

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009 年 4 月 9 日 (09.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/044524 A1

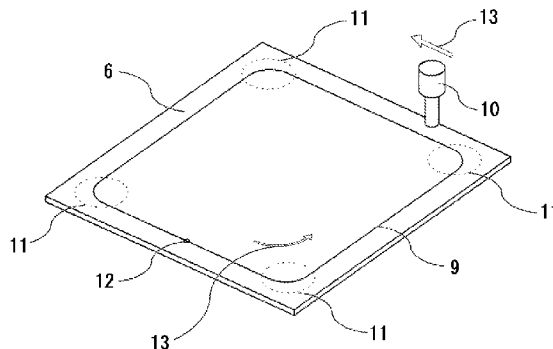
- (51) 国際特許分類:
B05C 11/10 (2006.01) B05D 1/26 (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/002705
- (22) 国際出願日: 2008 年 9 月 29 日 (29.09.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-258115 2007 年 10 月 1 日 (01.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 武蔵エンジニアリング株式会社 (MUSASHI ENGINEERING, INC.) [JP/JP]; 〒1810011 東京都三鷹市井口 1-1-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 生島和正
- (74) 代理人: 須藤阿佐子, 外 (SUDO, Asako et al.); 〒1840002 東京都小金井市梶野町 5-6-26 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

/ 続葉有 /

(54) Title: LIQUID MATERIAL APPLICATOR, APPLICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 液体材料の塗布装置、塗布方法およびプログラム

[図11]



(57) Abstract: [PROBLEMS] A liquid material applicator, an application method, and a program all for solving the problems, namely, the delay of the response time of a liquid material and the variation with time of the viscosity without preparing a large amount of control data. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A liquid material application method for continuously applying a liquid material to a work by a screw dispenser opposed to the work while relatively moving the work and the screw dispenser at a constant speed, with the amount of liquid material dispensed non-constantly. The method includes a response time calculating step of calculating the response delay time of when the amount of liquid material dispensed is varied before application. The response time calculating step includes a first sub-step of transmitting a signal for varying the amount of liquid material dispensed to the dispenser during the application during which the moving speed is constant and storing the time, a second sub-step of calculating the time when the variation of the amount of liquid material dispensed is started by measuring the applied liquid material and storing the time, and a third sub-step of storing the difference between the time stored at the first sub-step and that at the second sub-step as a response delay time of when the amount of liquid material dispensed is varied. An applicator and a program are also provided.

(57) 要約: 課題: 液体材料の応答時間の遅れや経時的な粘度の変化などの問題を予め多数の制御データを準備しなくとも解消することができる液体材料の塗布装置、塗布方法およびプログラムの提供。解決手段: ワークと、ワークと対向するスクリー式ディスペンサを一定速度で相対移動させ、

/ 続葉有 /

WO 2009/044524 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

液体材料の吐出量を非一定で連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を算出する応答時間算出工程を有する塗布方法であって、応答時間算出工程は、移動速度を一定とした塗布の途中でディスペンサに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶する第1工程と、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第2工程と、第1工程で記憶した時間と第2工程で記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間として記憶する第3工程と、を有する液体材料の塗布方法、塗布装置およびプログラム。

明 細 書

液体材料の塗布装置、塗布方法およびプログラム

技術分野

- [0001] 本発明は、スクリーンの回転数を可変として液体材料の吐出量を非一定で連続塗布する方法および装置に関し、より具体的には、例えば、コーナー部と直線部とから構成される塗布パターンに基づき液体材料をパネル状部材に塗布する際に、移動速度の変更に応じた塗布量の調整を行うことができる塗布装置、塗布方法およびプログラムに関する。

背景技術

- [0002] 液晶やプラズマディスプレイパネル（PDP）に代表されるフラットパネルディスプレイを製造する装置において、パネルに対し粘性材料を所定のパターンに形成するためにディスペンサが多く用いられている。ディスペンサの中で多く用いられる方式として、圧縮空気源から供給される空気を貯留容器内の液体材料へ印加して貯留容器に連通されたノズルより吐出させるエア式ディスペンサがある。
- [0003] エア式ディスペンサを用いる塗布装置としては、例えば特許文献1に、基板上に四角形状のパターンを描画する塗布方法において、コーナー部の開始点でノズルと基板との相対速度を減速すると同時にペーストの吐出圧を減圧し、コーナー部を通過後、コーナー部の終了点に至る前にノズルと基板との相対速度を加速すると同時にペーストの吐出圧を増圧することで、コーナー部において振動の発生を抑制し、適正な量の塗布ができることが開示されている。また上記の制御は、マイクロコンピュータのRAMに格納されたパターンデータに基づき行われ、コーナー開始および終了位置の判定は、リニアスケールにより計測して行われるとしている。
- [0004] 一方、高粘性液体材料やフィラーを含有した液体材料を吐出する場合、エア式ディスペンサを用いた吐出では、所望とする結果を得ることが困難である場合が多かった。そこで、この種の液体材料を吐出する方式として、棒状

体の表面に軸方向へ螺旋状のツバを備えるスクリューを回転させ、このスクリューの回転によりツバ部が液体材料を吐出口へ搬送して液体材料を吐出するスクリュー式ディスペンサが用いられている。

[0005] スクリュー式ディスペンサを用いる塗布装置としては、例えば、特許文献2に開示されるものがある。特許文献2には、ネジ溝式ディスペンサを用いて、基板上にペーストを吐出させることによりパターンを形成する方法において、吐出開始時には、ネジ軸の回転数を増加させた後に一定回転を維持して吐出を行い、吐出終了時には、ネジ軸の回転数を急速に減少して停止することで、塗布線の始終点での欠落、細り、ボタ落ちなどの発生を防止できること、また、ディスペンサの移動速度と同期した塗布量の制御は、制御装置に予めプログラミングされた塗布位置や速度の情報に基づき行われることが開示されている。

[0006] 特許文献1：特開2005-218971号公報

特許文献2：特許第3769261号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来、吐出圧力を変更することで吐出量を変更することが行われていたが、圧力変更信号が発せられてから実際に液体材料に圧力が伝播するまでの時間や、圧力伝播後の液体材料の応答時間などの遅れがあることから、コーナ一部と直線部とで塗布量や形状を均一に保つことが困難であった。

また、従来、ディスペンサの移動速度、位置情報、塗布量等を関連付けた制御データを、制御装置に予め設定し、それに基づいて塗布量を変更する制御が行われていたが、かかる制御を行うためには、予め最適な制御情報を準備する必要があった。しかし、塗布パターン毎に、温度や湿度などの環境条件の変化、液体材料の経時的な粘度の変化など種々の要因を考慮した多数の制御データを準備しておくことは困難であった。

[0008] 本発明は、液体材料の応答時間の遅れや経時的な粘度の変化などの問題を予め多数の制御データを準備しなくとも解消することができる液体材料の塗

布装置、塗布方法およびプログラム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] 本発明は、以下の〔１〕ないし〔７〕の液体材料の塗布装置を要旨とする。

〔１〕液体材料を吐出するスクリー式ディスペンサを備えた吐出ユニットと、ワークを載置するテーブルと、吐出ユニットとワークを相対移動させる駆動手段と、ワーク上に塗布された液体材料の吐出量を計測する計測ユニットと、これらの動作を制御する制御部とを備える塗布装置であって、前記制御部は、ワークと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定とする描画パターンに連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を算出する応答時間算出機能であって、移動速度を一定とした塗布の途中で吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶する第１ステップと、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第２ステップと、第１ステップで記憶した時間と第２ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間（ T_d ）として記憶する第３ステップと、を有する応答時間調整機能を備えることを特徴とする液体材料の塗布装置。

〔２〕前記制御部は、ワークと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定とする描画パターンに連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を調整する応答時間調整機能であって、（Ａ）テーブルと吐出ユニットを一定速度で相対移動させて行う塗布の途中で、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶するＡ１ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第Ａ２ステップ、および、Ａ１ステップで記憶した時間とＡ２ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間（ T_d ）として記憶するＡ３ステップと、（Ｂ）テーブルと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させて行う塗布の途中

で、前記相対移動の速度を変化させ、その時間を記憶するとともに前記応答遅れ時間（ T_d ）に基づき、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信して塗布を行う B 1 ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する B 2 ステップ、B 1 ステップで記憶した時間と B 2 ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答ずれ時間（ T_{dd} ）として記憶する B 3 ステップと、（C）液体材料の吐出量変化の傾きを調整し、応答遅れ時間（ T_d ）と応答ずれ時間（ T_{dd} ）とを一致させる C ステップとを含む応答時間調整機能を備えることを特徴とする [1] の液体材料の塗布装置。

[3] 前記制御部は、塗布開始前に塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積が一定となるよう調整する吐出量調整機能であって、ワークに塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積を計測し、測定塗布量として記憶する第 1 ステップと、予め設定された目標値を測定塗布量で除算して得られる増減率を算出し、記憶する第 2 ステップと、現在の吐出量に第 2 ステップで記憶した増減率を乗算した値に基づき次回の吐出量条件を算出し、記憶する第 3 ステップとを含む吐出量調整機能を備えることを特徴とする [1] または [2] の液体材料の塗布装置。ここで、吐出量条件とは、液体材料に印加する圧力やスクリュウの回転数などの設定値のことである。

[4] 前記制御部は、前記第 2 ステップにおいて、前記測定塗布量が前記目標値の許容範囲を越える場合にのみ、前記増減率を算出し、前記第 3 ステップを実行することを特徴とする [3] の液体材料の塗布装置。

[5] 前記制御部は、前記スクリュウの回転数および液体材料に印加される圧縮気体の圧力を制御することを特徴とする [1] ないし [4] のいずれかの液体材料の塗布装置。

[6] 前記計測ユニットは、カメラおよび／またはレーザー変位計を備えることを特徴とする [1] ないし [5] のいずれかの液体材料の塗布装置。

[7] さらに、調整用ワークを載置する調整用テーブルを備えることを特徴とする [1] ないし [6] のいずれかの液体材料の塗布装置。

[0010] また、本発明は、以下の〔８〕ないし〔１４〕の液体材料の塗布方法および〔１５〕のプログラムを要旨とする。

〔８〕テーブル上に載置されたワークと、ワークと対向するスクリー式ディスペンサを備えた吐出ユニットを一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定で連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を算出する応答時間算出工程を有する塗布方法であって、応答時間算出工程は、移動速度を一定とした塗布の途中で吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶する第１ステップと、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第２ステップと、第１ステップで記憶した時間と第２ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間（ T_d ）として記憶する第３ステップと、を有することを特徴とする液体材料の塗布方法。

〔９〕テーブル上に載置されたワークと、ワークと対向するスクリー式ディスペンサを備えた吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定で連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を調整する応答時間調整工程を有する塗布方法であって、応答時間調整工程は、（Ａ）テーブルと吐出ユニットを一定速度で相対移動させて行う塗布の途中で、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶するＡ１ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第Ａ２ステップ、および、Ａ１ステップで記憶した時間とＡ２ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間（ T_d ）として記憶するＡ３ステップと、（Ｂ）テーブルと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させて行う塗布の途中で、前記相対移動の速度を変化させ、その時間を記憶するとともに前記応答遅れ時間（ T_d ）に基づき、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信して塗布を行うＢ１ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶するＢ２ステップ、Ｂ

１ステップで記憶した時間とＢ２ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答ずれ時間（ T_{dd} ）として記憶するＢ３ステップと、（Ｃ）液体材料の吐出量変化の傾きを調整し、応答遅れ時間（ T_d ）と応答ずれ時間（ T_{dd} ）とを一致させるＣステップとを含むことを特徴とする液体材料の塗布方法。

〔１０〕前記相対移動の速度を複数回変化させる場合において、前記Ａ２ステップおよび前記Ｂ２ステップは、前記相対移動の速度が変化したそれぞれの位置の近傍複数箇所にて塗布された液体材料の計測を行い、当該それぞれの計測値から吐出量変化の平均値を求め、それに基づき、前記吐出量の変化開始時間を算出すること、および、前記Ｃステップは、前記Ｂ２ステップで算出した吐出量変化の平均値に基づき、前記液体材料の吐出量変化の傾きを算出することを特徴とする〔９〕の液体材料の塗布方法。

〔１１〕直線部とコーナー部とから構成される塗布パターンにおいて、コーナー部での塗布速度を直線部での塗布速度と比べ低速とすることを特徴とする〔９〕または〔１０〕の液体材料の塗布方法。

〔１２〕コーナー部が曲線からなる略四角形状の塗布パターンであることを特徴とする〔１１〕の液体材料の塗布方法。

〔１３〕テーブル上に載置されたワークと、ワークと対向するスクリー式ディスペンサを備えた吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定で連続塗布するにあたり、塗布開始前に塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積が一定となるよう調整する吐出量調整工程を有する塗布方法であって、吐出量調整工程は、ワークに塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積を計測し、測定塗布量として記憶する第１ステップと、予め設定された目標値を測定塗布量で除算して得られる増減率を算出し、記憶する第２ステップと、現在の吐出量に第２ステップで記憶した増減率を乗算した値に基づき次回の吐出量条件を算出し、記憶する第３ステップと、を有することを特徴とする液体材料の塗布方法。吐出量条件の意義は、上記〔３〕と同じである。

〔１４〕前記第２ステップにおいて、前記測定塗布量が前記目標値の許容範囲を越える場合にのみ、前記第２ステップは前記増減率を算出し、前記第３ステップが実行されることを特徴とする〔１３〕の液体材料の塗布方法。

〔１５〕〔８〕ないし〔１４〕のいずれかに記載の液体材料の塗布方法を塗布装置に実施させるプログラム。

発明の効果

[0011] 本発明は、実際に塗布した液体材料を計測し、この計測結果に基づき相対移動速度と吐出量等を調整するので、塗布パターン毎に、温度や湿度などの環境条件の変化、液体材料の経時的な粘度の変化など種々の要因を考慮した多数の制御データを準備することは不要である。

また、環境条件の変化や経時的粘度の変化などにも迅速に対応することが可能である。

図面の簡単な説明

[0012] [図１]実施例に係る塗布装置の概略斜視図である。

[図２]実施例のスクリー式ディスペンサを説明するための要部断面図である。

[図３]応答遅れ時間の算出を説明するための説明図である。

[図４]コーナ一部における移動速度変化を説明するための説明図である。

[図５]ＸＹＺ動作とスクリー動作との調整における液体材料の応答に対する調整を説明するための説明図である。

[図６]ＸＹＺ動作とスクリー動作との調整における吐出量を変更する割合に対する調整を説明するための説明図である。

[図７]応答遅れ時間の算出手順を示すフローチャートである。

[図８]吐出量の調整手順を示すフローチャートである。

[図９]ＸＹＺ動作とスクリー動作との調整における液体材料の応答に対する調整手順を示すフローチャートである。

[図１０]ＸＹＺ動作とスクリー動作との調整における吐出量を変更する割合に対する調整手順を示すフローチャートである。

[図11] 塗布の様子を示す概略斜視図である。

符号の説明

[0013] 図面に用いた主な符号の凡例を以下に示す。

1 塗布装置／2 吐出ユニット／3 計測ユニット／5 駆動部／6
塗布対象物／7 テーブル／8 調整用テーブル／9 塗布パターン／10
ノズル／11 コーナー部／12 塗布開始点／13 塗布方向／100
本体部／101 スクリュー／102 回転駆動機構（モータ）／103
スクリュー挿設孔／104 液材供給口／105 ノズル／106 シー
ル部材／107 スクリュー先端部／108 スクリュー根元部／200
連通流路／201 貯留容器（シリンジ）／202 貯留容器取付口／20
3 第一の流路／204 第二の流路／205 アダプタチューブ／300
液体材料／301 液体材料の流れ

発明を実施するための最良の形態

[0014] 本発明を実施するための最良の形態を説明する。以下では、ノズルから流出する液体材料の単位時間当たりの体積を吐出量といい、ワークに塗布される液体材料の単位長さ当たりの体積を塗布量というものとする。

（１）応答遅れ時間の算出

スクリュー式ディスペンサを備えた吐出ユニットの吐出量を変更する際に、吐出量変更信号を送信してから、実際に液体材料の量を変更するまでの応答遅れ時間を算出する手順を、図３（ｂ）を参照しながら説明する。なお、スクリュー式ディスペンサの移動速度 V および回転数 ω が一定の場合の吐出量は図３（ａ）のとおりである。

初めに、移動速度 V を変更せず、スクリュー式ディスペンサのスクリューの回転数 ω のみ変更した場合の塗布を実行する。次に、塗布された液体材料のスクリュー回転数 ω の変更開始点 A を中心とした前後複数箇所での塗布量（断面積、幅、高さ等）を計測する。この複数の計測結果から、液体材料の吐出量 L_{ω} が実際に変化し始める実吐出量変更開始点 B の位置を求める。そして、変更開始点 A および実吐出量変更開始点 B の距離と、移動速度 V とに基

づき、吐出量変更信号を送信してから実際に吐出量に変更するまでの時間 T_d を算出する。これが応答遅れ時間 T_d である。ここでは、塗布パターンにコーナ一部を含んでいる必要はなく、直線部のみからなる塗布パターンでよい。

なお、安定化を図るためには、複数回同じ塗布と計測とを繰り返して平均するのが好ましい。

[0015] (2) 吐出量の調整

吐出量の調整について、一つのコーナ一部と、それを間に挟む二つの直線部とからなる図4の塗布パターンを参照しながら説明する。

コーナ一部を有する塗布パターンに基づき塗布を実行する場合、コーナ一部においては移動速度を減速して塗布を行う。コーナ一部での速度変化は次のとおりである。

まず、ノズルが図4の左側から右側へ向かって、液体材料を吐出しながら速度 V_1 で移動してくる。コーナ一部の手前C点に差し掛かるとノズルは減速を始め、コーナ一部直前のD点までの間に速度 V_2 へと減速する。速度 V_2 を一定に維持したままコーナ一部を曲がり、コーナ一部直後のE点に差し掛かると加速を始め、F点に至るまでの間に速度 V_1 へと加速し、そのまま一定速度で図4の上側へ移動する。

ここで、コーナ一部で速度を変更する際には、ノズルの移動速度の変更に合わせて液体材料の吐出量も変更しなくては、塗布量や塗布形状が不均一になってしまうという問題が生じる。そこで、本実施の形態では、スクリュウの回転数の変更によって吐出量の変更を行っている。スクリュウの回転数の変更により吐出量の調整は、圧力により調整する場合に比べて応答性がよく、移動速度の変更前後において吐出量や形状を均一に保つことができるので好ましい。

[0016] まず、直線部とコーナ一部とで塗布量が所望とする量になるよう吐出量を仮調整する。

初めに、コーナ一部において移動速度とスクリュウ回転数とを変更した塗布を実行する。そして、コーナ一部と隣接する直線部（CD間およびEF間

）において塗布した液体材料の塗布量（断面積、幅、高さ）をそれぞれ複数箇所測定する。C D間およびE F間のそれぞれにおける複数箇所の測定値から、それぞれにおける塗布量の測定値の平均値を求める。

塗布量の測定値が、目標値に対する許容範囲（閾値）を超える場合には、吐出量の調整を行う。吐出量の調整は、測定直前の吐出量条件に、増減率を乗じ、新たな吐出量条件として設定することにより行う。ここで、増減率とは、塗布量の目標値を、塗布量の測定値（平均値）で割ることにより得られる値である。吐出量条件は、貯留容器内の液体材料に印加する圧縮気体の圧力や、モータによるスクリュウの回転数を調整することにより設定する。

測定値が許容範囲内に収束するまで、上記の手順が繰り返される。

[0017] （３）XYZ動作とスクリュウ式ディスペンサ動作との調整

コーナー部での速度変更に応じた吐出量の調整方法を説明する。減速と加速とで考え方は基本的に同様であるので、以下では減速の場合についてのみ説明する。

ノズルの移動速度を減速する場合、吐出量を一定とすると減速時に塗布量が増えるので、減速に合わせて吐出量を減らすよう調整を行う。

初めに、移動速度の減速に応じて吐出量を減少し、速度変更の前後で塗布量が均一になるよう、（１）で求めた応答遅れ時間 T_d を考慮に入れ、スクリュウ回転数減少の開始位置の調整を行う。好ましくは、応答遅れ時間 T_d を考慮に入れただけでは調整しきれない、例えば、環境条件の変化や液体材料の性質の変化（粘度などの経時的変化）による吐出量条件の変化に対する調整を行う。

上記の調整には、（イ）液体材料の応答に対する調整、（ロ）吐出量を変更する割合の調整、がある。（イ）および（ロ）の調整方法を図5および図6を参照しながら説明する。なお、図5および図6において、塗布は向かって左から右へ進行するものとする。

[0018] （イ）液体材料の応答に対する調整

図5（a）は移動速度 V の変化とスクリュウ回転数 ω の変化との関係を表

す。スクリー回転数 ω の変化は(1)で求めた応答遅れ時間 T_d の分だけ先に変化するように調整している。以下では、スクリー回転数の変化による吐出量の変化の割合は一定であるとして説明を進める。

スクリー回転数 ω の減少による吐出量 L_ω の減少開始位置が、移動速度 V の減速による塗布量 L_v の増加に対して適切である場合、図5(b)に示すように、 L_v に対して L_ω がきちんと整合し、塗布結果である線幅 W は一定となる。この場合、塗布量は一定であることから、吐出量の調整が必要ないことは言うまでもない。

移動速度 V の減速による塗布量 L_v の増加開始に対して、スクリー回転数 ω の減少による吐出量 L_ω の減少開始位置が早い場合、図5(c)に示すように、 L_v に対して L_ω が先に減少を開始するため、塗布結果である線幅 W は初め減少する。その後 L_v が増加を開始すると、 L_ω と L_v との関係から線幅 W は増加或いは一定となる。そして、 L_v に対して L_ω が先に変化を終えるため、線幅 W は L_v が変化を終えるまで増加することになる。 L_v が変化を終えると線幅 W は変化前の状態と同じになる。

[0019] 図5(c)のずれの原因である、スクリー回転数 ω の減少開始に対する吐出量 L_ω の減少開始位置を求めるため、まず、移動速度 V の減速開始位置を中心とした前後複数箇所塗布量、例えば、線幅 W を計測する。計測した線幅 W のうち、線幅 W が減少開始する箇所が存在する場合、 L_ω の減少開始が早いと判定し、この位置を L_ω が減少開始する位置とする。そして、スクリー回転数 ω の減少開始から吐出量 L_ω が減少開始するまでの時間を求め、これを応答ずれ時間 T_{dd} とする。この応答ずれ時間 T_{dd} が(1)で求めた応答遅れ時間 T_d を一致するようスクリー回転数 ω の減少開始位置を遅らせることで調整を行う。

移動速度 V の減速による塗布量 L_v の増加開始に対して、スクリー回転数 ω の減少による吐出量 L_ω の減少開始位置が遅い場合、図5(d)に示すように、 L_ω に対して L_v が先に増加を開始するため、塗布結果である線幅 W は初め増加する。その後 L_ω が減少を開始すると、 L_ω と L_v との関係から線幅 W は

減少或いは一定となる。そして、 L_ω に対して L_v が先に変化を終えるため、線幅 W は L_ω が変化を終えるまで減少することになる。 L_ω が変化を終えると線幅 W は変化前の状態と同じになる。

図5（d）のずれの原因である、スクリー回転数 ω の減少開始に対する吐出量 L_ω の減少開始位置を求めるため、まず、移動速度 V の減速開始位置を中心とした前後複数箇所で見幅 W を計測する。計測した線幅 W のうち、線幅 W が増加から減少（或いは一定）へ変化する箇所が存在する場合、 L_ω の減少開始が遅いと判定し、この位置を L_ω が減少開始する位置とする。そして、スクリー回転数 ω の減少開始から吐出量 L_ω が減少開始するまでの時間を求め、これを応答ずれ時間 T_{dd} とする。この応答ずれ時間 T_{dd} が（1）で求めた応答遅れ時間 T_d と一致するようにスクリー回転数 ω の減少開始位置を早めることで調整を行う。

[0020] （ロ）吐出量の変更割合に対する調整

図6（a）は移動速度 V の変化とスクリー回転数 ω の変化との関係を表す。スクリー回転数 ω の変化は（1）で求めた応答遅れ時間 T_d の分だけ先に変化するように調整している。以下では、スクリー回転数の変化による吐出量変化の開始位置は一定であるとして説明を進める。

移動速度 V の減速区間 S_v 内での塗布量 L_v の増加の割合に対して、減速区間 S_v 内での吐出量 L_ω の減少の割合（傾きで表される）が適切である場合、図6（b）に示すように、 L_v に対して L_ω がきちんと整合し、塗布結果である線幅 W は一定となる。この場合、塗布量は一定であることから、調整が必要ないことは言うまでもない。

[0021] 減速区間 S_v 内での塗布量 L_v の増加に対して、減速区間 S_v 内での吐出量 L_ω の減少の割合が大きい場合、図6（c）に示すように、 L_ω の減少の割合が大きいため、塗布結果である線幅 W は初め減少する。その後 L_ω が先に変化を終えるため、線幅 W は L_v が変化を終えるまで増加することになる。 L_v が変化を終えると線幅 W は変化前の状態と同じになる。

[0022] 図6（c）のずれの原因である、スクリー回転数 ω の減少の割合に対す

る吐出量 L_{ω} の減少の割合を求めるため、まず、減速区間 S_V 内の複数箇所では線幅 W を計測する。計測した線幅 W のうち、線幅 W が減少する区間が存在する場合、 L_{ω} 減少の割合が大きいと判定し、この区間での線幅 W の減少の割合と移動速度 V の減速の割合とから吐出量 L_{ω} の減少の割合を求め、移動速度 V の減速の割合と一致するようにスクリー回転数 ω の減少の割合を小さくすることで調整を行う。

[0023] 減速区間 S_V 内での塗布量 L_V の増加に対して、減速区間 S_V 内での吐出量 L_{ω} の減少の割合が小さい場合、図6（d）に示すように、 L_{ω} の減少の割合が小さいため、塗布結果である線幅 W は初め増加する。その後 L_V が先に変化を終えるため、線幅 W は L_{ω} が変化を終えるまで減少することになる。 L_{ω} が変化を終えると線幅 W は変化前の状態と同じになる。

[0024] 図6（d）のずれの原因である、スクリー回転数 ω の減少の割合に対する吐出量 L_{ω} の減少の割合を求めるため、まず、減速区間 S_V 内の複数箇所では線幅 W を計測する。計測した線幅 W のうち、線幅 W が増加する区間が存在する場合、 L_{ω} 減少の割合が小さいと判定し、この区間での線幅 W の減少の割合と移動速度 V の減速の割合とから吐出量 L_{ω} の減少の割合を求め、移動速度 V の減速の割合と一致するようにスクリー回転数 ω の減少の割合を大きくすることで調整を行う。

[0025] 上記（イ）および（ロ）のずれは、個別に発生するものではなく、実際の塗布では同時に発生しえるものであるので、（イ）による調整を行った後、続けて（ロ）による調整を行い調整の精度を向上させることが好ましい。また、上記（イ）および（ロ）の一連の手法を複数回繰返すことにより、さらに精度を向上させることが好ましい。

[0026] 以下では、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限定されるものではない。

実施例

[0027] 以下では、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。

図 1 に本実施例に係る方法を実施するための塗布装置の概略斜視図を示す。

塗布装置 1 は、液体材料を吐出する吐出ユニット 2、ワーク 6 上に塗布された液体材料の塗布量を計測する計測ユニット 3、液体材料が塗布されるワーク 6 を載置するテーブル 7、吐出ユニット 2 および計測ユニット 3 が配設され、テーブル 7 上を X Y Z 方向へ相対移動させる X Y Z 駆動手段とを備えている。

また、ワーク 6 を載置するテーブル 7 とは別に、調整用の塗布を行う調整用ワークを載置する調整用テーブル 8 が設けられている。

[0028] 液体材料を吐出する吐出ユニット 2 は、スクリューをモータで回転させ、貯留容器より圧送される液体材料をノズルから吐出するスクリュー式ディスペンサである。このスクリュー式ディスペンサは、図示しない吐出制御手段であるディスペンスコントローラに繋がれ、このディスペンスコントローラによりモータ回転数および貯留容器内の液体材料へ印加する圧縮気体の圧力を制御している。

計測ユニット 3 は、塗布された液体材料を撮像した画像から塗布線幅を求めるカメラおよび、ワーク面と液体材料表面との距離の差をレーザーにより計測して塗布された液体材料の高さまたは断面積を求めるレーザー変位計のどちらか一方または両方から構成されている。吐出ユニット 2 と計測ユニット 3 とはそれぞれ個別に設けてもよく、吐出ユニットの近傍に計測ユニットを設けて一体として設けてもよい。また、吐出ユニット 2 および計測ユニット 3 は、Z 駆動手段によりワーク面に垂直な方向へ移動可能とすることが好ましい。上記の構成要素は、主記憶部および演算部を備えた図示しない制御部に繋がれてその動作を制御される。

[0029] 図 2 は、本実施例のスクリュー式ディスペンサを説明するための要部断面図である。

本実施例のスクリュー式ディスペンサは、本体部 100 と、棒状体の表面に軸方向へ螺旋状のつばを備えるスクリュー 101 と、スクリュー 101 を

回転させる回転駆動機構であるモータ１０２と、スクリー先端部１０７側に装着されスクリー挿設孔１０３と連通するノズル１０５と、スクリー１０１が挿通されるシール部材１０６とを備える。

本体部１００には、スクリー１０１が挿設されるスクリー挿設孔１０３と、スクリー挿設孔１０３側面に配設され、液体材料３００が供給される液材供給口１０４と、連通流路２００が形成されている。

連通流路２００は、液体材料３００を液材供給口１０４へ流入する流路であり、貯留容器であるシリンジ２０１を取付ける貯留容器取付口２０２と、貯留容器取付口２０２と連通して流れ方向がスクリー挿設孔１０３の中心軸へ向かうよう傾斜を持つ第一の流路２０３と、第一の流路２０３と本体部１００の液材供給口１０４とを連通して流れ方向がスクリー挿設孔１０３の中心軸に対して直角である第二の流路２０４とから構成される。本実施例では、連通流路２００と本体部１００が、一体形成されているため、シール部材の数は最小限に抑えられている。

[0030] シリンジ２０１は、貯留容器取付口２０２に接続されており、その上部に取付けられたアダプタチューブ２０５から圧縮気体が供給されることで、連通流路２００を通じて液体材料３００を本体部液材供給口１０４へと圧送する。本実施例では、第一の流路２０３に傾斜を設けることで、圧送時の抵抗を低くしている。

また、第一の流路２０３と共に貯留容器取付口２０２に取付けられるシリンジ２０１も傾斜させることで、シリンジ２０１の形状の自由度を高めている。例えば、シリンジ２０１のサイズが幅方向に大きくなっても本体部１００と干渉しにくく、回避のため連通流路２００を延長する必要がない。すなわち、シリンジサイズの大型化に伴う連通流路２００の延長が最小限に抑えられる構造であるので、シリンジサイズの大型化に伴う圧送圧力の増大を抑制することができる。

[0031] 吐出工程においては、シリンジ２０１内にアダプタチューブ２０５を介して圧縮気体を供給することで、シリンジ２０１内に貯留された液体材料３０

０が、貯留容器取付口２０２から連通路２００へ供給され、液材供給口１０４よりスクリー挿設孔１０３へ流入する。

スクリー挿設孔１０３に流入する液体材料３００は、圧縮空気により押圧されているため、その一部が上方へ向かうことが想定される。しかし、シール部材１０６と隣接する防液空間が設けられているため、液体材料３００がシール部材１０６へ直接到達することは無く、また液材供給口１０４より上方に位置するつばにより下方へ移送されるので、シール部材１０６近傍に液体材料３００が残留することもない。このように、シール部材１０６へ液体材料が到達することが無いので、シール部材１０６とスクリー１０１との接触面圧力を下げ、摩耗の問題を最小限とすることができる。

[0032] 液材供給口１０４よりスクリー挿設孔１０３に流入した液体材料３００は、モータ１０２により回転されるスクリー１０１の回転により、スクリー挿設孔１０３内をスクリー先端部１０７側へ移送され、スクリー挿設孔１０３下端に装着されたノズル１０５より吐出される。

以上に説明した、シリンジ２０１からノズル１０５までの液体材料３００の流れは、図２の矢印３０１に示すとおりである。

吐出終了時には、モータ１０２の回転を停止することでスクリー１０１の回転を停止し、且つシリンジ２０１に供給されていた圧縮気体の供給を停止して吐出を終了することができる。

[0033] 《吐出量の調整手順》

コーナ一部と直線部とから構成される塗布パターンに基づき液体材料を塗布する際に、ノズルとワークとの相対移動速度の変更に応じた吐出量の調整の手順を、図７から図１０を参照しながら説明する。

第一に、図７に示す応答遅れ時間 T_d の算出を行う。まず、ワークまたは調整用ワークに、移動速度を一定としたまま、スクリー式ディスペンサのスクリーの回転数のみを変更して塗布を行う（STEP１０１）。次に、液体材料の塗布量をスクリー回転数の変更開始点を中心とした前後複数箇所計測する（STEP１０２）。次に、STEP１０２での計測結果から吐

出量が変化開始する点を求め（STEP 103）、スクリー回転数を変更開始した点およびSTEP 103で求めた点と、移動速度とから応答遅れ時間 T_d を算出し（STEP 104）、終了する。

[0034] 第二に、図8に示す吐出量の調整を行う。まず、ワークまたは調整用ワークに、コーナー部と直線部とで構成される塗布パターンに基づき、コーナー部において移動速度およびスクリー回転数を変更した塗布を行う（STEP 201）。次に、塗布した液体材料の塗布量を各コーナー部で、コーナー部と隣接する直線部についてそれぞれ複数箇所計測する（STEP 202）。次に、STEP 202での計測結果からコーナー部および直線部のそれぞれの平均値を求める（STEP 203）。求めた平均値と予め設定しておいた目標値に対する許容範囲とを比較し（STEP 204）、許容範囲内であれば終了する。許容範囲を越える場合、それぞれの平均値（測定値）と目標値との比をもとに増減率を算出する（STEP 205）。元の吐出量条件にSTEP 205で算出した増減率を乗じた値を新たな吐出量条件として設定する（STEP 206）。そして、再びSTEP 201からSTEP 203を実行し、STEP 204にて判定を行った結果が許容範囲内であれば終了する。上記手順を許容範囲内になるまで繰返す。なお、上記STEP 204は、STEP 203の前に行うようにしてもよい。

例えば、直線部の断面積の目標値を $6000 [\mu\text{m}^2]$ 、許容範囲を目標値の $\pm 5\%$ と設定したとき、測定値が $6600 [\mu\text{m}^2]$ であったとすると、許容範囲の上限値（目標値 $+5\%=6300 [\mu\text{m}^2]$ ）を越えているので調整が行われる。まず、目標値と測定値との比を求めると、（目標値）／（測定値） ≈ 0.9 となる。これを増減率とする。塗布実行時の吐出量条件であるスクリーの回転数が $3000 [\text{rpm}]$ であった場合、この回転数と前記増減率とを掛け合わせた値（ $3000 \times 0.9 = 2700 [\text{rpm}]$ ）を新たな吐出量条件であるスクリー回転数として設定する。コーナー部においても同様の手順で吐出量の調整を行う。

[0035] 第三に、図9および図10に示すXYZ動作とスクリー動作との調整を

行う。ここでは、移動速度を減速する場合についてのみ説明する。

初めに、図9に示す液体材料の応答に対する調整を行う。まず、ワークまたは調整用ワークに、コーナー部と直線部とで構成される塗布パターンに基づき、コーナー部において移動速度とスクリー回転数とを変更した塗布を行う（STEP301）。次に、塗布した液体材料の塗布量を、移動速度の変更開始点を中心とした前後複数箇所で計測する（STEP302）。次に、STEP302での計測結果と予め設定しておいた許容範囲とを比較し（STEP304）、許容範囲内であれば調整をせず（STEP312）に後述する吐出量変更割合に対する調整手順（STEP401）へと移行する。許容範囲を越える場合、STEP302で計測した複数点での結果から塗布量の減少する箇所が存在するかを判定する（STEP304）。存在しない場合、STEP308へ移行する。存在する場合、スクリー回転数の減少開始に対する吐出量の減少開始が早いと判定する（STEP305）。そして、スクリー回転数減少開始から吐出量減少開始までの時間（ずれ時間 T_{dd} ）を算出し（STEP306）、このずれ時間 T_{dd} がSTEP104で求めた遅れ時間 T_d と一致するようスクリー回転数減少開始位置を遅らせる調整を行う（STEP307）。調整後は再びSTEP301からの手順を実行する。STEP304にて塗布量の減少する箇所が存在しないとされた場合、STEP302で計測した複数点での結果から塗布量が増加から減少に変化する箇所が存在するかを判定する（STEP308）。存在しない場合、後述するSTEP401へ移行する。存在する場合、スクリー回転数の減少開始に対する吐出量の減少開始が遅いと判定する（STEP309）。そして、スクリー回転数減少開始から吐出量減少開始までの時間（ずれ時間 T_{dd} ）を算出し（STEP310）、このずれ時間 T_{dd} がSTEP104で求めた遅れ時間 T_d と一致するようスクリー回転数減少開始位置を早める調整を行う（STEP311）。調整後は再びSTEP301からの手順を実行する。上記手順を許容範囲内になるまで繰返す。なお、応答に対する調整を単独で行う場合には、STEP401へ移行することはせ

ずにそこで終了とする。

[0036] 次に、図 10 に示す吐出量の変更割合に対する調整を行う。まず、ワークまたは調整用ワークに、コーナー部と直線部とで構成される塗布パターンに基づき、コーナー部において移動速度とスクリー回転数とを変更した塗布を行う（STEP 401）。次に、塗布した液体材料の塗布量を移動速度の変更区間内の複数箇所で計測する（STEP 402）。次に、STEP 402 での計測結果と予め設定しておいた許容範囲とを比較し（STEP 404）、許容範囲内であれば調整をせず（STEP 412）に手順を終了する。許容範囲を越える場合、STEP 402 で計測した複数点での結果から塗布量の減少する区間が存在するかを判定する（STEP 404）。塗布量の減少区間が存在しない場合、STEP 408 へ移行し、存在する場合、スクリー回転数の減少割合（吐出量の減少割合）に対する塗布量の減少割合が大きいと判定する（STEP 405）。そして、この区間での塗布量の減少割合と移動速度の減速割合とからスクリー吐出ユニットからの吐出量の減少割合を求め（STEP 406）、移動速度の減速割合と一致するようスクリー回転数の減少割合を小さくして調整を行う（STEP 407）。調整後は再びSTEP 401 からの手順を実行する。

STEP 404 にて塗布量の減少する区間が存在しないとされた場合、STEP 402 で計測した複数点での結果から塗布量が増加する区間が存在するかを判定する（STEP 408）。塗布量の増加区間が存在しない場合、手順を終了し、存在する場合、スクリー回転数の減少割合（吐出量の減少割合）に対する塗布量の減少割合が小さいと判定する（STEP 409）。そして、この区間での塗布量の減少割合と移動速度の減速割合とからスクリー吐出ユニットからの吐出量の減少割合を求め（STEP 410）、移動速度の減速割合と一致するようスクリー回転数の減少割合を大きくして調整を行う（STEP 411）。調整後は再びSTEP 401 からの手順を実行する。上記手順を許容範囲内になるまで繰り返す。

なお、STEP 308 またはSTEP 312 からSTEP 401 へ続けて

移行する場合、STEP 401を行わずに次のステップへ進んでもよい。また、図9に示した調整手順と図10に示した調整手順とは順序が逆に行われてもよい。つまり、図10に示した手順を先に行い、図9に示した手順を後に行ってもよい。

[0037] 直線部とコーナ一部とで移動速度を変更した塗布を行い、吐出量の調整を行った結果の具体例を以下に示す。例えば、塗布量の計測を断面積により行う場合を考える。目標とする断面積を $6000 [\mu\text{m}^2]$ にて塗布する場合、直線部を速度 $150 [\text{mm}/\text{s}]$ で移動するとき断面積が目標値 $6000 [\mu\text{m}^2]$ となるスクリー回転数は $3000 [\text{rpm}]$ となり、コーナ一部を速度 $50 [\text{mm}/\text{s}]$ まで減速して移動したとき断面積が目標値 $6000 [\mu\text{m}^2]$ となるスクリー回転数は $1000 [\text{rpm}]$ となる。

[0038] 図11に、四角形状をした塗布パターンに基づき塗布を行う例を示す。塗布は、ワークの手前略中央から開始し、反時計周りに進行する。そして、再び開始位置に戻り塗布を終了する。つまり、塗布は開始点と終了点がつながり、閉じた塗布パターンとなる。塗布パターンは、四つの直線部と四つのコーナ一部とからなり、コーナ一部は同じ大きさの半径をもつ円弧になっている。四つのコーナ一部それぞれで移動速度を減速し、減速に併せてスクリー回転数を減少させる塗布を行う。そのため、四つのコーナ一部それぞれについて調整を行う必要がある。コーナ一部での調整は、それぞれ個別に行うこともできるが、四つのコーナ一部での計測をまとめて行い、計測結果の平均値を求めてから、この平均値に基づいて四つのコーナ一部の調整をまとめて行ってもよい。

産業上の利用可能性

[0039] 本発明は、粘性液体材料やフィラーを含有する液体材料を吐出するための方法および装置に関し、例えば、半導体機器やFPD (Flat Panel Display) の製造において、クリーム半田、銀ペーストや樹脂系接着剤などを吐出するために用いられる。

請求の範囲

- [1] 液体材料を吐出するスクリー式ディスペンサを備えた吐出ユニットと、ワークを載置するテーブルと、吐出ユニットとワークを相対移動させる駆動手段と、ワーク上に塗布された液体材料の吐出量を計測する計測ユニットと、これらの動作を制御する制御部とを備える塗布装置であって、

前記制御部は、ワークと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定とする描画パターンに連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を算出する応答時間算出機能であって、移動速度を一定とした塗布の途中で吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶する第1ステップと、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第2ステップと、第1ステップで記憶した時間と第2ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間（ T_d ）として記憶する第3ステップと、を有する応答時間調整機能を備えることを特徴とする液体材料の塗布装置。

- [2] 前記制御部は、ワークと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定とする描画パターンに連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を調整する応答時間調整機能であって、

（A）テーブルと吐出ユニットを一定速度で相対移動させて行う塗布の途中で、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶するA1ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第A2ステップ、および、A1ステップで記憶した時間とA2ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間（ T_d ）として記憶するA3ステップと、

（B）テーブルと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させて行う塗布の途中で、前記相対移動の速度を変化させ、その時間を記憶するとともに前記応答遅れ時間（ T_d ）に基づき、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送

信して塗布を行う B 1 ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する B 2 ステップ、B 1 ステップで記憶した時間と B 2 ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答ずれ時間 (T d d) として記憶する B 3 ステップと、

(C) 液体材料の吐出量変化の傾きを調整し、応答遅れ時間 (T d) と応答ずれ時間 (T d d) とを一致させる C ステップとを含む応答時間調整機能を備えることを特徴とする請求項 1 の液体材料の塗布装置。

- [3] 前記制御部は、塗布開始前に塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積が一定となるよう調整する吐出量調整機能であって、

ワークに塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積を計測し、測定塗布量として記憶する第 1 ステップと、

予め設定された目標値を測定塗布量で除算して得られる増減率を算出し、記憶する第 2 ステップと、

現在の吐出量に第 2 ステップで記憶した増減率を乗算した値に基づき次の吐出量条件を算出し、記憶する第 3 ステップとを含む吐出量調整機能を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 の液体材料の塗布装置。

- [4] 前記制御部は、前記第 2 ステップにおいて、前記測定塗布量が前記目標値の許容範囲を越える場合にのみ、前記増減率を算出し、前記第 3 ステップを実行することを特徴とする請求項 3 の液体材料の塗布装置。

- [5] 前記制御部は、前記スクリュウの回転数および液体材料に印加される圧縮気体の圧力を制御することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかの液体材料の塗布装置。

- [6] 前記計測ユニットは、カメラおよび／またはレーザー変位計を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかの液体材料の塗布装置。

- [7] さらに、調整用ワークを載置する調整用テーブルを備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかの液体材料の塗布装置。

- [8] テーブル上に載置されたワークと、ワークと対向するスクリュウ式ディスペンサを備えた吐出ユニットを一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量

を非一定で連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を算出する応答時間算出工程を有する塗布方法であって、

応答時間算出工程は、移動速度を一定とした塗布の途中で吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶する第 1 ステップと、

塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第 2 ステップと、

第 1 ステップで記憶した時間と第 2 ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間 (T_d) として記憶する第 3 ステップと、を有することを特徴とする液体材料の塗布方法。

[9] テーブル上に載置されたワークと、ワークと対向するスクリー式ディスペンサを備えた吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定で連続塗布するにあたり、塗布開始前に吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を調整する応答時間調整工程を有する塗布方法であって、

応答時間調整工程は、

(A) テーブルと吐出ユニットを一定速度で相対移動させて行う塗布の途中で、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信し、その時間を記憶する A 1 ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する第 A 2 ステップ、および、A 1 ステップで記憶した時間と A 2 ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間 (T_d) として記憶する A 3 ステップと、

(B) テーブルと吐出ユニットを非一定速度で相対移動させて行う塗布の途中で、前記相対移動の速度を変化させ、その時間を記憶するとともに前記応答遅れ時間 (T_d) に基づき、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信して塗布を行う B 1 ステップ、塗布された液体材料を計測することで吐出量の変化開始時間を算出し、その時間を記憶する B 2 ステップ、B 1 ステップで記憶した時間と B 2 ステップで記憶した時間との差分値を吐出量を変化させる際の応答遅れ時間 (T_{dd}) として記憶する B 3 ステップと、

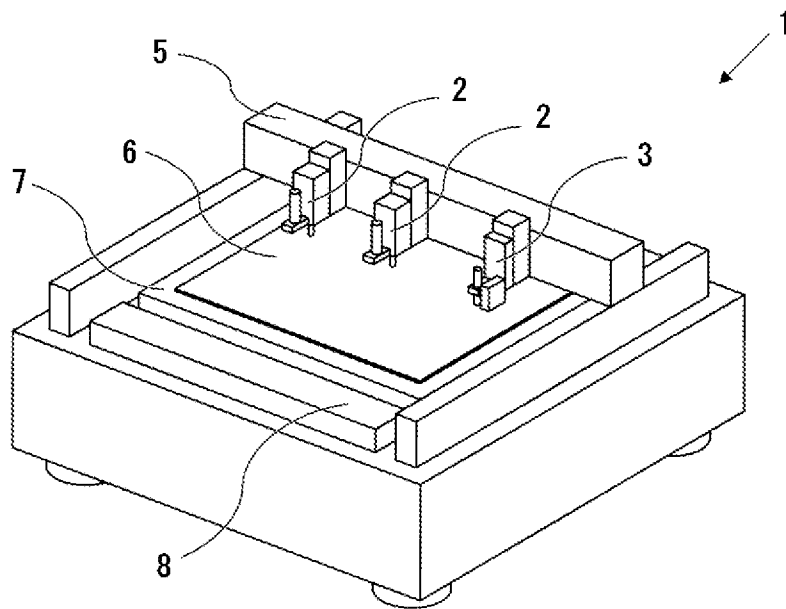
(C) 液体材料の吐出量変化の傾きを調整し、応答遅れ時間 (T_d) と応答

ずれ時間（ T_{dd} ）とを一致させるＣステップとを含むことを特徴とする液体材料の塗布方法。

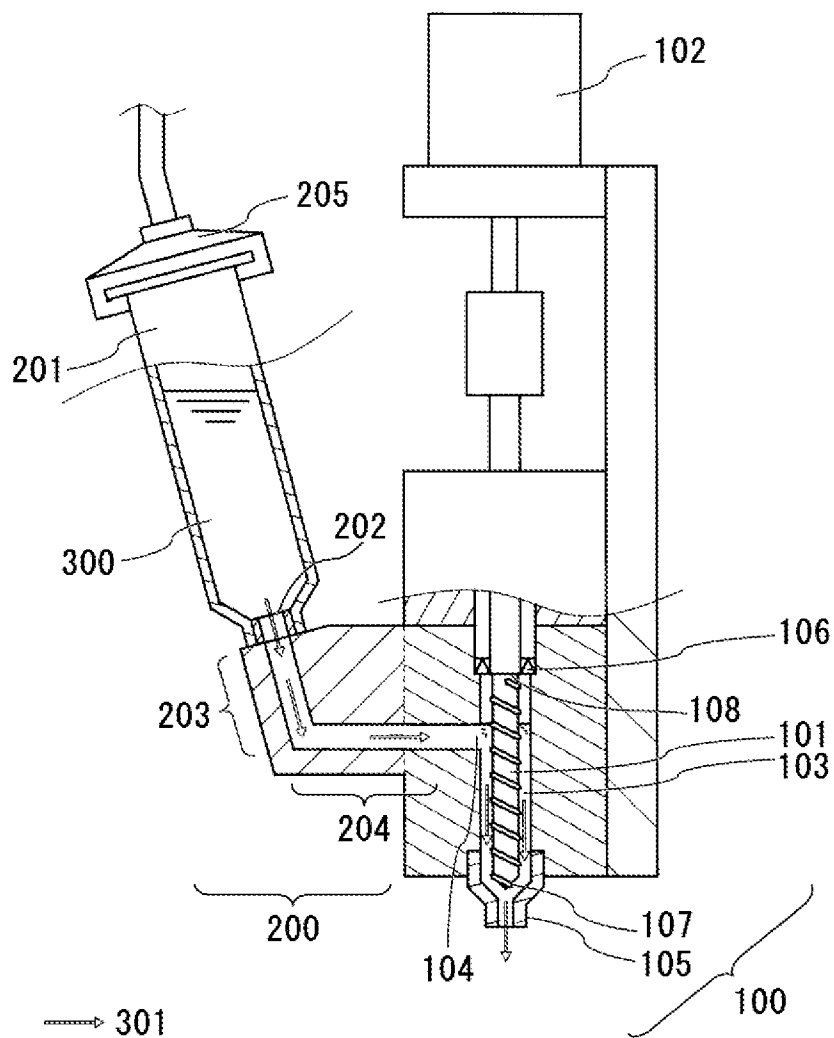
- [10] 前記相対移動の速度を複数回変化させる場合において、
前記Ａ２ステップおよび前記Ｂ２ステップは、前記相対移動の速度が変化したそれぞれの位置の近傍複数箇所にて塗布された液体材料の計測を行い、当該それぞれの計測値から吐出量変化の平均値を求め、それに基づき、前記吐出量の変化開始時間を算出すること、および、
前記Ｃステップは、前記Ｂ２ステップで算出した吐出量変化の平均値に基づき、前記液体材料の吐出量変化の傾きを算出することを特徴とする請求項９の液体材料の塗布方法。
- [11] 直線部とコーナ一部とから構成される塗布パターンにおいて、コーナ一部での塗布速度を直線部での塗布速度と比べ低速とすることを特徴とする請求項９または１０の液体材料の塗布方法。
- [12] コーナ一部が曲線からなる略四角形状の塗布パターンであることを特徴とする請求項１１の液体材料の塗布方法。
- [13] テーブル上に載置されたワークと、ワークと対向するスクリー式ディスペンサを備えた吐出ユニットを非一定速度で相対移動させ、液体材料の吐出量を非一定で連続塗布するにあたり、塗布開始前に塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積が一定となるよう調整する吐出量調整工程を有する塗布方法であって、
吐出量調整工程は、
ワークに塗布された液体材料の単位長さ当たりの体積を計測し、測定塗布量として記憶する第１ステップと、
予め設定された目標値を測定塗布量で除算して得られる増減率を算出し、記憶する第２ステップと、
現在の吐出量に第２ステップで記憶した増減率を乗算した値に基づき次の吐出量条件を算出し、記憶する第３ステップと、を有することを特徴とする液体材料の塗布方法。

- [14] 前記第 2 ステップにおいて、前記測定塗布量が前記目標値の許容範囲を越える場合にのみ、前記第 2 ステップは前記増減率を算出し、前記第 3 ステップが実行されることを特徴とする請求項 13 の液体材料の塗布方法。
- [15] 請求項 8 ないし 14 のいずれかに記載の液体材料の塗布方法を塗布装置に実施させるプログラム。

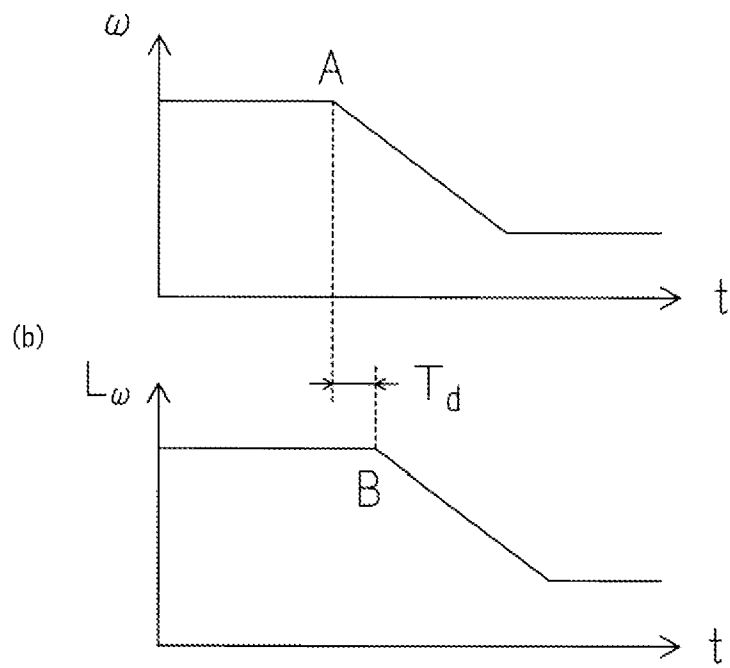
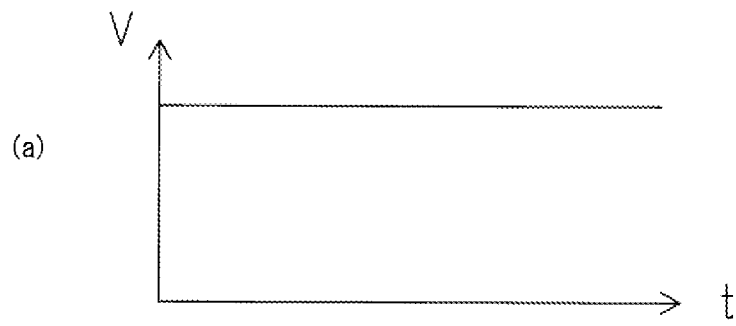
[図1]



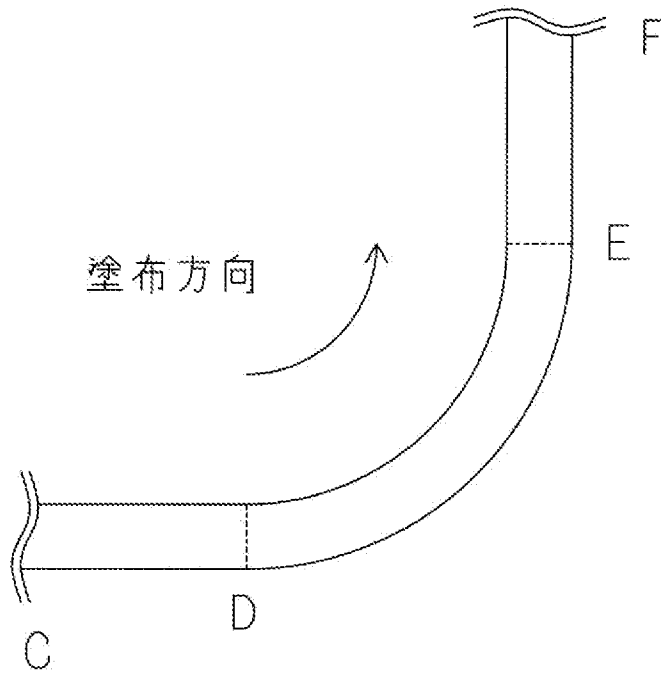
[図2]



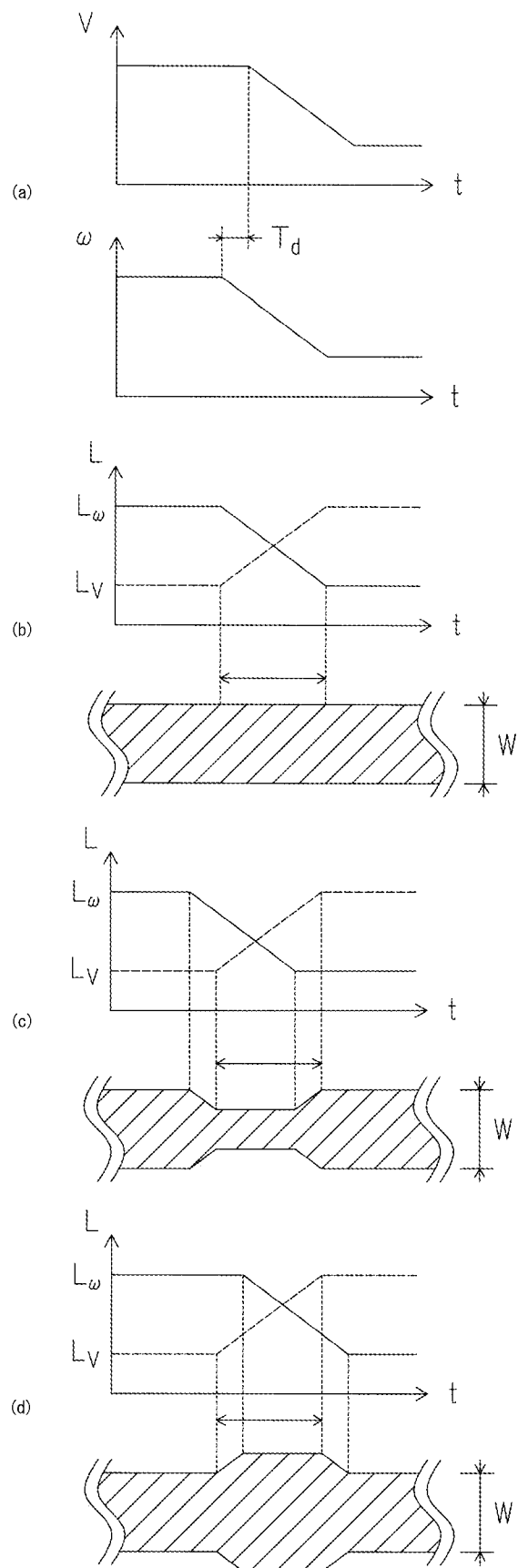
[図3]



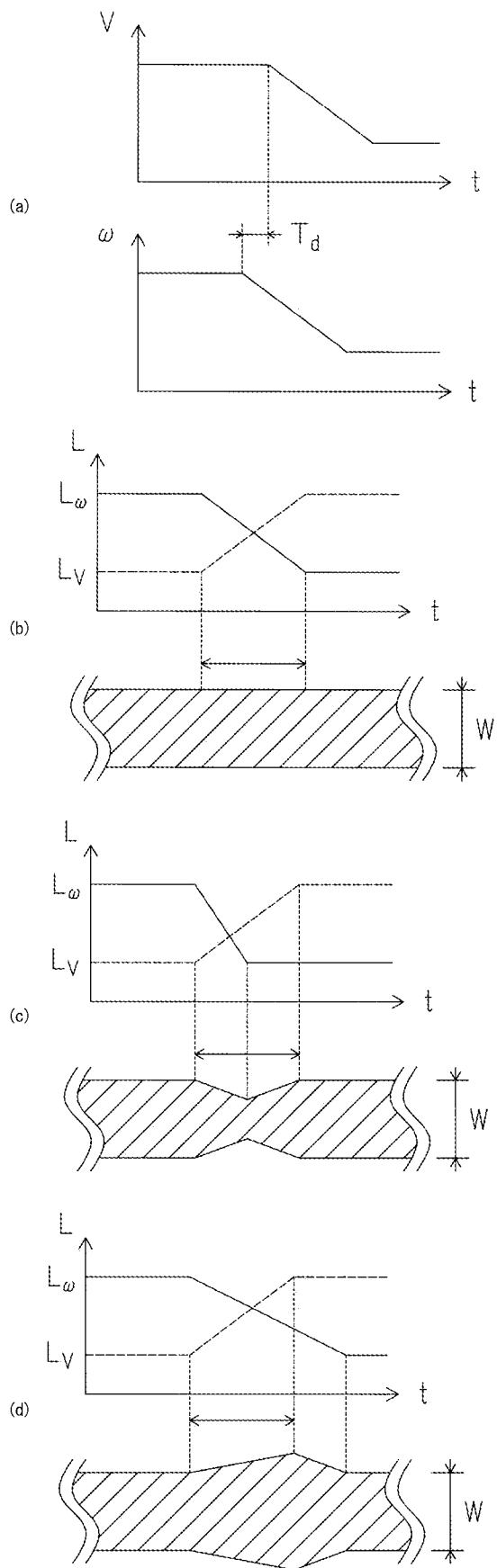
[图4]



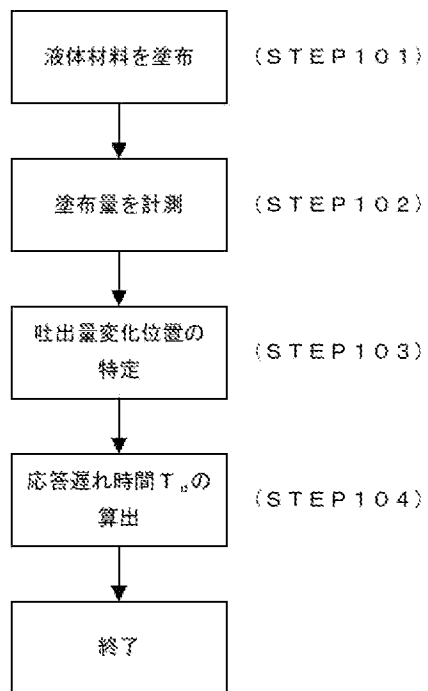
[図5]



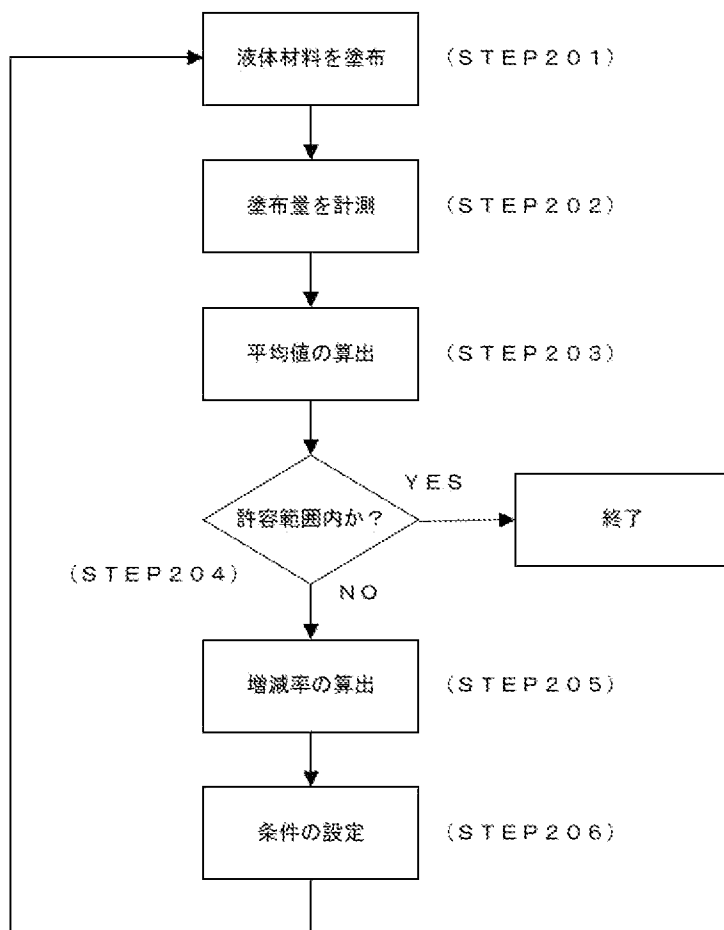
[図6]



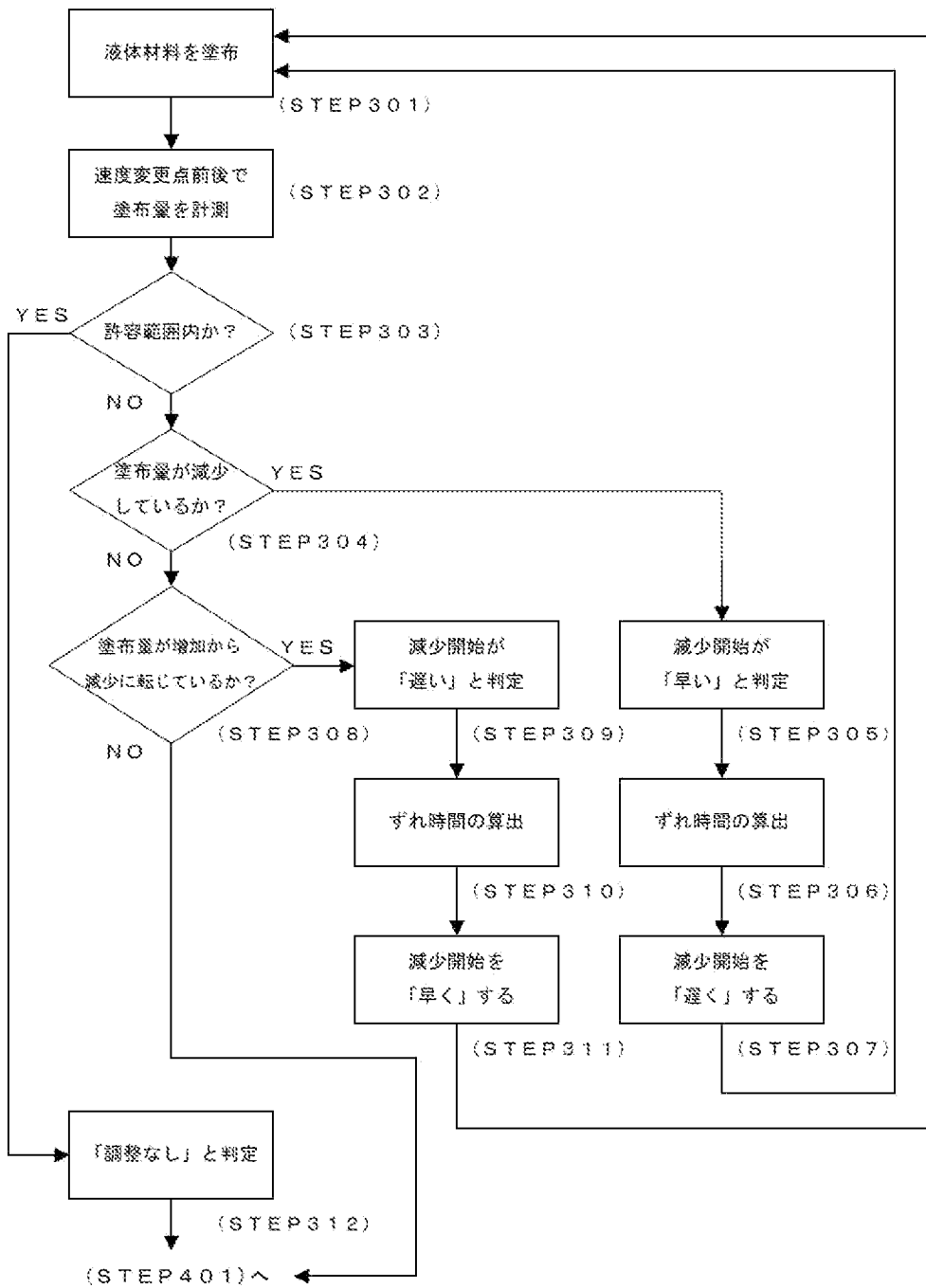
[図7]



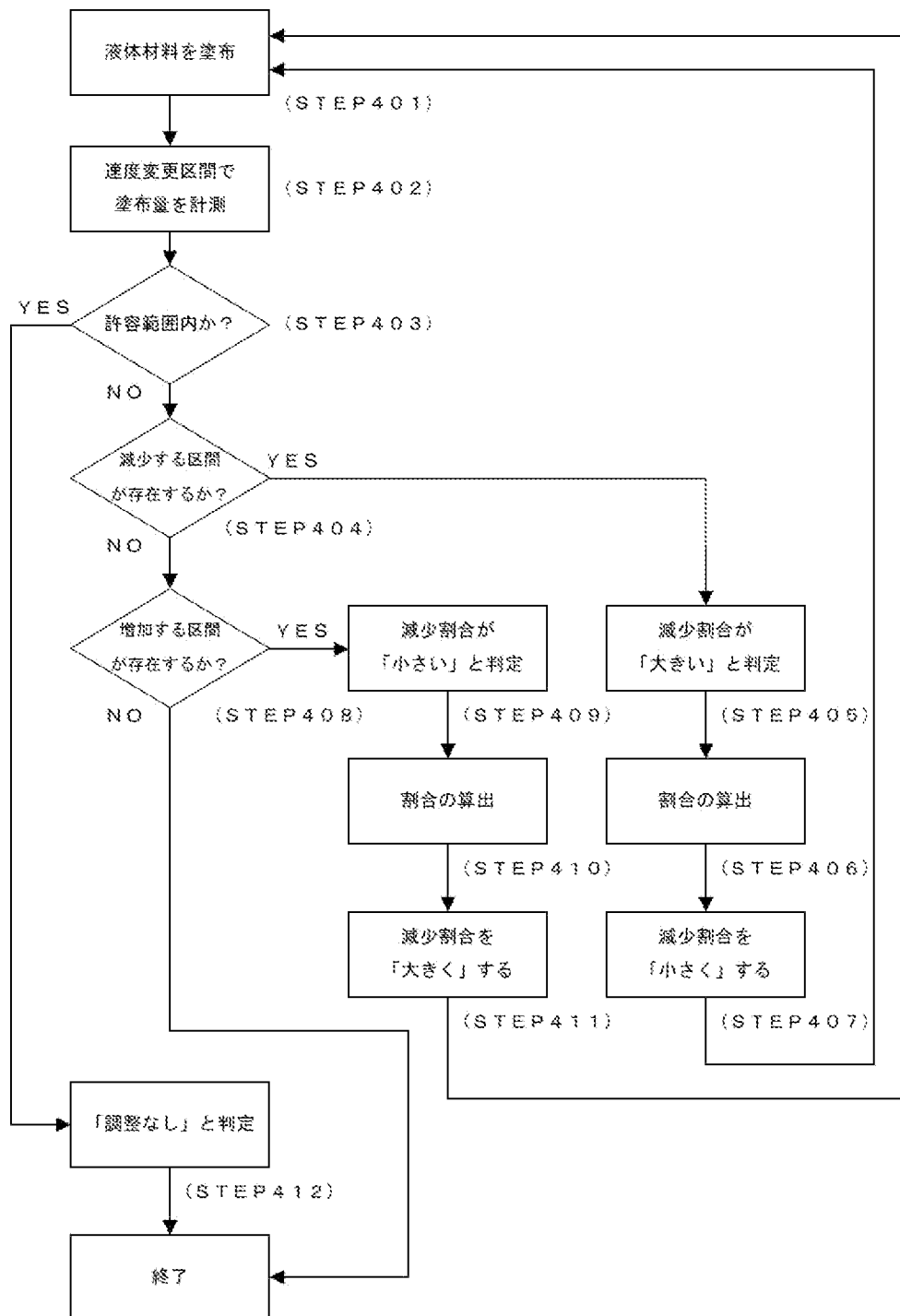
[図8]



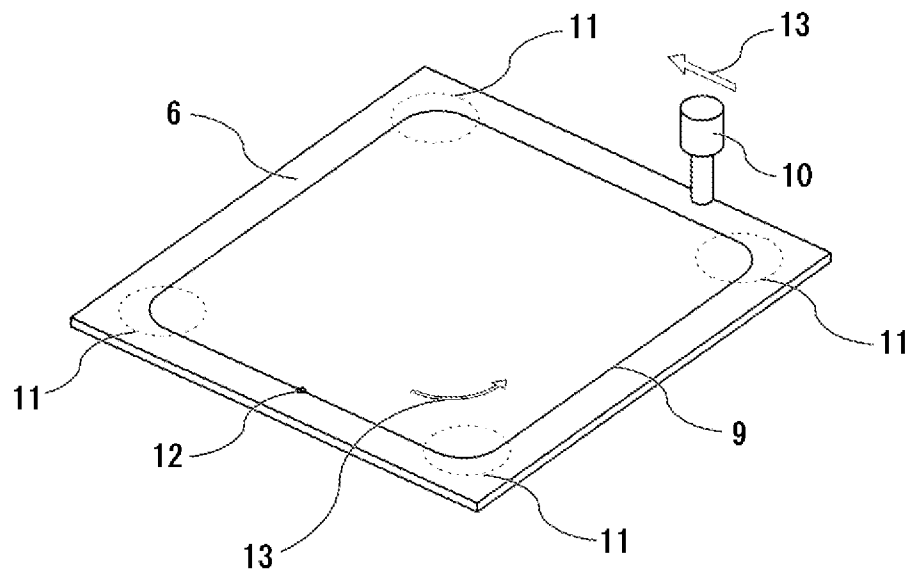
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

B05C11/10, B05C5/00, B05D1/26

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 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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.
A Y	WO 2006/118088 A1 (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 09 November, 2006 (09.11.06), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-12 13-15
Y	JP 7-8872 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 January, 1995 (13.01.95), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	13-15
A	JP 2001-126975 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-12

☒ 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
05 January, 2009 (05.01.09)Date of mailing of the international search report
13 January, 2009 (13.01.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002705

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-10054 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 19 January, 1999 (19.01.99), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002705

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1-12 relate to a dispensing device or method for calculating the response delay time of when the amount of dispensing is varied from the difference between the time when a signal for varying the amount of dispensing is transmitted to a dispensing unit and the time when the amount of dispensing is actually varied and which is determined by measuring the applied liquid material.

The inventions of claims 13-15 relate to a dispensing method in which the volume of a liquid material applied to a work is measured, an amount-of-dispensing condition for the next application is calculated from the increase/decrease rate obtained (Continued to the extra sheet.)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☒ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002705

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

by dividing a target value by the measured amount of liquid material applied, and the condition is stored.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B05C11/10(2006.01)i, B05C5/00(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（I P C））

Int.Cl. B05C11/10, B05C5/00, B05D1/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
A Y	WO 2006/118088 A1（芝浦メカトロニクス株式会社）2006.11.09, 全文、図1-8（ファミリーなし）	1-12 13-15
Y	JP 7-8872 A（松下電器産業株式会社）1995.01.13, 全文、図1-6（ファミリーなし）	13-15
A	JP 2001-126975 A（大日本スクリーン製造株式会社）2001.05.11, 全文、図1-8（ファミリーなし）	1-12

☒ 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

0 5 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

篠原 将之

3 F

3 2 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 1

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 請求の範囲の番号
A	JP 11-10054 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1999. 01. 19, 全文、 図 1 - 7 (ファミリーなし)	1-12

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-12に係る発明は、吐出ユニットに吐出量を変化させる信号を送信した時間と、塗布された液体材料を計測することで求める、吐出量が実際に変化を開始した時間、との差から、吐出量を変化させる際の応答遅れ時間を算出する吐出装置又は方法に関するものである。

請求の範囲13-15に係る発明は、ワークに塗布された液体材料の体積を計測し、これを目標値を測定塗布量で除算して得られる増減率に基づいて次回の吐出量条件を算出し、記憶する吐出方法に関するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☒ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。