(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/158032 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/027 (2006.01) *G03F 7/30* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054174

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 12 日(12.02.2016)

(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 2015-066617 2015 年 3 月 27 日(27.03.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社ＳＣＲＥＥＮホールディングス (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１ Kyoto (JP).

(72) 発明者: 柏山 真人(KASHIYAMA Masahito); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１ 株式会社ＳＣＲＥＥＮセミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 杉谷 勉(SUGITANI Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満１丁目１０番８号 西天満第１１松屋ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

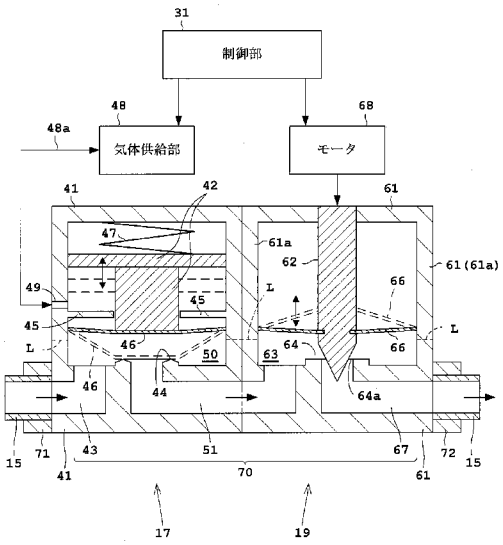
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2016/158032 A1

(54) **Title**: TREATMENT LIQUID SUPPLY DEVICE AND METHOD OF CONTROLLING TREATMENT LIQUID SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称 : 処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法



31 Control unit
48 Gas supply unit
68 Motor

(57) **Abstract**: A needle 62 and a diaphragm 66 which moves together with the needle 62 are provided downstream of an on-off valve 17. The needle 62 is driven by a motor 68. When the on-off valve 17 is in an off state, a control unit 31 causes the diaphragm 66, which moves together with the needle 62, to move by means of the motor 68, thereby increasing the volume of a flow path downstream of the on-off valve 17. Suck-back can thus be carried out, and the treatment liquid can be prevented from dripping. Further, when the on-off valve 17 is in an on state, the control unit 31 adjusts the flow rate of the treatment liquid by causing the needle 62 to move by means of the motor 68. In this way it is simple to adjust the flow rate of the treatment liquid, which was previously adjusted by feel by an operator. Further, the same motor 68 can be used to prevent dripping of the treatment liquid, and to adjust the flow rate of the treatment liquid, and therefore waste in the configuration can be eliminated and space savings can be achieved.

(57) 要約: 開閉弁１７よりの下流には、ニードル６２と、ニードル６２と連動するダイアフラム６６が設けられている。ニードル６２は、モータ６８で駆動される。制御部３１は、開閉弁１７が閉状態の際に、モータ６８でニードル６２と連動するダイアフラム６６を移動させて開閉弁１７より下流の流路の体積を大きくする。そのため、サックバックでき、処理液のぼた落ちを防止できる。また、制御部３１は、開閉弁１７が開状態の際に、モータ６８でニードル６２を移動させて処理液の流量を調整する。そのため、操作者の感覚により調整されていた処理液の流量調整を容易に調整できる。また、同一のモータ６８で、処理液のぼた落ち防止と流量調整ができるので、構成の無駄を省き、省スペースなものにすることができる。

明　細　書

発明の名称 ： 処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板、液晶表示用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板等の基板を処理する基板処理装置において、基板に対して処理液を供給する処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来の処理液供給装置は、図８のように、処理液として現像液を吐出する吐出ノズル１１１と、現像液供給源１１３と、現像液供給源１１３から吐出ノズル１１１に現像液を送るための配管１１５とを備えている。配管１１５には、ポンプＰおよび開閉弁１１７が介在して設けられている。

[0003] 開閉弁１１７は、流量調整可能に構成されており、気体供給部１４７により、気体を出し入れすることで駆動される。また、操作者が開閉弁１１７の流量調整ハンドル１１８を回転させることで、開閉弁１１７が開状態において、任意の流量の現像液を流すことができる。

[0004] なお、処理液として例えばフォトレジスト液を供給する場合、従来の処理液供給装置は、吐出ノズル１１１と開閉弁１１７との間にサックバック弁が設けられている（例えば特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第５４４２２３２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] フォトレジスト液だけでなく現像液を供給する場合においても、基板上等への現像液のぼた落ちを防止することが望まれている。また、上述のように、現像液の流量調整は、操作者が感覚的に流量調整ハンドル１１８を回転さ

せることによって行われるので、流量調整が難しい。そのため、処理液の流量調整を容易にできることが望ましい。また、例えば、配管を流れる現像液の流量が多いと、開閉弁で流路を速く閉じた際に、その閉動作時の衝撃であるウォーターハンマで現像液がちぎれて、現像液がぼた落ちしてしまう。そのため、より確実にぼた落ちを防止することが望まれている。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、処理液のぼた落ち防止と処理液の流量調整を合理的な構成で行える処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法を提供することを第１目的とする。また、第２目的は、より確実にぼた落ちを防止できる処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、本発明に係る処理液供給装置は、処理液を流通させる処理液流路と、前記処理液流路を開閉させる開閉弁と、前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記処理液流路の絞りを調整する弁体と、前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記弁体と連動し、前記開閉弁よりも下流の下流側処理液流路の体積を変化させる体積変化部と、前記弁体を駆動させる弁体駆動部と、前記処理液流路を前記開閉弁で閉じている際に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を移動させて前記下流側処理液流路の体積を大きくし、前記処理液流路を前記開閉弁で開いている際に、前記弁体駆動部で前記弁体を移動させて前記処理液の流量を調整する制御部と、を備えることを特徴とするものである。

[0009] 本発明に係る処理液供給装置によれば、処理液流路を開閉させる開閉弁よりの下流には、処理液流路の絞りを調整する弁体と、弁体と連動し、開閉弁よりも下流の下流側処理液流路の体積を変化させる体積変化部が設けられている。弁体は、弁体駆動部で駆動される。制御部は、処理液流路を開閉弁で閉じている際に、弁体駆動部で弁体と連動する体積変化部を移動させて下流側処理液流路の体積を大きくする。そのため、サックバックでき、処理液の

ぼた落ちを防止できる。また、制御部は、処理液流路を開閉弁で開いている際に、弁体駆動部で弁体を移動させて処理液の流量を調整する。そのため、操作者の感覚により調整されていた処理液の流量調整を弁体駆動部によって容易に調整できる。また、同一の弁体駆動部で、処理液のぼた落ち防止と処理液の流量調整ができるので、個別に弁体駆動部等を設ける構成に比べて、構成の無駄を省き、省スペースなものにすることができる。そのため、基板ごとに異なる流量で処理液を供給でき、また、同一基板において、処理液の流量を途中で変えることができる。

[0010] また、上述の処理液供給装置において、前記弁体駆動部は、モータであることが好ましい。弁体駆動部がモータであることで、複数回に分けて、すなわち多段階にサックバックさせることが容易である。また、流量調整のための弁体位置の変えることが容易である。

[0011] また、上述の処理液供給装置において、前記制御部は、前記弁体駆動部で前記弁体をサックバック基準位置に移動させて前記処理液の流量を少なくさせた後、前記処理液流路を前記開閉弁で閉じ、更に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を移動させて前記処理液流路の体積を大きくすることが好ましい。これにより、処理液流路を開閉弁で閉じる際に、処理液の流量が少なくなるので、処理液の流量が多いことで生じる処理液のぼた落ちを抑えることができる。すなわち、より確実にぼた落ちを防止することができる。

[0012] また、上述の処理液供給装置において、前記制御部は、前記下流側処理液流路の体積を大きくした状態の前記弁体の位置から、予め設定された流量になる位置に、前記弁体駆動部で前記弁体を移動させて、前記処理液流路を前記開閉弁で開けることが好ましい。サックバックさせると弁体の位置が変動するが、処理液流路を開閉弁で開けた際に、予め設定された流量の処理液を供給することができる。

[0013] また、上述の処理液供給装置の一例は、前記処理液流路を前記開閉弁で開ける際における、予め設定された流量になる位置への前記弁体の移動は、上

昇であることである。処理液流路を開閉弁で開ける際に、弁体を上昇させて予め設定された流量するので、処理液が押し出されず、更にサックバックされる。そのため、液だれする心配がない。

[0014] また、上述の処理液供給装置の一例は、予め設定された流量となる位置に前記弁体を下降させる際に、前記弁体駆動部により、前記予め設定された流量になるように前記弁体の下降速度を変更することである。例えば、予め設定された流量となる位置に弁体を下降させる際であって、吐出ノズルより処理液が吐出されてしまうときに、弁体の下降速度を変更して予め設定された流量で吐出ノズルより吐出する。これにより、弁体移動により吐出する処理液の流量を、処理液流路を開閉弁で開けているときの流量に近づけることができる。

[0015] また、上述の処理液供給装置において、前記処理液流路は、単一部品で構成されていることが好ましい。これにより、開閉弁と流量調整機能を有するサックバック弁を一体とした構成とすることができ、簡易な構成とすることができる。

[0016] また、上述の処理液供給装置の一例は、前記弁体よりも下流に設けられ、配管を介在して前記処理液流路と接続し、前記処理液を吐出する吐出ノズルを更に備えていることである。これにより、吐出ノズル内に処理液を吸引でき、また、吐出ノズルから吐出する処理液を流量調整できる。

[0017] また、上述の処理液供給装置において、前記処理液の一例は、現像液である。現像液のぼた落ちを防止し、現像液を流量調整できる。

[0018] また、上述の処理液供給装置の一例は、前記制御部は、前記処理液流路を前記開閉弁で閉じている際に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を往復移動させることである。例えば、処理液として現像液を吐出する吐出ノズルの先端部を純水に浸し、純水を吸引させたり、吸引した純水を一定時間保持したり、吸引した純水を押し出したりすることにより、吐出ノズル先端を洗浄させることができる。

[0019] 本発明に係る処理液供給装置の制御方法は、処理液を流通させる処理液流

路と、前記処理液流路を開閉させる開閉弁と、前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記処理液流路の絞りを調整する弁体と、前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記開閉弁よりも下流の下流側処理液流路の体積を変化させる体積変化部と、前記弁体を駆動させる弁体駆動部と、を備えることを特徴とする処理液供給装置の制御方法であって、前記処理液流路を前記開閉弁で閉じている際に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を移動させて前記下流側処理液流路の体積を大きくする工程と、前記処理液流路を前記開閉弁で開いている際に、前記弁体駆動部で前記弁体を移動させて前記処理液の流量を調整する工程と、を備えることを特徴とするものである。

[0020] 本発明に係る処理液供給装置の制御方法によれば、処理液流路を開閉させる開閉弁よりの下流には、処理液流路の絞りを調整する弁体と、弁体と連動し、開閉弁よりも下流の下流側処理液流路の体積を変化させる体積変化部が設けられている。弁体は、弁体駆動部で駆動される。制御により、処理液流路を開閉弁で閉じている際に、弁体駆動部で弁体と連動する体積変化部を移動させて下流側処理液流路の体積を大きくする。そのため、サックバックでき、処理液のぼた落ちを防止できる。また、制御により、処理液流路を開閉弁で開いている際に、弁体駆動部で弁体を移動させて処理液の流量を調整する。そのため、操作者の感覚により調整されていた処理液の流量調整を弁体駆動部によって容易に調整できる。また、同一の弁体駆動部で、処理液のぼた落ち防止と処理液の流量調整ができるので、個別に弁体駆動部等を設ける構成に比べて、構成の無駄を省き、省スペースなものにすることができる。そのため、基板ごとに異なる流量で処理液を供給でき、また、同一基板において、処理液の流量を途中で変えることができる。

発明の効果

[0021] 本発明に係る処理液供給装置および処理液供給装置の制御方法によれば、処理液流路を開閉させる開閉弁よりの下流には、処理液流路の絞りを調整する弁体と、弁体と連動し、開閉弁よりも下流の下流側処理液流路の体積を変化させる体積変化部が設けられている。弁体は、弁体駆動部で駆動される。

制御により、処理液流路を開閉弁で閉じている際に、弁体駆動部で弁体と連動する体積変化部を移動させて下流側処理液流路の体積を大きくする。そのため、サックバックでき、処理液のぼた落ちを防止できる。また、制御により、処理液流路を開閉弁で開いている際に、弁体駆動部で弁体を移動させて処理液の流量を調整する。そのため、操作者の感覚により調整されていた処理液の流量調整を弁体駆動部によって容易に調整できる。また、同一の弁体駆動部で、処理液のぼた落ち防止と処理液の流量調整ができるので、個別に弁体駆動部等を設ける構成に比べて、構成の無駄を省き、省スペースなものにすることができる。

[0022] また、制御により、弁体駆動部で弁体をサックバック基準位置に移動させて処理液の流量を少なくさせた後、処理液流路を開閉弁で閉じ、更に、弁体駆動部で弁体と連動する体積変化部を移動させて処理液流路の体積を大きくする。これにより、処理液流路を開閉弁で閉じる際に、処理液の流量が少なくなるので、処理液の流量が多いことで生じる処理液のぼた落ちを抑えることができる。すなわち、より確実にぼた落ちを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]開閉弁と、流量調整機能を有するサックバック弁を示す縦断面図である。

[図3]開閉弁と、流量調整機能を有するサックバック弁の動作を説明するためのタイミング図である。

[図4]（ａ）は、処理液供給部の動作を説明するための図であって、基板に対する吐出ノズルの位置を示す図であり、（ｂ）は、（ａ）の位置関係における吐出量（流量）の一例を示す図であり、（ｃ）は、（ａ）の位置関係における吐出量（流量）の他例を示す図である。

[図5]変形例に係る、開閉弁と、流量調整機能を有するサックバック弁の動作を説明するためのタイミング図である。

[図6]変形例に係る、開閉弁と、流量調整機能を有するサックバック弁を示す

縦断面図である。

[図7]変形例に係る処理液供給部の動作を説明するための図である。

[図8]従来の処理液供給装置の概略構成を示すブロック図である。

実施例

[0024] 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図１は、実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。図２は、開閉弁と、流量調整機能を有するサックバック弁を示す縦断面図である。

[0025] ＜基板処理装置１の構成＞

図１を参照する。基板処理装置１は、略水平姿勢で基板Ｗを保持して回転させる保持回転部２と、処理液を供給する処理液供給部３とを備えている。処理液は、例えばフォトレジスト液等の塗布液、現像液、溶剤、または純水等のリンス液が用いられる。処理液供給部３は、本発明の処理液供給装置に相当する。

[0026] 保持回転部２は、例えば真空吸着により基板Ｗの裏面を保持するスピンチャック４と、スピンチャック４を略垂直方向の回転軸ＡＸ周りに回転させ、モータ等で構成される回転駆動部５とを備えている。保持回転部２の周りには、基板Ｗの側方を囲うように、上下移動可能なカップ６が設けられている。

[0027] 処理液供給部３は、基板Ｗに対して処理液を吐出する吐出ノズル１１と、処理液を貯留するタンクなどで構成される処理液供給源１３と、処理液供給源１３から吐出ノズル１１まで処理液を送るための処理液配管１５とを備えている。処理液配管１５には、処理液供給源１３から順番に、ポンプＰ、開閉弁１７および、流量調整機能を有するサックバック弁１９が介在されている。なお、処理液配管１５には、その他の構成を介在させてもよい。例えば、ポンプＰと開閉弁１７との間には、フィルタ（図示しない）が介在されてもよい。なお、処理液配管１５は、本発明の配管に相当する。

[0028] 吐出ノズル１１は、ノズル移動機構２１により、基板Ｗの外側の待機ポット２３と基板Ｗ上方の吐出位置との間で移動される。ノズル移動機構２１は

、支持アームおよびモータ等で構成されている。なお、吐出ノズル１１は、サックバック弁１９よりも下流に設けられ、処理液配管１５を介在して後述する処理液流路７０と接続する。

[0029] ポンプＰは、処理液を吐出ノズル１１に送り出すためのものである。開閉弁１７は、処理液の供給と処理液の供給停止を行う。サックバック弁１９は、開閉弁１７の動作と組み合わせることで処理液をサックバック（吸引）し、また、処理液の流量を調整する。開閉弁１７とサックバック弁１９は、後で詳細な説明を行う。なお、流量調整機能を有するサックバック弁１９は、サックバック機能を有する流量調整弁とも言える。

[0030] 処理液供給部３は、中央演算処理装置（ＣＰＵ）などで構成された制御部３１と、基板処理装置１を操作するための操作部３３とを備えている。制御部３１は、基板処理装置１の各構成を制御する。操作部３３は、液晶モニタなどの表示部と、ＲＯＭ（Read-only Memory）、ＲＡＭ（Random-Access Memory）、およびハードディスク等の記憶部と、キーボード、マウス、および各種ボタン等の入力部とを備えている。記憶部には、開閉弁１７およびサックバック弁１９を制御するための条件や、その他、基板処理条件が記憶されている。

[0031] ＜開閉弁１７と、流量調整機能を有するサックバック弁１９＞

次に、開閉弁１７およびサックバック弁１９の詳細な構成を説明する。図２を参照する。開閉弁１７は、後述する上流側流路４３、開閉室内流路５０、連結流路５１、弁室内流路６３、下流側流路６７からなる処理液流路７０を開閉させる。サックバック弁１９は、開閉弁１７の動作と組み合わせて、処理液をサックバックし、また、処理液の流量を調整する。

[0032] 〔開閉弁１７の構成〕

開閉弁１７は、処理液配管１５の経路途中に設けられており、上流側流路４３、開閉室４１の開閉室内流路５０、およびサックバック弁１９の弁室６１と連通する連結流路５１とを直列に連結して構成されている。処理液配管１５は、上流側継手部７１により開閉室４１に取り付けられており、開閉弁

１７の上流側流路４３と流路接続している。開閉弁１７は、後述するようにその開閉動作によって開閉室４１内において、処理液の流れを流通状態と遮断状態とに切り替える。

[0033] 上流側流路４３の端部は開閉室４１の開閉室内流路５０の底部に連通接続されている。なお、処理液配管１５の他端部はポンプＰに接続されている。よって、ポンプＰから送り出された処理液は上流側流路４３を通過して開閉室４１の開閉室内流路５０に流れ込む。

[0034] 開閉室４１は中空の箱状部材であり、その内部にはピストン４２と、バネ４７と、隔壁４５と、弁体としてのダイアフラム４６とが設けられている。ピストン４２は、開閉室４１の内部にて図面の縦方向に沿って摺動自在に構成されている。バネ４７は、ピストン４２の上面と開閉室４１の上部内壁面との間に配置されている。

[0035] 隔壁４５は開閉室４１の内部を上下に仕切る平板状の部材であって、その中央部にはピストン４２が貫通している。ピストン４２は隔壁４５に対して摺動自在ではあるものの、ピストン４２と隔壁４５との接触部分は完全にシールされており、気体配管４８ａから開閉室４１に空気が送り込まれたときにその空気が隔壁４５よりも下側（ダイアフラム４６側）に漏れることはない。

[0036] ダイアフラム４６の周縁部は開閉室４１の内壁面に固設されている。ダイアフラム４６の中央部はピストン４２の下端部と固設されている。

[0037] 開閉室４１の開閉室内流路５０の底部中央には第１弁座４４が設けられている。連結流路５１は、開閉室４１の第１弁座４４と後述するサックバック弁１９の弁室６１の弁室内流路６３とを連通接続する。

[0038] 開閉室４１の側壁には、気体供給部４８からの気体を吸気および排気させるための吸排気口４９が設けられている。気体供給部４８は、制御部３１により制御される。気体供給部４８は、気体供給源、気体開閉弁およびスピードコントローラ等（いずれも図示しない）で構成される。気体供給部４８は、制御部３１の制御によって気体配管４８ａを通じて吸排気口４９に気体を

供給することができ、また、吸排気口４９から気体を排気させることができる。

[0039] 以上のような開閉弁１７の構成において、気体供給部４８から吸排気口４９を介して開閉室４１内部に気体が供給されると、ピストン４２がバネ４７の弾性力に抗して押し上げられた状態（図２の実線で示す状態）となる。ピストン４２が押し上げられると、それに固設されたダイアフラム４６が変形されて第１弁座４４から離間する。

[0040] 図２の実線で示すように、弁体であるダイアフラム４６が第１弁座４４から離間すると、上流側流路４３、開閉室内流路５０、連結流路５１とがそれぞれ連通状態となり、ポンプＰから送り出された処理液は上流側流路４３から開閉室内流路５０、連結流路５１、後述する弁室内流路６３、下流側流路６７を経て吐出ノズル１１に到達し、吐出ノズル１１から基板Ｗに向けて処理液が吐出されることとなる。すなわち、図２の実線で示す状態が、処理液流路７０が開放されて処理液が流通する状態である。すなわち、処理液流路７０を開閉弁１７で開けている状態（開状態）である。

[0041] 逆に、気体供給部４８により吸排気口４９を介して開閉室４１内部から気体が排気されると、開閉室４１内の圧力が低くなり、バネ４７の復元力に抗してピストン４２を押し上げる圧力が存在しなくなる。このため、バネ４７の復元力によって図２の点線で示すようにピストン４２が押し下げられる。ピストン４２が押し下げられると、それに固設されたダイアフラム４６が図２の点線で示すように変形されて第１弁座４４に密着する。

[0042] 図２に示すように、弁体であるダイアフラム４６が第１弁座４４に密着すると、開閉室流路５０と連結流路５１とが遮断された状態となり、ポンプＰから送り出された処理液は、連結流路５１側へと流れることができず、処理液の流れが停止する。すなわち、処理液流路７０を開閉弁１７で閉じている状態（閉状態）になる。

[0043] このように、気体供給部４８は、ピストン４２、バネ４７等が弁体としてのダイアフラム４６を作動させる作動手段として機能するものである。

[0044] 〔流量調整機能を有するサックバック弁１９の構成〕

サックバック弁１９は、図２のように、開閉弁１７よりも下流に設けられている。サックバック弁１９は、中空の箱状部材である弁室６１と、弁室６１内部を図２の上下方向に移動可能に設けられたニードル６２と、下流側流路６７とを備えている。

[0045] 弁室６１内部には、処理液を流通させる弁室内流路６３が設けられている。また、弁室６１の弁室内流路６３の底部中央にはニードル６２を受ける第２弁座６４が設けられており、第２弁座６４には、例えば、処理液が流れる開口部６４ａが設けられている。開口部６４ａは、下流側流路６７と流路接続している。処理液配管１５は、下流側継手部７２により弁室６１に取り付けられており、サックバック弁１９の下流側流路６７と流路接続している。第２弁座６４がニードル６２を受けると、ニードル６２で開口部６４ａが塞がれる。これにより、弁室内流路６３と下流側流路との流路間が閉じられる。

[0046] また、ニードル６２は、弁室内流路６３と下流側流路６７との間に形成される流路幅（開口部６４ａの開口具合）、換言すれば処理液流路７０の絞りを調整するように構成されている。すなわち、ニードル６２は、第２弁座６４の開口部６４ａとの隙間を調整することで、その隙間を流れる処理液の流量を調整できるようになっている。

[0047] また、サックバック弁１９は、ニードル６２の先端部に取り付けられたダイアフラム６６と、ニードル６２を図２の上下方向に駆動させるモータ（電動機）６８とを備えている。ダイアフラム６６の周縁部は、弁室６１内部の側壁６１ａに固定されており、ダイアフラム６６は、ニードル６２の移動方向を横切るように弁室６１内部を隔てている。

[0048] また、ダイアフラム６６は、図２のように、ニードル６２と連動する。これにより、ダイアフラム６６は、開閉弁１７よりも下流の連結流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積を変化させることできる。つまり、ニードル６２の移動により、第２弁座６４との隙間の調整と、連結

流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積の変化が同時に行われる。

[0049] ニードル６２は、本発明の弁体に相当し、ダイアフラム６６は、本発明の体積変化部に相当する。モータ６８は、本発明の弁体駆動部に相当する。

[0050] モータ６８は、制御部３１により、例えばパルス数が与えられて制御される。モータ６８の回転は、図示しない機構で変換されて、ニードル６２に上下方向の駆動力が与えられる。例えば、制御部３１は、開閉弁１７が閉状態のときに、モータ６８でニードル６２と連動するダイアフラム６６を移動させて連結流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積を大きくし、サックバックする。また、制御部３１は、開閉弁１７が開状態のときに、モータ６８でニードル６２を移動させて処理液の流量を調整する。なお、モータ６８には、ニードル６２の上下方向の正確な移動量を得られるように、ロータリーエンコーダ等の図示しないセンサが取り付けられていることが好ましい。

[0051] また、開閉弁１７とサックバック弁１９は、隣り合わせに配置されている。そのため、開閉弁１７とサックバック弁１９は、一体的に構成されて、簡易な構成となっている。また、開閉弁１７の上流側流路４３と、サックバック弁１９の下流側流路６７と、開閉室内流路５０と弁室内流路６３とを連結する連結流路５１とは、単一部品で構成されてもよい。この場合、例えば、図２の破線Ｌの下側の開閉室４１および弁室６１のように、開閉室４１の一部と、弁室６１の一部とが単一部品で構成されてもよい。

[0052] また、上流側流路４３、開閉室内流路５０、連結流路５１、弁室内流路６３および下流側流路６７は、処理液を流通させる処理液流路７０を形成する。なお、連結流路５１、弁室内流路６３および下流側流路６７は、本発明の下流側処理液流路に相当する。

[0053] ＜基板処理装置１の動作＞

次に、基板処理装置１の動作のうち、特に、処理液供給部３の動作について説明する。図３は、開閉弁１７と流量調整機能を有するサックバック弁１

９の動作を説明するためのタイミング図である。制御部３１は、予め設定された吐出条件（レシピ）に基づき、基板処理装置１の各構成を制御する。

[0054] 本発明では、開閉弁１７の開閉に応じて、サックバック弁１９のモータ６８でニードル６２を移動させることで、処理液のサックバック（ぼた落ち防止）と流量調整を行っている。この際、サックバックすると流量調整が乱れ、流量調整するとサックバックが乱れる。本発明は、その点を考慮した動作となっている。

[0055] なお、サックバック弁１９において、モータ６８でニードル６２を昇降させるが、上昇は、ニードル６２と第２弁座６４とが離れる動作であり、下降は、ニードル６２と第２弁座６４とが近づく動作である。また、図３および後述する図５において、ニードル６２位置が“０”とは、処理液が流通するか否かに関わらず、ニードル６２と第２弁座６４とが最も接近した位置を示す。

[0056] まず、図１の基板処理装置１において、図示しない搬送機構により保持回転部２に基板Wが搬送される。保持回転部２は、基板Wの裏面を保持し、保持した基板Wを回転させる。また、ノズル移動機構２１は、基板W外側の待機ポット２３から基板W上方の吐出位置に吐出ノズル１１を移動させる。制御部３１は、開閉弁１７およびサックバック弁１９を制御して、吐出ノズル１１から処理液を吐出する。なお、ポンプＰは、駆動されており、開閉弁１７が開状態になると、処理液供給源１３に貯留された処理液が送り出されて、吐出ノズル１１から吐出される。

[0057] 図３の時間ｔ０において、開閉弁１７は、開状態であり、吐出ノズル１１より処理液が吐出されている。また、開閉弁１７が開いている際に、サックバック弁１９では、モータ６８でニードル６２を位置ＮＡに移動させて、位置ＮＡに対応する処理液の流量に調整させている。

[0058] 制御部３１は、吐出ノズル１１からの処理液の吐出を停止させる際において、開閉弁１７を閉状態にさせる前に、流量を少なくして、より確実にぼた落ちを防止する動作を行う。すなわち、時間ｔ１において、制御部３１は、

モータ６８でニードル６２をサックバック基準位置ＳＢ０に移動させて、処理液の流量を少なくさせる。その後、時間ｔ２において、制御部３１は、処理液流路７０の開閉室内流路５０と連結流路５１間を開閉弁１７で閉じ、閉状態にする。

[0059] 更に、時間ｔ３において、制御部３１は、モータ６８でニードル６２をサックバック実行位置ＳＢ１に移動させて、サックバックを行う。言い換えると、制御部３１は、モータ６８でニードル６２と連動するダイアフラム６６を移動させて、連結流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積を大きくする。これにより、吐出ノズル１１の先端内部の処理液がサックバック（吸引）される。なお、時間ｔ２と時間ｔ３は、同じタイミングであってもよい。時間ｔ２が時間ｔ３よりも少々遅れてもよい。また、サックバックは、ニードル６２の移動量ＳＤが設定されている。移動量ＳＤは、一定であってもよく、変化させてもよい。

[0060] 基板Ｗへの処理液の吐出が終了し、保持回転部２上の基板Ｗの入れ替えを行う。すなわち、図１の保持回転部２は、基板Ｗの回転を停止し、基板Ｗの保持を解除する。ノズル移動機構２１は、吐出ノズル１１を基板Ｗの外側の待機ポット２３に移動させる。そして、図示しない搬送機構により、基板Ｗが入れ替えられる。上述のように、保持回転部２は、基板Ｗの裏面を保持し、保持した基板Ｗを回転させる。また、ノズル移動機構２１は、基板Ｗ外側の待機ポット２３から基板Ｗ上方の吐出位置に吐出ノズル１１を移動させる。

[0061] 再度、吐出ノズル１１から処理液を吐出する。本発明のサックバック弁１９の構造上、サックバック動作のためにニードル６２が移動する。ニードル６２が移動すると、再度の流量調整が必要となる。制御部３１は、時間ｔ４において、連結流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積を大きくした状態のニードル６２のサックバック実行位置ＳＢ１から、予め設定された流量になる位置に、モータ６８でニードル６２を移動させて、時間ｔ５において、開閉弁１７を開ける。

[0062] 時間ｔ４の動作について、２つの制御例を説明する。２つの制御例とは、位置ＮＢに上昇させる場合と、位置ＮＣに下降させる場合である。

[0063] まず、サックバック実行位置ＳＢ１から位置ＮＢにニードル６２を上昇させる場合について説明する。制御部３１は、時間ｔ４において、サックバック実行位置ＳＢ１から位置ＮＢに、モータ６８でニードル６２を上昇させる。ニードル６２を上昇させると、ニードル６２と連動するダイアフラム６６も上昇する。そのため、更にサックバックされることになる。その状態で、時間ｔ５において、制御部３１は、処理液流路７０を開閉弁１７で開けて、吐出ノズル１１から処理液を吐出する。処理液流路７０を開閉弁１７で開ける際に、サックバック実行位置ＳＢ１から上昇させるので、吐出ノズル１１から処理液が押し出されず、更にサックバックされる。そのため、液だれの心配がない。

[0064] 次に、サックバック実行位置ＳＢ１から位置ＮＣにニードル６２を下降させる場合について説明する。制御部３１は、時間ｔ４において、サックバック実行位置ＳＢ１から位置ＮＣに、モータ６８でニードル６２を下降させる。ニードル６２を下降させるので、処理液を押し出すことになる。そのため、ニードル６２の下降量によっては、吐出ノズル１１から処理液が吐出される可能性がある。

[0065] そこで、制御部３１は、予め設定された流量Ｆとなる位置ＮＣにニードル６２を下降させる際に、モータ６８により、予め設定された流量Ｆになるようにニードル６２の移動速度を変更する。すなわち、ニードル６２の位置ＮＣでの流量Ｆと同じまたは近づけた流量Ｆで処理液を押し出すように、ニードル６２の下降速度（図３の勾配８１参照）を調整する。続けて、時間ｔ５において、制御部３１は、処理液流路７０を開閉弁１７で開けて、吐出ノズル１１から処理液を吐出する。ニードル６２の下降速度を調整し、続けて、開閉弁１７を開状態にさせるので、予め設定された流量Ｆの処理液を連続して自然に流すことができる。

[0066] 所定時間、吐出ノズル１１から処理液を吐出した後、上述のように、時間

ｔ６において、サックバック弁１９のニードル６２をサックバック基準位置ＳＢ０に下降させて、流量を少なく調整した後、時間ｔ７において、開閉弁１７を閉状態にさせる。時間ｔ８において、サックバック弁１９のニードル６２をサックバック実行位置ＳＢ１に上昇させて、ニードル６２と連動するダイアフラム６６を上昇させることで、サックバックさせる。

[0067] 次に、図４（ａ）～図４（ｃ）を参照して、同一基板W内で吐出流量を変更させる場合について説明する。本発明によれば、図３の位置ＮＡと位置ＮＢのように、異なる基板W毎に、または、複数の基板がセットになっている場合はセット毎に、流量調整が容易である。更に、同一基板W内においても流量調整が容易である。

[0068] 図４（ａ）は、基板Wに対する吐出ノズル１１の位置を示す図である。そして、図４（ｂ）、図４（ｃ）は、図４（ａ）の位置関係における吐出量（流量）の一例を示す図である。吐出ノズル１１から処理液を吐出しつつ、ノズル移動機構２１により、基板Wの中心Ｃから基板Wの端部Ｅに吐出ノズル１１を移動させる場合がある。この場合、端部Ｅから例えば５０ｍｍの幅に対して、図４（ｂ）のように、吐出量を増やしてもよい。また、必要によっては、減らしてもよい。また、図４（ｃ）のような傾斜で、吐出ノズル１１から処理液を吐出させてもよい。

[0069] 本実施例によれば、処理液流路７０を開閉させる開閉弁１７よりも下流には、弁室内流路６３と下流側流路６７との間に形成される流路幅（開口部６４ａの開口具合）を調整するニードル６２と、ニードル６２と連動し、開閉弁１７よりも下流の連結流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積を変化させるダイアフラム６６が設けられている。ニードル６２は、モータ６８で駆動される。制御部３１は、処理液流路７０を開閉弁１７で閉じている際に、モータ６８でニードル６２と連動するダイアフラム６６を移動させて連結流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積を大きくする。そのため、サックバックでき、処理液のぼた落ちを防止できる。また、制御部３１は、処理液流路７０を開閉弁１７で開いている際

に、モータ６８でニードル６２を移動させて処理液の流量を調整する。そのため、操作者の感覚により調整されていた処理液の流量調整をモータ６８によって容易に調整できる。また、同一のモータ６８で、処理液のぼた落ち防止と処理液の流量調整ができるので、個別にモータ６８等を設ける構成に比べて、構成の無駄を省き、省スペースなものにすることができる。そのため、基板Ｗごとに異なる流量で処理液を供給でき、また、同一基板Ｗにおいて、処理液の流量を途中で変えることができる。

[0070] また、本実施例によれば、開閉弁１７は主に開閉に用いられ、サックバック弁１９は、詳細な調整が行える構成になっている。そのため、例えば、開閉弁１７を簡易なものを選択することができる。

[0071] また、モータ６８は、サックバック弁１９のニードル６２を駆動するので、複数回に分けて、すなわち多段階にサックバックさせることが容易である。また、流量調整のためのニードル６２位置の変えることが容易である。

[0072] また、制御部３１は、モータ６８でニードル６２をサックバック基準位置ＳＢ０に移動させて処理液の流量を少なくさせた後、処理液流路７０を開閉弁１７で閉じ、更に、モータ６８でニードル６２と連動するダイアフラム６６を移動させて処理液流路７０の体積を大きくする。これにより、処理液流路７０を開閉弁１７で閉じる際に、処理液の流量が少なくなっているので、処理液の流量が多いことで生じる処理液のぼた落ちを抑えることができる。すなわち、より確実にぼた落ちを防止できる。

[0073] また、制御部３１は、連結流路５１から弁室内流路６３、下流側流路６７までの流路体積を大きくした状態のニードル６２の位置から、予め設定された流量になる位置に、モータ６８でニードル６２を移動させて、処理液流路７０を開閉弁１７で開ける。サックバックさせるとニードル６２の位置が変動するが、処理液流路７０を開閉弁１７で開けた際に、予め設定された流量の処理液を供給することができる。

[0074] また、処理液流路７０を開閉弁１７で開ける際における、予め設定された流量になる位置へのニードル６２の移動は、上昇である。処理液流路７０を

開閉弁１７で開ける際に、ニードル６２を上昇させて予め設定された流量するので、処理液が押し出されず、更にサックバックされる。そのため、液だれする心配がない。

[0075] また、予め設定された流量となる位置にニードル６２を下降させる際に、モータ６８により、予め設定された流量になるようにニードル６２の下降速度（図３の勾配８１参照）を変更する。例えば、予め設定された流量となる位置にニードル６２を下降させる際であって、吐出ノズル１１より処理液が吐出してしまうときに、ニードル６２の下降速度を変更して予め設定された流量で吐出ノズル１１より吐出する。これにより、ニードル６２移動により吐出する処理液の流量を、処理液流路７０を開閉弁１７で開けている時の流量に近づけることができる。

[0076] また、処理液供給装置３は、ニードル６２よりも下流に設けられ、処理液配管１５を介在して処理液流路７０と接続し、処理液を吐出する吐出ノズル１１を更に備えている。これにより、吐出ノズル１１内に処理液を吸引でき、また、吐出ノズル１１から吐出する処理液を流量調整できる。

[0077] 本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

[0078] （１）上述した各実施例では、図３の時間ｔ１のように、開閉弁１７を閉状態にさせる前に、サックバック弁１９のニードル６２をサックバック基準位置ＳＢ０に下降させていた。この点、サックバック基準位置ＳＢ０に下降させる動作を必要としない場合は、ニードル６２を移動させずに、開閉弁１７を閉状態にさせてもよい。

[0079] 図５の時間ｔ１１において、サックバック弁１９のニードル６２の位置ＮＡを下降せずに、開閉弁１７を閉状態にする。時間ｔ１２において、予め設定された移動量ＳＤで、ニードル６２を位置ＳＢ２に上昇させる。すなわち、ニードル６２に連動するダイアフラム６６を上昇させて、サックバックさせる。基板Ｗの入れ替えが行われた後、ニードル６２を位置ＮＡよりも低い位置ＮＣで、再度、吐出ノズル１１から処理液を吐出する。

[0080] この場合の動作例を説明する。ノズル移動機構２１により、吐出ノズル１１を待機ポット２３に移動させる。この状態で、時間ｔ１３において、ニードル６２を位置ＮＣに下降させる。この際、吐出ノズル１１から処理液が押し出されても、待機ポット２３で回収される。そして、時間ｔ１５において、ニードル６２を移動量ＳＤで位置ＳＢ３に上昇させる。すなわち、ニードル６２と連動するダイアフラム６６により、サックバックさせる。なお、図５の時間ｔ１４～時間ｔ１５の符号８３のように、開閉弁１７を開状態にさせて、処理液をダミーディスペンスさせてもよい。

[0081] その後、ノズル移動機構２１により、待機ポット２３から基板W上方へ吐出ノズル１１が移動される。時間ｔ１６において、ニードル６２を下降させて流量調整し、時間ｔ１７において、開閉弁１７を開状態にさせて吐出ノズル１１から処理液を吐出させる。また、時間ｔ１８において、開閉弁１７を閉状態にさせて吐出ノズル１１からの処理液吐出を停止させ、時間ｔ１９において、ニードル６２に連動するダイアフラム６６により、サックバックさせる。

[0082] また、時間ｔ１３において、上述のように、基板W上において、ニードル６２の位置ＮＣでの流量Ｆと同じまたは近づけた流量Ｆになるように、ニードル６２の下降速度（図３、図５の勾配８１参照）を調整して、吐出ノズル１１から処理液を押し出しつつ、流量調整させてもよい。そして、続けて、開閉弁１７を開状態にさせてもよい。

[0083] （２）上述した実施例および変形例（１）では、サックバック弁１９の体積変化部として、ダイアフラム６６が設けられていた。この点、図６のように、ニードル８２には、ニードル８２の移動方向を横切るように隔壁８２ａが設けられ、隔壁８２ａは、Ｏリングなどの気密保持部材８２ｂを介在させて、弁室６１内部の側壁に接して移動可能であってもよい。

[0084] （３）上述した実施例および各変形例において、例えば処理液として現像液を用いる場合がある。これにより、現像液のぼた落ちを防止し、現像液を流量調整できる。図７のように、制御部３１は、ノズル移動機構２１により

、吐出ノズル１１を待機ポット２３等に移動させて、純水等が滞留する容器８５に吐出ノズル１１の先端部を浸す。そして、制御部３１は、上流側流路４３を閉じている際に、サックバック弁１９のモータ６８でニードル６２と連動するダイアフラム６６を往復移動させる。吐出ノズル１１の先端部を純水に浸し、純水を吸引させたり、吸引した純水をそのまま一定時間保持したり、吸引した純水を押し出したりすることで、吐出ノズル１１先端を洗浄させることができる。図７において、符号８６が現像液層であり、符号８７が空気などの気体層であり、そして、符号８８が純水である。

[0085] （４）上述した実施例および各変形例では、開閉弁１７は、エアオペレートバルブであったが、サックバック弁１９のようにモータ駆動であってもよい。また、開閉弁１７の弁体は、ダイアフラム４６で構成するようにしていたが、サックバック弁１９のニードル６２のように、流量調整可能であってもよい。また、開閉弁１７は、図２のような構成であるが、他の既知の構成であってもよい。

[0086] （５）上述した実施例および各変形例では、図３のように、サックバック基準位置ＳＢ０は、処理液を流している。必要によっては、サックバック基準位置ＳＢ０は、処理液を流通させないようにしてもよい。

[0087] （６）上述した実施例および各変形例では、サックバック弁１９の内の各流路は、単一部品で構成されていたが、個別の部品であってもよい。すなわち、開閉弁１７とサックバック弁１９とが個別に構成される。この場合、開閉弁１７とサックバック弁１９は、処理液配管１５を介在して接続される。

符号の説明

[0088]

１	…	基板処理装置
３	…	処理液供給部
１１	…	吐出ノズル
１５	…	処理液配管
１７	…	開閉弁
１９	…	サックバック弁

３１　　…　制御部

４３　　…　上流側流路

５０　　…　開閉室内流路

５１　　…　連結流路

６２，８２　…　ニードル

６３　　…　弁室内流路

６６　　…　ダイアフラム

６７　　…　下流側流路

６８　　…　モータ

７０　　…　処理液流路

８１　　…　勾配

ｔ０～ｔ８，ｔ１１～ｔ１９　…　時間

請求の範囲

[請求項1] 処理液を流通させる処理液流路と、

前記処理液流路を開閉させる開閉弁と、

前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記処理液流路の絞りを調整する弁体と、

前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記弁体と連動し、前記開閉弁よりも下流の下流側処理液流路の体積を変化させる体積変化部と、

前記弁体を駆動させる弁体駆動部と、

前記処理液流路を前記開閉弁で閉じている際に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を移動させて前記下流側処理液流路の体積を大きくし、前記処理液流路を前記開閉弁で開いている際に、前記弁体駆動部で前記弁体を移動させて前記処理液の流量を調整する制御部と、

を備えることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項2] 請求項１に記載の処理液供給装置において、

前記弁体駆動部は、モータであることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項3] 請求項１または２に記載の処理液供給装置において、

前記制御部は、前記弁体駆動部で前記弁体をサックバック基準位置に移動させて前記処理液の流量を少なくさせた後、前記処理液流路を前記開閉弁で閉じ、更に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を移動させて前記処理液流路の体積を大きくすることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれかに記載の処理液供給装置において、

前記制御部は、前記下流側処理液流路の体積を大きくした状態の前記弁体の位置から、予め設定された流量になる位置に、前記弁体駆動部で前記弁体を移動させて、前記処理液流路を前記開閉弁で開けることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項5] 請求項４に記載の処理液供給装置において、

前記処理液流路を前記開閉弁で開ける際における、予め設定された流量になる位置への前記弁体の移動は、上昇であることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項6] 請求項４に記載の処理液供給装置において、

予め設定された流量となる位置に前記弁体を下降させる際に、前記弁体駆動部により、前記予め設定された流量になるように前記弁体の下降速度を変更することを特徴とする処理液供給装置。

[請求項7] 請求項１から６のいずれかに記載の処理液供給装置において、

前記処理液流路は、単一部品で構成されていることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項8] 請求項１から７のいずれかに記載の処理液供給装置において、

前記弁体よりも下流に設けられ、配管を介在して前記処理液流路と接続し、前記処理液を吐出する吐出ノズルを更に備えていることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項9] 請求項１から８のいずれかに記載の処理液供給装置において、

前記処理液は、現像液であることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項10] 請求項１から９のいずれかに記載の処理液供給装置において、

前記制御部は、前記処理液流路を前記開閉弁で閉じている際に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を往復移動させることを特徴とする処理液供給装置。

[請求項11] 処理液を流通させる処理液流路と、

前記処理液流路を開閉させる開閉弁と、

前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記処理液流路の絞りを調整する弁体と、

前記開閉弁よりも下流に設けられ、前記開閉弁よりも下流の下流側処理液流路の体積を変化させる体積変化部と、

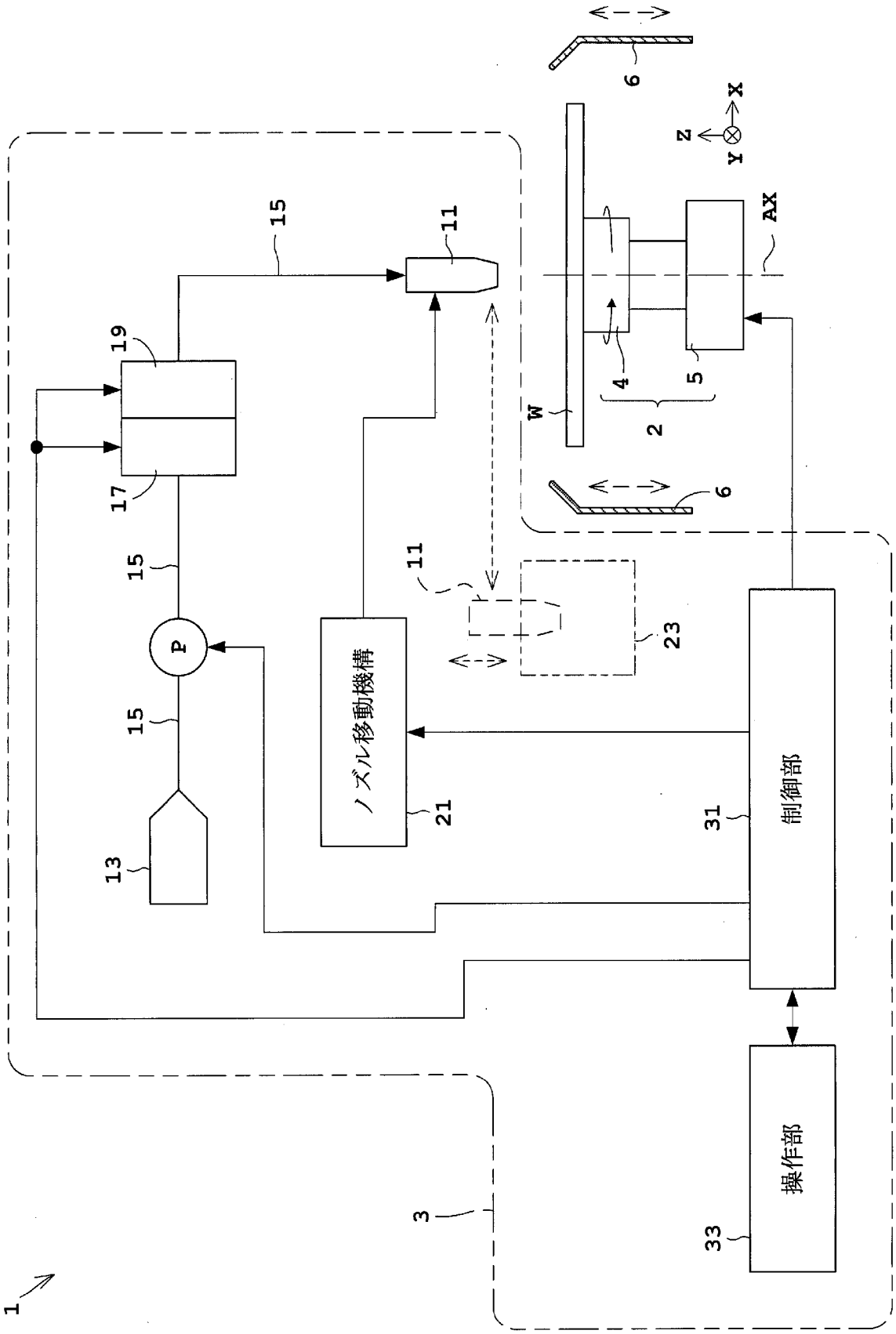
前記弁体を駆動させる弁体駆動部と、

を備えることを特徴とする処理液供給装置の制御方法であって、

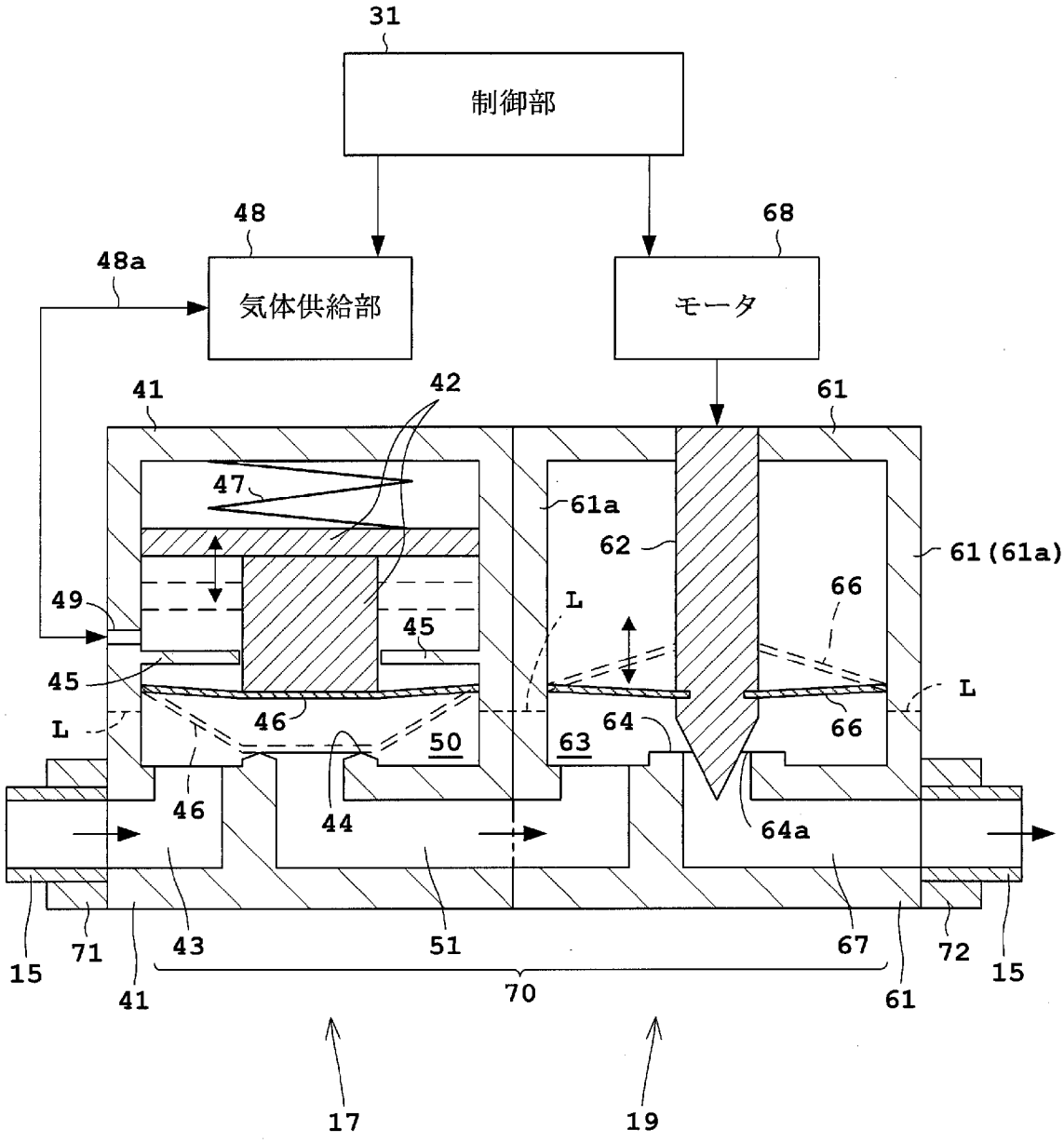
前記処理液流路を前記開閉弁で閉じている際に、前記弁体駆動部で前記弁体と連動する前記体積変化部を移動させて前記下流側処理液流路の体積を大きくする工程と、前記処理液流路を前記開閉弁で開いている際に、前記弁体駆動部で前記弁体を移動させて前記処理液の流量を調整する工程と、

を備えることを特徴とする処理液供給装置の制御方法。

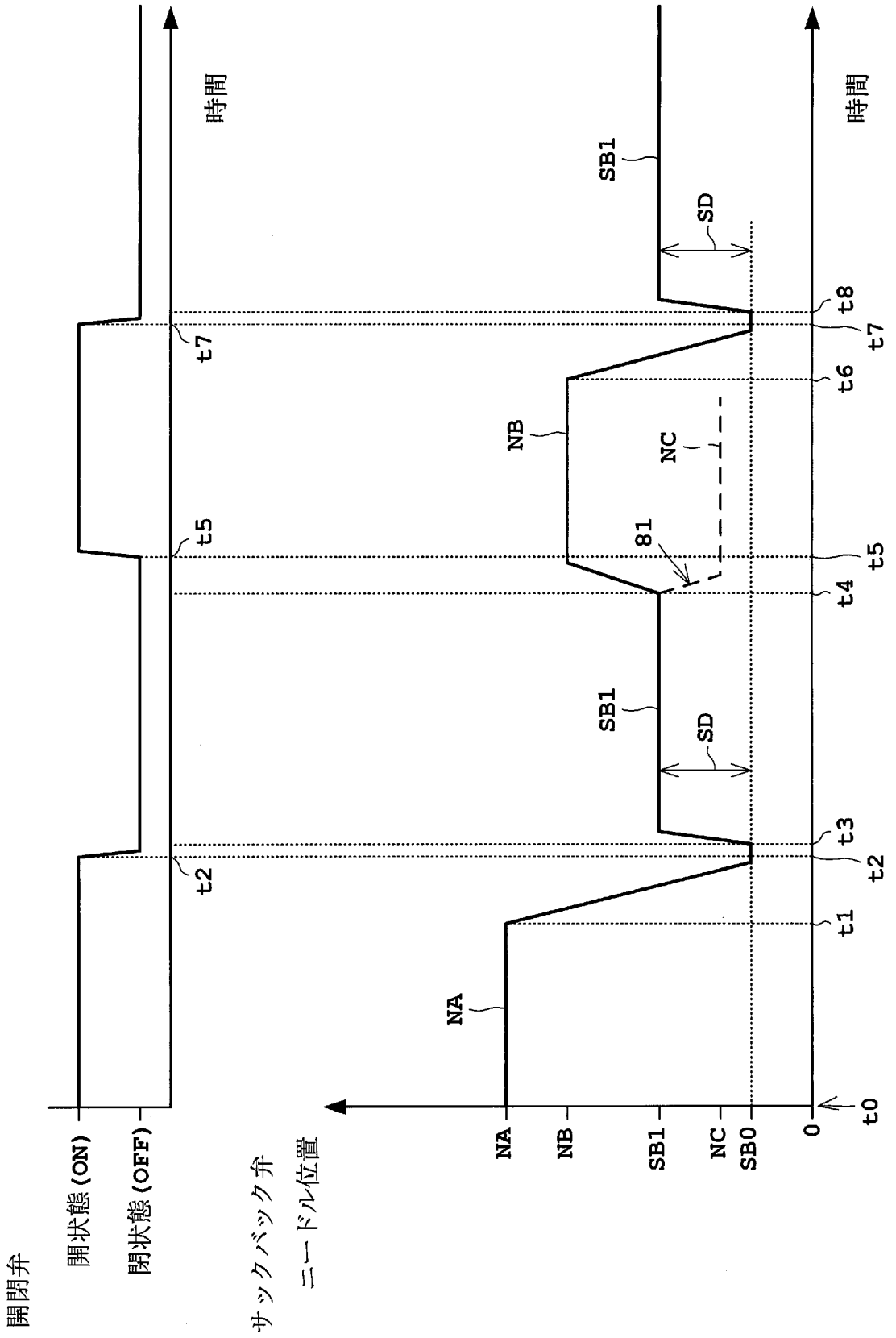
[図1]


6
X
Z
Y
AX
15
11
19
W
4
5
2
17
6
15
11
23
P
ノズル移動機構
制御部
15
21
31
13
3
操作部
33
1

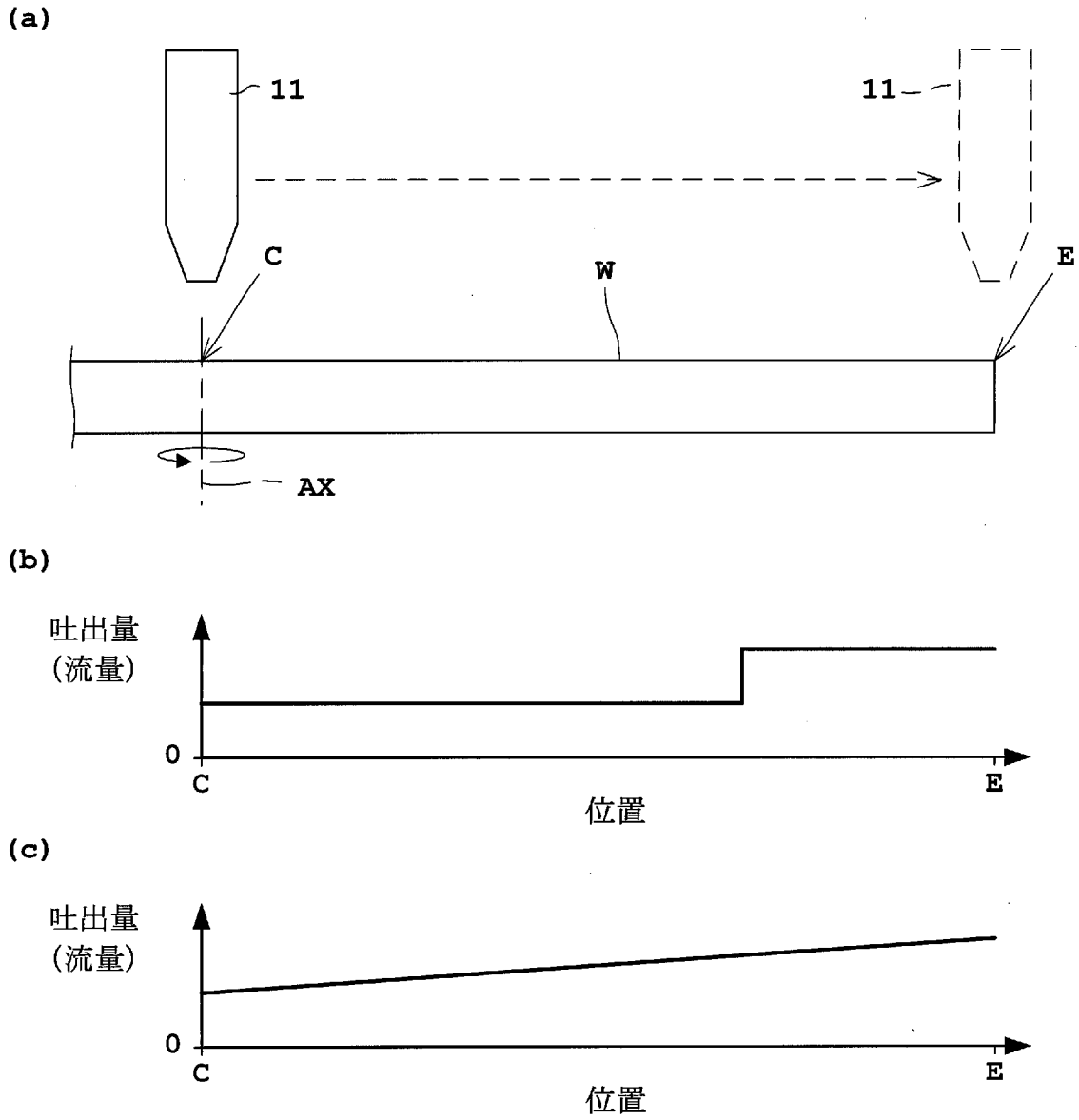
[図2]


31
制御部
48
48a
気体供給部
68
モータ
41
42
61
47
61a
62
61(61a)
49
L
66
45
45
46
64
L
L
50
63
66
46
44
64a
15
71
43
51
67
72
15
41
70
61
17
19

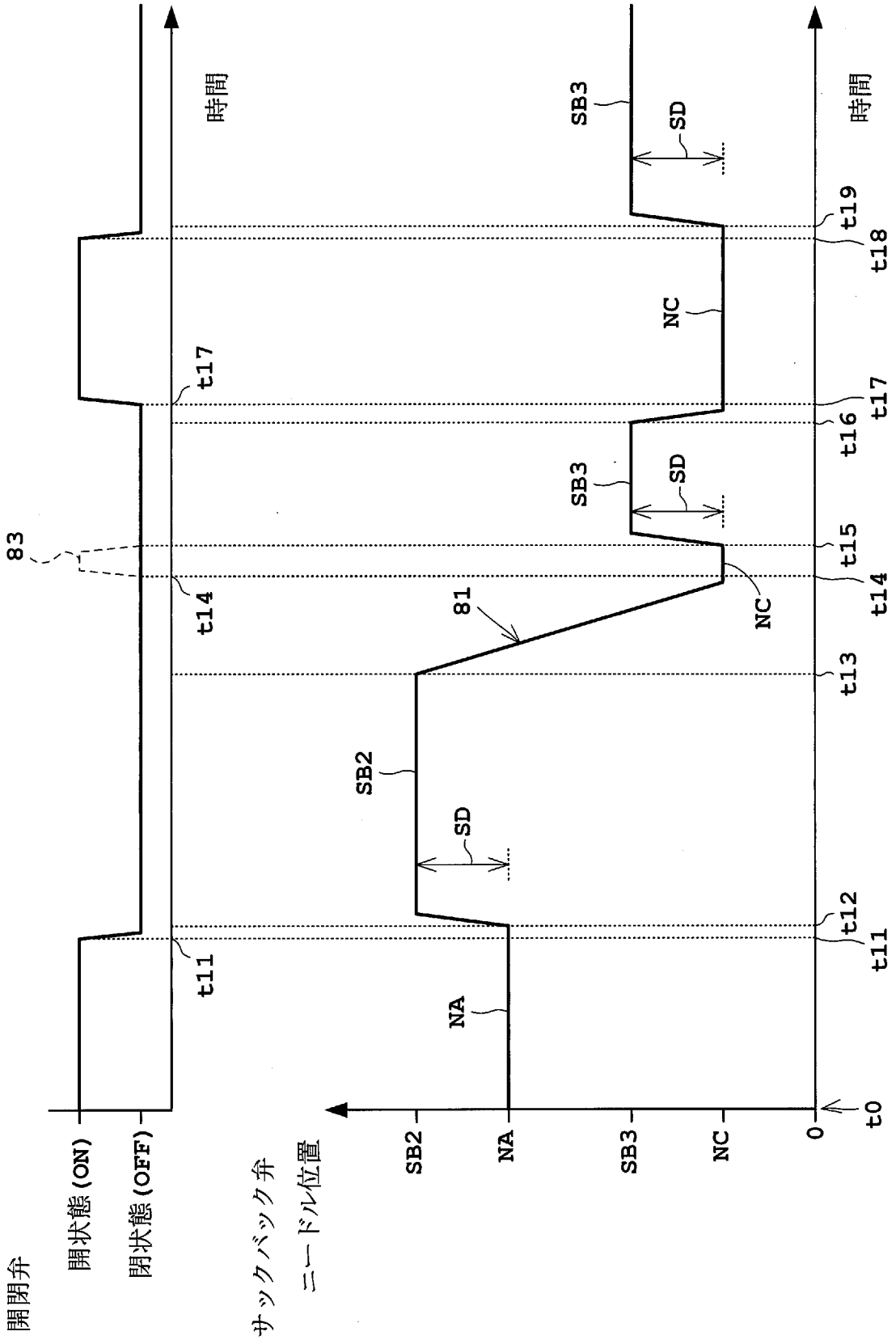
[図3]


開閉弁
開状態 (ON)
閉状態 (OFF)
時間
t7
t5
t2
サックバック弁
ニードル位置
NA
NB
SB1
NC
SB0
0
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
SB1
SD
SB1
SD
NB
NC
81
時間

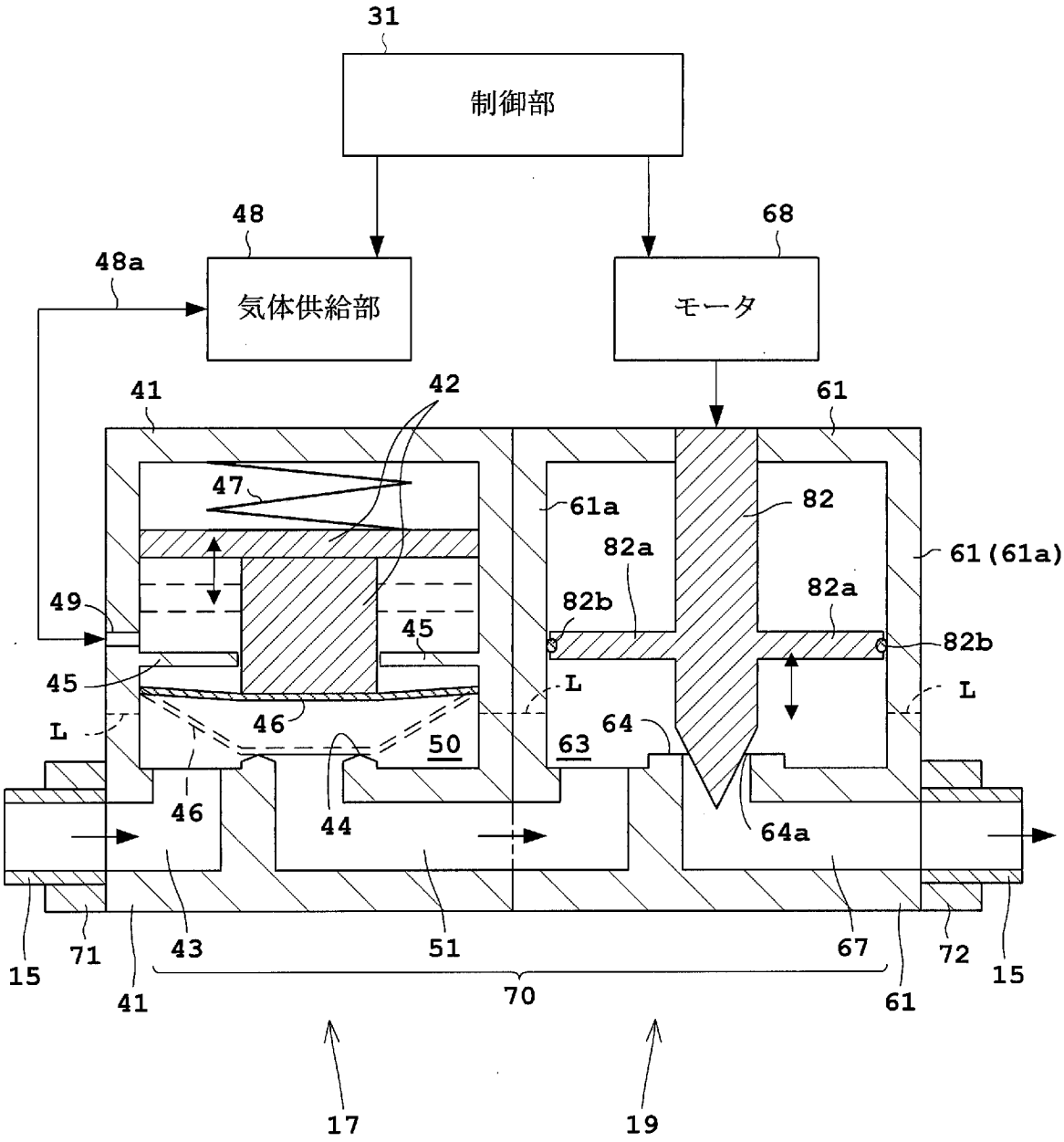
[図4]



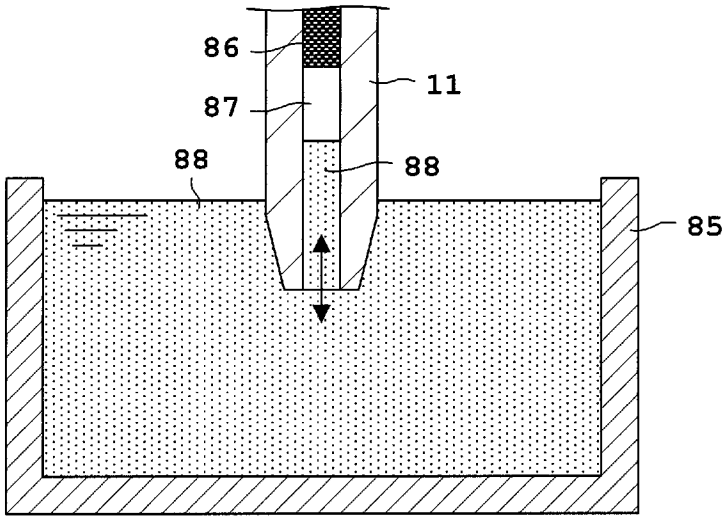
[図5]


開閉弁
開状態 (ON)
閉状態 (OFF)
時間
t11
t17
83
t14
サックバック弁
ニードル位置
SB2
NA
SB3
NC
0
t0
SB2
SD
NA
81
SB3
SD
NC
SB3
SD
NC
t12
t13
t15
t16
t18
t19
時間

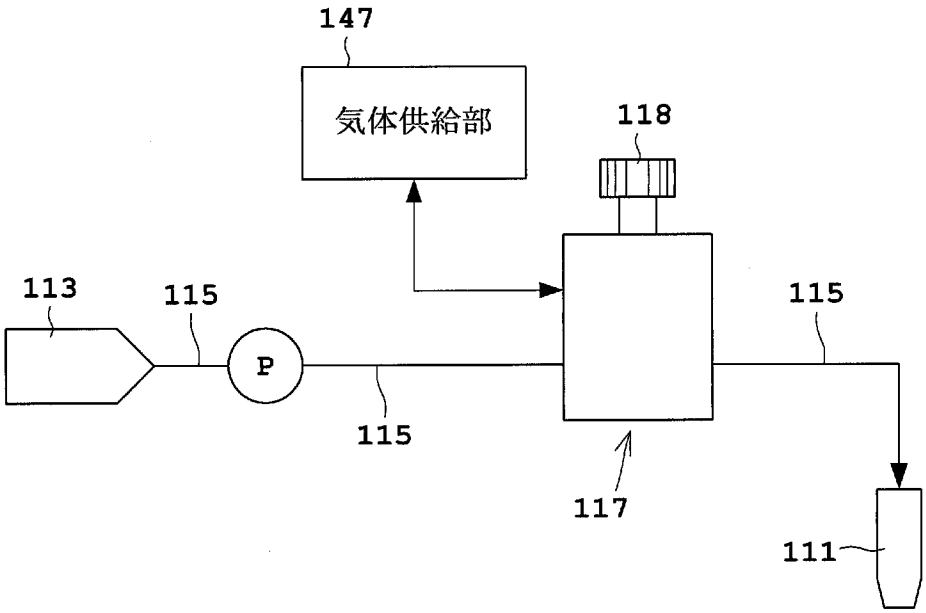
[図6]


31
制御部
48
48a
気体供給部
68
モータ
41
42
61
47
61a
82
82a
61(61a)
49
82b
82a
82b
45
45
L
L
L
46
64
50
63
46
44
64a
15
71
43
51
67
72
15
41
70
61
17
19

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/027(2006.01)i, *G03F7/30*(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)
H01L21/027, G03F7/30, B05C7/00-21/00

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 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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.
X Y A	JP 2011-84324 A (Hitachi Zosen Corp.), 28 April 2011 (28.04.2011), paragraphs [0020] to [0025], [0036] to [0043]; fig. 3, 5 (Family: none)	1-4,7-8, 10-11 6,9 5
Y A	JP 2005-108978 A (Tokyo Electron Ltd.), 21 April 2005 (21.04.2005), paragraph [0038] & US 2005/0067100 A1 no corresponding descriptions & DE 102004041619 A	6 5
Y A	JP 2011-233907 A (Tokyo Electron Ltd.), 17 November 2011 (17.11.2011), paragraphs [0001], [0034]; fig. 2 (Family: none)	9 5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 April 2016 (08.04.16)	19 April 2016 (19.04.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054174

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 2012-191141 A (Tokyo Electron Ltd.), 04 October 2012 (04.10.2012), paragraphs [0009], [0034], [0046]; fig. 1, 2, 6 & KR 10-2012-0104935 A	1-11
A	JP 2014-168734 A (Tokyo Electron Ltd.), 18 September 2014 (18.09.2014), paragraph [0019]; fig. 2 & KR 10-2014-0109258 A	1-11
A	JP 2013-71026 A (Toshiba Corp.), 22 April 2013 (22.04.2013), paragraphs [0017] to [0018], [0025]; fig. 5 (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５４１７４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/027(2006.01)i, G03F7/30(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/027, G03F7/30, B05C7/00-21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2011-84324 A （日立造船株式会社） 2011.04.28 段落 [0020]-[0025],[0036]-[0043],図 3,図 5	1-4,7-8,10-11
Y	（ファミリーなし）	6,9
A		5
Y	JP 2005-108978 A （東京エレクトロン株式会社） 2005.04.21 段落 [0038] & US 2005/0067100 A1 ただし対応する記載なし & DE 102004041619 A	6
A		5

☑　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	国際調査報告の発送日
０８．０４．２０１６	１９．０４．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｇ　６００２
松岡　智也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2011-233907 A (東京エレクトロン株式会社) 2011.11.17 段落 [0001],[0034],図 2 (ファミリーなし)	9 5
A	JP 2012-191141 A (東京エレクトロン株式会社) 2012.10.04 段落 [0009],[0034],[0046],図 1,図 2,図 6 & KR 10-2012-0104935 A	1-11
A	JP 2014-168734 A (東京エレクトロン株式会社) 2014.09.18 段落 [0019],図 2 & KR 10-2014-0109258 A	1-11
A	JP 2013-71026 A (株式会社東芝) 2013.04.22 段落 [0017]-[0018],[0025],図 5 (ファミリーなし)	1-11