

明 細 書

発明の名称 ： 液体材料吐出装置の洗浄装置および洗浄方法

技術分野

[0001] 機械的に作動する棒状部材の作用によりノズルから液体材料を吐出する吐出装置の接液部の内部流路を洗浄するための洗浄装置および洗浄方法に関する。本明細書における「接液部」とは、棒状部材が作動する作動空間および液体材料に接する流路（例えば、液体材料貯留容器からノズルに至る流路）が形成された一または複数個の部材のことをいうものとする。

背景技術

[0002] 液体材料吐出装置では、時間経過に伴って液体材料の粘度が高くなり、装置本体内の流路やノズルなどで詰まりが発生したり、吐出量に変化（主に減少）したりするおそれがある。そのため、液体材料に接する流路を定期的に洗浄する必要がある。特に、機械的に作動する棒状部材の作用によりノズルから液体材料を吐出するタイプの吐出装置（図4ないし図6参照）では、一般に複雑な流路構造を有するため、洗浄は必須である。

[0003] 吐出装置の洗浄方法として一般的に行われているのは、構成部品を分解し、液体材料の付着している部品を容器に小分けした溶剤（洗浄液）に浸して超音波洗浄器にて洗浄を行う方法である。この方法は、大がかりな設備を必要とせずに簡単に実施できるが、次のような問題がある。

第一に、時間に関する問題、すなわち分解・組立に時間がかかること、超音波加振を比較的長い時間実施しなければ液材を落とせないこと、きれいに落とすために溶剤を交換しながら数回実施しなければならないことが挙げられる。第二に、洗浄の効果に関する問題、すなわち溶剤に溶け出した液材が再付着してしまうことがあり液材をきれいに落とせないことが挙げられる。第三に、安全性に関する問題、すなわち基本的に手作業であるので、人体に有害な物質（溶剤や液材）に接触するおそれがあることが挙げられる。

[0004] 分解をせずに吐出装置本体やノズルに配管を接続し、直接洗浄液を流し込

んで洗浄する方法もある。

例えば、特許文献 1 には、ヘッド内流路に洗浄液を通液することにより、ヘッド内流路を洗浄する機能液滴吐出ヘッドの洗浄装置において、通液する洗浄液を供給する洗浄液タンクと、ヘッド内流路を通液した洗浄液を回収する洗浄液回収部と、洗浄液タンクから導入部接続ジョイントおよびキャップを経て、洗浄液を洗浄液回収部に導く洗浄液流路と、洗浄液流路に洗浄液を通液させる通液手段と、洗浄液流路にエアーを導入しながら強制的に通気させる強制通気手段と、洗浄液の通液を終了させた後、強制通気手段を駆動して洗浄液流路にエアーを強制的に通気させる制御手段と、を備えた機能液滴吐出ヘッドの洗浄装置、が開示されている。

[0005] また、特許文献 2 には、先端に塗料吐出用のスリット状ノズル口を有するノズルに塗料供給管を接続したノズルコーターのノズル先端部を収容でき、かつ、幅がノズル口部分より広いキャップを製作して、キャップのノズル口と対向する部分に塗料排出穴を形成し、キャップ外部の塗料排出穴部分に塗料排出管を固着した連続塗装用ノズルコーターのノズル洗浄装置、が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2005-58946 号公報

特許文献2：実開平 5-76563 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記特許文献記載の洗浄装置は、洗浄対象の流路形状が液材供給側から液材排出側まで一本道であり、洗浄液を一定の圧力で流路内に流すことを前提とするものである。しかしながら、合流点や分岐点を有したり、流路の断面形状が一様でないなどの複雑な経路の流路においては、流路に洗浄液を一定の圧力で流そうとすると、流動抵抗の相違により、合流・分岐する流路の一

部の流れが滞ったり、場合によっては逆流してしまったりするという問題があった。

[0008] また、同じ種類の吐出装置を同じ条件で使った場合でも、接液部の流路内に残った液体材料の状況により、必要な洗浄液の量および洗浄時間が異なる場合があった。洗浄を確実に行うためには、最も悪い状況を念頭に洗浄条件を設定する必要がある、洗浄液の無駄、洗浄時間延長による生産性低下の問題が生じていた。

また、接液部の流路内に残った液体材料の状況によっては、洗浄液を流すために高い圧力が必要となる場合があり、流路形状の変形や破損の原因となっていた。この問題は、特に液体材料の粘度が高い場合に顕著であった。

[0009] そこで本発明は、上記問題点を解決できる洗浄装置および洗浄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] 洗浄装置に係る本発明は、機械的に作動する棒状部材の作用によりノズルから液体材料を吐出する吐出装置の接液部を洗浄するための洗浄装置であって、前記接液部は、棒状部材が挿通される作動空間と、当該作動空間に液体材料を供給する供給流路を含み、前記洗浄装置は、圧縮気体源から供給される圧縮気体の作用により洗浄液を供給する洗浄液供給タンクと、圧縮気体または洗浄液を供給する複数の供給機構と、複数の供給機構と流体的に接続される接液部固定治具と、接液部固定治具と流体的に接続される洗浄液回収タンクと、制御装置と、を備え、前記供給機構が、前記制御装置が各供給機構に個別に指定した圧力値に基づき洗浄液を供給することを特徴とする。

上記洗浄装置の発明において、前記供給機構が、前記制御装置が各供給機構に個別に指定した圧力値に基づき圧縮気体を供給することを特徴としてもよい。

上記洗浄装置の発明において、前記供給機構が、前記制御装置が指定した圧力値に基づき圧縮気体源から供給される圧縮気体を所望の圧力に調圧するレギュレータと、レギュレータと流体的に接続される第一の上流開閉弁と、

洗浄液供給タンクと流体的に接続される第二の上流開閉弁と、第一および第二の上流開閉弁並びに接液部固定治具と流体的に接続されるサブタンクと、サブタンクと接液部固定治具との間に設けられた下流開閉弁とを備えて構成されることを特徴としてもよい。

上記洗浄装置の発明において、圧縮気体源から供給される圧縮気体が、複数個のレギュレータを通過して前記洗浄液供給タンクに供給されることを特徴としてもよい。

[0011] 上記洗浄装置の発明において、前記接液部固定治具が、連結具により分割自在に固定される複数個の部材からなることを特徴としてもよい。

洗浄方法に係る本発明は、上記の本発明に係る洗浄装置を用いた洗浄方法であって、前記供給機構が調圧された圧縮気体を前記接液部固定治具へ供給する気体洗浄工程と、前記供給機構が調圧された圧縮気体の作用により洗浄液を前記接液部固定治具へ供給する液体洗浄工程と、前記供給機構が調圧された圧縮気体を前記接液部固定治具へ供給する乾燥工程と、を有することを特徴とする。

洗浄方法に係る本発明は、機械的に作動する棒状部材の作用によりノズルから液体材料を吐出する吐出装置の接液部の洗浄方法であって、前記接液部は、棒状部材が挿通される作動空間と、当該作動空間に液体材料を供給する供給流路を含み、調圧された圧縮気体を、前記接液部を格納した接液部固定治具へ供給する気体洗浄工程と、調圧された圧縮気体の作用により洗浄液を前記接液部固定治具へ供給する液体洗浄工程と、調圧された圧縮気体を前記接液部固定治具へ供給する乾燥工程と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、合流点および／または分岐点のある流路構造を有する接液部を均一な流れで洗浄することができる。

また、供給機構毎に個別に指定した圧力値に基づき洗浄液および／または圧縮気体を供給することが可能となる。

さらに、気体洗浄工程を有する本発明によれば、洗浄液の使用量、洗浄時

間および洗浄液送出圧力の低減を実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態に係る洗浄装置の概略系統図である。

[図2]実施形態に係る洗浄装置の動作フローチャートである。

[図3]実施形態に係る洗浄装置の接液部固定治具を説明する断面図である。（a）は組み付けた状態、（b）は取り外した状態を示す。

[図4]本発明で洗浄対象とするジェット式吐出装置を説明する要部断面図である。

[図5]本発明で洗浄対象とするスクリー式吐出装置を説明する要部断面図である。

[図6]本発明で洗浄対象とするプランジャ式吐出装置を説明する要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、機械的に作動する棒状部材の作用によりノズルから液体材料を吐出するタイプの吐出装置の接液部を洗浄するための洗浄装置を提供するものである。本発明の洗浄装置は、接液部が複雑な流路構造を有する場合（特に複数の流入口および流入口より少ない数の流出口を有する場合）において、洗浄液を一定の圧力で供給しても接液部内の流路の流れは均一にはならないという課題を解決することを可能とするものである。

本発明の洗浄装置は、接液部の流入口と同数の供給機構を備えている。この供給機構は独立に調圧された圧力で洗浄液を供給することを可能とするものであって、レギュレータと、レギュレータと流体的に接続される第一の上流開閉弁と、洗浄液供給タンクと流体的に接続される第二の上流開閉弁と、第一および第二の上流開閉弁並びに接液部固定治具と流体的に接続されるサブタンクと、サブタンクと接液部固定治具との間に設けられた下流開閉弁とを備えて構成される。好ましくは、接液部固定治具に接続される排出管（下流開閉弁が設けられる排出流路）は、接液部の流出口の数と同数とする。以下に、本発明を実施するための形態例を説明する。

[0015] <接液部>

図4から図6に本発明の洗浄装置により洗浄される接液部を有する吐出装置400の例を示す。図4は、棒状部材であるロッド402を上下動させ、ロッド先端をバルブシート411に当接することにより、液体材料をノズル405から液滴の状態で吐出するジェット式吐出装置である。図5は、棒状部材である螺旋状のつば412を備えるスクリー402を回転させ、つば412の作用により液体材料をノズル405から吐出するスクリー式吐出装置である。図6は、棒状部材であるプランジャ402を急速に進出移動させた後、急停止することにより液体材料に慣性力を与えてノズル405から吐出するプランジャ式吐出装置である。なお、吐出時には、回転弁413が回転し、棒状部材402が動作する作動空間403とノズル405とを連通する。

[0016] 当該タイプの吐出装置400の接液部401の内部流路は、図4から図6に示すように、棒状部材402が作動する作動空間403に、液体材料を供給するための流路404が直接的または間接的に接続する構造である。別の言い方をすると、棒状部材402が作動する作動空間403と、液体材料を供給するための流路404が合流して一つになりノズル405側へと通じている合流・分岐構造である。流路404は、鉤状、側面視L字形であることが一般的であるが、液体材料貯留容器410から斜めに延出する直線状の流路の場合もある。

この接液部401を洗浄する際には、棒状部材402を含む駆動部409と、その反対側に設置されているノズル405を取り外してから洗浄を実施する。洗浄液は、液体材料貯留容器410と接続される接続部流入口A406と、棒状部材402が挿通される接続部流入口B407から入り、ノズル405と接続する口である接続部流出口408から出るように流す。

[0017] <洗浄装置>

実施形態に係る洗浄装置の構成を図1を参照しながら説明する。図1は、実施形態に係る洗浄装置100の系統図である。ここで、図中の矢印は、気

体および／または液体の流れる方向を表す。

実施形態に係る洗浄装置 100 は、洗浄液供給タンク 101 と、サフタンク 109、110 と、接液部固定治具 300 と、洗浄液回収タンク 129 と、図示しない制御装置とを主様な構成要素とする。本実施形態では、二つの供給機構を備えている。各供給機構は、液体系統の配管（例えば符号 104）および気体系統の配管（例えば符号 103）と接続されたサフタンク（109、110）を備えている。

[0018] 洗浄液供給タンク 101 は、洗浄液を貯留するための容器本体 102 と、

容器本体 102 内の洗浄液の量を検知するためのセンサ A105 を備える。

容器本体 102 には、洗浄液を送出するための圧縮気体が供給される気体配管 103 と、容器本体 102 の加圧された洗浄液を送出するための液体配管 104 とが接続される。液体配管 104 は、供給機構（サフタンク 109、110）の数に合わせて分岐している。本実施形態では、センサ A105 に

接液型センサを用いている。これは、樹脂製の検出部が液体に触れたときに光を反射しなくなることを利用して検出を行うものである。これ以外にも、

例えば、超音波の反射によって液面を検知するセンサなどを用いることができる。洗浄液供給タンク 101 の容量は、複数回分の洗浄液を貯留できる容量であることが好ましい。後述のように、液体洗浄工程を繰り返したり、複数の接液部 401 に連続して洗浄を実施したりする場合に、途中で洗浄液がなくなること防ぐためである。

[0019] 洗浄装置 100 は、圧縮気体を供給する圧縮気体源 106 に接続される。

圧縮気体源 106 は、レギュレータ A107 にて所望の圧力へ調圧された後に分岐し、その一方が二つの供給機構に、他方がレギュレータ B108 に接続される。レギュレータ A107 は、ミストセパレータやフィルタを備えており、圧縮気体源 106 から供給される気体を乾燥した清浄な状態にし、かつ調圧を行うことで圧縮気体源 106 での脈動を抑制する。レギュレータ B108 は、洗浄液を圧送するための圧力に調節する。レギュレータ A107 およびレギュレータ B108 の二段階で調圧を行うことで、より一層脈動を

抑制した圧縮気体を洗浄液供給タンク１０１へ供給することができる。

本実施形態では、レギュレータＡ１０７およびレギュレータＢ１０８にツマミを手動で回転させて調節を行うタイプのレギュレータを用いている。ただし、これに限定されず、後述する電気信号により圧力を制御する比例制御弁（電空レギュレータ）を用いてもよい。また、設定値を確認できるようゲージ（圧力計）を備えていることが好ましい。

[0020] サブタンク１０９、１１０は、洗浄液を一時貯留するための容器本体１１１、１１２と、容器本体１１１、１１２内の洗浄液の量を検知するためのセンサＣ１１５、センサＤ１１６を備える。容器本体１１１、１１２には、圧縮気体を供給する気体配管１０３と、洗浄液が流入する流入液体配管１１３と、排出配管１１４とが接続される。本実施形態では、センサＣ１１５、センサＤ１１６に透過型のセンサを用いている。これは、投光部から受光部へ照射された光が遮られたときに検出を行うものである。これ以外にも、例えば、超音波の反射によって液面を検知するセンサなどを用いることができる。なお、サブタンク１０９、１１０は後述する接液部４０１の流入口の数と同じ数だけ設けられる。

[0021] 洗浄液供給タンク１０１と各サブタンク１０９、１１０との間は分岐した液体配管１０４により接続される。分岐された液体配管１０４には、開閉弁Ｃ１２１および開閉弁Ｄ１２２が設けられ、洗浄液供給タンク１０１からの洗浄液の供給および停止を制御する。本実施形態では、開閉弁Ｃ１２１および開閉弁Ｄ１２２にダイヤフラムバルブを用いている。

圧縮気体源１０６と各サブタンク（１０９、１１０）との間は分岐した気体配管１０３により接続される。分岐された気体配管１０３には、レギュレータＣ１１７および開閉弁Ａ１１９並びにレギュレータＤ１１８および開閉弁Ｂ１２０が設けられ、レギュレータＡ１０７により調圧された圧縮気体を所望の圧力に調節するとともに、圧縮気体の供給および停止を制御する。前述の洗浄液供給タンク１０１の場合と同様に、レギュレータＡ１０７並びにレギュレータＣ１１７およびレギュレータＤ１１８の二段階で調圧を行うこ

とで、より一層脈動を抑制した圧縮気体をサブタンク１０９、１１０へ供給することができる。本実施形態では、レギュレータＣ１１７およびレギュレータＤ１１８に電気信号により圧力を制御する比例制御弁（電空レギュレータ）を、開閉弁Ａ１１９および開閉弁Ｂ１２０にソレノイドバルブを用いている。

[0022] 洗浄液を接液部固定治具３００（接液部４０１）へ供給する際には、洗浄液を一旦サブタンク１０９、１１０に貯留した後、圧縮気体の作用により接液部４０１へと供給する。また、圧縮気体を固定治具３００（接液部４０１）へ供給する際には、空の状態のサブタンク１０９、１１０を経由して圧縮気体を接液部４０１へ供給する。洗浄液および圧縮気体を接液部固定治具３００に供給する際の圧縮気体の圧力は、圧縮気体源１０６とサブタンク１０９、１１０との間に設けたレギュレータＣ１１７、レギュレータＤ１１８により個別に調圧される。

このように、本実施形態では、サブタンク１０９、１１０を設けることで、液体系統（例えば符号１０４）および気体系統（例えば符号１０３）それぞれにレギュレータを設けることなく、サブタンク毎に設けられた一つの共通したレギュレータ（１１７、１１８）で圧力の調整を行うことができる。加えて、サブタンク（１０９、１１０）毎に開閉弁（１１９から１２４）やレギュレータ（１１７、１１８）を備えているので、サブタンク（１０９、１１０）毎に異なる設定値（圧力値）に圧力を制御することが可能である。

[0023] 接液部固定治具３００は、二つの部材（３０１、３０２）により接液部４０１を挟装する器具であり、各サブタンク１０９、１１０と連通する排出配管１１４、１１４および洗浄液回収タンク１２９と連通する排出液配管Ａ１２７が接続されている。接液部固定治具３００は、洗浄装置１００に着脱自在に配置されている。接液部固定治具３００の詳細については後述する。

[0024] サブタンク１０９と接液部固定治具３００の間には開閉弁Ｅ１２３が、サブタンク１１０と接液部固定治具３００の間には開閉弁Ｆ１２４が設けられ、洗浄液または圧縮気体の供給および停止を制御する。本実施形態では

、開閉弁E 1 2 3および開閉弁F 1 2 4にダイヤフラムバブルを用いている。

サブタンク1 0 9と開閉弁E 1 2 3との間には切換弁A 1 2 5が、サブタンク1 1 0と開閉弁F 1 2 4との間には切換弁B 1 2 6が設けられている。この切換弁（1 2 5、1 2 6）により、サブタンク（1 0 9、1 1 0）から接液部4 0 1を経ずに洗浄液回収タンク1 2 9へ洗浄液を直接排出することができる。切換弁（1 2 5、1 2 6）は、通常時はサブタンク（1 0 9、1 1 0）と接液部固定治具3 0 0との間の開閉弁（1 2 3、1 2 4）とを連通するようになっており、排出時に切換弁（1 2 5、1 2 6）を切り換えて使用する。本実施形態では、切換弁A 1 2 5およびB 1 2 6に手動の切換弁を用いている。

[0025] 洗浄液回収タンク1 2 9は、使用済みの洗浄液を貯留する容器本体1 3 0と、タンク1 2 9内の使用済み洗浄液の量を検知するためのセンサB 1 3 1を備える。容器本体1 3 0には、接液部固定治具3 0 0からの排出液を流入する排出液配管A 1 2 7と、切換弁A 1 2 5および切換弁B 1 2 6からの排出液を流入する排出液配管B 1 2 8、1 2 8とが接続される。洗浄液回収タンク1 2 9は、洗浄液供給タンク1 0 1と同程度かそれ以上の容量を有していることが好ましい。本実施形態では、センサB 1 3 1に接液型センサを用いている。これは、樹脂製の検出部が液体に触れたときに光を反射しなくなることを利用して検出を行うものである。これ以外にも、例えば、超音波の反射によって液面を検知するセンサなどを用いることができる。

[0026] 図示しない制御装置は、入力装置、出力装置、処理装置および記憶装置から構成され、開閉弁A 1 1 9～開閉弁F 1 2 4、レギュレータC 1 1 7およびレギュレータD 1 1 8、センサA 1 0 5～センサD 1 1 6と接続し、これらの制御を行う。入力装置としては、例えば、キーボードやマウスなどを用いることができる。出力装置としては、例えば、液晶ディスプレイなどのモニタを用いることができる。また、入力装置と出力装置を兼ねるものとしてタッチパネルなどを用いてもよい。処理装置および記憶装置としては、例え

ば、パーソナルコンピュータやプログラマブルコントローラなどを用いることができる。

[0027] <接液部固定治具>

接液部固定治具 300 の詳細を図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、実施形態に係る洗浄装置 100 の接液部固定治具 300 を説明する断面図である。ここで、(a) は組み付けた状態、(b) は取り外した状態を示す。接液部 401 は、図 4 のジェット式吐出装置 400 のものを例示している。

接液部固定治具 300 は、入口側部材 301 と出口側部材 302 とから構成される。

入口側部材 301 には、接続部流入口 A 406 および接続部流入口 B 407 と各サブタンク 109、110 の排出配管 114、114 と接続するための流入管 A 303 および流入管 B 304 が設けられている。各流入管 303、304 の端部は、接続部流入口 A 406、接続部流入口 B 407 と連通する形状に形成されており、その接合部分にパッキン A 306 およびパッキン B 307 を設けて、洗浄液等が漏れないようにしている。

[0028] 出口側部材 302 には、接続部流出口 408 と洗浄液回収タンク 129 と接続するための流出管 305 が設けられる。出口側部材 302 には、接液部 401 が嵌合する形状の凹部 312 が形成されており、本実施形態では、接液部 401 の体積の半分以上が嵌まるようになっている。凹部 312 の下端部には、流出管 305 が設けられている。流出管 305 の端部は、接液部流出口 408 と連通する形状に形成されており、その接合部分にパッキン C 308 を設け、洗浄液等が漏れないようにしている。

[0029] 入口側部材 301 と出口側部材 302 とは、連結具により着脱自在に固定できるようにすることが好ましい。本実施形態では、パッチン錠 309 を接液部固定治具 300 の側面の二箇所に設け、二つの部材 (301、302) を着脱容易に固定している。

以上では、接液部固定治具 300 の一例を説明したが、入口／出口側部材 (301、302) や流入／流出管 (303～305) は、吐出装置毎に異

なる接液部４０１の形状に合わせて形成されるものであり、図に描いた部材の形状および個数に限定されない。また、接液部固定治具３００は、図示の如く接液部４０１を上下から挟装する構成でなく、左右ないし側方から挟装する構成としてもよい。

[0030] 以上のように、接液部４０１の外形に合わせて形成した治具３００を設けることで、接液部４０１の洗浄時の配管接続を容易にでき、また、接液部４０１を分解することなく洗浄できるという利点がある。また、接液部４０１の形状に合わせて治具３００をいくつか用意しておくことで、別の吐出装置４００の接液部４０１の洗浄も簡単にできるという利点がある。

[0031] <洗浄作業>

上記の洗浄装置は次のように動作し、洗浄作業が行われる。図２に、その動作フローチャートの一例を示す。

(１) 接液部の接続 (STEP 201)

洗浄を実施しようとする接液部４０１に接液部固定治具３００を装着し、接液部固定治具３００に各配管（１１４、１２７）を接続する。なお、その他の機器は設置・配管済みとする。

また、洗浄液供給タンク１０１に洗浄液を投入する。洗浄液回収タンク１２９およびサブタンク１０９、１１０は空の状態である。本実施形態では、洗浄液としてアセトンを用いている。ただし、これに限定されず、液体材料の性質に応じた洗浄液を選ぶとよい。例えば、溶剤としてよく用いられるエタノールやイソプロピルアルコールなどを用いることができる。

[0032] (２) 初期設定 (STEP 202)

まず、レギュレータＡ１０７およびレギュレータＢ１０８の圧力を設定する。本実施形態では、ゲージを目視で確認しながらツマミを回して調節を行う。

ついで、レギュレータＣ１１７およびレギュレータＤ１１８の圧力を設定する。本実施形態では、制御装置の入力装置を通じて圧力設定を行う。このレギュレータＡ～Ｂの設定は、後述の工程（気体洗浄、液体洗浄、乾燥）毎

に行く。なお、レギュレータC117とレギュレータD118とで設定値を異ならせる場合と、異ならせない場合がある。

ついで、制御装置の入力装置から、各開閉弁119～124の開閉時間（洗浄時間、乾燥時間）、洗浄液の量、液体洗浄工程の回数を設定する。

以上の操作を終えた後、洗浄を開始する。

[0033] (3) 気体洗浄工程 (STEP203)

接液部固定治具300に洗浄液を供給する前に、圧縮気体を供給する。

まず、開閉弁C121および開閉弁D122を「閉」にした状態で、開閉

弁E123および開閉弁F124を「開」にした後、開閉弁A119および

開閉弁B120を「開」にする。すると、圧縮気体は、レギュレータC11

7→開閉弁A119→サフタソクA109→切換弁A125→開閉弁E12

3およびレギュレータD118→サフタソクB110→開閉弁B120→切

換弁B126→開閉弁F124を通過して接液部固定治具300（接液部40

1）へ供給される。接液部固定治具300を通過した圧縮気体は、洗浄液回

収タンク129に到達した後、大気へ開放される。設定時間経過後、開閉弁

A119および開閉弁B120を「閉」にした後、開閉弁E123および開

閉弁F124を「閉」にする。

[0034]

気体洗浄工程により、接液部401の流路（403、404）内を満たし

ている液体材料に孔が形成され、続く液体洗浄工程で内壁に付着した液体材

料が流路壁から剥がれやすくなるという効果が得られる。なぜなら、液体材

料と洗浄液との接触面積が増えることにより、洗浄液が液体材料を溶かす作

用が促進され、また、力を及ぼす範囲の拡大がなされるからである。

さらに、液体材料が流路壁から剥がれやすくなることは、洗浄液の使用量

の削減、洗浄時間の短縮、洗浄液送出圧力の低減という効果をも奏する。

なお、時間経過によらず、排出液配管A127に圧力センサを設け、圧力

の変化により各開閉弁119～124の制御を行ってもよい。接液部401

の流路（403、404）内を満たす液体材料に孔が空けば、圧力に変化が

あるからである。

[0035] (4) 液体洗浄工程 (STEP 204)

接液部固定治具300 (接液部401) に、洗浄液の供給を行う。詳細には、次の二つの工程からなる。

(4a) サブタンクへの洗浄液の供給 (STEP 204a)

開閉弁A119および開閉弁B120並びに開閉弁E123および開閉弁F124を「閉」にした状態で、開閉弁C121および開閉弁D122を「開」にする。すると、レギュレータB108により調圧された圧縮気体の作用により、洗浄液が洗浄液供給タンク101から、サブタンク109、110へと供給される。設定時間経過後、開閉弁C121および開閉弁D122を「閉」にする。

ここで、洗浄液の供給量は、一回分の洗浄で用いる量とする。また、設定時間ではなく、センサC115およびセンサD116の検知の有無で供給制御してもよい。その場合、サブタンク (109、110) の容量そのものを一回分の洗浄液の容量と同程度とするとよい。

[0036] (4b) 接液部への洗浄液の供給 (STEP 204b)

開閉弁C121および開閉弁D122を「閉」にした状態で、開閉弁A119および開閉弁B120を「開」にした後、開閉弁E123および開閉弁F124を「開」にする。すると、サブタンク109、110内の洗浄液が、レギュレータC117、レギュレータD118により調圧された圧縮気体により加圧され、洗浄液が接液部固定治具300 (接液部401) へ供給される。設定時間経過後、開閉弁E123および開閉弁F124を「閉」にした後、開閉弁A119および開閉弁B120を「閉」にする。

なお、この工程の洗浄液供給開始時の開閉弁の開閉の順序は、STEP 203と異なるので注意する。これは、開閉弁A119および開閉弁B120を先に「開」にすることで、サブタンク109、110内の洗浄液を十分に加圧した後、接液部401へと供給するためである。

[0037] 前述のように、本発明が対象としている接液部401の内部の流路 (403、404) は合流・分岐構造であるため、洗浄液を一定の圧力で流しても

当該流路（４０３、４０４）の流れは均一にはならないという課題がある。そこで、本発明では、接液部４０１の流入口と同数の供給機構を設けることで、かかる課題を解決している。具体的には、複数のサブタンク（１０９、１１０）を設けると共にサブタンク（１０９、１１０）毎に開閉弁（１１９～１２４）やレギュレータ（１１７、１１８）を設け、サブタンク（１０９、１１０）毎に異なる設定値（圧力値）に制御することを可能とした。発明者が行った実験によれば、図４に示したジェット式吐出装置の接液部４０１の洗浄において、レギュレータＣ１１７を１００[kPa]、レギュレータＤ１１８を５０[kPa]と設定したとき、接液部４０１の流路（４０３、４０４）内の流れが均一な流れとなった。これは、接続部流入口Ａ４０６側の流路（供給流路）の方が、接続部流入口Ｂ４０７側の流路（作動空間）に比べて、径が小さく、かつ長いため流動抵抗が大きく、より大きな圧力が必要になるためと考えられる。

なお、同実験では、STEP 203およびSTEP 206におけるレギュレータＣ１１７およびレギュレータＤ１１８の設定は、共に２００[kPa]とした。

[0038] （５）判定（STEP 205）

液体洗浄工程（STEP 204）の実施回数が、STEP 202で設定した設定回数に達していない場合、STEP 204に戻り再び液体洗浄工程を実施する。設定回数に達していれば次工程の「乾燥工程（STEP 206）」へと進む。

[0039] （６）乾燥工程（STEP 206）

接液部４０１内の流路（４０３、４０４）内から洗浄液を完全に取り除くため、圧縮気体を供給する。

まず、開閉弁Ｃ１２１および開閉弁Ｄ１２２を「閉」にした状態で、開閉弁Ｅ１２３および開閉弁Ｆ１２４を「開」にした後、開閉弁Ａ１１９および開閉弁Ｂ１２０を「開」にする。すると、圧縮気体は、レギュレータＣ１１７→開閉弁Ａ１１９→サブタンクＡ１０９→切換弁Ａ１２５→開閉弁Ｅ１２

3 およびレギュレータ D 1 1 8 → サブタンク B 1 1 0 → 切換弁 B 1 2 6 → 開閉弁 F 1 2 4 を通って接液部固定治具 3 0 0 (接液部 4 0 1) へ供給される。接液部固定治具 3 0 0 を通過した圧縮気体は、洗浄液回収タンク 1 2 9 に到達した後、大気へ開放される。設定時間経過後、開閉弁 A 1 1 9 および開閉弁 B 1 2 0 を「閉」にした後、開閉弁 E 1 2 3 および開閉弁 F 1 2 4 を「閉」にする。

[0040] 以上で洗浄作業は終了となる。

ここで、STEP 2 0 2 による設定を制御装置の記憶装置に記憶しておけば、STEP 2 0 3 ~ 2 0 5 の工程は自動化することができる。洗浄を実施する接液部 4 0 1 が多数あり、繰り返し同じ作業をしなければならない場合も効率的に洗浄作業を行うことができる。

符号の説明

[0041] 1 0 0 : 洗浄装置 1 0 1 : 洗浄液供給タンク 1 0 2 : 容器本体 (供給)
1 0 3 : 気体配管 1 0 4 : 液体配管 1 0 5 : センサ A 1 0 6 : 圧縮
気体源 1 0 7 : レギュレータ A 1 0 8 : レギュレータ B 1 0 9 : サブ
タンク A 1 1 0 : サブタンク B 1 1 1 : 容器本体 (サブ A) 1 1 2 :
容器本体 (サブ B) 1 1 3 : 流入液体配管 1 1 4 : 排出配管 1 1 5 :
センサ C 1 1 6 : センサ D 1 1 7 : レギュレータ C 1 1 8 : レギュ
レータ D 1 1 9 : 開閉弁 A 1 2 0 : 開閉弁 B 1 2 1 : 開閉弁 C 1 2 2
: 開閉弁 D 1 2 3 : 開閉弁 E 1 2 4 : 開閉弁 F 1 2 5 : 切換弁 A 1
2 6 : 切換弁 B 1 2 7 : 排出液配管 A 1 2 8 : 排出液配管 B 1 2 9 :
洗浄液回収タンク 1 3 0 : 容器本体 (回収) 1 3 1 : センサ B 3 0 0
: 接液部固定治具 3 0 1 : 入口側部材 3 0 2 : 出口側部材 3 0 3 : 流
入管 A 3 0 4 : 流入管 B 3 0 5 : 流出管 3 0 6 : パッキン A 3 0 7
: パッキン B 3 0 8 : パッキン C 3 0 9 : パッチン錠 3 1 0 : 流入管
端部 A 3 1 1 : 流入管端部 B 3 1 2 : 凹部 4 0 0 : 吐出装置 4 0 1
: 接液部 4 0 2 : 棒状部材 4 0 3 : 作動空間 (流路 A) 4 0 4 : 液体
材料供給流路 (流路 B) 4 0 5 : ノズル 4 0 6 : 接続部流入口 A 4 0

7 : 接続部流入口 B 408 : 接続部流出口 409 : 駆動部 410 : 液体材料貯留容器 411 : バルブシート 412 : 螺旋状のつば 413 : 回転弁

請求の範囲

- [請求項1] 機械的に作動する棒状部材の作用によりノズルから液体材料を吐出する吐出装置の接液部を洗浄するための洗浄装置であって、
前記接液部は、棒状部材が挿通される作動空間と、当該作動空間に液体材料を供給する供給流路を含み、
前記洗浄装置は、
 圧縮気体源から供給される圧縮気体の作用により洗浄液を供給する洗浄液供給タンクと、
 圧縮気体または洗浄液を供給する複数個の供給機構と、
 複数個の供給機構と流体的に接続される接液部固定治具と、
 接液部固定治具と流体的に接続される洗浄液回収タンクと、
 制御装置と、
 を備え、
 前記供給機構が、前記制御装置が各供給機構に個別に指定した圧力値に基づき洗浄液を供給することを特徴とする洗浄装置。
- [請求項2] 前記供給機構が、前記制御装置が各供給機構に個別に指定した圧力値に基づき圧縮気体を供給することを特徴とする請求項1に記載の洗浄装置。
- [請求項3] 前記供給機構が、
 前記制御装置が指定した圧力値に基づき圧縮気体源から供給される圧縮気体を所望の圧力に調圧するレギュレータと、
 レギュレータと流体的に接続される第一の上流開閉弁と、
 洗浄液供給タンクと流体的に接続される第二の上流開閉弁と、
 第一および第二の上流開閉弁並びに接液部固定治具と流体的に接続されるサブタンクと、
 サブタンクと接液部固定治具との間に設けられた下流開閉弁とを備えて構成されることを特徴とする請求項1または2に記載の洗浄装置。

- [請求項4] 圧縮気体源から供給される圧縮気体が、複数個のレギュレータを通過して前記洗浄液供給タンクに供給されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の洗浄装置。
- [請求項5] 前記接液部固定治具が、連結具により分割自在に固定される複数個の部材からな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洗浄装置。
- [請求項6] 請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の洗浄装置を用いた洗浄方法であって、
前記供給機構が調圧された圧縮気体を前記接液部固定治具へ供給する気体洗浄工程と、
前記供給機構が調圧された圧縮気体の作用により洗浄液を前記接液部固定治具へ供給する液体洗浄工程と、
前記供給機構が調圧された圧縮気体を前記接液部固定治具へ供給する乾燥工程と、
を有する洗浄方法。
- [請求項7] 機械的に作動する棒状部材の作用によりノズルから液体材料を吐出する吐出装置の接液部の洗浄方法であって、
前記接液部は、棒状部材が挿通される作動空間と、当該作動空間に液体材料を供給する供給流路を含み、
調圧された圧縮気体を、前記接液部を格納した接液部固定治具へ供給する気体洗浄工程と、
調圧された圧縮気体の作用により洗浄液を前記接液部固定治具へ供給する液体洗浄工程と、
調圧された圧縮気体を前記接液部固定治具へ供給する乾燥工程と、
を有する洗浄方法。