(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
2024年7月11日(11.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/147189 A1

(51) 国際特許分類:
C25D 17/00 (2006.01) *C25D 17/28* (2006.01)
C25D 7/00 (2006.01) *H05K 3/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/000133

(22) 国際出願日： 2023年1月6日(06.01.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社荏原製作所 (**EBARA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山▲崎▼ 岳 (**YAMASAKI, Gaku**); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町１１番１号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 宮前 徹, 外 (**MIYAMAE, Toru** et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 新大手町ビル２０６区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

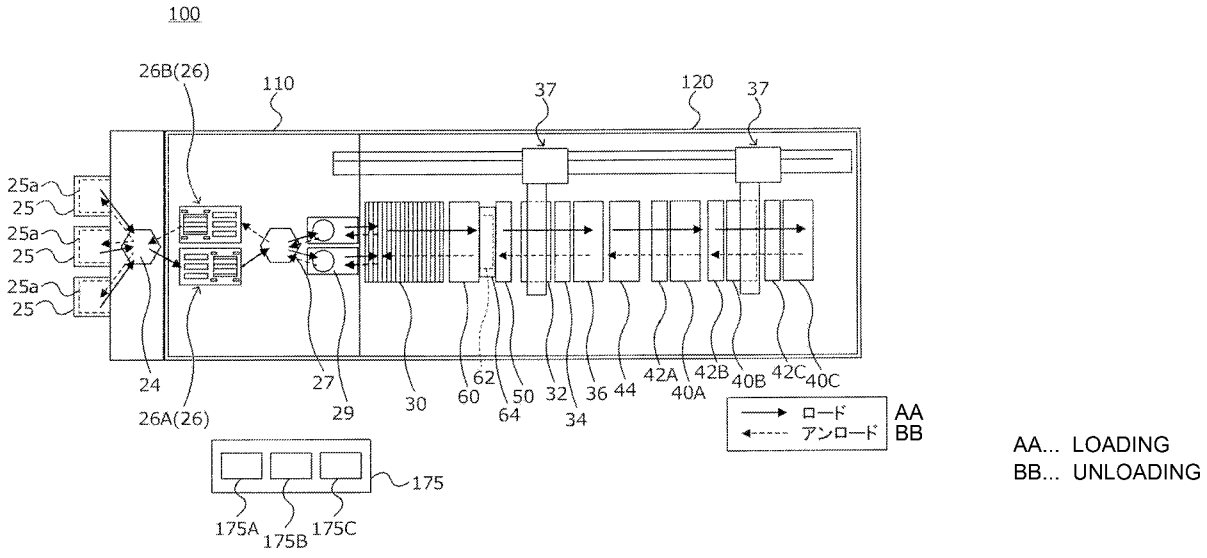
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) **Title:** PLATING DEVICE AND CLEANING METHOD FOR CLEANING SUBSTRATE HOLDER

(54) 発明の名称： めっき装置、及び基板ホルダを洗浄する洗浄方法

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a plating device wherein, after a substrate holder is cleaned, residual cleaning solution is removed. This plating device comprises: a substrate holder that holds a substrate and has an electrical contact for supplying power to the substrate; a holder cleaning tank for cleaning the substrate holder when the substrate holder is not holding the substrate; a holder drying tank for drying the substrate holder that has been cleaned in the holder cleaning tank; and a conveying device for conveying the substrate holder from the holder cleaning tank to the holder drying tank.

WO 2024/147189 A1

[続葉有]

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, ME, 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)）

(57) 要約：めっき装置において基板ホルダの洗浄後に残る洗浄液を除去する。 めっき装置は、基板を保持し、前記基板に対して給電を行うための電気接点を有する基板ホルダと、前記基板ホルダが前記基板を保持していないときに前記基板ホルダを洗浄するためのホルダ洗浄槽と、前記ホルダ洗浄槽で洗浄した前記基板ホルダを乾燥させるためのホルダ乾燥槽と、前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽との間で前記基板ホルダを搬送するための搬送装置と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： めっき装置、及び基板ホルダを洗浄する洗浄方法

技術分野

[0001]　本願は、めっき装置、及び基板ホルダを洗浄する洗浄方法に関する。

背景技術

[0002]　従来、めっき液を収納しためっき槽に、基板ホルダに保持された基板を鉛直方向に差し込んで電解めっきを行う装置が知られている（例えば、特許文献１参照）。また、基板ホルダに保持された基板を水平方向にして電解めっきを行う装置も知られている（例えば、特許文献２参照）。このようなめっき装置で使用される基板ホルダは、基板の表面をシールするシールを備えたシールリングホルダと、ベースプレートと、を有する。基板ホルダは、基板の表面をシールして、めっき液が入り込まない空間を形成する。基板ホルダは、この空間内において、基板の表面と接触して基板に電流を流すための電気接点を有する。

[0003]　このような基板ホルダでは、基板の表面を適切にシールすることにより、上記空間にめっき液が入り込むことを防止している。しかしながら、シールの異常等によりめっき液が上記空間に入り込むことがまれに発生する。めっき液が上記空間に入り込むと、めっき液が電気接点と接触して、電気接点が腐食する虞がある。このため、基板ホルダにいわゆるリークが生じてめっき液が電気接点と接触した場合、電気接点を洗浄する必要がある。また、めっき処理の後、基板を基板ホルダと共にリンスモジュールで洗浄し、基板ホルダに付着しためっき液残りを洗い流している。また、基板ホルダを繰り返し使用すると、シール又は電気接点に異物が付着することがある。このため、基板ホルダのシール及び電気接点を定期的に洗浄することが好ましい。これに関連して、基板ホルダのシール部材等を洗浄する洗浄装置が知られている（特許文献３参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許３９７９８４７号公報

特許文献2：米国特許公開第２０１４／０３１８９７７号公報

特許文献3：特開２００８－４５１７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 洗浄装置において基板ホルダを洗浄した後、洗浄液が基板ホルダに残っていると、洗浄液によって基板ホルダによるシールが十分に行われなくなったり、電気接点と基板との接触不良の原因となったりする。上記特許文献では、基板ホルダに残留する洗浄液残りに対する対策について検討されていない。こうした課題は、上記しためっき液が入り込まない空間で電気接点と基板とが接触する方式のめっき装置に限られるものではなく、基板ホルダの電気接点がめっき液に浸漬される方式においても基板ホルダに残留する洗浄液を除去することが好ましい。

[0006] 以上の実情に鑑みて、本願は、めっき装置において基板ホルダの洗浄後に残る洗浄液を除去することを目的の１つとしている。

課題を解決するための手段

[0007] 一実施形態によれば、めっき装置が提案され、かかるめっき装置は、基板を保持し、前記基板に対して給電を行うための電気接点を有する基板ホルダと、前記基板ホルダが前記基板を保持していないときに前記基板ホルダを洗浄するためのホルダ洗浄槽と、前記ホルダ洗浄槽で洗浄した前記基板ホルダを乾燥させるためのホルダ乾燥槽と、前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽との間で前記基板ホルダを搬送するための搬送装置と、を備える。

[0008] 別の一実施形態によれば、めっき装置において、基板に対して給電を行うための電気接点を有する基板ホルダを洗浄するための洗浄方法が提案され、かかる洗浄方法は、基板を保持していない前記基板ホルダを搬送装置によって洗浄槽に搬送する工程と、前記洗浄槽において前記基板ホルダを洗浄する

工程と、洗浄された前記基板ホルダを前記洗浄槽から乾燥槽へ搬送する工程と、前記乾燥槽において前記基板ホルダを乾燥する工程と、を含む。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態におけるめっき装置の全体配置図である。

[図2]一実施形態の基板ホルダを模式的に示した正面図である。

[図3]図２に示す基板ホルダをＡＡ－ＡＡ方向から見た断面図であり、基板ホルダがロック状態にされている。

[図4]図２に示す基板ホルダをＡＡ－ＡＡ方向から見た断面図であり、基板ホルダがセミロック状態にされている。

[図5]本実施形態のホルダ洗浄モジュールの構成概要を模式的に示す斜視図である。

[図6]図５に示すホルダ洗浄モジュールにおける洗浄液ノズルの場所を模式的に示す図である。

[図7]本実施形態のホルダ乾燥モジュールの構成概略を模式的に示す図である。

[図8]図７に示すホルダ乾燥モジュールの正面図である。

[図9]図７に示すホルダ乾燥モジュールの側面断面図である。

[図10]本実施形態のホルダ乾燥槽とヒータ機構との構成を模式的に示す断面斜視図である。

[図11]本実施形態のホルダ乾燥槽のホルダ挿入口の第１例を模式的に示す図である。

[図12]本実施形態のホルダ乾燥槽のホルダ挿入口の第２例を模式的に示す図である。

[図13]本実施形態のめっき装置における基板ホルダの洗浄処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら本発明の一実施形態について説明する。ただし、用いられる図面は模式図である。したがって、図示された部品の大きさ、

位置および形状などは、実際の装置における大きさ、位置および形状などとは異なり得る。また、以下の説明および以下の説明で用いる図面では、同一に構成され得る部分について、同一の符号を用いるとともに、重複する説明を省略する。

[0011] 図１は、本発明の一実施形態におけるめっき装置の全体配置図である。本実施形態におけるめっき対象物は、半導体ウェハ等の基板である。基板は、四角形または六角形といった角形基板、及び円形基板を含む。図１に示すように、このめっき装置１００は、基板ホルダ（図１では不図示）に基板をロードし、又は基板ホルダから基板をアンロードするロードポート１１０と、基板を処理する処理モジュール１２０とに大きく分けられる。

[0012] ロードポート１１０は、配置調整機構２６と、搬送用ロボット２７と、フィキシングステーション２９とを有する。一例として、本実施形態では、ロードポート１１０は、処理前の基板を取り扱うロード用の配置調整機構２６Ａと、処理後の基板を取り扱うアンロード用の配置調整機構２６Ｂとの、２つの配置調整機構２６を有している。なお、配置調整機構２６は、ロード用、アンロード用の配置調整機構２６Ａ，２６Ｂが設けられるものに限定されず、それぞれロード用、アンロード用と区別されずに使用されてもよい。また、本実施形態では、ロードポート１１０は、２つのフィキシングステーション２９を有している。２つのフィキシングステーション２９は、同一の機構であり、空いている方（基板を取り扱っていない方）が使用される。なお、配置調整機構２６とフィキシングステーション２９とのそれぞれは、めっき装置１００におけるスペースに応じて、１つ、又は３つ以上が設けられてもよい。

[0013] 配置調整機構２６（ロード用の配置調整機構２６Ａ）には、ロボット２４を通じて複数（一例として図１では３つ）のカセットテーブル２５から基板が搬送される。カセットテーブル２５は、基板が収容されるカセット２５ａを備える。カセットは例えばフープである。配置調整機構２６は、載置された基板の位置および向きを調整（アライメント）するように構成される。配

置調整機構２６とフィキシングステーション２９との間には、これらの間で基板を搬送する搬送用ロボット２７が配置されている。搬送用ロボット２７は、配置調整機構２６とフィキシングステーション２９との間で、基板を搬送するように構成されている。また、フィキシングステーション２９の近傍には基板ホルダを収容するためのストッカ３０が設けられる。

[0014] めっき装置１００の処理モジュール１２０は、ストッカ３０と、ホルダ乾燥モジュールにおけるホルダ乾燥槽６０と、ホルダ洗浄モジュールにおけるホルダ洗浄槽５０と、プリウェット槽３２と、仮置き台３４と、プリソーク槽３６と、ブロー槽４４と、リンス槽４２（４２Ａ～４２Ｃ）と、めっきモジュールにおけるめっき槽４０（４０Ａ～４０Ｃ）と、を有する。

[0015] ストッカ３０では、基板ホルダの保管及び一時仮置きが行われる。ホルダ洗浄槽５０では、基板を保持していない状態で基板ホルダが洗浄される。ホルダ乾燥槽６０では、ホルダ洗浄槽５０で洗浄された基板ホルダの乾燥が行われる。プリウェット槽３２では、基板が純水に浸漬される。仮置き台３４では、基板ホルダの一次仮置きが行われる。プリソーク槽３６では、基板の表面に形成したシード層等の導電層の表面の酸化膜がエッチング除去される。ブロー槽４４では、洗浄後の基板の液切りが行われる。リンス槽４２では、めっき後の基板が基板ホルダと共にリンス液で洗浄される。めっき槽４０では、基板を保持した基板ホルダが収納され、内部に保持しためっき液中に基板を浸漬させて基板表面に銅めっき等のめっきを行う。ストッカ３０、ホルダ乾燥槽６０、ホルダ洗浄槽５０、プリウェット槽３２、プリソーク槽３６、ブロー槽４４、リンス槽４２、及びめっき槽４０は、一例として、この順に配置されている。また、限定するものではないが、本実施形態では、めっき槽４０は複数（一例として図１では３つ）設けられており、リンス槽４２は、めっき槽４０Ａ～４０Ｃに対応して複数設けられている。

[0016] めっき装置１００は、これらの各機器の側方に位置して、これらの各機器の間で基板ホルダを搬送する、例えばリニアモータ方式を採用した搬送装置３７を有する。この搬送装置３７は、フィキシングステーション２９、スト

ッカ３０、ホルダ乾燥槽６０、ホルダ洗浄槽５０、プリウェット槽３２、仮置き台３４、プリソーク槽３６、ブロー槽４４、リンス槽４２、及びめっき槽４０の間で基板ホルダを搬送するように構成される。

[0017] めっき装置１００は、上述した各部を制御するように構成されたコントローラ１７５を有する。コントローラ１７５は、所定のプログラムを格納したメモリ１７５Ｂと、メモリ１７５Ｂのプログラムを実行するＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）１７５Ａと、ＣＰＵ１７５Ａがプログラムを実行することで実現される制御モジュール１７５Ｃとを有する。メモリ１７５Ｂを構成する記録媒体は、ＲＯＭ、ＲＡＭ、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、フレキシブルディスクなどの任意の記録媒体の１又は複数を含むことができる。メモリ１７５Ｂが格納するプログラムは、例えば、搬送装置３７の搬送制御を行うプログラム、及び各めっき槽４０におけるめっき処理の制御を行うプログラムを含む。また、コントローラ１７５は、めっき装置１００及びその他の関連装置を統括制御する図示しない上位コントローラと通信可能に構成され、上位コントローラが有するデータベースとの間でデータをやり取りするように構成されてもよい。

[0018] このめっき装置１００による一連のめっき処理の一例を説明する。まず、ロボット２４は、カセット２５ａから基板を取り出し、配置調整機構２６に基板を搬送する。配置調整機構２６は、基板のオリエンテーションフラットやノッチなどの位置を所定の方向に合わせる。搬送用ロボット２７は、配置調整機構２６で配置が調整された基板をフィキシングステーション２９へ受け渡す。また、搬送装置３７によってストッカ３０からフィキシングステーション２９へ基板ホルダが取り出され、フィキシングステーション２９において基板が基板ホルダに保持される。

[0019] 基板ホルダに保持された基板は、搬送装置３７によってプリウェット槽３２に搬送される。プリウェット槽３２では、基板ホルダに保持された基板にプリウェット処理が施される。搬送装置３７は、プリウェット処理が施された基板をプリソーク槽３６へ搬送する。プリソーク槽３６では、基板ホルダ

に保持された基板にプリソーク処理が施される。搬送装置３７は、プリソーク処理が施された基板をめっき槽４０へ搬送する。めっき槽４０では、基板ホルダに保持された基板にめっき処理が施される。

[0020] 搬送装置３７は、めっき処理が施された基板をリンス槽４２へ搬送する。リンス槽４２では、基板ホルダに保持された基板に洗浄処理が施される。搬送装置３７は、洗浄処理が施された基板をブロー槽４４へ搬送する。ブロー槽４４では、基板ホルダに保持された基板に乾燥処理が施される。搬送装置３７は、乾燥処理が施された基板をフィキシングステーション２９へ搬送する。フィキシングステーション２９では、基板ホルダから基板が取り外される。搬送用ロボット２７は、基板をフィキシングステーション２９から調整機構２８へ搬送する。最後に、ロボット２４は、基板を調整機構２８から受け取ってカセット２５ａに搬送する。また、基板が取り外された基板ホルダは、搬送装置３７によってストッカ３０に収納される。

[0021] 次に、本実施形態のめっき装置１００で使用される基板ホルダについて説明する。図２は、一実施形態の基板ホルダを模式的に示した正面図である。図３および図４は、図２に示す基板ホルダをＡＡ－ＡＡ方向から見た断面図である。本実施形態の基板ホルダ８０は、フレーム間に基板を挟むことによって基板を保持するための部材である。具体的には、基板ホルダ８０は、フロントフレーム８０２およびリアフレーム８０４を備え、フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との間に基板ＷＦを挟み込んで保持するように構成されている。フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とは、少なくとも１つ、好ましくは複数のクランパ８２０によってクランプされる。

[0022] フロントフレーム８０２の上部には、アーム部８１２が設けられている。一例として、搬送装置３７はアーム部８１２を把持することにより、基板ホルダ８０を搬送するように構成される。アーム部８１２の肩部には、肩部電極８４６が設けられてもよい。図２の例では、アーム部８１２の両肩に２つの肩部電極８４６が設けられている。肩部電極８４６は、図示しない導電経路（配線またはバスバーなど）により、基板ＷＦに接触するように構成され

る電極（電気接点８４０。図３参照。）と電気的に接続されている。めっき装置１００は、肩部電極８４６を介してめっき処理に必要な電力を基板ＷＦに供給する。ここで、「電力を供給する」ことを「電圧を印加する」または「電流を流す」と言い換えてもよい。なお、本実施形態では、アーム部８１２は、フロントフレーム８０２に接続されるものとしたが、これに代えて、または加えて、アーム部８１２は、リアフレーム８０４に接続されてもよい。

[0023] フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とは、配線格納部８１４を構成する。配線格納部８１４は、フロントフレーム８０２におけるボディ８０３及びリアフレーム８０４におけるボディ８０５と、アーム部８１２と、の間に設けられている。配線格納部８１４は、肩部電極８４６と、基板ＷＦに接続される電気接点８４０とを電気的に接続するための配線を格納するための空間を画定するように構成される。ただし、基板ホルダ８０は、配線格納部８１４を備えなくともよい。

[0024] フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とのボディ８０３，８０５は、略板状の部材である。ボディ８０３，８０５のそれぞれの中央部分には、保持されるべき基板ＷＦを露出するための開口８０３ａ，８０５ａが形成されている。開口８０３ａ，８０５ａの形状は、基板ＷＦにおけるめっきを施す領域（被めっき領域）の形状に対応していることが好ましい。なお、図２に示す例では、開口８０３ａ，８０５ａは角形であるが、こうした例に限定されず、開口８０３ａ，８０５ａは丸形など任意の形状に形成されればよい。また、図２に示す例では、フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とのそれぞれに開口８０３ａ，８０５ａが形成されているが、フロントフレーム８０２だけに開口８０３ａが形成されるものとしてもよい。

[0025] フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とは、クランパ８２０によってクランプされる。図２に示す例では、４つのクランパ８２０が示されているが、任意の数のクランパ８２０が設けられればよい。クランパ８２０により、フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とは、基板ＷＦを挟み

込んで保持することができる状態（「第１状態」または「ロック状態」とも呼称する。）にクランプされる（図３参照）。また、一例として、本実施形態のクランパ８２０は、「セミロック状態」（「第２状態」とも呼称する。）をとることができるように構成されている。「セミロック状態」は、ロックはされた状態ではないが、フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とが分離することのない状態である（図４参照）。セミロック状態（第２状態）では、ロック状態（第１状態）よりもフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とが離れて保持される。具体的な一例として、図３および図４に示す例では、クランパ８２０は、枢動可能なフック８２２と、ロック用クロー８２４ａと、セミロック用クロー８２４ｂと、を備えている。なお、一例として、ロック用クロー８２４ａとセミロック用クロー８２４ｂとは、互いにフック８２２の枢動軸（図３および図４において紙面に垂直な軸）に沿って離れて配置されてもよい。理解の容易のために、図３および図４では、セミロック用クロー８２４ｂを破線で示している。図３に示すように、フック８２２がロック用クロー８２４ａに引っ掛けられることにより、基板ＷＦを保持することができるロック状態となる。また、図４に示すように、フック８２２がセミロック用クロー８２４ｂに引っ掛けられることにより、クランパ８２０はセミロック状態となる。なお、クランパ８２０は、図３および図４に示す例に限定されるものではなく、セミロック状態とすることができなくてもよい。

[0026] 続いて、こうした基板ホルダ８０を洗浄・乾燥するためのホルダ洗浄モジュールとホルダ乾燥モジュールとについて詳細に説明する。図５は、本実施形態のホルダ洗浄モジュールの構成概要を模式的に示す斜視図であり、図６は、図５に示すホルダ洗浄モジュールにおける洗浄液ノズルの場所を模式的に示す図である。なお、図５では、基板ホルダ８０がホルダ洗浄槽５０に収容されて示されている。ホルダ洗浄モジュールは、基板ホルダ８０を収容可能なホルダ洗浄槽５０を有し、処理モジュール１２０に配置されている（図１参照）。本実施形態では、ホルダ洗浄槽５０は、１つの基板ホルダ８０を

収容するように構成されているが、２つ以上の基板ホルダ８０を収容可能に構成されてもよい。

[0027] ホルダ洗浄槽５０は、基板ホルダ８０のアーム部８１２を載置させて基板ホルダ８０を支持するためのホルダステージ５０２を有する。ホルダ洗浄槽５０は、上面が開口して基板ホルダ８０を収容するための内槽５０４と、内槽５０４の上縁からオーバーフローした洗浄液を溜められるように内槽５０４の周囲に設けられた外槽５０６と、を含んで構成される。また、ホルダ洗浄槽５０には、基板ホルダ８０に向けて純水（ＤＩＷ）などの洗浄液を噴出するように構成された複数の洗浄液ノズル５１０が設けられている。複数の洗浄液ノズル５１０は、洗浄液配管５１２を介して図示しない洗浄液供給源に接続されている。本実施形態では、複数の洗浄液ノズル５１０は、基板ホルダ８０のフロントフレーム８０２およびリアフレーム８０４に沿って配置されるノズルプレートに固定されている。なお、複数の洗浄液ノズル５１０は、基板ホルダ８０の電気接点８４０に向けて洗浄液を噴出するように、内側または外側に傾斜して配置されてもよい。また、ホルダ洗浄槽５０の底面にはドレン配管５１８が接続されており、ホルダ洗浄槽５０内の洗浄液を外部へ排出することができるように構成されている。

[0028] こうしたホルダ洗浄槽５０は、基板ＷＦを保持していない状態の基板ホルダ８０を収容して、基板ホルダ８０に洗浄処理を施すことができる。ここで、基板ホルダ８０は、上記したセミロック状態でホルダ洗浄槽５０に収容されるものとしてもよい。ホルダ洗浄槽５０では、洗浄液ノズル５１０から基板ホルダ８０に向けて洗浄液が吐出されることにより、基板ホルダ８０が洗浄される。このときには、ドレン配管５１８が閉じられてホルダ洗浄槽５０に洗浄液が溜められてもよい。また、ホルダ洗浄槽５０の内槽５０４を洗浄液で満たした後にドレン配管５１８を開いてホルダ洗浄槽５０内の洗浄液を排出することを、複数回繰り返すものとしてもよい。なお、ドレン配管５１８から洗浄液を急速で排出することによって洗浄工程にかかる時間を短くすることができるが、洗浄液を急速に排出すると基板ホルダ８０に洗浄液が多

量に残る場合がある。このため、ホルダ洗浄槽５０から洗浄液を最後に排出する工程では、それまでの排水工程よりもゆっくりと洗浄液を排出させるものとしてもよい。ホルダ洗浄槽５０での洗浄処理が終了されると、搬送装置３７によって基板ホルダ８０はホルダ乾燥槽６０へと搬送される。

[0029] 図７は、本実施形態のホルダ乾燥モジュールの構成概略を模式的に示す図であり、図８は、図７に示すホルダ乾燥モジュールの正面図であり、図９は、図７に示すホルダ乾燥モジュールの側面断面図である。なお、図７～図９では、２つの基板ホルダ８０がホルダ乾燥槽６０に収容されて示されている。本実施形態では、ホルダ乾燥モジュールは、基板ホルダ８０を収容可能なホルダ乾燥槽６０と、ヒータ機構６２と、を有し、処理モジュール１２０に配置されている（図１参照）。基板ホルダ８０の乾燥工程は、洗浄工程に比して時間を要する傾向があるため、ホルダ乾燥槽６０は、ホルダ洗浄槽５０よりも多い数の基板ホルダ８０を収容できることが好ましい。一例として、本実施形態では、２つの基板ホルダ８０を収容するように構成されている。しかしながら、こうした例に限定されず、ホルダ乾燥槽６０は、１つ、又は３つ以上の基板ホルダ８０を収容可能に構成されてもよい。また、ホルダ乾燥槽６０は、基板ホルダ８０のアーム部８１２を載置させて基板ホルダ８０を支持するためのホルダステージ６０２を有する。

[0030] ホルダ乾燥槽６０には、ヒータ機構６２が接続されている。本実施形態では、ヒータ機構６２は、搬送装置３７による基板ホルダ８０の搬送方向においてホルダ乾燥槽６０と並んで配置されている。また、本実施形態では、基板ホルダ８０または搬送装置３７からヒータ機構６２に液体などの異物が落下するのを防止するようにカバー６４が設けられている（図１参照）。ただし、こうした例に限定されず、ヒータ機構６２は任意の場所に設けられてよく、カバー６４が設けられなくてもよい。

[0031] 図１０は、ホルダ乾燥槽６０とヒータ機構６２との構成を模式的に示す断面斜視図である。ヒータ機構６２は、空気などの気体を暖めるためのヒータ６２２と、ヒータ６２２によって暖められた気体を送出するためのファン６

２４と、を有している。ヒータ機構６２は、エルボ管６２６を通じてホルダ乾燥槽６０の下方（接続チャンバ６４４）に接続されている。なお、ヒータ６２２としては、抵抗加熱方式など任意の方式を採用することができる。ホルダ乾燥槽６０の上部の側方には、排気ダクト６５０が接続されている。

[0032] 本実施形態のホルダ乾燥槽６０には、ヒータ機構６２から供給される気体の流路を画定する通風孔６４８が形成されている。図９および図１０に示されるように、本実施形態のホルダ乾燥槽６０は、水平方向に延在するプレート部材６４６によって、基板ホルダ８０が収容される上部のホルダ用チャンバ６４２と、ヒータ機構６２が接続される下部の接続チャンバ６４４とに区分けされている。プレート部材６４６には、通風孔６４８が形成されている。通風孔６４８は、基板ホルダ８０のフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との間の鉛直下方に対応する位置に設けられている。これにより、ヒータ機構６２からホルダ乾燥槽６０に供給される気体は、接続チャンバ６４４から通風孔６４８を通ってホルダ用チャンバ６４２へと流れ、特にフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との間に方向付けられる。したがって、洗浄液が残り易いフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との間に気体を向けて基板ホルダ８０の乾燥を促進することができる。また、ヒータ機構６２からホルダ乾燥槽６０に供給される空気は、ホルダ用チャンバ６４２の上部に設けられた排気ダクト６５０から外部に排出される。なお、ホルダ乾燥槽６０は、通風孔６４８に代えて、または加えて、気体をフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との間に方向付けるためのガイド体を備えてもよい。

[0033] 図１１は、本実施形態のホルダ乾燥槽６０のホルダ挿入口の第１例を模式的に示す図である。ホルダ乾燥槽６０の上面には、基板ホルダ８０を挿入するためのホルダ挿入口（開口）６６０が形成されている。ホルダ挿入口６６０は、基板ホルダ８０の寸法に対応した寸法に決められることが好ましい。本実施形態では、ホルダ挿入口６６０の形状は、セミロック状態でのフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との外形に基づいて定められている

。これにより、ホルダ挿入口６６０から気体が漏れることを抑制して、ホルダ乾燥槽６０での乾燥効率を向上させることができる。また、図１１に示す例では、ホルダ挿入口６６０には、フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とに接触してホルダ挿入口６６０を塞ぐように構成される弾性体６６２が設けられている。図１１に示す例では、弾性体６６２は、フロントフレーム８０２に接触する弾性体６６２ａとリアフレーム８０４に接触する弾性体６６２ｂとを含んでいるが、一方のみで構成されてもよい。また、一例として、弾性体６６２ａ，６６２ｂとの隙間は、セミロック状態でのフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との外形寸法よりも小さく形成されてもよい。そして、基板ホルダ８０がホルダ挿入口６６０に挿入されることにより、弾性体６６２ａ，６６２ｂが撓んでフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４とに接触し、ホルダ挿入口６６０が塞がれるように構成されてもよい。弾性体６６２としては、樹脂またはゴムなどの任意の弾性体を採用することができる。こうした例によれば、ホルダ乾燥槽６０から気体が漏れることを抑制して乾燥効率を向上させることができる。

[0034] 図１２は、本実施形態のホルダ乾燥槽６０のホルダ挿入口の第２例を模式的に示す図である。第１例と同様に、ホルダ挿入口（開口）６６０の形状は、セミロック状態でのフロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との外形に基づいて定められている。また、第２例のホルダ挿入口６６０は、ホルダ乾燥槽６０に基板ホルダ８０が収容されたときに、基板ホルダ８０によって塞がれるように構成されている。本実施形態では、アーム部８１２は、フロントフレーム８０２とリアフレーム８０４との厚み（図１２中、左右方向の長さ）よりも大きい厚みを有し、ホルダ挿入口６６０よりも大きい形状を有している。そして、ホルダ挿入口６６０は、ホルダ乾燥槽６０に基板ホルダ８０が収容されたときに、アーム部８１２によって塞がれる。なお、この場合、ホルダ挿入口６６０が形成されたホルダ乾燥槽６０の上面が、アーム部８１２を支持するためのホルダステージ６０２を構成してもよい。こうした例によっても、ホルダ乾燥槽６０から気体が漏れることを抑制して乾燥効

率を向上させることができる。なお、第２例では、ホルダ挿入口６６０は、アーム部８１２に代えて基板ホルダ８０の他の部位によって塞がれるように構成されてもよい。一例として、基板ホルダ８０の配線格納部８１４が、フロントフレーム８０２及びリアフレーム８０４のボディ８０３，８０５の厚みよりも大きい厚みを有し、ホルダ挿入口６６０よりも大きい形状を有してもよい。そして、ホルダ挿入口６６０は、ホルダ乾燥槽６０に基板ホルダ８０が収容されたときに、配線格納部８１４によって塞がれるものとしてもよい。

[0035] ホルダ乾燥モジュールは、ヒータ機構６２による送風温度を検出するための温度センサ６２８（図１０参照）と、ホルダ乾燥槽６０内の温度を検出するための温度センサ６３２（図８参照）と、を備えている。温度センサ６２８，６３２による検出温度は、めっき装置１００のコントローラ１７５に送信され、コントローラ１７５によるホルダ乾燥モジュールの制御に利用される。

[0036] 図１３は、本実施形態のめっき装置における基板ホルダの洗浄処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、一例として、めっき装置１００のコントローラ１７５によって行われる。コントローラ１７５は、任意のタイミングで基板ホルダの洗浄処理を実行することができる。一例として、コントローラ１７５は、基板ホルダ８０が所定回数（例えば、数回など）めっき処理に使用された場合に、その基板ホルダ８０に洗浄処理を施すものとしてもよい。

[0037] 基板ホルダの洗浄処理では、まず、搬送装置３７によって、基板ＷＦを保持していない基板ホルダ８０がホルダ洗浄槽５０に搬送される（ステップＳ１２）。このときには、基板ホルダ８０は、セミロック状態であるとよい。一例として、搬送装置３７は、フィキシングステーション２９で基板ＷＦが取り外された基板ホルダ８０を、フィキシングステーション２９からホルダ洗浄槽５０に搬送してもよい。また、搬送装置３７は、ストッカ３０に保管された基板ホルダ８０をホルダ洗浄槽５０へと搬送してもよい。この場合に

は、コントローラ１７５は、搬送装置３７の空き時間に、ストッカ３０から基板ホルダ８０を取り出させて洗浄処理を施すものとしてもよい。本実施形態では、搬送装置３７によってアーム部８１２が把持されて基板ホルダ８０がホルダ洗浄槽５０内に搬送され、アーム部８１２がホルダステージ５０２に載置されて基板ホルダ８０がホルダ洗浄槽５０に収容される。基板ホルダ８０がホルダ洗浄槽５０に収容されると、ホルダ洗浄槽５０で基板ホルダ８０の洗浄が行われる（ステップＳ１４）。

[0038] ホルダ洗浄槽５０での基板ホルダ８０の洗浄が終了すると、搬送装置３７は、基板ホルダ８０をホルダ洗浄槽５０からホルダ乾燥槽６０へと搬送する（ステップＳ１６）。本実施形態では、搬送装置３７によってアーム部８１２が把持されて基板ホルダ８０がホルダ洗浄槽５０からホルダ乾燥槽６０に搬送され、アーム部８１２がホルダステージ６０２に載置されて基板ホルダ８０がホルダ乾燥槽６０に収容される。基板ホルダ８０がホルダ乾燥槽６０に収容されると、ホルダ乾燥槽６０で基板ホルダ８０の乾燥が行われる（ステップＳ１８）。

[0039] そして、ホルダ乾燥槽６０での基板ホルダ８０の乾燥が終了すると、搬送装置３７は、基板ホルダ８０をホルダ乾燥槽６０からストッカ３０へ搬送して（ステップＳ２０）、基板ホルダ８０の洗浄処理を終了する。なお、搬送装置３７は、必要に応じて、ストッカ３０に代えてフィキシングステーション２９へ基板ホルダ８０を搬送してもよい。

[0040] 以上説明したように、本実施形態のめっき装置１００は、基板ホルダ８０が基板ＷＦを保持していないときに基板ホルダ８０を洗浄するためのホルダ洗浄槽５０と、洗浄された基板ホルダ８０を乾燥させるためのホルダ乾燥槽６０と、を備える。これにより、ホルダ乾燥槽６０で基板ホルダ８０を乾燥させることができ、基板ホルダ８０の洗浄後に残る洗浄液を除去することができる。また、ホルダ洗浄槽５０とホルダ乾燥槽６０とが別々に設けられているので、乾燥工程において、洗浄工程で槽に付着する洗浄液を除去する必要がなく、乾燥効率を向上することができる。また、ホルダ洗浄槽５０とホ

ルダ乾燥槽６０とが別々に設けられているので、洗浄工程においてヒータ機構６２などのホルダ乾燥槽６０の機構に洗浄液が飛散することを防止することができ、装置の簡略化を図ることができる。

[0041] 本発明は、以下の形態としても記載することができる。

［形態１］形態１によれば、めっき装置が提案され、前記めっき装置は、基板を保持し、前記基板に対して給電を行うための電気接点を有する基板ホルダと、前記基板ホルダが前記基板を保持していないときに前記基板ホルダを洗浄するためのホルダ洗浄槽と、前記ホルダ洗浄槽で洗浄した前記基板ホルダを乾燥させるためのホルダ乾燥槽と、前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽との間で前記基板ホルダを搬送するための搬送装置と、を備える。形態１によれば、ホルダ洗浄槽で洗浄した基板ホルダを乾燥させるためのホルダ乾燥槽を有しており、基板ホルダの洗浄後に残る洗浄液を除去することができる。

[0042] ［形態２］形態２によれば、形態１において、ファンおよびヒータを有し、前記ヒータによって暖められた気体を前記ホルダ乾燥槽へ供給するように構成されたヒータ機構を備える。

[0043] ［形態３］形態３によれば、形態２において、前記基板ホルダは、基板を挟むことによって基板を保持するためのフロントフレームおよびリアフレームを備え、前記ヒータ機構は、前記フロントフレームと前記リアフレームとの間に気体を供給するように構成される。形態３によれば、基板ホルダの洗浄後に残る洗浄液をより除去することができる。

[0044] ［形態４］形態４によれば、形態２または３において、前記乾燥ホルダは、前記ヒータ機構から供給される気体の流路を画定する通風孔を有し、前記通風孔は、前記乾燥ホルダに前記基板ホルダが収容されたときに前記フロントフレームと前記リアフレームとの間の鉛直下方に位置する。形態４によれば、基板ホルダの洗浄後に残る洗浄液をより除去することができる。

[0045] ［形態５］形態５によれば、形態１から４の何れかにおいて、前記基板ホルダは、基板を挟むことによって基板を保持するためのフロントフレームお

よびリアフレームと、前記フロントフレームと前記リアフレームとの少なくとも一方に接続されたアーム部または配線格納部と、を備え、前記ホルダ乾燥槽は、前記フロントフレームと前記リアフレームとを挿入可能な寸法の開口を有し、前記開口は、前記ホルダ乾燥槽に前記基板ホルダが収容されたときに前記アーム部または前記配線格納部によって塞がれるように構成される。形態５によれば、ホルダ乾燥槽における乾燥効率の向上を図ることができる。

[0046] ［形態６］形態６によれば、形態１から５の何れかにおいて、前記基板ホルダは、基板を挟むことによって基板を保持するためのフロントフレームおよびリアフレームを備え、前記ホルダ乾燥槽は、前記フロントフレームと前記リアフレームとを挿入可能な寸法の開口と、前記ホルダ乾燥槽に前記基板ホルダが収容されたときに前記フロントフレームと前記リアフレームとの少なくとも一方に接触して前記開口を塞ぐように構成される弾性体と、を備える。形態６によれば、ホルダ乾燥槽における乾燥効率の向上を図ることができる。

[0047] ［形態７］形態７によれば、形態１から６の何れかにおいて、前記基板ホルダは、フロントフレームと、リアフレームと、前記フロントフレームと前記リアフレームとをクランプするためのクランパと、を備え、前記クランパは、前記フロントフレームと前記リアフレームとによって基板を挟み込むための第１状態と、前記第１状態よりも前記フロントフレームと前記リアフレームとの距離が大きい第２状態と、に前記フロントフレームと前記リアフレームとを保持することができるように構成され、前記搬送装置は、前記第２状態に保持された前記基板ホルダを前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽とに搬送するように構成される。形態７によれば、基板ホルダの洗浄後に残る洗浄液をより除去することができる。

[0048] ［形態８］形態８によれば、形態１から７の何れかにおいて、前記基板ホルダを複数保管できるストッカを備え、前記搬送装置は、前記ストッカに保管された前記基板ホルダを前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽とへ搬送す

るように構成される。

[0049] ［形態９］形態９によれば、形態１から８の何れかにおいて、めっき槽を備え、前記基板ホルダは、前記めっき槽のホルダステージに載置されるアーム部を有し、前記搬送装置は、前記アーム部を把持することにより前記基板ホルダを搬送するように構成され、前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽とのそれぞれは、前記基板ホルダの前記アーム部を載置させて前記基板ホルダを支持するためのホルダステージを有する。形態９によれば、めっき槽のホルダステージに載置されるアーム部を利用して、基板ホルダをホルダ洗浄槽とホルダ乾燥槽とに支持させることができる。

[0050] ［形態１０］形態１０によれば、めっき装置において、基板に対して給電を行うための電気接点を有する基板ホルダを洗浄するための洗浄方法が提案され、前記洗浄方法は、基板を保持していない前記基板ホルダを搬送装置によって洗浄槽に搬送する工程と、前記洗浄槽において前記基板ホルダを洗浄する工程と、洗浄された前記基板ホルダを前記洗浄槽から乾燥槽へ搬送する工程と、前記乾燥槽において前記基板ホルダを乾燥する工程と、を含む。形態１０によれば、ホルダ洗浄槽で洗浄した基板ホルダを、ホルダ乾燥槽で乾燥させることができ、基板ホルダの洗浄後に残る洗浄液を除去することができる。

[0051] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、実施形態および変形例の任意の組み合わせが可能であり、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。さらにまた、被めっき対象物の基板として、半導体ウェハだけでなく、ガラス基板、プリント配線基板を用いることもできる。

符号の説明

[0052] ＷＦ…基板

３０…ストッカ

３２…プリウェット槽

３６…プリソーク槽

３７…搬送装置

４０，４０Ａ～４０Ｃ…めっき槽

４２，４２Ａ～４２Ｃ…リンス槽

４４…ブロー槽

５０…ホルダ洗浄槽

６０…ホルダ乾燥槽

６２…ヒータ機構

６４…カバー

８０…基板ホルダ

１００…めっき装置

１７５…コントローラ

５０２…ホルダステージ

５１０…洗浄液ノズル

６０２…ホルダステージ

６２２…ヒータ

６２４…ファン

６４８…通風孔

６５０…排気ダクト

６６０…ホルダ挿入口（開口）

６６２…弾性体

８０２…フロントフレーム

８０４…リアフレーム

８１２…アーム部

８１４…配線格納部

８２０…クランパ

８２２…フック

８２４ａ…ロック用クロー

８２４ｂ…セミロック用クロー

８４０…電気接点

請求の範囲

[請求項1] 基板を保持し、前記基板に対して給電を行うための電気接点を有する基板ホルダと、

前記基板ホルダが前記基板を保持していないときに前記基板ホルダを洗浄するためのホルダ洗浄槽と、

前記ホルダ洗浄槽で洗浄した前記基板ホルダを乾燥させるためのホルダ乾燥槽と、

前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽との間で前記基板ホルダを搬送するための搬送装置と、

を備えるめっき装置。

[請求項2] ファンおよびヒータを有し、前記ヒータによって暖められた気体を前記ホルダ乾燥槽へ供給するように構成されたヒータ機構を備える、請求項１に記載のめっき装置。

[請求項3] 前記基板ホルダは、基板を挟むことによって基板を保持するためのフロントフレームおよびリアフレームを備え、

前記ヒータ機構は、前記フロントフレームと前記リアフレームとの間に気体を供給するように構成される、

請求項２に記載のめっき装置。

[請求項4] 前記乾燥ホルダは、前記ヒータ機構から供給される気体の流路を画定する通風孔を有し、前記通風孔は、前記乾燥ホルダに前記基板ホルダが収容されたときに前記フロントフレームと前記リアフレームとの間の鉛直下方に位置する、請求項３に記載のめっき装置。

[請求項5] 前記基板ホルダは、

基板を挟むことによって基板を保持するためのフロントフレームおよびリアフレームと、

前記フロントフレームと前記リアフレームとの少なくとも一方に接続されたアーム部または配線格納部と、

を備え、

前記ホルダ乾燥槽は、前記フロントフレームと前記リアフレームとを挿入可能な寸法の開口を有し、前記開口は、前記ホルダ乾燥槽に前記基板ホルダが収容されたときに前記アーム部または前記配線格納部によって塞がれるように構成される、

請求項１に記載のめっき装置。

[請求項6] 前記基板ホルダは、基板を挟むことによって基板を保持するためのフロントフレームおよびリアフレームを備え、

前記ホルダ乾燥槽は、

前記フロントフレームと前記リアフレームとを挿入可能な寸法の開口と、

前記ホルダ乾燥槽に前記基板ホルダが収容されたときに前記フロントフレームと前記リアフレームとの少なくとも一方に接触して前記開口を塞ぐように構成される弾性体と、

を備える、請求項１に記載のめっき装置。

[請求項7] 前記基板ホルダは、

フロントフレームと、

リアフレームと、

前記フロントフレームと前記リアフレームとをクランプするためのクランパと、

を備え、

前記クランパは、前記フロントフレームと前記リアフレームとによって基板を挟み込むための第１状態と、前記第１状態よりも前記フロントフレームと前記リアフレームとの距離が大きい第２状態と、に前記フロントフレームと前記リアフレームとを保持することができるように構成され、

前記搬送装置は、前記第２状態に保持された前記基板ホルダを前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽とに搬送するように構成される、

請求項１から６の何れか１項に記載のめっき装置。

[請求項8] 前記基板ホルダを複数保管できるストッカを備え、

前記搬送装置は、前記ストッカに保管された前記基板ホルダを前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽とへ搬送するように構成される、

請求項１から６の何れか１項に記載のめっき装置。

[請求項9] めっき槽を備え、

前記基板ホルダは、前記めっき槽のホルダステージに載置されるアーム部を有し、

前記搬送装置は、前記アーム部を把持することにより前記基板ホルダを搬送するように構成され、

前記ホルダ洗浄槽と前記ホルダ乾燥槽とのそれぞれは、前記基板ホルダの前記アーム部を載置させて前記基板ホルダを支持するためのホルダステージを有する、

請求項１から６の何れか１項に記載のめっき装置。

[請求項10] めっき装置において、基板に対して給電を行うための電気接点を有する基板ホルダを洗浄するための洗浄方法であって、

基板を保持していない前記基板ホルダを搬送装置によって洗浄槽に搬送する工程と、

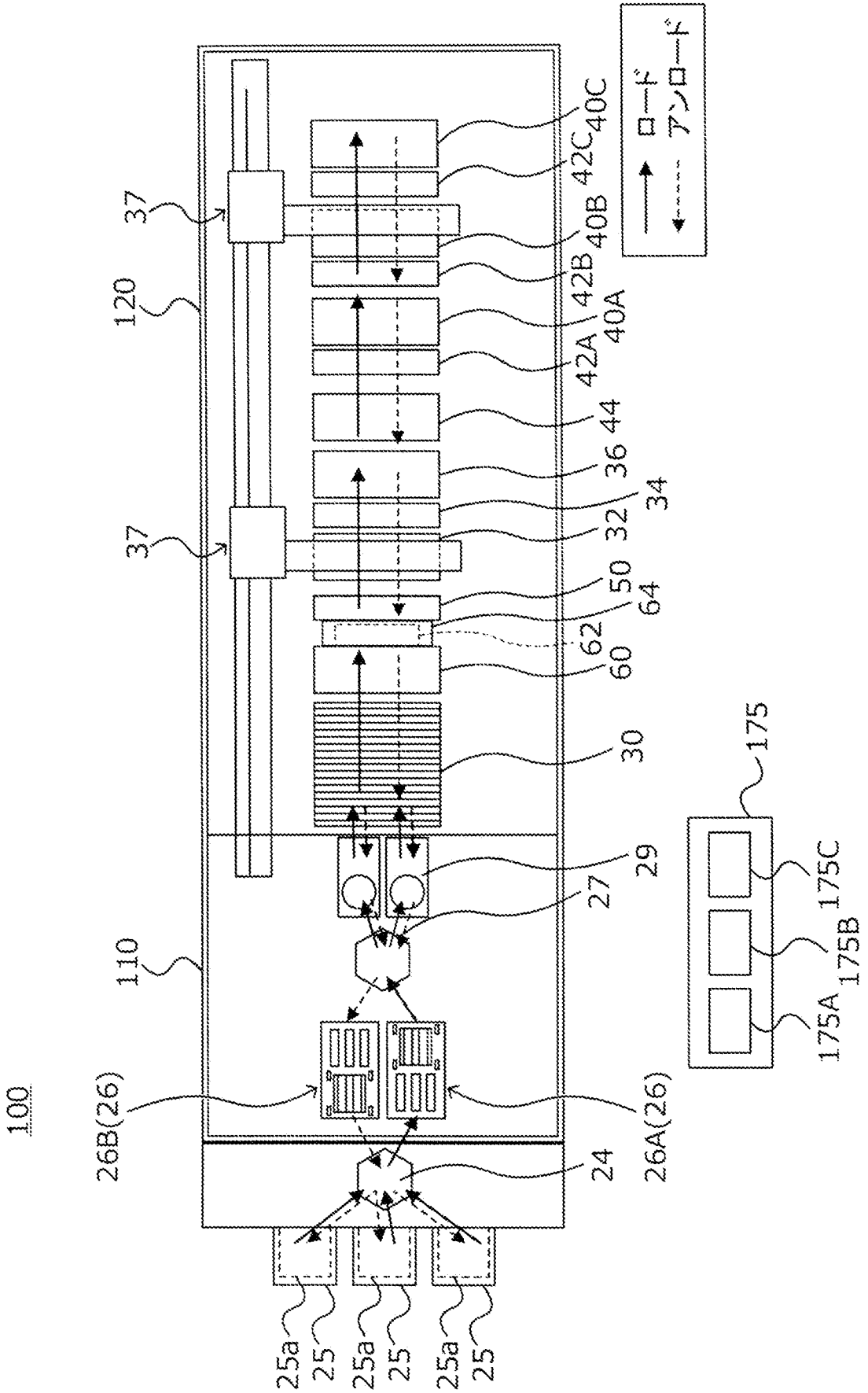
前記洗浄槽において前記基板ホルダを洗浄する工程と、

洗浄された前記基板ホルダを前記洗浄槽から乾燥槽へ搬送する工程と、

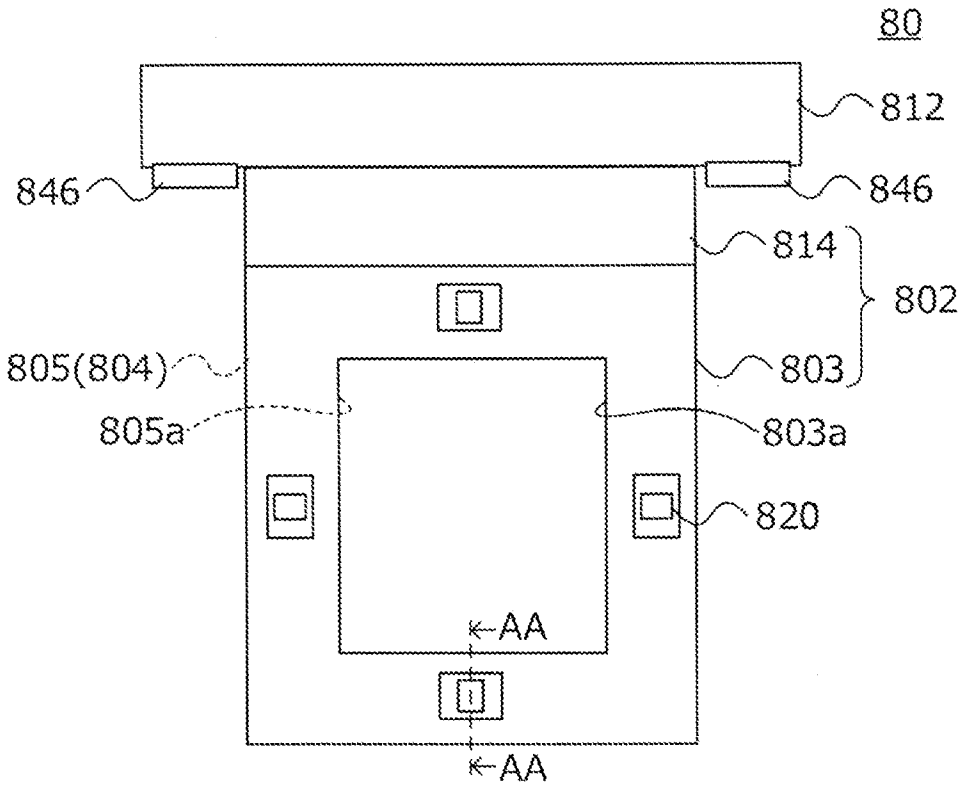
前記乾燥槽において前記基板ホルダを乾燥する工程と、

を含む洗浄方法。

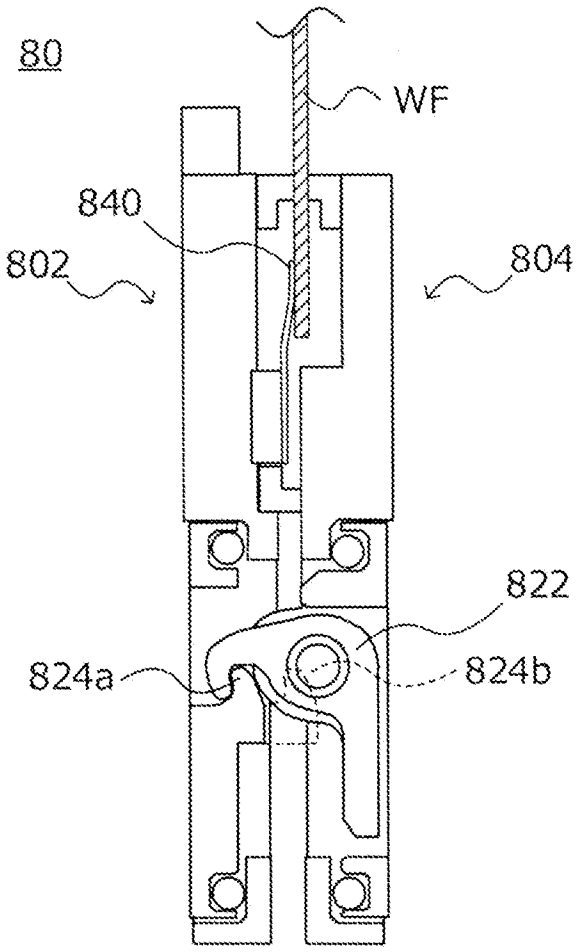
[図1]


ロード
アンロード
100
110
120
37
37
40C
42C
40B
42B
40A
42A
44
36
34
32
50
64
62
60
30
29
27
24
175
175C
175B
175A
26B(26)
26A(26)
25a
25
25a
25
25a
25

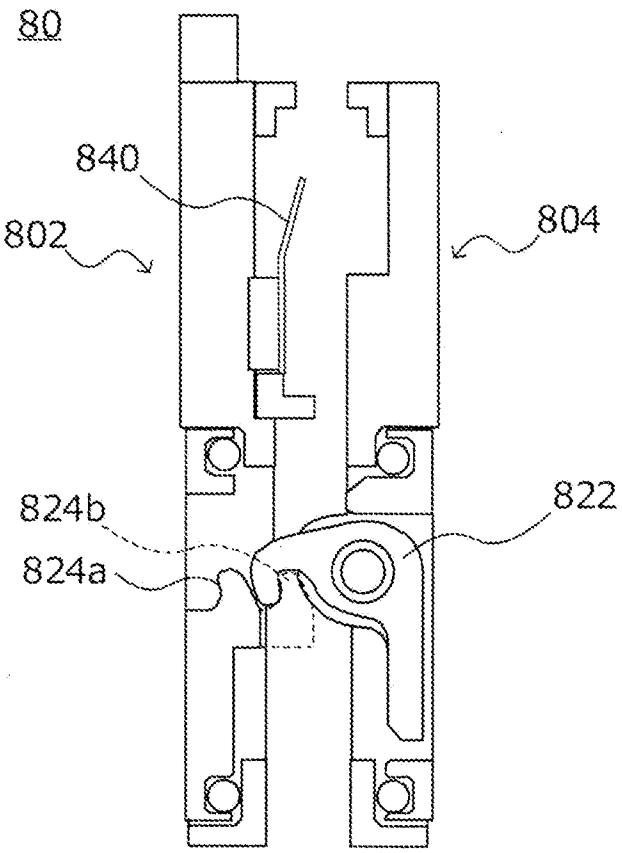
[図2]


80
812
846
846
814
802
805(804)
803
805a
803a
820
AA
AA

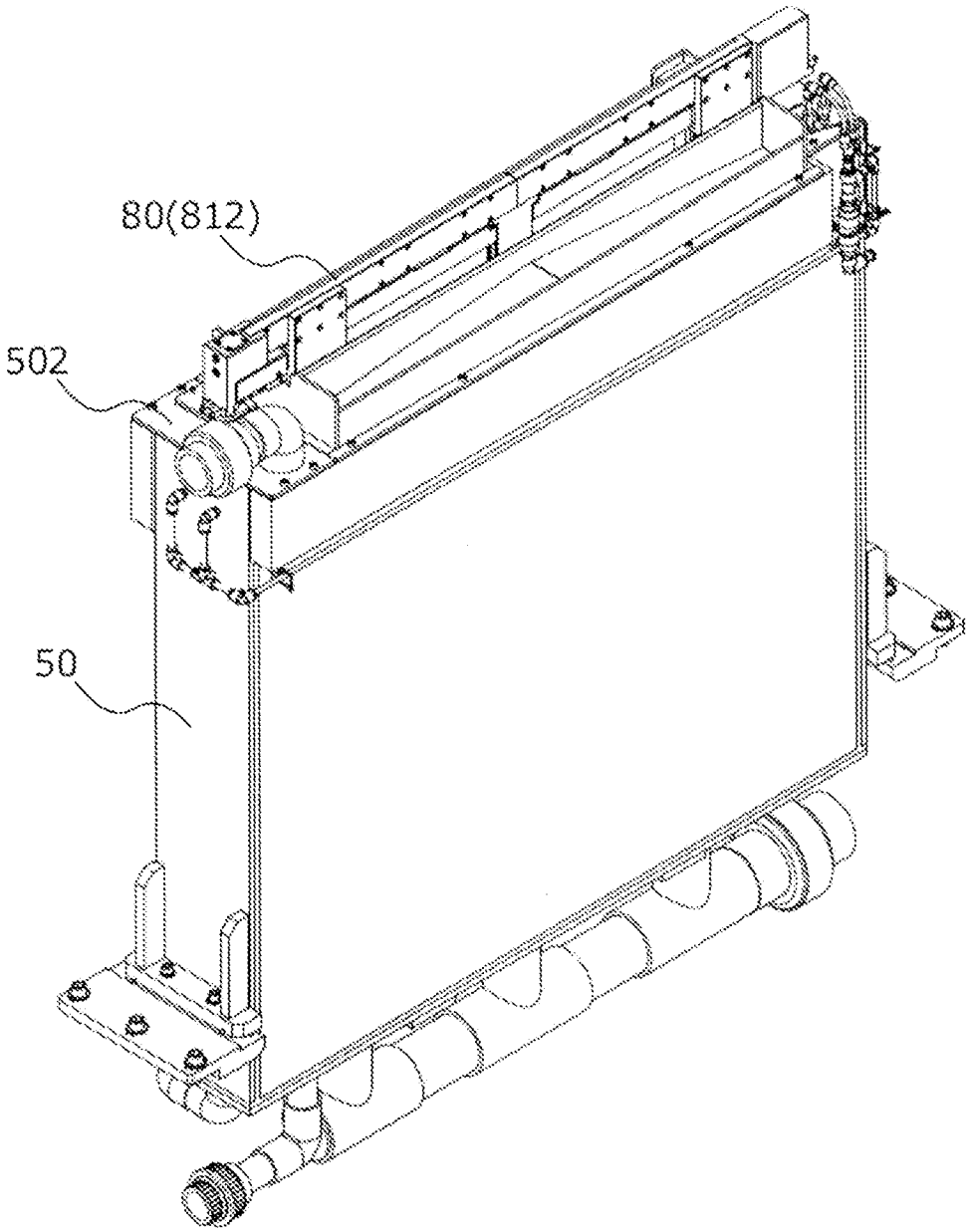
[図3]


80
WF
840
802
804
822
824a
824b

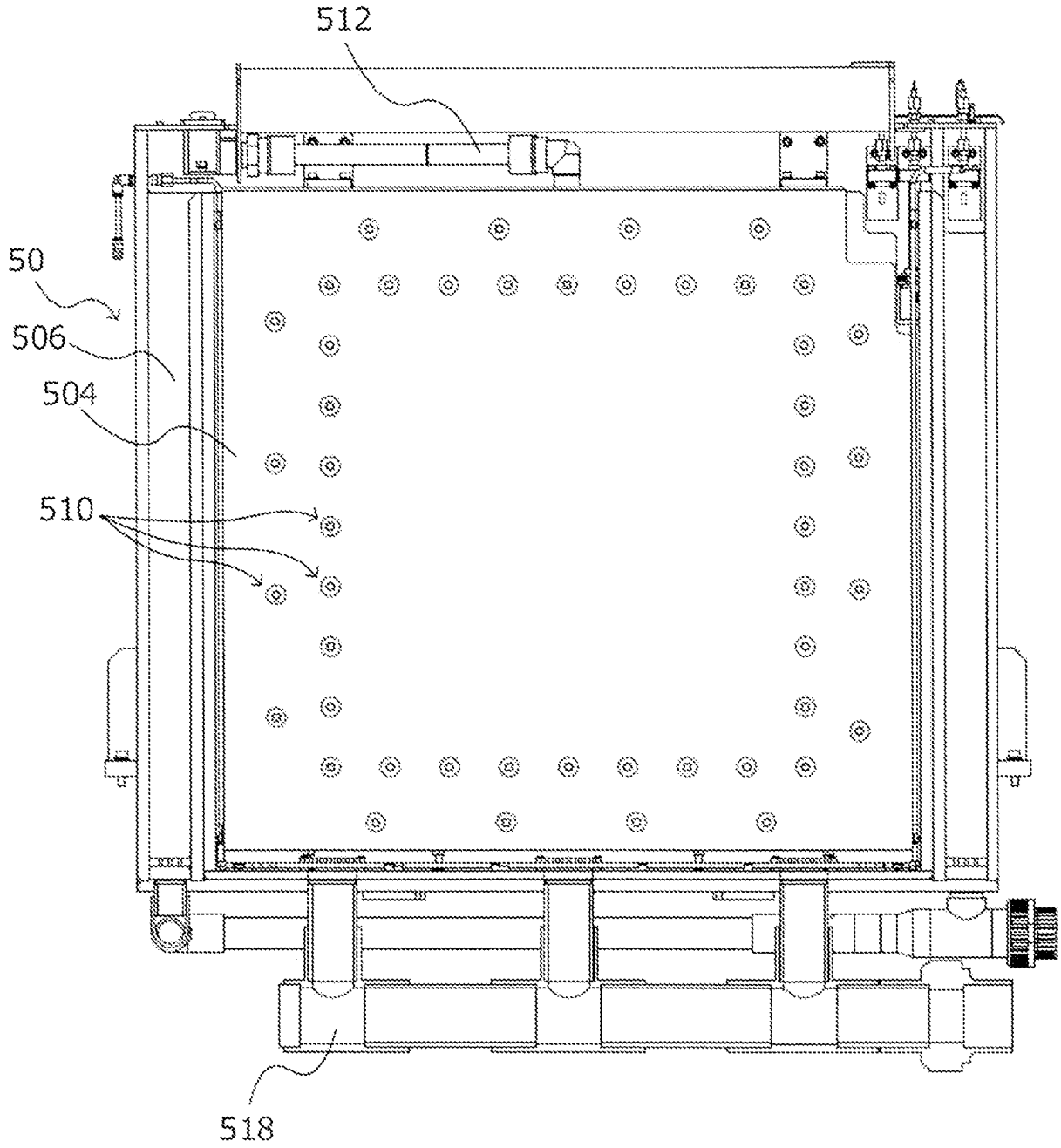
[図4]



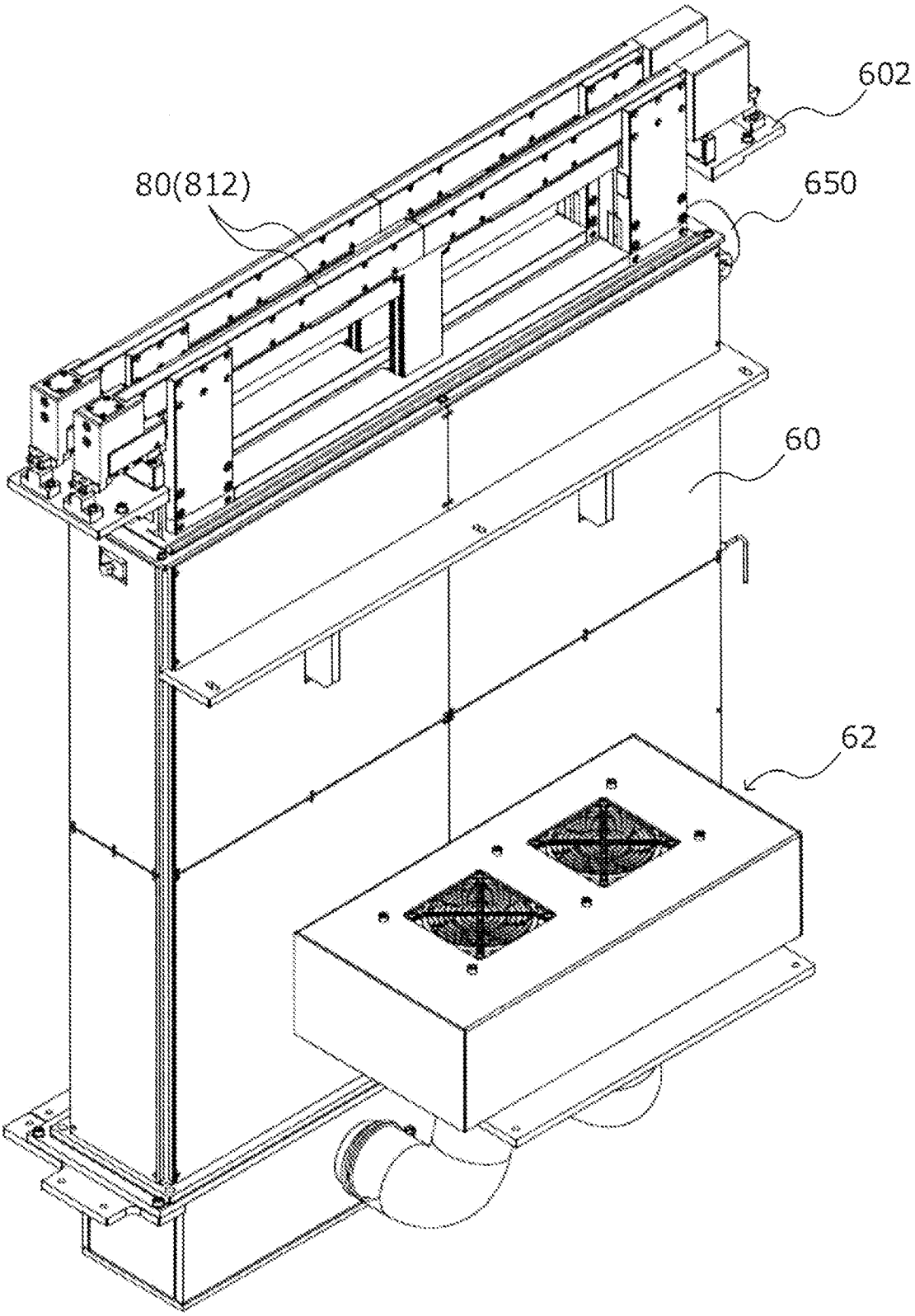
[図5]



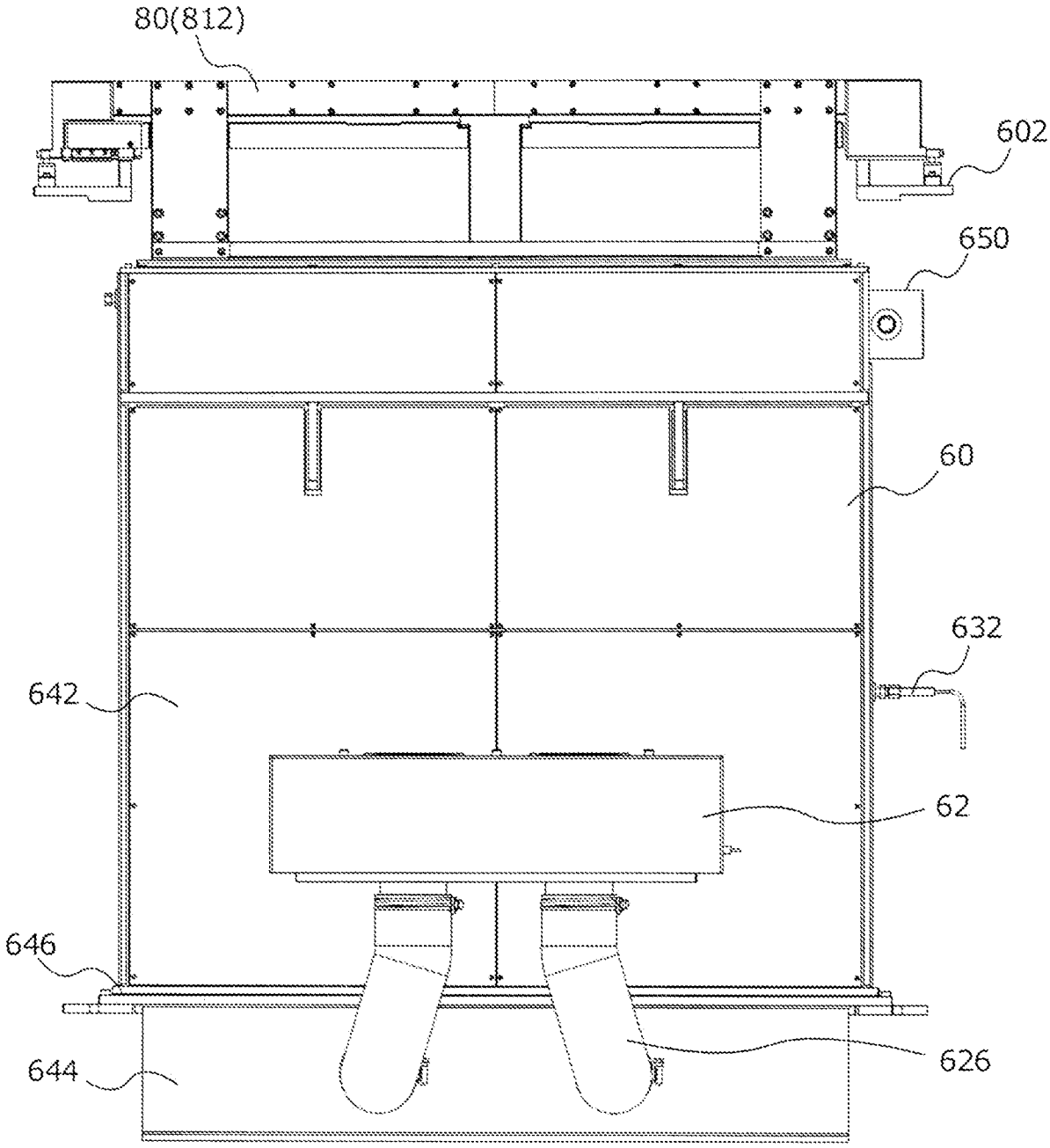
[図6]



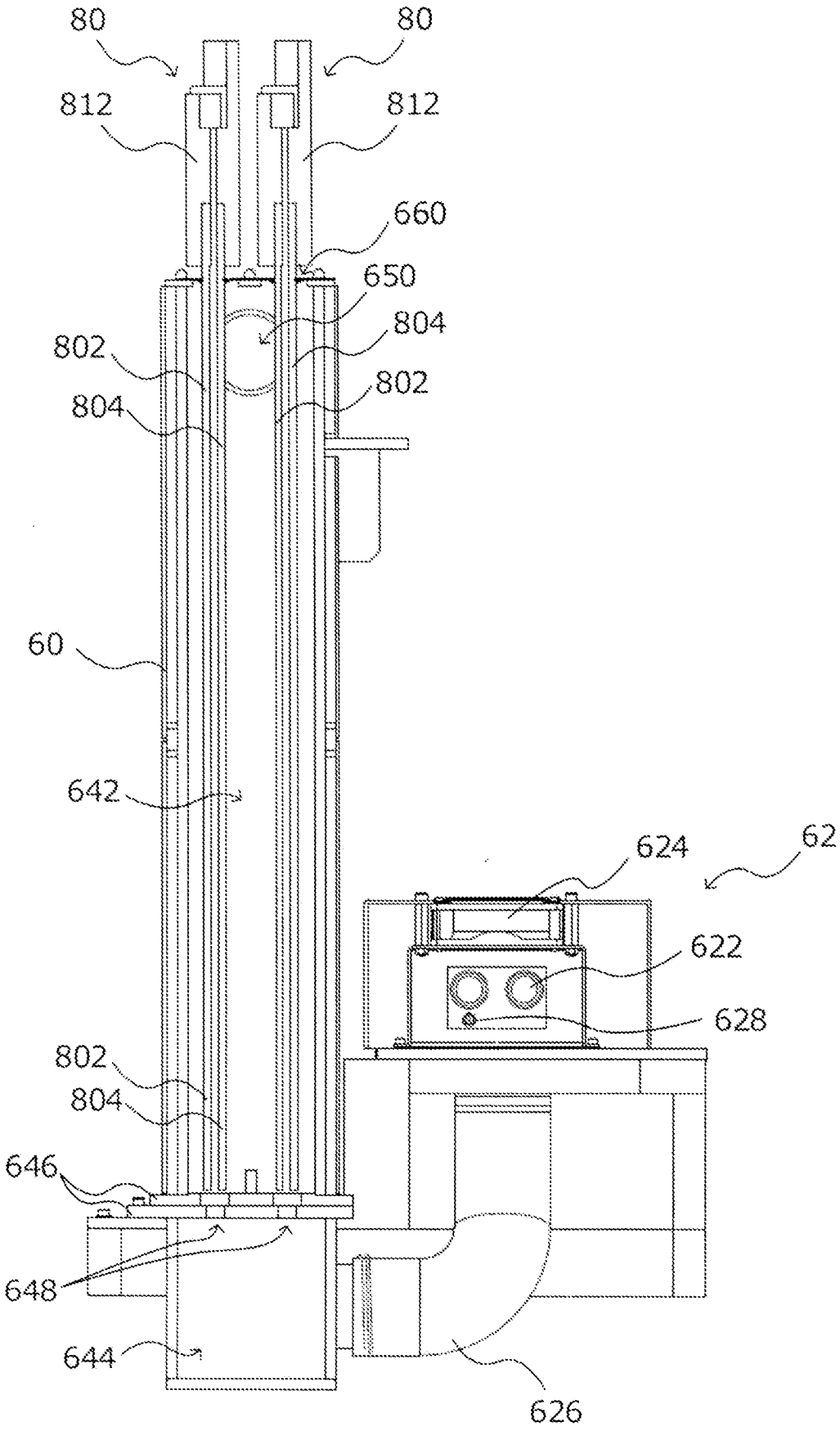
[図7]



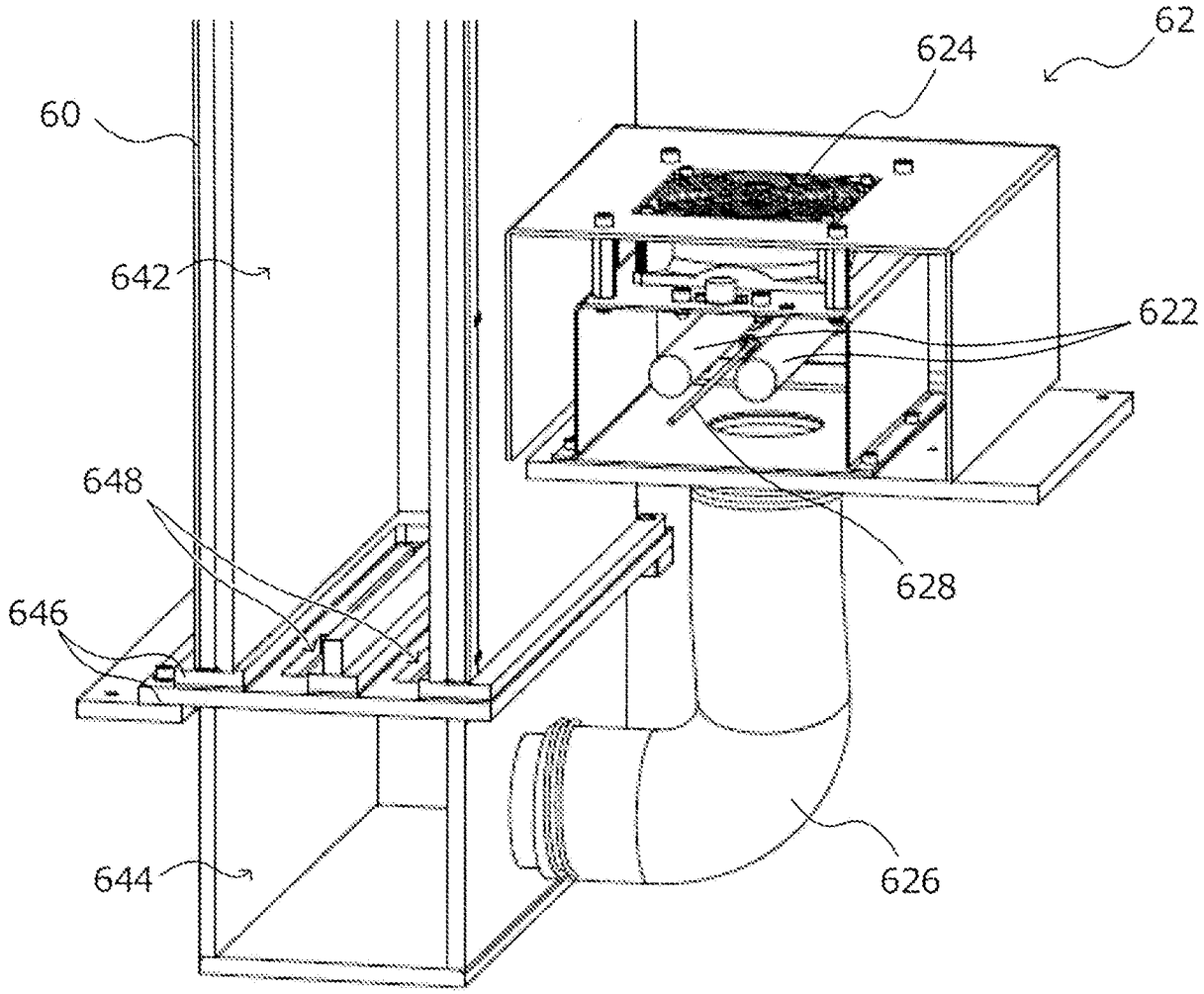
[図8]



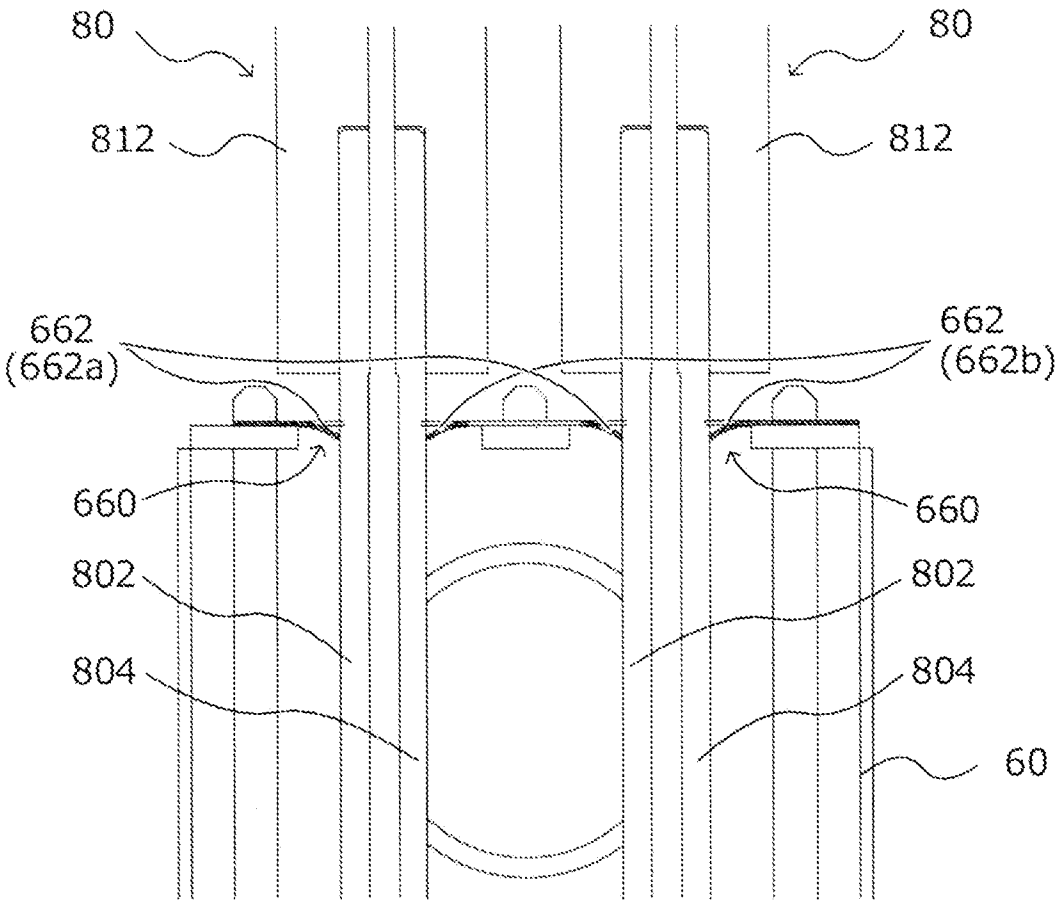
[図9]


80
80
812
812
660
650
804
802
802
804
60
642
624
62
622
628
802
804
646
648
644
626

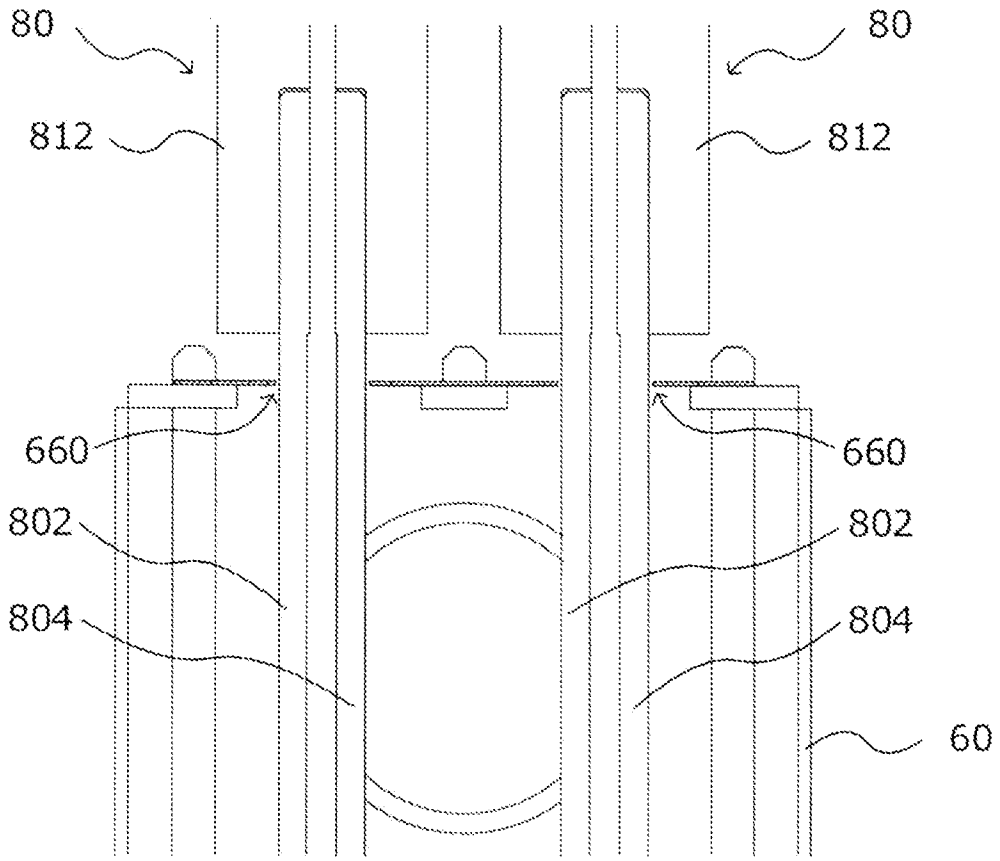
[図10]



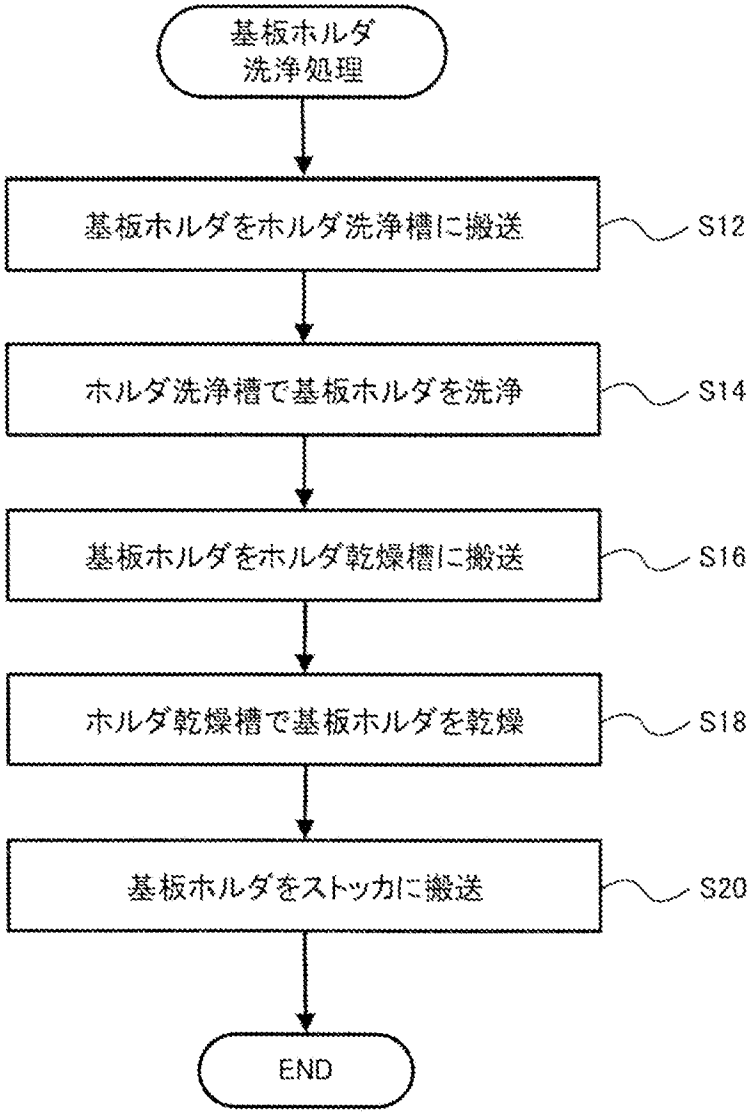
[図11]



[図12]



[図13]


基板ホルダ
洗浄処理
基板ホルダをホルダ洗浄槽に搬送
S12
ホルダ洗浄槽で基板ホルダを洗浄
S14
基板ホルダをホルダ乾燥槽に搬送
S16
ホルダ乾燥槽で基板ホルダを乾燥
S18
基板ホルダをストッカに搬送
S20
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/000133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D 17/00(2006.01)i; ***C25D 7/00***(2006.01)i; ***C25D 17/28***(2006.01)i; ***H05K 3/18***(2006.01)i
FI: C25D17/00 K; C25D7/00 G; C25D17/28; H05K3/18

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)

C25D17/00; C25D7/00; C25D17/28; H05K3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 2020-176311 A (EBARA CORPORATION) 29 October 2020 (2020-10-29) claims 1-18, paragraphs [0007], [0012]-[0070], fig. 1-8	1-2, 7-10
Y	JP 2018-003102 A (EBARA CORPORATION) 11 January 2018 (2018-01-11) claims 1-12, paragraphs [0008], [0033]-[0089], fig. 1-15	1-2, 7-10
A	JP 2020-084248 A (EBARA CORPORATION) 04 June 2020 (2020-06-04) entire text	1-10
A	JP 2021-124219 A (EBARA CORPORATION) 30 August 2021 (2021-08-30) entire text	1-10

☐ 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
02 February 2023	**14 February 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/000133

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-176311 A	29 October 2020	(Family: none)	
JP 2018-003102 A	11 January 2018	US 2020/0255968 A1 claims 1-12, paragraphs [0007], [0047]-[0103], fig. 1-15 WO 2018/008343 A1 KR 10-2019-0025011 A TW 201802298 A	
JP 2020-084248 A	04 June 2020	US 2020/0157701 A1 entire text CN 111211068 A KR 10-2020-0060226 A TW 202021034 A	
JP 2021-124219 A	30 August 2021	US 2021/0242040 A1 entire text CN 113203256 A KR 10-2021-0098846 A TW 202145408 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/000133

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C25D 17/00(2006.01)i; C25D 7/00(2006.01)i; C25D 17/28(2006.01)i; H05K 3/18(2006.01)i
FI: C25D17/00 K; C25D7/00 G; C25D17/28; H05K3/18

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））

C25D17/00; C25D7/00; C25D17/28; H05K3/18

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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
Y	JP 2020-176311 A (株式会社荏原製作所) 29.10.2020 (2020-10-29) 請求項1-18, 段落[0007],[0012]-[0070], 図1-8	1-2,7-10
Y	JP 2018-003102 A (株式会社荏原製作所) 11.01.2018 (2018-01-11) 請求項1-12, 段落[0008],[0033]-[0089], 図1-15	1-2,7-10
A	JP 2020-084248 A (株式会社荏原製作所) 04.06.2020 (2020-06-04) 全文	1--10
A	JP 2021-124219 A (株式会社荏原製作所) 30.08.2021 (2021-08-30) 全文	1-10

☐ 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抵触するものではなく、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
02.02.2023	14.02.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
中西　哲也 4E 1191

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/000133

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-176311 A	29.10.2020	（ファミリーなし）	
JP 2018-003102 A	11.01.2018	US 2020/0255968 A1 請求項1-12，段落[0007]，[0047]-[0103]，図1-15 WO 2018/008343 A1 KR 10-2019-0025011 A TW 201802298 A	
JP 2020-084248 A	04.06.2020	US 2020/0157701 A1 全文 CN 111211068 A KR 10-2020-0060226 A TW 202021034 A	
JP 2021-124219 A	30.08.2021	US 2021/0242040 A1 全文 CN 113203256 A KR 10-2021-0098846 A TW 202145408 A	