填させた上で、吐出作業を行うようにする。液体材料が充填された流路内下端位置（吐出口 3 3 の先端）と上端位置（負圧調整管 4 9 末端）を一定に規定することで、吐出口 3 3 の圧力を一定に保持することができるからである。

[0062] 実施例 2 の吐出装置は、実施例 1 と同様に良好な応答性を実現しつつ、さらに液だれ防止に必要な圧力調整が簡便になるという有利な効果を実現することが可能である。なお、実施例 2 の負圧調整管 4 9 は、他の実施例にも適用可能である。

実施例 3

[0063] 図 1 1 は、実施例 3 に係る液体材料吐出装置 2 0 を説明する要部断面側面図である。以下では、実施例 2 と共通する構成については説明を割愛し、主として異なる構成について説明する。

実施例 3 の液送ユニット（液体バルブ部 5 0、加圧部 6 0 および負圧部 7 0）の構成は、実施例 2 と同じである。実施例 3 の吐出ユニット 3 0 は、推進力付与部材（ロッド）および液室の形状において実施例 2 と相違する。

実施例3の吐出装置20は、回転容積式一軸偏心ねじポンプ機構を有し、高粘度の流体や粉体や粒子を含む固形物が混入した流体の吐出用途に利用される。この一軸偏心ねじポンプ機構は、雄ねじ型ロータ131が雌ねじ型ステータ内孔132に嵌挿される構成となっている。別の観点からは、雄ねじ型ロータ131が推進力付与部材となり、雌ねじ型ステータ内孔132が吐出口33と連通する液室となる。

[0064] 雄ねじ型ロータ131は、例えば1条の雄ねじ形状に形成され、縦断面形状が略真円であり、螺旋形状のピッチは、ステータ内孔132のピッチの1/2に設定されている。このロータ131が所定方向に回転することで、ロータ131とステータ内孔132との間の空間に存在する液体材料が移送され、吐出口33から吐出される。このとき、ロータ131は、ステータ内孔132の中心軸を中心にして公転移動しながら自転する偏心回転運動を行うようになっている。ロータ131の上端は、ロータ131を偏心回転運動させるロータ駆動機構（図示せず）と接続されている。

[0065] 実施例3の吐出装置20は、吐出待機時において、ステータ内孔132と吐出口33との連通が遮断されることがないので、吐出口33から液だれが生じるという課題がある。そのため、ステータ内孔132内の残圧を速やかに開放し、吐出待機時においては、ステータ内孔132内に負圧を印加することが必要となる。

この点、実施例3の吐出装置20は、実施例2と同様の液送ユニットを備えているため、吐出終了時に切替バルブ51によりステータ内孔132と負圧部70とを連通させることにより、ステータ内孔132内の残圧を速やかに開放することが可能であり、また液だれの課題を解消することができる。また、吐出終了直後に待避流路に与える負圧力を高圧力とし、吐出待機時に待避流路に与える負圧力を相対的に低圧力とする態様も実現可能である。

[0066] 以上に説明した実施例3の吐出装置20は、ステータ内孔132内の加圧および減圧が、圧縮性がない液体材料を介して行われるため、応答性は極めて良好である。また、実施例2と同じ液送ユニットを備えるので、液だれ防

止に必要な圧力調整が簡便である。

実施例 4

[0067] 図 1 2 は、実施例 4 に係る液体材料吐出装置 2 0 を説明する要部断面側面図である。以下では、実施例 2 および 3 と共通する構成については説明を割愛し、主として異なる構成について説明する。

実施例 4 の液送ユニット（液体バルブ部 5 0、加圧部 6 0 および負圧部 7 0）の構成は、実施例 2 および 3 と同じである。

実施例 4 の吐出ユニット 3 0 は、ロッド 3 1 が高速で往復動作し、ロッド 3 1 の前進動作により、吐出口 3 3 から液体材料を滴状に飛翔吐出させる公知のジェット式吐出装置である。この吐出ユニット 3 0 は、吐出待機時において、ロッド 3 1 の先端が液室 3 2 の底面に着座しないため、吐出作業待機中であっても吐出口 3 3 と液室 3 2 との連通状態は保持されたままである。従って、吐出作業待機中に、吐出口 3 3 から液だれが生じ得るところ、実施例 2 および 3 と同じ構成の液送ユニットにより、液だれの発生を防いでいる。なお、吐出作業時においては、ロッド 3 1 の先端が液室 3 2 の底面に着座する態様およびロッド 3 1 の先端が液室 3 2 の底面に着座しない態様のいずれであってもよい。

[0068] 吐出ユニット本体 3 6 の上部には図示しないピストン室が設けられており、ロッド 3 1 の上部に設けられたピストンがピストン室内を摺動する。このピストン室は、切替弁 3 9 と連通されており、切替弁 3 9 を介してピストン室に加圧エアが供給され、または、ピストン室内のエアが排出されることにより、ロッド 3 1 が往復動作する。

[0069] 実施例 2 および 3 と同じ液送ユニットを備える実施例 4 の吐出装置においても、良好な応答性を実現しつつ、さらに液だれ防止に必要な圧力調整が簡便になるという有利な効果を実現することが可能である。

実施例 5

[0070] <構成>

図 1 3 は、実施例 5 に係る液体材料吐出装置 2 0 の全体構成図である。

吐出ユニット３０は、公知のジェット式吐出装置または公知のスクリー式吐出装置である。吐出ユニット本体３６内には、吐出口３３および切替バルブ５１の内部流路と流体的に連通する液室３２が設けられている。吐出ユニット本体３６の側面には、液室３２、加圧流路６２および退避流路７２と流体的に接続される切替バルブ５１が配設されている。

[0071] 図１３に示すように、貯留容器１２の上流には加圧部開閉バルブ１０１が、待避管７６と連通する排出流路７３には排出流路開閉バルブ１０２が、待避管７６の上流には気体の流路を切り替える負圧部切替バルブ７８が設けられている。液体の流路を切り替える切替バルブ５１は、貯留容器１２および液室３２を連通する第一位置と、待避管７６および液室３２を連通する第二位置とを有する。加圧部開閉バルブ１０１、排出流路開閉バルブ１０２、切替バルブ５１および負圧部切替バルブ７８は、制御部９９の指令に基づき開閉動作を行う。

なお、加圧部開閉バルブ１０１を貯留容器１２の上流に設けず、貯留容器１２と切替バルブ５１との間に設けてもよい。すなわち、加圧部開閉バルブ１０１を加圧流路６２に設け、貯留容器１２と切替バルブ５１とを連通または遮断するよう制御してもよい。

[0072] 加圧部開閉バルブ１０１は、所望圧力に調整されたエアを貯留容器１２に供給する管Ａ１６に設けられており、エア供給源１１１と貯留容器１２とを連通または遮断する。すなわち、加圧部開閉バルブ１０１は、エア供給源１１１と貯留容器１２とを連通する開位置および遮断する閉位置を有している。

排出流路開閉バルブ１０２は、排出流路７３に設けられており、待避管７６と外界とを連通または遮断する排出流路開閉機構として機能する。すなわち、排出流路開閉バルブ１０２は、排出流路７３を外界と連通する開位置および外界と遮断する閉位置を有している。

[0073] 負圧部切替バルブ７８は、加圧源１１２と連通する管Ｇ９７および負圧源１１３と連通する管Ｈ９８と接続し、管Ｄ７７（および待避管７６）との連

通を択一的に切り替える。すなわち、負圧部切替バルブ 7 8 は、管 G 9 7 と待避管 7 6 とが連通する加圧位置と、管 H 9 8 と待避管 7 6 とが連通する減圧位置を有している。

エア供給源 1 1 1 および加圧源 1 1 2 は、所望の圧力に調整された加圧エアを供給し、負圧源 1 1 3 は、管 H 9 8 内が所望の負圧になるように吸気圧力を作用させる。

[0074] <吐出動作>

(吐出時)

貯留容器 1 2 から供給される液体材料 2 5 が、加圧流路 6 2、切替バルブ 5 1 および液室 3 2 を介して吐出口 3 3 に至るまで満たされた状態から開始する。

制御部 9 9 は、加圧部開閉バルブ 1 0 1 を開位置に設定し、同時に切替バルブ部 5 1 を加圧流路 6 2 と液室 3 2 とを連通する第一位置に設定する。ほぼ同時に、制御部 9 9 がロッド 3 1 を動作させることにより、液室 3 2 内の液体材料が吐出口 3 3 から吐出される。

[0075] (吐出終了時)

制御部 9 9 は、ロッド 3 1 の動作を停止させ、切替バルブ部 5 1 を待避流路 7 2 と液室 3 2 とを連通する第二位置に設定し、負圧部切替バルブ 7 8 を減圧位置に設定する。これにより、液室 3 2 に残留する圧力が、負圧に調圧されている待避流路 7 2 に向かって開放され、吐出口からの液体材料の吐出が速やかに終了する。

[0076] <液体材料排出動作>

待避管 7 6 内に貯まった液体材料を外部に排出する際の動作を説明する。

制御部 9 9 は、加圧部開閉バルブ 1 0 1 を閉じ、切替バルブ 5 1 を貯留容器 1 2 と液室 3 2 を連通する第一位置に設定する。これにより、貯留容器 1 2 と液室 3 2 とは連通するが、加圧部開閉バルブ 1 0 1 を閉じているため、貯留容器 1 2 内の液体材料は加圧されず、吐出口 3 3 から液体材料が漏出するおそれは最小限である。また、切替バルブ 5 1 が第一位置にあるとき、負

圧管 7 6 と液室 3 2 との連通は切替バルブ 5 1 により遮断されている。

- [0077] 制御部 9 9 は、負圧部切替バルブ 7 8 を、管 G 9 7 および管 D 7 7 とを連通する加圧位置に設定する。これにより、待避管 7 6 内は、負圧環境下から加圧環境下となる。

続いて、制御部 9 9 は、排出流路開閉バルブ 1 0 2 を開位置に切り替える。これにより、待避管 7 6 内の液体材料が排出流路開閉バルブ 1 0 2 を経て外部に排出される。なお、切替バルブ 5 1 が第一位置にあるとき、待避流路 7 2 と液室 3 2 との連通が遮断されているので、待避管 7 6 内の液体材料が待避流路 7 2 を介して液室 3 2 に流入することはない。

- [0078] 以上に説明した実施例 5 の液体材料吐出装置によれば、制御部 9 9 の指令に基づき各バルブの開閉および切替を自動で行うことができるので、待避管 7 6 内の液体材料の定期的廃棄を自動化することが可能である。

産業上の利用可能性

- [0079] 本発明は、種々の吐出方式の液体材料吐出装置において適用可能である。

液体材料が吐出部から離間する前にワークに接触するタイプの吐出方式としては、フラットチュービング機構またはロータリチュービング機構を有するチュービング式、先端にノズルを有する貯留容器の内面に密着摺動するプランジャーを所望量移動して吐出するプランジャー式、スクリューの回転により液体材料を吐出するスクリュー式、所望圧力が印加された液体材料をバルブの開閉により吐出制御するバルブ式などが例示される。

- [0080] また、液体材料が吐出部から離間した後にワークに接触するタイプの吐出方式としては、弁座に弁体を衝突させて液体材料をノズル先端より飛翔吐出させるジェット式、プランジャータイプのプランジャーを移動させ、次いで急激に停止して、同じくノズルの先端より飛翔吐出させるプランジャージェットタイプ、連続噴射方式或いはデマンド方式のインクジェットタイプなどが例示される。

符号の説明

- [0081] 1 : 本体、 2 : スクリュー貫通孔、 3 : 流路、 4 : 流入口、 5 : ハウジング

、 6 : ノズル、 7 : スクリュー、 8 : ロッド、 9 : モータ、 10 : 液体材料吐出装置、 11 : 取付口、 12 : 貯留容器、 13 : 制御部、 14 : アダプター、 15 : シール部材、 16 : 管 A、 17 : 管 B、 18 : 管 C、 20 : 液体材料吐出装置、 25 : 液体材料、 30 : 吐出ユニット、 31 : ロッド、 32 : 液室、 33 : 吐出口、 34 : 液送口、 35 : ノズル、 36 : 吐出ユニット本体、 37 : ロッド駆動源、 38 : 液室底面開口、 39 : 切替弁、 40 : 液送ユニット、 45 : 開放口、 47 : 栓、 48 : 吐出部材、 49 : 負圧調整管、 50 : 液体バルブ部、 51 : 切替バルブ、 52 : バルブブロック、 53 : 液体材料供給口、 54 : 液体材料開放口、 55 : 弁体、 56 : ダイアフラム、 57 : ダイアルラムロッド A、 58 : ダイアルラムロッド B、 59 : 連結部、 60 : 加圧部、 61 : 液送ブロック A、 62 : 加圧流路、 70 : 負圧部、 71 : 液送ブロック B、 72 : 待避流路、 73 : 排出流路、 74 : 端部開口、 76 : 待避管、 77 : 管 D、 78 : 切替バルブ、 81 : 流路 A、 82 : 流路 B、 83 : 流路 C、 84 : 切替流路、 91 : 液送ブロック C、 94 : タンク、 95 : 管 E、 96 : 管 F、 97 : 管 G、 98 : 管 H、 99 : 制御部、 101 : 加圧部開閉バルブ、 102 : 排出流路開閉バルブ、 111 : エア供給源、 112 : 加圧源、 113 : 負圧源、 131 : ロータ、 132 : ステータ内孔、 151 : 切替バルブ、 155 : 弁体、 201 : 塗布装置、 202 : 架台、 203 : 計測ユニット、 204 : 保持部、 205 : 相対駆動部、 206 : 塗布対象物、 207 : テーブル、 209 : 調整用テーブル

請求の範囲

- [請求項1] 液体材料を吐出する吐出口と、
吐出口と連通し、液体材料が供給される液室と、
液室内に配置され、液体材料に吐出に必要な推進力を与える推進力付与部材と、
推進力付与部材を動作させる推進力付与部材駆動源と、吐出制御部と、を備える液体材料吐出装置において、
液室内に加圧された液体材料を供給する加圧流路を有する加圧部を設け、
液室内圧力と比べ相対的に低い圧力に設定可能な退避流路を有する負圧部を設け、
液室と加圧流路とを連通する液体材料供給口、および、液室と退避流路とを連通する液体材料開放口を有する液体バルブ部を設け、
液体バルブ部が、液室と液体材料供給口とを連通し且つ液室と液体材料開放口とを遮断する第一位置と、液室と液体材料開放口とを連通し且つ液室と液体材料供給口とを遮断する第二位置とを切り替える切替バルブを備えることを特徴とする液体材料吐出装置。
- [請求項2] 前記加圧部が、液体貯留容器および液体貯留容器に加圧エアを供給する加圧源を備え、
前記負圧部が、退避流路と直接または間接に連通する負圧源を備え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] 前記負圧部が、退避流路よりも拡張された液体材料の退避容器を備えることを特徴とする請求項2に記載の液体材料吐出装置。
- [請求項4] 前記負圧部が、退避容器に貯留した液体材料を排出する排出流路を備え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] 前記負圧部が、前記排出流路と外部とを連通または遮断する排出流路開閉機構を備えることを特徴とする請求項4に記載の液体材料吐出装置。

- [請求項6] 前記負圧部が、退避容器を加圧エアを供給する加圧源と、前記加圧源と退避容器とを連通する加圧位置および前記負圧源と退避容器とを連通する減圧位置を有する負圧部切替バルブを備え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] 前記排出流路開閉機構が、開閉バルブであり、
前記加圧部が、加圧部と液体バルブ部とを連通しまたは遮断する加圧部開閉バルブを備え、
前記吐出制御部が、予め定められた排出条件に従い、加圧部開閉バルブを閉じ、負圧部切替バルブを加圧位置とし、排出流路開閉機構を開き、退避容器内の液体材料を外部に排出す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] 前記負圧部が、退避容器内に配置された細長い負圧調整管を備え、負圧調整管の一方の開口が退避流路と連通し、負圧調整管のもう一方の開口が退避容器内の空間に配置されることを特徴とする請求項3ないし7のいずれかに記載の液体材料吐出装置。
- [請求項9] 前記吐出制御部が、吐出待機中においては、前記負圧源から、吐出口からの液だれを防止するために必要な負圧力を退避流路に与えるようにし、吐出終了時においては、前記負圧源から、吐出待機中よりも強い負圧力を退避流路に与えるようにすることを特徴とする請求項2ないし8のいずれかに記載の液体材料吐出装置。
- [請求項10] 前記吐出制御部が、吐出作業中においては、前記加圧源から、液体材料を吐出口から吐出するために必要な加圧力を液体貯留容器に与えるようにし、吐出待機時においては、前記加圧源から、吐出作業中よりも強い加圧力を液体貯留容器に与えるようにすることを特徴とする請求項2ないし9のいずれかに記載の液体材料吐出装置。
- [請求項11] 前記推進力付与部材が、液室よりも小径の、回転動作するスクリュウ、または、急速進出移動により液体材料に慣性力を与えるロッド状部材であることを特徴とする請求項1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] 前記推進力付与部材が、偏心回転動作をする雄螺旋形状のロッドであり、

前記液室が、推進力付与部材と協働する雌螺旋形状の内壁面を有し、

前記推進力付与部材および前記液室が、一軸偏心ねじポンプ機構を構成することを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の液体材料吐出装置。

[請求項13] 液体材料を吐出する吐出口を有するノズル部材と、

ノズル部材と連通する切替バルブと、

吐出制御部と、を備える液体材料吐出装置において、

切替バルブに加圧された液体材料を供給する加圧流路を有する加圧部を設け、

加圧流路内圧力と比べ相対的に低い圧力に設定可能な退避流路を有する負圧部を設け、

前記切替バルブが、前記吐出口と連通する液送口と、前記加圧流路と連通する液体材料供給口と、前記退避流路と連通する液体材料開放口とを有する液体バルブ部を構成し、

前記切替バルブが、前記吐出口と前記加圧流路とを連通し且つ前記吐出口と前記退避流路とを遮断する第一位置と、前記吐出口と前記退避流路とを連通し且つ前記吐出口と前記加圧流路とを遮断する第二位置とを切り替えることを特徴とする液体材料吐出装置。

[請求項14] 前記液体バルブ部と前記ノズル部材とが、可撓性チューブを介して連通されることを特徴とする請求項13に記載の液体材料吐出装置。

[請求項15] 請求項1ないし14のいずれかに記載の液体材料吐出装置と、

塗布対象物を載置するワークテーブルと、

液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させるXYZ駆動機構と、

X Y Z 駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置。

[請求項16] 請求項 1 ないし 1 4 のいずれかに記載の液体材料吐出装置と、塗布対象物を載置するワークテーブルと、液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させる X Y Z 駆動機構と、X Y Z 駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置を用いた液体材料の塗布方法であって、

前記吐出制御部が、吐出作業中においては、液体バルブ部の切替バルブを第一位置とした状態で推進力付与部材を動作させることにより吐出口から液体材料を吐出し、

吐出終了時には、推進力付与部材の動作を停止させると共に液体バルブ部の切替バルブ部を第二位置に切り替えることにより吐出口からの液体材料の吐出を停止することを特徴とする方法。

[請求項17] 請求項 2 ないし 1 0 のいずれかに記載の液体材料吐出装置と、塗布対象物を載置するワークテーブルと、液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させる X Y Z 駆動機構と、X Y Z 駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置を用いた液体材料の塗布方法であって、

前記吐出制御部が、吐出作業中においては、液体バルブ部の切替バルブを第一位置とした状態で推進力付与部材を動作させることにより吐出口から液体材料を吐出し、

吐出終了時には、推進力付与部材の動作を停止させると共に液体バルブ部の切替バルブ部を第二位置に切り替えることにより吐出口からの液体材料の吐出を停止すること、

吐出待機中においては、前記負圧源から、吐出口からの液だれを防止するために必要な負圧力を退避流路に与えるようにし、吐出終了時においては、前記負圧源から、吐出待機中よりも強い負圧力を退避流路に与えるようにすることを特徴とする方法。

[請求項18] 前記吐出制御部が、吐出作業中においては、前記加圧源から、液体材料を吐出口から吐出するために必要な加圧力を液体貯留容器に与えるようにし、吐出待機時においては、前記加圧源から、吐出作業中よりも強い加圧力を液体貯留容器に与えるようにすることを特徴とする請求項17に記載の液体材料の塗布方法。

[請求項19] 請求項7に記載の液体材料吐出装置と、塗布対象物を載置するワークテーブルと、液体定量吐出装置とワークテーブルとを相対的に移動させるXYZ駆動機構と、XYZ駆動機構の動作を制御する駆動機構制御部と、を備える塗布装置を用いた液体材料の塗布方法であって、

前記吐出制御部が、吐出作業中においては、液体バルブ部の切替バルブを第一位置とした状態で推進力付与部材を動作させることにより吐出口から液体材料を吐出し、

吐出終了時には、推進力付与部材の動作を停止させると共に液体バルブ部の切替バルブ部を第二位置に切り替えることにより吐出口からの液体材料の吐出を停止すること、

予め定められた排出条件に従い、加圧部開閉バルブを閉じ、負圧部切替バルブを加圧位置とし、排出流路開閉機構を構成する開閉バルブを開き、退避容器内の液体材料を外部に排出することを特徴とする方法。