

明 細 書

発明の名称：

ケーブルユニット、それを備える液体材料供給装置および塗布装置

技術分野

[0001] 本発明は、液体材料をワークに供給する吐出ヘッドと、吐出ヘッドを搭載するロボットと、を接続するケーブルユニット、並びに、それを備える液体材料供給装置および塗布装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、液体材料をワーク（作業対象物。以下、同様。）上の所望の位置に供給（塗布、充填、コーティング、描画、注入、滴下および噴霧を含む。以下、同様。）するために、液体材料を所望量供給する吐出ヘッドと、吐出ヘッドを搭載し、吐出ヘッドにより液体材料をワーク上の所望の位置に供給させるロボットとを組み合わせた塗布装置が知られている。

[0003] 吐出ヘッドは、たとえばディスペンサーにより構成され、ディスペンサーによる液体材料の吐出方式には、エア式、スクリュース式、チュービング式、プランジャー式、ジェット式などがあり、一般に吐出する液体材料の種類によって吐出方式が選定されることが多い。また、液体材料の吐出方式に加えて、作業タクトタイムや吐出繰返し精度などにより、使用するディスペンサーが選定される場合もある。一方、ロボットは、ワークの大きさ、作業内容（塗布、充填、描画など）、位置決め精度などにより、適切なロボット（たとえば、スカラーロボットまたはXYZロボットなどのロボットの種類や、サイズ、可動範囲などを含む）が選定される。

[0004] ディスペンサーは、図11に示すように、液体材料を吐出するディスペンスヘッドと、ディスペンスヘッドの動作を制御するディスペンスコントローラーとにより構成される。

液体材料をワークに供給する場合には、図12に示すように、ディスペンスヘッドをロボットのロボットヘッドに搭載し、ディスペンサーによる液体

材料の吐出動作を制御するディスペンスコントローラーとディスペンスヘッドの移動制御を行うロボットコントローラーとを電氣的に接続することが必要となる。ロボットコントローラーは、ディスペンスヘッドを所定の液体材料供給位置に移動させ、ディスペンスヘッドの移動が完了すると、供給開始指令の信号をディスペンスコントローラーに送信する。この信号をディスペンスコントローラーが受信すると、ディスペンスコントローラーは、ディスペンスコントローラーに設定されたプログラムに基づいて、液体材料の供給作業をディスペンスヘッドに行わせる。

[0005] このように、ディスペンサーとロボットとを組み合わせることで液体材料の供給作業を行う装置は、たとえば、特許文献1～3に知られている。すなわち、特許文献1には、吐出制御部と駆動制御部とを物理的に分離させた構成が図示されている（特許文献1の図17参照）。また、特許文献2には、作業ロボットと別体のディスペンスコントローラーとが図示されている（特許文献2の図1参照）。さらに、特許文献3にはロボットコントローラー（第1制御部）とディスペンスコントローラー（第2制御部）とがそれぞれ別々の制御部として存在し、電氣的に接続されていることが図示されている（特許文献3の図1および図2参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2013-184116号公報
特許文献2：国際公開第2007/083585号
特許文献3：国際公開第2015/083722号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 作業スペースを広く確保するために、装置の省スペース化を図りたいとのニーズがある。
- [0008] 本発明は、装置の省スペース化を図ることができるケーブルユニット、そ

れを備える液体材料供給装置および塗布装置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

[0009] 発明者は、吐出ヘッドとディスペンスコントローラーとを一体的に構成することにより、箱形のディスペンスコントローラーを無くすことを検討した。しかし、吐出ヘッドに充填した液体材料がディスペンスコントローラーに漏出してディスペンスコントローラーが故障するおそれ、吐出ヘッドの重量がかさみ、XYZ駆動装置を大型化しなくてはならないという問題、既存の吐出ヘッドを置き換えなくてはならないという問題が生じることが想定された。そこで、鋭意工夫の上、ディスペンスコントローラーをケーブルのコネクタ部に配設することの知見を得、本発明の創作をなした。すなわち、本発明は、以下の技術手段により構成される。

[0010] 本発明のケーブルユニットは、液体材料を吐出する吐出ヘッドと、前記吐出ヘッドとワークとを相対的に移動させる相対移動ロボットとを着脱自在かつ電氣的に接続するケーブルユニットであって、

前記吐出ヘッドの吐出動作を制御するディスペンスコントローラーを有する。

上記ケーブルユニットにおいて、前記ケーブルユニットは、ケーブル部およびコネクタ部を有し、前記コネクタ部に前記ディスペンスコントローラーが配設されていることを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、前記ケーブル部は、前記ディスペンスコントローラーとの通信を行うための通信ケーブルと、前記吐出ヘッドに電力供給を行うための電源ケーブルとを有することを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、前記コネクタ部は、ロボット側コネクタ部と、吐出ヘッド側コネクタ部とから構成されており、前記ロボット側コネクタ部に前記ディスペンスコントローラーが配設されていることを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、前記コネクタ部は、前記ケーブル部と繋がっている第一コネクタ部と、前記ディスペンスコントローラーが配設され

る第二コネクタ部とを有し、前記第一コネクタ部と前記第二コネクタ部とが着脱自在となっていることを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、前記第一コネクタ部は、前記第二コネクタ部と接続するためのコントローラー接続端子を有し、前記第二コネクタ部は、前記相対移動ロボットと接続するためのロボット接続端子と、前記第一コネクタ部と接続するためのコネクタ部接続端子とを有することを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、前記第一コネクタ部は、前記第二コネクタ部と接続するためのコントローラー接続端子と、前記相対移動ロボットと接続するためのロボット接続端子とを有し、前記第二コネクタ部は、前記第一コネクタ部と接続するためのコネクタ部接続端子を有することを特徴としてもよく、さらに、前記コントローラー接続端子が、前記第一コネクタ部の前記ケーブル部が接続される側の側面に設けられており、前記ロボット接続端子が、前記第一コネクタ部の前記コントローラー接続端子と対向する側の側面に設けられていることを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、入力装置を備えないことを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、表示装置を備えないことを特徴としてもよい。

上記ケーブルユニットにおいて、電源装置を備えないことを特徴としてもよい。

[0011] 本発明の液体材料供給装置は、上記ケーブルユニットと、液体材料を供給する吐出ヘッドと、を備える。

本発明の塗布装置は、上記液体材料供給装置と、前記吐出ヘッドとワークとを相対的に移動させる相対移動ロボットと、を備える。

上記塗布装置において、前記相対移動ロボットが、前記吐出ヘッドが搭載されるロボットヘッドと、前記ロボットヘッドを前記ワークに対して相対移動させるロボットヘッド駆動装置と、ロボットヘッドの動作を制御するロボ

ットコントローラーとを備え、前記吐出ヘッドが、先端部が液室に配置された吐出用部材と、吐出用部材を駆動する吐出駆動装置とを備え、前記ディスペンスコントローラーが前記吐出駆動装置の動作を制御することを特徴としてもよい。

上記塗布装置において、前記相対移動ロボットが、外部のコンピュータとの通信を行う入力インターフェースを備え、前記ロボットコントローラーが、前記外部のコンピュータと前記ディスペンスコントローラーとの通信を可能とする連携機能を有することを特徴としてもよい。

上記塗布装置において、卓上型であることを特徴としてもよい。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、ケーブルユニットにディスペンスコントローラーを備えることで、ディスペンスコントローラーを個別独立して設置することが不要となり、装置の省スペース化を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]第1実施形態に係るディスペンスヘッドおよびケーブルユニットを示す概要図である。
- [図2]第1実施形態に係る塗布装置を示す概要図である。
- [図3]第1実施形態に係る塗布装置のブロック構成図である。
- [図4]第2実施形態に係るケーブルユニットの概要図（その1）である。
- [図5]第2実施形態に係るケーブルユニットの概要図（その2）である。
- [図6]第3実施形態に係る塗布装置を示す概要図である。
- [図7]第3実施形態に係る塗布装置の変形例を示す概要図である。
- [図8]第4実施形態に係るケーブルユニットの概要図（その1）である。
- [図9]第4実施形態に係るケーブルユニットの概要図（その2）である。
- [図10]（A）図8に示すA方向からケーブルユニットを見た図であり、（B）図9に示すB方向からケーブルユニットを見た図である。
- [図11]従来のディスペンサーを示す概要図である。
- [図12]従来の塗布装置を示す概要図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、図を参照して、本発明を実施するための形態例を説明する。以下では、吐出ヘッドが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のディスペンスヘッドである実施形態例を説明する。

[0015] 《第1実施形態》

図1は、第1実施形態に係るディスペンサーおよびケーブルユニットを示す概要図である。図2は、第1実施形態に係る塗布装置を示す概要図である。図2に示すように、第1実施形態に係る塗布装置1は、液体材料を供給する吐出ヘッド10と、吐出ヘッド10が搭載される相対移動ロボット20と、吐出ヘッド10と相対移動ロボット20とを電氣的に接続するケーブルユニット30とを備える。

[0016] 吐出ヘッド10は、図1に示すように、本体部11と、ケーブル接続端子12と、シリンジ13と、ノズル14とを有する。本実施形態に係る吐出ヘッド10は、液体材料をスクリューの回転により吐出するスクリュー式となっており、液室に配置されたスクリュー（図示せず）が本体部11内の吐出駆動装置15（図示せず）に着脱自在に連結されている。これにより、吐出ヘッド10は、シリンジ13から液室に流入した液体材料を、スクリューの回転によりノズル14の吐出口より吐出する。本実施形態では、吐出駆動装置15を回転アクチュエーター（たとえば、モーターを用いた機構）により構成しているが、これに限定されず、たとえば、吐出方式をジェット式とする場合には進退アクチュエーター（たとえば、プランジャーの後方に設けたピストンをエアやバネによって駆動させる構成、電磁石を用いてプランジャー57を進退させる構成）により構成される。

本体部11に設けられたケーブル接続端子12にケーブルユニット30の吐出ヘッド側コネクタ部35を接続することで、ディスペンスコントローラ33からの制御信号を受信することが可能となる。

[0017] 相対移動ロボット20は、吐出ヘッド10を搭載し、吐出ヘッド10をXYZ方向に移動させることで、吐出ヘッド10をワーク上の所望の位置へと

移動させる。本実施形態に係る相対移動ロボット 20 は、卓上型の X Y Z 直交ロボットであり、図 2 に示すように、架台 201 の上に、塗布対象物であるワーク 25 を保持するワークテーブル 24 と、上述のロボットヘッド 23 をワーク 25 に対して相対的に移動させる X 駆動装置 26、Y 駆動装置 27、Z 駆動装置 28 を備える。架台 201 の内部には、上述の各駆動装置（26、27、28）の動作を制御するロボットコントローラー 21 および電源装置 204 が配設されている。

[0018] ロボットコントローラー 21 は、演算装置、記憶装置および I/O ポートを備えており、この記憶装置には相対移動ロボット 20 を塗布パターンに従って相対移動させるための相対移動プログラムと連携プログラムが記憶されている。塗布プログラムには、X Y Z 駆動装置（26～28）を指定座標に直線的または曲線的に移動させる指定位置移動指令と、吐出ヘッド 10 とワークテーブル 24（またはワーク 25）とを塗布パターンに従って所定の相対移動速度で移送させる相対移動指令に加えて、吐出ヘッド 10 に液体材料の吐出を開始させるための吐出開始指令、吐出ヘッド 10 に単位時間当たりの吐出量の液体材料を吐出させる吐出量制御指令、吐出ヘッド 10 に液体材料の吐出を終了させるための吐出終了指令が記述されている。単位時間当たりの液体材料の吐出量は、スクリューの単位時間当たりの回転数により制御されており、スクリューの単位時間当たりの回転数は、スクリューを回転させる吐出駆動装置 15 の回転数により制御される。

連携プログラムは、入力装置 2 およびディスペンスコントローラー 33 間の双方向通信を可能とする連携機能を実現するプログラムであって、入力装置 2 から入力されるプログラムやパラメータをディスペンスコントローラー 33 に送信し、ディスペンスコントローラー 33 からの出力信号を入力装置 2 に送信する。

[0019] 相対移動ロボット 20 は、図 2 に示すように、ロボットコントローラー 21 と電氣的に接続する 2 つの接続端子を架台 201 の正面に備える。具体的には、ケーブルユニット 30 と電氣的に接続するためのヘッド接続端子 20

2と、入力装置2と接続するための入力インターフェースである入力装置接続端子203とを有する。入力装置2と入力装置接続端子203とは、通信ケーブル3により電氣的に接続されている。なお、ヘッド接続端子202および入力装置接続端子203を、架台201の側面または背面に設けるようにしてもよい。

[0020] 本実施形態に係るケーブルユニット30は、図1に示すように、ケーブル部31、ロボット側コネクタ部32および吐出ヘッド側コネクタ部35を有し、ディスペンスコントローラ33がロボット側コネクタ部32に格納されている。これにより、吐出ヘッド10の軽量化を図ることができ、X駆動装置26およびZ駆動装置28による吐出ヘッド10の移動開始および停止時の負荷を低減することができる。ケーブル部31は、ディスペンスコントローラ33との双方向通信を行うための通信ケーブルと、吐出ヘッド10に電力供給を行うための電源ケーブルとを有する。ケーブル部31は、物理的に一本のケーブルにより構成する必要はなく、ロボット側コネクタ部32の本体に接続される複数本のケーブルによりケーブル部31を構成してもよい。

ロボット側コネクタ部32は、ロボット接続端子34aと、ロボット側コネクタ部32の正面側から突出している一対のピン34bと、ロボット側コネクタ部32の背面側から突出する一対のつまみ34cとを有する。

[0021] また、相対移動ロボット20のヘッド接続端子202の近傍には、内面にネジ溝が形成された一対の被締結具221が設けられている（詳細は後述の図5参照）。ヘッド接続端子202とロボット接続端子34aを嵌合し、一対のつまみ34cを回すことで、一対のピン34bの先端部を、一対の被締結具221のネジ孔と螺合させることができる。これにより、相対移動ロボット20とケーブルユニット30のロボット側コネクタ部32とを着脱自在に連結することができる。一方、一対のつまみ34cを回して螺合を解除することにより、ロボット側コネクタ部32を相対移動ロボット20のヘッド接続端子202から取り外すことができる。つまみ34cには、ドライバー

等の工具を用いての着脱ができるように、ネジ頭部を形成してもよい。

[0022] ディスペンスコントローラー３３は、コネクタ部（３２、３５）に設けることが好ましく、特に、相対移動ロボット２０と接続されるロボット側コネクタ部３２に格納することが好ましい。ディスペンスコントローラー３３を吐出ヘッド側コネクタ部３５に設けることもできるが、吐出ヘッド側コネクタ部３５と反対端のロボット側コネクタ部３２に収納することで、吐出ヘッド１０を軽量化することができるので好適である。これにより、Ｘ駆動装置２６およびＺ駆動装置２８の駆動負荷を低減することができる。

[0023] 本実施形態では、入力装置接続端子２０３に入力装置２であるパソコンを接続することができる。作業者は、入力装置２を用いて、ロボットコントローラー２１およびディスペンスコントローラー３３にプログラムやパラメータを入力することができる。従来は、箱形のディスペンスコントローラーに設けられた入力キーを用いてディスペンスコントローラー３３に対する入力などの操作を行っていたが、入力装置をケーブルユニット３０に設けずロボットコントローラーと共有することにより、ディスペンスコントローラー３３に対する入力をロボットコントローラー２１の入力装置によって行うようにすることで、ディスペンスコントローラー３３を小型化することが可能となった。また、表示装置に関しても、表示装置をケーブルユニット３０に設けずに、ディスペンスコントローラー３３に対する表示を上述のパソコンのようなロボットコントローラー２１の表示装置によって行うようにすることで、ディスペンスコントローラー３３をいっそう小型化することが可能である。

なお、入力装置２はパソコンに限定されるものではなく、例えば、ティーチングペンダントのようなハンディな装置でもよい。

[0024] 図３は、第１実施形態に係る塗布装置１のブロック構成図である。

ケーブルユニット３０は、吐出ヘッド１０と相対移動ロボット２０とを電氣的に接続し、吐出ヘッド１０に電力を供給する。吐出ヘッド１０への電力供給は、相対移動ロボット２０の備える電源装置２０４を利用して、ロボッ

ト接続端子 34 a を介しておこなっている。

ロボット側コネクタ部 32 に埋設されたディスペンスコントローラー 33 は、演算装置、記憶装置および I/O ポートを備えており、この記憶装置には吐出量を制御するための吐出制御プログラムが記憶されている。ディスペンスコントローラー 33 を含むケーブルユニット 30 は、専用の電源装置および入力キーを備えないのでコンパクトに構成することができる。ディスペンスコントローラー 33 への電力供給も、相対移動ロボット 20 の備える電源装置を利用して、ロボット接続端子 34 a を介しておこなっている。ロボット側コネクタ部 32 の大きさは特に限定されるものではないが、たとえば、ロボット側コネクタ部 32 の幅は 9 cm 以下、厚みは 3 cm 以下である。ディスペンスコントローラー 33 は、配線基板上に各素子を配置することで構成することもできるし、ワンチップマイコンにより構成することもできる。

[0025] 吐出制御プログラムには、スクリューを回転させる吐出駆動装置（回転アクチュエーター）15 の単位時間当たりの回転数を制御する吐出制御量 D が記述されている。ディスペンスコントローラー 33 の演算装置は、ロボットコントローラー 21 からの吐出開始指令を受信すると吐出制御プログラムを実行し、吐出終了指令を受信すると吐出制御プログラムの実行を終了する。ディスペンスコントローラー 33 は、吐出制御プログラムに記述された吐出制御量 D を回転アクチュエーター 15 に送信し、吐出制御量 D に応じて回転アクチュエーター 15 を回転させることで、作業者が所望する単位時間当たりの吐出量の液体材料を吐出ヘッド 10 から吐出させることができる。

[0026] 以上のように、第 1 実施形態に係るケーブルユニット 30 は、液体材料を吐出する吐出ヘッド 10 と相対移動ロボット 20 とを着脱自在かつ電氣的に接続するケーブルユニットであって、吐出ヘッド 10 の吐出動作を制御するディスペンスコントローラー 33 を有している。これにより、ディスペンスコントローラー 33 を個別独立に配置する場合と比べて、塗布装置 1 全体の省スペース化を図ることができる。

また、吐出ヘッド１０には改変を加えることなく、ケーブル接続端子１２とヘッド接続端子２０２の接続先を変えるという簡易な作業だけで、吐出ヘッド１０を箱形のディスペンスコントローラー無しで動作可能とすることができる。

[0027] 《第２実施形態》

本発明の第２実施形態に係るケーブルユニット３０ａは、ロボット側コネクタ部３２が着脱可能に連結される第一コネクタ部３２１と第二コネクタ部３２２とを備える点で、第１実施形態に係るケーブルユニット３０と相違する。以下では、第１実施形態との相違点を中心に説明し、共通点については、説明を省略する。

[0028] 図４および図５は、第２実施形態に係るケーブルユニット３０の概要図であり、図４は、第二コネクタ部３２２が第一コネクタ部３２１と接続していない状態を示しており、図５は、第二コネクタ部３２２と第一コネクタ部３２１とが接続している状態を示している。図４および図５に示すように、ケーブルユニット３０ａは、ケーブル部３１、ロボット側コネクタ部３２および吐出ヘッド側コネクタ部３５を有する。また、コネクタ部３２は、第一コネクタ部３２１と第二コネクタ部３２２とを有する。ケーブル部３１と第一コネクタ部３２１とは一体的に繋がっている一方、第一コネクタ部３２１と第二コネクタ部３２２とはコネクタ連結機構により着脱自在となっている。

[0029] 具体的には、図４に示すように、第二コネクタ部３２２は、相対移動ロボット２０と接続するためのロボット接続端子３２２ａと、第一コネクタ部３２１と接続するためのコネクタ部接続端子３２２ｂとを有する。また、第一コネクタ部３２１は、図４に示すように、一端においてケーブル部３１と繋がっていると同時に、他端において第二コネクタ部３２２と接続するためのコントローラー接続端子３２１ａを有する。さらに、本実施形態では、第一コネクタ部３２１が一对のピン３２１ｂを有しており、第二コネクタ部３２２が一对のピン孔３２２ｃを有する。別の観点からは、コントローラー接続端子３２１ａ、コネクタ部接続端子３２２ｂ、一对のピン３２１ｂおよび一

対のピン孔 3 2 2 c が、上述のコネクタ連結機構を構成している。

[0030] 第一コネクタ部 3 2 1 と第二コネクタ部 3 2 2 とを接続する場合、まず、第一コネクタ部 3 2 1 の一对のピン 3 2 1 b を、第二コネクタ部 3 2 2 の一对のピン孔 3 2 2 c に挿通し、第二コネクタ部 3 2 2 のコネクタ部接続端子 3 2 2 b と第一コネクタ部 3 2 1 のコントローラー接続端子 3 2 1 a とを嵌合させる。また、第一コネクタ部 3 2 1 の一对のピン 3 2 1 b の長さは、第二コネクタ部 3 2 2 の一对のピン孔 3 2 2 c の長さよりも長く、一对のピン 3 2 1 b を一对のピン孔 3 2 2 c に挿通した場合には、図 5 に示すように、一对のピン 3 2 1 b の先端部が、一对のピン孔 3 2 2 c から突出する。この一对のピン 3 2 1 b の先端部はネジ溝が形成されている。また、図 5 に示すように、相対移動ロボット 2 0 のヘッド接続端子 2 0 2 の近傍には、内面にネジ溝が形成された一对の被締結具 2 2 1 が設けられている。

[0031] そのため、相対移動ロボット 2 0 とケーブルユニット 3 0 a とを接続する際には、図 5 に示すように、第一コネクタ部 3 2 1 と第二コネクタ部 3 2 2 とを接続させた状態でヘッド接続端子 2 0 2 a とロボット接続端子 3 2 2 a とを嵌合し、第一コネクタ部 3 2 1 の一对のつまみ 3 2 1 c を回すことで、一对のピン孔 3 2 2 c から突出している一对のピン 3 2 1 b の先端部を、相対移動ロボット 2 0 のヘッド接続端子 2 0 2 近傍の一对の被締結具 2 2 1 と螺合させることができる。一方、第一コネクタ部 3 2 1 から第二コネクタ部 3 2 2 を分離する際には、まず、第一コネクタ部 3 2 1 の一对のつまみ 3 2 1 c を回して、ロボット側コネクタ部 3 2 を相対移動ロボット 2 0 のヘッド接続端子 2 0 2 から取り外し、その後、図 4 に示すように、第一コネクタ部 3 2 1 のコントローラー接続端子 3 2 1 a と第二コネクタ部 3 2 2 のコネクタ部接続端子 3 2 2 b とを切り離して第一コネクタ部 3 2 1 の一对のピン 3 2 1 b を第二コネクタ部 3 2 2 の一对のピン孔 3 2 2 c から抜き取ることで、第一コネクタ部 3 2 1 から第二コネクタ部 3 2 2 を取り外すことができる。

[0032] 本実施形態では、図 4 または図 5 に示すように、第二コネクタ部 3 2 2 内

にディスペンスコントローラー 33 が格納されている。ディスペンスコントローラー 33 は、第一実施形態と同様、吐出ヘッド 10 の吐出動作を制御する。

[0033] 以上に説明したように、本実施形態に係るケーブルユニット 30 a は、コネクタ部 32 が第一コネクタ部 321 と第二コネクタ部 322 とからなり、第二コネクタ部 322 にディスペンスコントローラー 33 が格納されるとともに、第二コネクタ部 322 は第一コネクタ部に着脱自在となっている。これにより、ディスペンスコントローラー 33 のプログラムを変更しなくても、第二コネクタ部 322 を取り換えることで、吐出制御プログラムを変更することができる。すなわち、プログラム A が記憶されたディスペンスコントローラー 33 が格納された第二コネクタ部 322 を、プログラム B が記憶されたディスペンスコントローラー 33 が格納された第二コネクタ部 322 と取り換えることで、吐出ヘッド 10 の吐出動作をプログラム A に基づく吐出動作から、プログラム B に基づく吐出動作へと容易に変更することができる。また、ケーブルユニット 30 のケーブルが断線した場合にも、断線したケーブル部 31 および第一コネクタ部 321 から、第二コネクタ部 322 を取り外し、比較的廉価なケーブル部 31 および第一コネクタ部 321 のみを交換することができる。また、ディスペンスコントローラー 33 が静電気等の影響により破損した場合に、第二コネクタ部 322 のみを交換することもできる。

[0034] 《第 3 実施形態》

本発明の第 3 実施形態に係る塗布装置 1 a は、ケーブルユニット 30 を接続するためのヘッド接続端子 202 a をロボットヘッド 23 に設けている点で、第 1 実施形態に係る塗布装置 1 と相違する。以下では、第 1 実施形態との相違点を中心に説明し、共通点については、説明を省略する。

[0035] 図 6 は、第 3 実施形態に係る塗布装置 1 a を示す正面図である。第 3 実施形態に係る塗布装置 1 a では、相対移動ロボット 20 a のロボットヘッド 23 の正面側に、ケーブルユニット 30 と接続するヘッド接続端子 202 a を

設けている。これにより、ケーブルユニット30のケーブル部31の長さを短くすることができ、またロボットヘッド23の移動時に生じるケーブル部31のばたつきを解消することができる。図6では、入力装置接続端子203を図示省略している。なお、入力装置2との接続は有線通信に限定されず、相対移動ロボット20に入力装置2との無線通信を可能とするための無線モジュールにより入力インターフェースを構成してもよい。

[0036] また、塗布装置1aにおいて、図7に示すように、相対移動ロボット20の支柱29側面に、レギュレータ（減圧弁）を備える調圧ユニット205を接続する構成とすることができる。調圧ユニット205は、外部から供給されるエア圧をレギュレーターで所望の圧力に調圧し、調圧したエアをシリンジ13上端側からシリンジ13内に供給する。これにより、貯留容器に貯留される液体材料が、高粘性など流動性が低い材料である場合でも、シリンジ13にバックアップ圧を印加することにより、吐出ヘッド10の本体部11への液送を円滑にすることができる。

[0037] このように、第3実施形態に係る塗布装置1では、相対移動ロボット20aのロボットヘッド23にケーブルユニット30と接続するためのヘッド接続端子202aを設けることで、ケーブルユニット30のケーブル部31の長さを短くすることができ、故障リスクの低減やコストの低減をはかることができる。

[0038] ≪第4実施形態≫

本発明の第4実施形態に係るケーブルユニット30bは、第二コネクタ部324が第一コネクタ部323の背面側に接続される点で、第3実施形態に係るケーブルユニット30aと相違する。以下では、第1実施形態との相違点を中心に説明し、共通点については、説明を省略する。

[0039] 図8および図9は、第4実施形態に係るケーブルユニット30bを示す図であり、図8は、第二コネクタ部324が第一コネクタ部323と接続していない状態を示しており、図9は、第二コネクタ部324と第一コネクタ部323とが接続している状態を示している。また、図10(A)は、図8に

示すA方向からケーブルユニット30bを見た図を示し、図10(B)は、図9に示すB方向からケーブルユニット30bを見た図を示している。

[0040] 図8および図9に示すように、第4実施形態に係る第二コネクタ部324は、第一コネクタ部323と接続するためのコネクタ部接続端子324aを有する。また、第1実施形態と同様に、第二コネクタ部324には、ディスプレイコントローラ33が格納されている。また、第4実施形態に係る第一コネクタ部323は、図8に示すように、ケーブル部31と繋がっているとともに、一端に第二コネクタ部324と接続するためのコントローラ接続端子323aと、ロボットと接続するためのロボット接続端子323bとを有する。

[0041] 相対移動ロボット20とケーブルユニット30bとを接続する際には、まず、第一コネクタ部323のコントローラ接続端子323aと第二コネクタ部324のコネクタ部接続端子324aとを嵌合させる。また、第二コネクタ部324は、一对のピン324bと一对のつまみ324cとを有し、また、図10(A)に示すように、第一コネクタ部323是一对の被締結具323eを有している。そのため、第二コネクタ部324的一对のピン324bを第一コネクタ部323的一对の被締結具323eのネジ孔に挿入し、第二コネクタ部324的一对のつまみ324cを回すことで、第二コネクタ部324的一对のピン324bと第一コネクタ部323的一对の被締結具323eとを螺合させることができ、第二コネクタ部324を第一コネクタ部323に着脱自在に連結することができる。別の観点からは、コントローラ接続端子323a、コネクタ部接続端子324a、一对のピン324b、一对のつまみ324cおよび被締結具323eがコネクタ連結機構を構成している。

[0042] さらに、第一コネクタ部323は、一对のピン323cと一对のつまみ324dとを有する。そして、図9に示すように、第二コネクタ部324を第一コネクタ部323に固定した状態で、第一コネクタ部323のロボット接続端子323bと相対移動ロボット20のヘッド接続端子202とを嵌合さ

せる。さらに、第一コネクタ部 3 2 3 の一對のピン 3 2 3 c を相対移動ロボット 2 0 の一對の被締結具 2 2 1 に挿入し、第一コネクタ部 3 2 3 の一對のつまみ 3 2 4 d を回すことで、第一コネクタ部 3 2 3 の一對のピン 3 2 3 c を相対移動ロボット 2 0 の一對の被締結具 2 2 1 に螺合させる。これにより、ケーブルユニット 3 0 b を相対移動ロボット 2 0 に着脱自在に連結することができる。

[0043] 一方、第一コネクタ部 3 2 3 から第二コネクタ部 3 2 4 を分離する場合には、ケーブルユニット 3 0 b を相対移動ロボット 2 0 から外すことなく、第二コネクタ部 3 2 4 の一對のつまみ 3 2 4 c を回すだけで、第一コネクタ部 3 2 3 から第二コネクタ部 3 2 4 を取り外すことができる。

[0044] このように、第 4 実施形態に係るケーブルユニット 3 0 b では、ディスプレイコントローラー 3 3 が格納されている第二コネクタ部 3 2 4 が第一コネクタ部 3 2 3 と接続するためのコネクタ部接続端子 3 2 4 a を有し、第一コネクタ部 3 2 3 が第二コネクタ部 3 2 4 と接続するためのコントローラー接続端子 3 2 3 a と、ロボットと接続するためのロボット接続端子 3 2 3 b とを有する。これにより、第二コネクタ部 3 2 4 を取り換える場合には、ケーブルユニット 3 0 b を相対移動ロボット 2 0 から取り外すことなく、第二コネクタ部 3 2 4 の一對のつまみ 3 2 4 c を回すだけで、第二コネクタ部 3 2 4 を取り換えることができる。

[0045] 以上、本発明の好ましい実施形態例について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態の記載に限定されるものではない。上記実施形態例には様々な変更・改良を加えることが可能であり、そのような変更または改良を加えた形態のものも本発明の技術的範囲に含まれる。

[0046] 具体的には、本発明が適用可能な吐出方式は、スクリー式に限定されず、液室に配置される吐出用部材を駆動する吐出駆動装置を備える任意の吐出ヘッドに適用することが可能である。たとえば、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（吐出用部材）を所望量移動して吐出するプランジャー式、所望圧力が印加された液体材料をニードルバルブ（

吐出用部材)の開閉により吐出制御するバルブ式、弁体着座タイプのジェット式(例えば、弁座に弁体(吐出用部材)を衝突させて液体材料を吐出するジェット式)、弁体非着座タイプのジェット式(例えば、プランジャー(吐出用部材)を前進移動させ、次いで急激に停止して液体材料に慣性力を印加して吐出するプランジャージェット式)にも適用することができる。

また、実施形態例では、ワークをワークテーブルに置いて塗布を行う構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえばワークの縁を挟んで保持するワーク保持装置を用いてワークに塗布を行う構成とすることもできる。また、相対移動ロボットとは別に用意されたワーク保持装置(たとえば、ベルトコンベア)により、移動中または一時停止中のワークに塗布を行うようにしてもよい。この場合、相対移動ロボットはワークを保持する手段を有しておらず、外部のワーク保持装置に保持されたワークに対して吐出ヘッドを相対移動させることとなる。

符号の説明

- [0047] 1, 1 a…塗布装置
2…入力装置
3…通信ケーブル
10…ディスペンスヘッド(吐出ヘッド)
11…本体部
12…ケーブル接続端子
13…シリンジ
14…ノズル
15…吐出駆動装置
20, 20 a…相対移動ロボット
21…ロボットコントローラー
23…ロボットヘッド
24…ワークテーブル
25…ワーク

- 2 6…X駆動装置
- 2 7…Y駆動装置
- 2 8…Z駆動装置
- 2 9…支柱
 - 2 0 1…架台
 - 2 0 2, 2 0 2 a…ヘッド接続端子
 - 2 0 3…入力装置接続端子
 - 2 0 4…電源装置
 - 2 0 5…調圧ユニット
 - 2 2 1…一对の被締結具
- 3 0, 3 0 a, 3 0 b…ケーブルユニット
 - 3 1…ケーブル部
 - 3 2…ロボット側コネクタ部
 - 3 2 1, 3 2 3…第一コネクタ部
 - 3 2 1 a, 3 2 3 a…コントローラー接続端子
 - 3 2 3 b…ロボット接続端子
 - 3 2 1 b, 3 2 3 c…一对のピン
 - 3 2 1 c, 3 2 3 d…一对のつまみ
 - 3 2 3 e…一对の被締結具
 - 3 2 2, 3 2 4…第二コネクタ部
 - 3 2 2 a…ロボット接続端子
 - 3 2 2 b, 3 2 4 a…コネクタ部接続端子
 - 3 2 2 c…一对のピン孔
 - 3 2 4 a…コネクタ部接続端子
 - 3 2 4 b…一对のピン
 - 3 2 4 c…一对のつまみ
- 3 3…ディスペンスコントローラー
- 3 4 a…ロボット接続端子

3 4 b … 一対のピン

3 4 c … 一対のつまみ

3 5 … 吐出ヘッド側コネクタ部

請求の範囲

- [請求項1] 液体材料を吐出する吐出ヘッドと、前記吐出ヘッドとワークとを相対的に移動させる相対移動ロボットとを着脱自在かつ電氣的に接続するケーブルユニットであって、
- 前記吐出ヘッドの吐出動作を制御するディスペンスコントローラーを有するケーブルユニット。
- [請求項2] 前記ケーブルユニットは、ケーブル部およびコネクタ部を有し、
- 前記コネクタ部に前記ディスペンスコントローラーが配設されている請求項1に記載のケーブルユニット。
- [請求項3] 前記ケーブル部は、前記ディスペンスコントローラーとの通信を行うための通信ケーブルと、前記吐出ヘッドに電力供給を行うための電源ケーブルとを有する請求項2に記載のケーブルユニット。
- [請求項4] 前記コネクタ部は、ロボット側コネクタ部と、吐出ヘッド側コネクタ部とから構成されており、
- 前記ロボット側コネクタ部に前記ディスペンスコントローラーが配設されている請求項2または3に記載のケーブルユニット。
- [請求項5] 前記コネクタ部は、前記ケーブル部と繋がっている第一コネクタ部と、前記ディスペンスコントローラーが配設される第二コネクタ部とを有し、
- 前記第一コネクタ部と前記第二コネクタ部とが着脱自在となっている請求項2ないし4のいずれかに記載のケーブルユニット。
- [請求項6] 前記第一コネクタ部は、前記第二コネクタ部と接続するためのコントローラー接続端子を有し、
- 前記第二コネクタ部は、前記相対移動ロボットと接続するためのロボット接続端子と、前記第一コネクタ部と接続するためのコネクタ部接続端子とを有する請求項5に記載のケーブルユニット。
- [請求項7] 前記第一コネクタ部は、前記第二コネクタ部と接続するためのコントローラー接続端子と、前記相対移動ロボットと接続するためのロボ

ット接続端子とを有し、

前記第二コネクタ部は、前記第一コネクタ部と接続するためのコネクタ部接続端子を有する請求項 5 に記載のケーブルユニット。

[請求項8] 前記コントローラ接続端子が、前記第一コネクタ部の前記ケーブル部が接続される側の側面に設けられており、

前記ロボット接続端子が、前記第一コネクタ部の前記コントローラ接続端子と対向する側の側面に設けられている請求項 7 に記載のケーブルユニット。

[請求項9] 前記ケーブルユニットは入力装置を備えないことを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のケーブルユニット。

[請求項10] 前記ケーブルユニットは表示装置を備えないことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のケーブルユニット。

[請求項11] 前記ケーブルユニットは電源装置を備えない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ケーブルユニット。

[請求項12] 請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載のケーブルユニットと、液体材料を供給する吐出ヘッドと、を備える液体材料供給装置。

[請求項13] 請求項 12 に記載の液体材料供給装置と、前記吐出ヘッドとワークとを相対的に移動させる相対移動ロボットと、を備える塗布装置。

[請求項14] 前記相対移動ロボットが、前記吐出ヘッドが搭載されるロボットヘッドと、前記ロボットヘッドを前記ワークに対して相対移動させるロボットヘッド駆動装置と、ロボットヘッドの動作を制御するロボットコントローラとを備え、

前記吐出ヘッドが、先端部が液室に配置された吐出用部材と、吐出用部材を駆動する吐出駆動装置とを備え、

前記ディスペンスコントローラが前記吐出駆動装置の動作を制御する請求項 13 に記載の塗布装置。

[請求項15] 前記相対移動ロボットが、外部のコンピュータとの通信を行う入力

インターフェースを備え、

前記ロボットコントローラーが、前記外部のコンピュータと前記ディスプレイコントローラーとの通信を可能とする連携機能を有する請求項 1 4 に記載の塗布装置。

[請求項16] 卓上型である請求項 1 3 ないし 1 5 のいずれかに記載の塗布装置。