

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6018961号
(P6018961)

(45) 発行日 平成28年11月2日 (2016. 11. 2)

(24) 登録日 平成28年10月7日 (2016. 10. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

C 2 5 D 21/00 (2006. 01)
C 2 5 D 17/00 (2006. 01)
C 2 5 D 17/08 (2006. 01)
C 2 5 D 7/12 (2006. 01)

C 2 5 D 21/00 B
 C 2 5 D 17/00 G
 C 2 5 D 17/08 Q
 C 2 5 D 7/12

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-63800 (P2013-63800)
 (22) 出願日 平成25年3月26日 (2013. 3. 26)
 (65) 公開番号 特開2014-189806 (P2014-189806A)
 (43) 公開日 平成26年10月6日 (2014. 10. 6)
 審査請求日 平成27年10月19日 (2015. 10. 19)

(73) 特許権者 000000239
 株式会社荏原製作所
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
 (74) 代理人 100091498
 弁理士 渡邊 勇
 (74) 代理人 100118500
 弁理士 廣澤 哲也
 (72) 発明者 平尾 智則
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会
 社 荏原製作所内
 審査官 國方 康伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 めっき装置およびめっき方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理液を溜める処理槽と、
 シール部材を基板に押し付けた状態で前記基板を保持する基板ホルダと、
 前記基板を保持した前記基板ホルダを前記処理槽内の前記処理液に浸漬させ、前記基板ホルダを前記処理槽から引き上げ、さらに前記基板ホルダを搬送するトランスポートと、
 前記基板ホルダに保持された前記基板上に残留する前記処理液を吸引する吸引機構と、
 前記吸引機構を前記基板ホルダに対して相対的に移動させる移動機構とを備え、
 前記吸引機構は前記移動機構に取り付けられ、前記移動機構は前記トランスポートに取り付けられており、
 前記トランスポートは、前記基板ホルダを水平方向に搬送している間、前記吸引機構および前記移動機構を前記基板ホルダと一体に水平方向に移動させることを特徴とするめっき装置。

【請求項 2】

前記移動機構は、前記吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板に近接および離間する方向に移動させる X 軸アクチュエータを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のめっき装置。

【請求項 3】

前記吸引機構は、

前記シール部材および前記基板上に残留する処理液を吸引する第 1 の吸引機構と、

前記基板の表面上に残留する処理液を吸引する第２の吸引機構から構成され、
前記Ｘ軸アクチュエータは、

前記第１の吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板に近接および離間する方向に移動させる第１のＸ軸アクチュエータと、

前記第２の吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板に近接および離間する方向に移動させる第２のＸ軸アクチュエータから構成されることを特徴とする請求項２に記載のめっき装置。

【請求項４】

前記移動機構は、

前記吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板と平行に、かつ水平方向に移動させるＹ軸アクチュエータと、

前記吸引機構を鉛直方向に移動させるＺ軸アクチュエータとをさらに備えることを特徴とする請求項３に記載のめっき装置。

【請求項５】

前記Ｙ軸アクチュエータおよび前記Ｚ軸アクチュエータは、予め設定された経路に沿って前記第１の吸引機構を移動させることができる電動アクチュエータから構成されることを特徴とする請求項４に記載のめっき装置。

【請求項６】

前記第１の吸引機構は、単一の吸引ノズルを備えることを特徴とする請求項３に記載のめっき装置。

【請求項７】

前記第１の吸引機構は、前記シール部材の形状に沿って配列された複数の吸引ノズルを備えることを特徴とする請求項３に記載のめっき装置。

【請求項８】

前記第１の吸引機構は、前記シール部材の形状に沿ったスリットを有する吸引ノズルを備えることを特徴とする請求項３に記載のめっき装置。

【請求項９】

シール部材を基板に押し付けた状態で基板ホルダにより基板を保持し、

前記基板を保持した前記基板ホルダを処理槽内の処理液に浸漬させ、

前記基板ホルダを前記処理槽から引き上げ、

前記基板ホルダを前記基板とともに水平方向に搬送し、

前記基板ホルダを水平方向に搬送している間、前記基板上に残留する前記処理液を吸引機構により吸引することを特徴とするめっき方法。

【請求項１０】

前記基板ホルダを前記処理槽から引き上げている間、前記基板上に残留する前記処理液を前記吸引機構により吸引することを特徴とする請求項９に記載のめっき方法。

【請求項１１】

前記基板ホルダを水平方向に搬送している間、前記シール部材および前記基板上に残留する前記処理液を前記吸引機構により吸引することを特徴とする請求項９に記載のめっき方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ウェーハ等の基板の表面をめっきするめっき装置に関し、特にめっき処理に使用される処理液を吸引する吸引機構を備えためっき装置に関する。また、本発明は、めっき処理に使用される処理液を吸引することで基板から処理液を除去する工程を含むめっき方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

T A B (Tape Automated Bonding) やフリップチップにおいては、配線が形成された

10

20

30

40

50

半導体チップの表面の所定箇所（電極）に金、銅、はんだ、或いはニッケル、更にはこれらを多層に積層した突起状接続電極（パンプ）を形成し、このパンプを介して基板電極やTAB電極と電氣的に接続することが広く行われている。このパンプの形成方法としては、電気めっき法、蒸着法、印刷法、ボールパンプ法といった種々の手法がある。最近では、半導体チップのI/O数の増加、細ピッチ化に伴い、微細化が可能で性能が比較的安定している電気めっき法が多く用いられるようになってきている。

【0003】

電気めっき法は、基板の表面（被めっき面）を下向きにして水平に置き、めっき液を下から噴き上げてめっきを施す噴流式またはカップ式と、めっき槽の中に基板を垂直に立て、めっき液をめっき槽の下から注入しオーバフローさせつつ基板をめっき液中に浸漬させてめっきを施すディップ式に大別される。ディップ方式を採用した電気めっき法は、めっきの品質に悪影響を与える泡の抜けが良く、フットプリントが小さいばかりでなく、ウェーハサイズの変更に容易に対応できるといった利点を有している。このため、埋込み穴の寸法が比較的大きく、めっきにかなりの時間を要するパンプめっきに適していると考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-247098号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ディップ方式のめっき装置は、通常、基板を鉛直に保持する基板ホルダを備えている。この基板ホルダは、基板の周縁部を囲む密閉空間を形成するためのシール部材を有しており、この密閉空間内に給電電極が配置される。基板は、その表面（被めっき面）が露出した状態で基板ホルダに保持され、基板を基板ホルダとともにめっき液中に浸漬させることで基板の表面がめっきされる。

【0006】

めっき装置では、めっき処理以外にも、前処理、リンスなどの各種処理が行われる。これらの処理でも、基板は基板ホルダとともに各処理液に浸漬される。基板ホルダを処理槽から引き上げる時、基板および基板ホルダ上には処理液が残留する。処理液が残留したまま基板ホルダが搬送されると、搬送中に処理液が基板ホルダから落下し、汚染を引き起こすことがある。また、処理液を保持したまま基板ホルダが次の処理槽へ移動されると、基板ホルダに残留する処理液と次の処理槽内の処理液とが混ざり、基板処理に悪影響を与えることがある。

【0007】

基板に残留した処理液を自然落下させるために、基板ホルダの引き上げ速度を遅くしたり、基板ホルダの引き上げ後、基板ホルダを処理槽の上方に待機させることが考えられる。しかしながら、このような動作は、タクトタイムを増加させ、スループットを低下させてしまう。

【0008】

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、スループットを低下させることなく基板に残留する処理液を除去することができるめっき装置およびめっき方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した目的と達成するための本発明の一態様は、処理液を溜める処理槽と、シール部材を基板に押し付けた状態で前記基板を保持する基板ホルダと、前記基板を保持した前記基板ホルダを前記処理槽内の前記処理液に浸漬させ、前記基板ホルダを前記処理槽から引き上げ、さらに前記基板ホルダを搬送するトランスポータと、前記基板ホルダに保持され

10

20

30

40

50

た前記基板上に残留する前記処理液を吸引する吸引機構と、前記吸引機構を前記基板ホルダに対して相対的に移動させる移動機構とを備え、前記吸引機構は前記移動機構に取り付けられ、前記移動機構は前記トランスポートに取り付けられており、前記トランスポートは、前記基板ホルダを水平方向に搬送している間、前記吸引機構および前記移動機構を前記基板ホルダと一体に水平方向に移動させることを特徴とするめっき装置である。

【0010】

本発明の好ましい態様は、前記移動機構は、前記吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板に近接および離間する方向に移動させるX軸アクチュエータを備えることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記吸引機構は、前記シール部材および前記基板上に残留する処理液を吸引する第1の吸引機構と、前記基板の表面上に残留する処理液を吸引する第2の吸引機構から構成され、前記X軸アクチュエータは、前記第1の吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板に近接および離間する方向に移動させる第1のX軸アクチュエータと、前記第2の吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板に近接および離間する方向に移動させる第2のX軸アクチュエータから構成されることを特徴とする。

【0011】

本発明の好ましい態様は、前記移動機構は、前記吸引機構を前記基板ホルダに保持された前記基板と平行に、かつ水平方向に移動させるY軸アクチュエータと、前記吸引機構を鉛直方向に移動させるZ軸アクチュエータとをさらに備えることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記Y軸アクチュエータおよび前記Z軸アクチュエータは、予め設定された経路に沿って前記第1の吸引機構を移動させることができる電動アクチュエータから構成されることを特徴とする。

【0012】

本発明の好ましい態様は、前記第1の吸引機構は、単一の吸引ノズルを備えることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記第1の吸引機構は、前記シール部材の形状に沿って配列された複数の吸引ノズルを備えることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記第1の吸引機構は、前記シール部材の形状に沿ったスリットを有する吸引ノズルを備えることを特徴とする。

【0013】

本発明の他の態様は、シール部材を基板に押し付けた状態で基板ホルダにより基板を保持し、前記基板を保持した前記基板ホルダを処理槽内の処理液に浸漬させ、前記基板ホルダを前記処理槽から引き上げ、前記基板ホルダを前記基板とともに水平方向に搬送し、前記基板ホルダを水平方向に搬送している間、前記基板上に残留する前記処理液を吸引機構により吸引することを特徴とするめっき方法である。

【0014】

本発明の好ましい態様は、前記基板ホルダを前記処理槽から引き上げている間、前記基板上に残留する前記処理液を前記吸引機構により吸引することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記基板ホルダを水平方向に搬送している間、前記シール部材および前記基板上に残留する前記処理液を前記吸引機構により吸引することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、基板ホルダの水平方向への搬送中に吸引機構により基板上の処理液を吸引することができる。したがって、スループットを低下させることなく基板に残留する処理液を除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係るめっき装置を模式的に示す平面図である。

【図2】基板ホルダを示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 に示す基板ホルダの平面図である。

【図 4】図 2 に示す基板ホルダの右側面図である。

【図 5】図 4 に示す記号 V で囲まれた部分を示す拡大図である。

【図 6】基板ホルダを保持した状態のトランスポートの正面図である。

【図 7】図 6 に示すめっき装置の部分斜視図である。

【図 8】第 1 の吸引機構、第 2 の吸引機構、および移動機構の一部を示す拡大図である。

【図 9】図 9 (a) は図 8 に示す第 1 の吸引機構の A 線矢視図であり、図 9 (b) は図 8 に示す第 2 の吸引機構の A 線矢視図である。

【図 10】図 10 (a) は第 1 の吸引ノズルおよび第 1 の吸引管の上面図であり、図 10 (b) は第 2 の吸引ノズルおよび第 2 の吸引管の上面図である。

10

【図 11】図 11 (a) は、第 1 の吸引ノズルおよび第 2 の吸引ノズルが退避位置にある状態を示す図であり、図 11 (b) は、第 1 の吸引ノズルが吸引位置にあり、第 2 の吸引ノズルが退避位置にある状態を示す図であり、図 11 (c) は、第 1 の吸引ノズルが退避位置にあり、第 2 の吸引ノズルが吸引位置にある状態を示す図である。

【図 12】図 12 (a) は所定の退避位置にある第 2 の吸引ノズルを示す模式図であり、図 12 (b) は基板の表面上に残留した処理液を吸引する第 2 の吸引ノズルを示す模式図であり、図 12 (c) は処理液の吸引後、再び所定の退避位置に移動された第 2 の吸引ノズルを示す模式図である。

【図 13】第 2 の吸引ノズルが処理液を吸引する領域を示す図である。

【図 14】第 1 の吸引ノズルが処理液を吸引する領域を示す図である。

20

【図 15】基板ホルダと第 1 の吸引機構との位置関係を示す図である。

【図 16】第 1 の吸引ノズル、基板、および基板側シール部材を示す拡大断面図である。

【図 17】第 1 の吸引ノズルが図 14 に示す領域の処理液を吸引する様子を示す図である。

。

【図 18】図 18 (a) は第 1 の吸引ノズルの変形例を示す上面図であり、図 18 (b) は図 18 (a) の B 線矢視図である。

【図 19】図 19 (a) は第 1 の吸引ノズルのさらに他の変形例を示す上面図であり、図 19 (b) は図 19 (a) の C 線矢視図である。

【図 20】図 20 (a) は第 2 の吸引ノズルの他の変形例を示す斜視図であり、図 20 (b) は図 20 (a) の D 線矢視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係るめっき装置を模式的に示す平面図である。図 1 に示すように、このめっき装置には、装置フレーム 1 と、ウェーハ等の基板を収納したカセットを搭載する 2 台のロードポート 2 と、めっき装置の動作を制御する制御部 3 が備えられている。さらに、めっき装置は、基板のオリエンテーションフラットまたはノッチの位置を所定の方向に合わせるアライナ 4 と、めっき処理後の基板を高速回転させて乾燥させるスピン・リンス・ドライヤ (SRD) 6 と、基板ホルダ 8 (図 2 乃至図 5 参照) が水平に載置されるテーブル 20 と、基板を搬送する基板搬送ロボット 22 とを備えている。これらアライナ 4、スピン・リンス・ドライヤ 6、テーブル 20、および基板搬送ロボット 22 は、装置フレーム 1 内に配置されている。

40

【0018】

テーブル 20 の上方に位置して、テーブル 20 上に載置された基板ホルダ 8 を開閉して基板の該基板ホルダ 8 への着脱を行う基板ホルダ開閉機構 24 が配置されている。更に、テーブル 20 の側方には、基板ホルダ 8 を起倒させる基板ホルダ起倒機構 26 が配置されている。

【0019】

装置フレーム 1 の内部には、基板ホルダ 8 の保管および一時仮置きを行うストッカ 30、基板ホルダ 8 で保持した基板を純水等の前処理液で前洗浄 (前処理) する前水洗槽 32

50

、基板ホルダ 8 で保持した基板にめっきを行うめっき槽 3 4、めっき後の基板を基板ホルダ 8 と共にリンス液でリンスするリンス槽 3 6、およびリンス後の基板の水切りを行うブロー槽 3 8 が配置されている。ストッカ 3 0、前水洗槽 3 2、めっき槽 3 4、リンス槽 3 6、およびブロー槽 3 8 は、この順に直列に配列されている。

【 0 0 2 0 】

前水洗槽 3 2 には、内部に純水等の前処理液を保持する 1 つの前水洗セル 3 2 a が備えられている。めっき槽 3 4 には、内部にめっき液を保持する複数（この例では 1 0 列）のめっきセル 3 4 a とオーバフロー槽 3 4 b が備えられている。リンス槽 3 6 には、内部にリンス液を保持する 1 つのリンスセル 3 6 a が備えられている。めっきセル 3 4 a は例えば電解めっきセルであり、内部にアノード電極を備える。基板ホルダ 8 は各めっきセル 3 4 a 内に設置され、この状態で電解めっきが行われる。あるいは、めっきセル 3 4 a は基板に無電解めっきを行う無電解めっきセルであってもよい。本実施形態では、めっき槽 3 4 は 1 種類のめっき液を用いており、各めっきセル 3 4 a からオーバフローしためっき液は共通のオーバフロー槽 3 4 b に流れ込むようになっている。ストッカ 3 0 は、複数の基板ホルダ 8 を鉛直に並列に保持するように構成されている。ブロー槽 3 8 は、エアの吹き付けによって、基板ホルダ 8 で保持した基板の表面に残留した液滴を除去し乾燥させるように構成されている。

【 0 0 2 1 】

めっき槽 3 4 の一側方には、各めっきセル 3 4 a 内のめっき液を攪拌するパドル（図示せず）を駆動するパドルモータユニット 4 0 が設けられている。めっき槽 3 4 の他側方には、排気ダクト 4 2 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

基板ホルダ 8 は、図 2 乃至図 5 に示すように、矩形平板状の第 1 保持部材（固定保持部材）5 4 と、この第 1 保持部材 5 4 にヒンジ 5 6 を介して開閉自在に取付けられた第 2 保持部材（可動保持部材）5 8 とを有している。他の構成例として、第 2 保持部材 5 8 を第 1 保持部材 5 4 に対峙した位置に配置し、この第 2 保持部材 5 8 を第 1 保持部材 5 4 に向けて前進させ、また第 1 保持部材 5 4 から離間させることによって第 2 保持部材 5 8 を開閉するようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

第 1 保持部材 5 4 は例えば塩化ビニル製である。第 2 保持部材 5 8 は、基部 6 0 と、リング状のシールホルダ 6 2 とを有している。シールホルダ 6 2 は例えば塩化ビニル製であり、下記の押えリング 6 4 との滑りを良くしている。シールホルダ 6 2 の上部には環状の基板側シール部材 6 6（図 4 および図 5 参照）が内方に突出して取付けられている。この基板側シール部材 6 6 は、基板ホルダ 8 が基板 W を保持した時、基板 W の表面外周部に圧接して第 2 保持部材 5 8 と基板 W との隙間をシールするように構成されている。シールホルダ 6 2 の第 1 保持部材 5 4 と対向する面には、環状のホルダ側シール部材 6 8（図 4 および図 5 参照）が取付けられている。このホルダ側シール部材 6 8 は、基板ホルダ 8 が基板 W を保持した時、第 1 保持部材 5 4 に圧接して第 1 保持部材 5 4 と第 2 保持部材 5 8 との隙間をシールするように構成されている。ホルダ側シール部材 6 8 は、基板側シール部材 6 6 の外側に位置している。

【 0 0 2 4 】

図 5 に示すように、基板側シール部材 6 6 は、シールホルダ 6 2 と第 1 固定リング 7 0 a との間に挟持されてシールホルダ 6 2 に取付けられている。第 1 固定リング 7 0 a は、シールホルダ 6 2 にボルト等の締結具 6 9 a を介して取付けられる。ホルダ側シール部材 6 8 は、シールホルダ 6 2 と第 2 固定リング 7 0 b との間に挟持されてシールホルダ 6 2 に取付けられている。第 2 固定リング 7 0 b は、シールホルダ 6 2 にボルト等の締結具 6 9 b を介して取付けられる。

【 0 0 2 5 】

シールホルダ 6 2 の外周部には段部が設けられており、この段部には押えリング 6 4 がスペーサ 6 5 を介して回転自在に装着されている。押えリング 6 4 は、第 1 固定リング 7

10

20

30

40

50

0 aの外周部によって脱出不能に装着されている。この押えリング64は、酸やアルカリに対して耐食性に優れ、十分な剛性を有する材料から構成される。例えば、押えリング64はチタンから構成される。スペーサ65は、押えリング64がスムーズに回転できるように、摩擦係数の低い材料、例えばPTFEで構成されている。

【0026】

押えリング64の外側には、複数のクランパ74が押えリング64の円周方向に沿って等間隔で配置されている。これらクランパ74は第1保持部材54に固定されている。各クランパ74は、内方に突出する突出部を有する逆L字状の形状を有している。押えリング64の外周面には、外方に突出する複数の突起部64bが設けられている。これら突起部64bは、クランパ74の位置に対応する位置に配置されている。クランパ74の内方突出部の下面および押えリング64の突起部64bの上面は、押えリング64の回転方向に沿って互いに逆方向に傾斜するテーパ面となっている。押えリング64の円周方向に沿った複数箇所（例えば3箇所）には、上方に突出する凸部64aが設けられている。これにより、回転ピン（図示せず）を回転させて凸部64aを横から押し回すことにより、押えリング64を回転させることができる。

【0027】

第2保持部材58を開いた状態で、第1保持部材54の中央部に基板Wを挿入し、ヒンジ56を介して第2保持部材58を閉じる。押えリング64を時計回りに回転させて、押えリング64の突起部64bをクランパ74の内方突出部の内部に滑り込ませることで、押えリング64とクランパ74にそれぞれ設けたテーパ面を介して、第1保持部材54と第2保持部材58とを互いに締付けて第2保持部材58をロックする。また、押えリング64を反時計回りに回転させて押えリング64の突起部64bをクランパ74から外すことで、第2保持部材58のロックを解くようになっている。

【0028】

第2保持部材58をロックした時、基板側シール部材66の下方突出部は基板Wの表面外周部に圧接される。シール部材66は均一に基板Wに押圧され、これによって基板Wの表面外周部と第2保持部材58との隙間をシールする。同じように、第2保持部材58をロックした時、ホルダ側シール部材68の下方突出部は第1保持部材54の表面に圧接される。シール部材68は均一に第1保持部材54に押圧され、これによって第1保持部材54と第2保持部材58との間の隙間をシールする。

【0029】

第1保持部材54の端部には、一対のホルダハンガ108が外方に突出して設けられている。このホルダハンガ108は、内側ハンガ部90と外側ハンガ部94から構成される。両側の内側ハンガ部90の間にはハンドルバー92が延びている。前水洗槽32、めっき槽34、リンス槽36、およびブロー槽38内では、基板ホルダ8は、ホルダハンガ108の内側ハンガ部90または外側ハンガ部94を介してそれらの周壁に吊下げられる。

【0030】

第1保持部材54の上面には、基板Wの大きさにほぼ等しいリング状の突条部82が形成されている。この突条部82は、基板Wの周縁部に当接して該基板Wを支持する環状の支持面80を有している。この突条部82の円周方向に沿った所定位置に凹部84が設けられている。

【0031】

図3に示すように、凹部84内には複数（図示では12個）の導電体（電気接点）86がそれぞれ配置されている。これら導電体86は、ホルダハンガ108の内側ハンガ部90に設けられた接続端子91から延びる複数の配線にそれぞれ接続されている。第1保持部材54の支持面80上に基板Wを載置した際、この導電体86の端部が基板Wの側方で飛び出して、図5に示す電気接点88の下部に弾性的に接触するようになっている。

【0032】

導電体86に電氣的に接続される電気接点88は、ボルト等の締結具89を介して第2保持部材58のシールホルダ62に固着されている。この電気接点88は、板ばね形状に

10

20

30

40

50

形成されている。電気接点 8 8 は、基板側シール部材 6 6 の外方に位置した、内方に板ばね状に突出する接点部を有している。電気接点 8 8 はこの接点部において、その弾性力によるばね性を有して容易に屈曲するようになっている。第 1 保持部材 5 4 と第 2 保持部材 5 8 で基板 W を保持した時に、電気接点 8 8 の接点部が、第 1 保持部材 5 4 の支持面 8 0 上に支持された基板 W の外周面に弾性的に接触するように構成されている。

【 0 0 3 3 】

第 2 保持部材 5 8 の開閉は、図示しないエアシリンダと第 2 保持部材 5 8 の自重によって行われる。つまり、第 1 保持部材 5 4 には通孔 5 4 a が設けられ、テーブル 2 0 の上に基板ホルダ 8 を載置した時に通孔 5 4 a に対向する位置にエアシリンダ（図示せず）が設けられている。このエアシリンダのピストンロッドにより、通孔 5 4 a を通じて第 2 保持部材 5 8 のシールホルダ 6 2 を上方に押上げることで第 2 保持部材 5 8 を開き、ピストンロッドを収縮させることで、第 2 保持部材 5 8 をその自重で閉じるようになっている。

【 0 0 3 4 】

図 1 に戻って、ストッカ 3 0、前水洗槽 3 2、めっき槽 3 4、リンス槽 3 6、ブロー槽 3 8、および基板ホルダ起倒機構 2 6 の間で基板ホルダ 8 を基板とともに搬送するトランスポート 1 0 0 が設けられている。このトランスポート 1 0 0 は、装置フレーム 1 に固定されて水平方向に延びる固定ベース 1 0 2 と、固定ベース 1 0 2 上を水平方向に移動可能に構成されたりфта 1 0 1 と、リフト 1 0 1 に連結されたアーム 1 0 4 とを備えている。アーム 1 0 4 は、基板ホルダ 8 を把持するグリッパ 1 0 3 を有している。アーム 1 0 4 とリフト 1 0 1 は一体に水平方向に移動し、アーム 1 0 4 はリフト 1 0 1 によって上昇および下降される。リフト 1 0 1 およびアーム 1 0 4 を水平方向に移動させる駆動源としてはリニアモータまたはラックピニオンを採用することができる。

【 0 0 3 5 】

次に、上記のように構成されためっき装置による処理動作を説明する。まず、トランスポート 1 0 0 のアーム 1 0 4 により、ストッカ 3 0 から鉛直姿勢の基板ホルダ 8 を取り出す。基板ホルダ 8 を把持したアーム 1 0 4 は、水平方向に移動して、基板ホルダ起倒機構 2 6 に基板ホルダ 8 を渡す。基板ホルダ起倒機構 2 6 は、基板ホルダ 8 を鉛直姿勢から水平姿勢に転換し、テーブル 2 0 の上に載置する。そして、基板ホルダ開閉機構 2 4 によりテーブル 2 0 に載置された基板ホルダ 8 を開く。

【 0 0 3 6 】

基板搬送ロボット 2 2 は、ロードポート 2 に搭載されたカセットから基板を 1 枚取出し、アライナ 4 に載せる。アライナ 4 はオリエンテーションフラットまたはノッチの位置を所定の方向に合わせる。基板搬送ロボット 2 2 は、基板をアライナ 4 から取り出し、テーブル 2 0 上に載置された基板ホルダ 8 に挿入する。この状態で、基板ホルダ開閉機構 2 4 により基板ホルダ 8 を閉じ、基板ホルダ 8 をロックする。

【 0 0 3 7 】

次に、基板ホルダ起倒機構 2 6 は、基板ホルダ 8 を水平姿勢から鉛直姿勢に転換する。アーム 1 0 4 のグリッパ 1 0 3 は、この起立した状態の基板ホルダ 8 を把持し、この状態でアーム 1 0 4 は前水洗槽 3 2 の上方位置まで基板ホルダ 8 を水平方向に移動させる。さらに、トランスポート 1 0 0 のリフト 1 0 1 は、基板ホルダ 8 とともにアーム 1 0 4 を下降させて、水洗槽 3 2 内の所定の位置に基板ホルダ 8 をセットする。この状態で、基板の前水洗が行われる。基板の前水洗が終了した後、アーム 1 0 4 のグリッパ 1 0 3 は基板ホルダ 8 を把持し、リフト 1 0 1 がアーム 1 0 4 を上昇させることで基板ホルダ 8 を水洗槽 3 2 から引き上げる。

【 0 0 3 8 】

アーム 1 0 4 は、めっき槽 3 4 の上方位置まで水平方向に基板ホルダ 8 を移動させる。さらに、トランスポート 1 0 0 のリフト 1 0 1 は、基板ホルダ 8 とともにアーム 1 0 4 を下降させて、めっき槽 3 4 のめっきセル 3 4 a 内の所定の位置に基板ホルダ 8 をセットする。この状態で、基板のめっきが行われる。めっきが終了した後、アーム 1 0 4 のグリッパ 1 0 3 は基板ホルダ 8 を把持し、リフト 1 0 1 がアーム 1 0 4 を上昇させることで基板

ホルダ 8 をめっき槽 3 4 から引き上げる。

【 0 0 3 9 】

アーム 1 0 4 は、リンス槽 3 6 の上方位置まで水平方向に基板ホルダ 8 を移動させる。さらに、トランスポータ 1 0 0 のリフタ 1 0 1 は、基板ホルダ 8 とともにアーム 1 0 4 を下降させて、リンス槽 3 6 内の所定の位置に基板ホルダ 8 をセットする。この状態で、基板のめっき後のリンスが行われる。リンスが終了した後、アーム 1 0 4 のグリッパ 1 0 3 は基板ホルダ 8 を把持し、リフタ 1 0 1 がアーム 1 0 4 を上昇させることで基板ホルダ 8 をリンス槽 3 6 から引き上げる。

【 0 0 4 0 】

アーム 1 0 4 は、ブロー槽 3 8 の上方位置まで水平方向に基板ホルダ 8 を移動させる。さらに、トランスポータ 1 0 0 のリフタ 1 0 1 は、基板ホルダ 8 とともにアーム 1 0 4 を下降させて、ブロー槽 3 8 内の所定の位置に基板ホルダ 8 をセットする。ブロー槽 3 8 は、エアの吹き付けによって、基板ホルダ 8 で保持した基板の表面に付着した水滴を除去し乾燥させる。ブロー処理が終了した後、アーム 1 0 4 のグリッパ 1 0 3 は基板ホルダ 8 を把持し、リフタ 1 0 1 がアーム 1 0 4 を上昇させることで基板ホルダ 8 をブロー槽 3 8 から引き上げる。

【 0 0 4 1 】

アーム 1 0 4 は、水平方向に移動して、基板ホルダ 8 を基板ホルダ起倒機構 2 6 に渡す。基板ホルダ起倒機構 2 6 は、前述と同様にして、基板ホルダ 8 をテーブル 2 0 の上に水平に載置し、基板ホルダ開閉機構 2 4 により基板ホルダ 8 を開く。基板搬送ロボット 2 2 は、基板ホルダ 8 から処理後の基板を取出し、この基板をスピン・リンス・ドライヤ 6 に搬送する。スピン・リンス・ドライヤ 6 は基板を高速で回転させることで基板を乾燥させる。基板搬送ロボット 2 2 は、乾燥された基板をスピン・リンス・ドライヤ 6 から取り出し、ロードポート 2 のカセットに戻す。これによって、1 枚の基板に対する処理が終了する。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、めっき装置の一部を示す正面図である。図 6 に示すように、アーム 1 0 4 は、処理液を溜める処理槽（以下、前水洗槽 3 2、めっき槽 3 4、リンス槽 3 6 を総称して処理槽 1 1 0 と呼ぶ）の上方に位置している。アーム 1 0 4 は、基板ホルダ 8 を把持するグリッパ 1 0 3 を備えている。このグリッパ 1 0 3 は、基板ホルダ 8 を下から支持するフック 1 0 5 と、ホルダハンガ 1 0 8 を下方に押圧する 2 つの押圧機構 1 0 6 を備えている。フック 1 0 5 は基板ホルダ 8 のハンドレバー 9 2 を引っ掛ける形状を有している。

【 0 0 4 3 】

押圧機構 1 0 6 は、ホルダハンガ 1 0 8 の上面に接触する押圧部材 1 0 7 と、押圧部材 1 0 7 を下方に移動させるエアシリンダ 1 0 9 とを備えている。エアシリンダ 1 0 9 のピストンロッド 1 0 9 a が下降すると、押圧部材 1 0 7 は下方に移動し、ホルダハンガ 1 0 8 を下方に押圧する。ハンドレバー 9 2 がフック 1 0 5 に引っ掛けられた状態で、押圧部材 1 0 7 がホルダハンガ 1 0 8 を下方に押圧することで、基板ホルダ 8 はグリッパ 1 0 3 に把持される。グリッパ 1 0 3 に把持された基板ホルダ 8 は、揺れ動くことなくトランスポータ 1 0 0 によって鉛直方向および水平方向に搬送される。

【 0 0 4 4 】

図 6 に示すように、めっき装置は、基板ホルダ 8 の基板側シール部材 6 6 と基板 W との接触部近傍に溜まっている処理液を吸引する第 1 の吸引機構 1 1 2 と、基板 W の表面上の広い領域に残留する処理液を吸引する第 2 の吸引機構 1 1 6 と、吸引された処理液を回収する処理液回収機構 1 2 0 と、第 1 の吸引機構 1 1 2 および第 2 の吸引機構 1 1 6 を基板ホルダ 8 に対して相対的に移動させる移動機構 1 2 4 とを備えている。

【 0 0 4 5 】

後述するように、基板 W を保持した基板ホルダ 8 を垂直姿勢で処理槽 1 1 0 から引き上げると、基板側シール部材 6 6 が基板 W に接触している基板 W の外周最下部には、特に処理液が溜まりやすい。第 1 の吸引機構 1 1 2 は、この領域に溜まっている処理液を吸引す

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 6 】

図 7 は、図 6 に示すトランスポータ 1 0 0、基板ホルダ 8、第 1 の吸引機構 1 1 2、第 2 の吸引機構 1 1 6、および移動機構 1 2 4 の斜視図である。図 7 において、処理液回収機構 1 2 0 は省略されている。図 7 に示すように、第 1 の吸引機構 1 1 2 は 1 つの第 1 の吸引ノズル 1 3 0 と第 1 の吸引管 1 3 1 とを備えている。第 2 の吸引機構 1 1 6 は複数の第 2 の吸引ノズル 1 3 6 と第 2 の吸引管 1 3 7 とを備えている。第 1 の吸引ノズル 1 3 0 は、第 1 の吸引管 1 3 1 に接続され、第 1 の吸引管 1 3 1 から基板ホルダ 8 に保持された基板 W に向かって延びている。第 2 の吸引ノズル 1 3 6 は、第 2 の吸引管 1 3 7 に接続され、第 2 の吸引管 1 3 7 から基板ホルダ 8 に保持された基板 W に向かって延びている。第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 は、円筒状のノズルである。

10

【 0 0 4 7 】

図 7 に示すように、移動機構 1 2 4 は、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 を基板 W の表面と垂直な方向、すなわち基板 W の表面に近接および離間する方向（以下、この方向を X 軸方向と呼ぶ）に移動させる第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0 と、第 2 の吸引ノズル 1 3 6 を X 軸方向に移動させる第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2 とを備えている。移動機構 1 2 4 は、さらに、第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0、第 1 の吸引機構 1 1 2、第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2、および第 2 の吸引機構 1 1 6 を水平方向に、かつ基板 W の表面と平行（以下、この方向を Y 軸方向と呼ぶ）に移動させる Y 軸アクチュエータ 1 4 4 を有している。さらに、移動機構 1 2 4 は、第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0、第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2、Y 軸アクチュエータ 1 4 4、第 1 の吸引機構 1 1 2、および第 2 の吸引機構 1 1 6 を鉛直方向（以下、この方向を Z 軸方向と呼ぶ）に移動させる Z 軸アクチュエータ 1 4 6 を備えている。X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向は互いに直交する方向である。

20

【 0 0 4 8 】

リフタ 1 0 1 は、鉛直に延びるベース部 1 0 1 a と、このベース部 1 0 1 a に対して相対的に上下動する上下動部 1 0 1 b とを備えている。アーム 1 0 2 は上下動部 1 0 1 b に固定されている。第 1 の吸引機構 1 1 2、第 2 の吸引機構 1 1 6、および移動機構 1 2 4 はトランスポータ 1 0 0 に取り付けられている。より具体的には、Z 軸アクチュエータ 1 4 6 はトランスポータ 1 0 0 のリフタ 1 0 1 のベース部 1 0 1 a に取り付けられており、Y 軸アクチュエータ 1 4 4 は Z 軸アクチュエータ 1 4 6 に取り付けられており、第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0 および第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2 は Y 軸アクチュエータ 1 4 4 に取り付けられている。移動機構 1 2 4 の動作は制御部 3 により制御される。

30

【 0 0 4 9 】

アクチュエータ 1 4 4、1 4 6 は、ボールねじ機構とサーボモータとの組み合わせからなる電動アクチュエータから構成されている。これにより、制御部 3 は、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 の動きを高精度に制御することができる。より具体的には、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 を、基板 W と平行な平面内で予め設定した経路に沿って移動させることができる。第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0 および第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2 は、エアシリンダで構成してもよいし、アクチュエータ 1 4 4、1 4 6 のように電動アクチュエータで構成してもよい。

40

【 0 0 5 0 】

図 6 に示すように、処理液回収機構 1 2 0 は、第 1 の吸引管 1 3 1 および第 2 の吸引管 1 3 7 に接続される真空ライン 1 5 0 と、真空ライン 1 5 0 に取り付けられる吸引切替バルブ 1 5 2 A、1 5 2 B と、吸引された処理液を回収する回収タンク 1 5 4 と、回収タンク 1 5 4 に接続される真空装置 V P とを備えている。真空ライン 1 5 0 は、第 1 の吸引管 1 3 1 に接続される第 1 の真空ライン 1 5 0 a と、第 2 の吸引管 1 3 7 に接続される第 2 の真空ライン 1 5 0 b とから構成されている。第 1 の真空ライン 1 5 0 a には吸引切替バルブ 1 5 2 A が設けられており、第 2 の真空ライン 1 5 0 b には吸引切替バルブ 1 5 2 B が設けられている。吸引切替バルブ 1 5 2 A および吸引切替バルブ 1 5 2 B は同一の構成を有している。吸引切替バルブ 1 5 2 A および吸引切替バルブ 1 5 2 B の開閉動作は制御

50

部 3 により制御される。真空ライン 150 は回収タンク 154 に接続されている。真空装置 VP を駆動することで、基板ホルダ 8 の基板側シール部材 66 上および基板 W の表面上に残留した処理液が第 1 の吸引機構 112 および第 2 の吸引機構 116 を通じて吸引される。

【0051】

本実施形態では、真空装置 VP は回収タンク 154 の下流側に配置されているが、真空装置 VP を回収タンク 154 の上流側に配置することも可能である。この場合、液体がその内部を通過することができる真空装置を採用する必要がある。一例として、バイモルフ素子を使用したバイモルフポンプが好適に使用される。

【0052】

第 1 の吸引ノズル 130 を用いて処理液を吸引するときは、吸引切替バルブ 152 B が閉じられ、吸引切替バルブ 152 A が開かれる。真空装置 VP の駆動により、回収タンク 154、第 1 の真空ライン 150 a、第 1 の吸引管 131、および第 1 の吸引ノズル 130 内に真空が形成され、これにより第 1 の吸引ノズル 130 は基板 W および基板側シール部材 66 上に残留した処理液を吸引する。処理液は、第 1 の吸引ノズル 130、第 1 の吸引管 131、第 1 の真空ライン 150 a をこの順に通って回収タンク 154 内に移送される。

【0053】

第 2 の吸引ノズル 136 を用いて処理液を吸引するときは、吸引切替バルブ 152 A が閉じられ、吸引切替バルブ 152 B が開かれる。真空装置 VP の駆動により、回収タンク 154、第 2 の真空ライン 150 b、第 2 の吸引管 137、および第 2 の吸引ノズル 136 内に真空が形成され、これにより第 2 の吸引ノズル 136 は基板 W の表面上に残留した処理液を吸引する。処理液は、第 2 の吸引ノズル 136、第 2 の吸引管 137、第 2 の真空ライン 150 b をこの順に通って回収タンク 154 内に移送される。

【0054】

回収タンク 154 には、排液管 160 および処理液回収管 161 が接続されている。回収タンク 154 に溜まった処理液は、排液管 160 または処理液回収管 161 を通って回収タンク 154 から排出される。例えば、回収された処理液がめっき液である場合、めっき液は処理液回収管 161 を通ってめっき槽 34 に戻され、基板のめっきに再利用される。処理液が純水（例えば、リンス液および前処理液）である場合は、排液管 160 を通って外部に移送され、廃棄される。排液管 160 および処理液回収管 161 には開閉バルブ 162、162 が取り付けられている。

【0055】

図 8 は、第 1 の吸引機構 112、第 2 の吸引機構 116、および移動機構 124 の一部を示す拡大図である。図 9 (a) は図 8 に示す第 1 の吸引機構 112 の A 線矢視図であり、図 9 (b) は図 8 に示す第 2 の吸引機構 116 の A 線矢視図である。本実施形態において、第 1 の X 軸アクチュエータ 140 および第 2 の X 軸アクチュエータ 142 は、エアシリンダである。図 8、図 9 (a)、および図 9 (b) に示すように、第 1 の吸引ノズル 130 は第 1 の吸引管 131 に取り付けられており、第 2 の吸引ノズル 136 は第 2 の吸引管 137 に取り付けられている。

【0056】

図 9 (a) に示すように、第 1 の X 軸アクチュエータ 140 は Y 軸アクチュエータ 144 に固定されている。第 1 の X 軸アクチュエータ 140 のピストンロッド 140 a は、連結部材 141 を介して第 1 の吸引管 131 に連結されている。このような構成により、ピストンロッド 140 a が伸縮すると、第 1 の吸引ノズル 130 および第 1 の吸引管 131 は図 9 (a) に示す矢印方向 (X 軸方向) に移動する。

【0057】

図 9 (b) に示すように、第 2 の X 軸アクチュエータ 142 は Y 軸アクチュエータ 144 に固定されている。第 2 の X 軸アクチュエータ 142 のピストンロッド 142 a は、連結部材 143 を介して第 2 の吸引管 137 に連結されている。このような構成により、ピ

10

20

30

40

50

ストンロッド 1 4 2 a が伸縮すると、第 2 の吸引ノズル 1 3 6 および第 2 の吸引管 1 3 7 は図 9 (b) に示す矢印方向 (X 軸方向) に移動する。

【 0 0 5 8 】

第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 は、処理槽 1 1 0 から引き上げられた基板 W の表面に対向して配置される。第 2 の吸引ノズル 1 3 6 および第 2 の吸引管 1 3 7 に接触しないように、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 1 の吸引管 1 3 1 は、これら第 2 の吸引ノズル 1 3 6 および第 2 の吸引管 1 3 7 の上方に配置されている。

【 0 0 5 9 】

図 1 0 (a) は第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 1 の吸引管 1 3 1 の上面図であり、図 1 0 (b) は第 2 の吸引ノズル 1 3 6 および第 2 の吸引管 1 3 7 の上面図である。本実施形態において第 1 の吸引ノズル 1 3 0 の本数は 1 本であり、第 2 の吸引ノズル 1 3 6 の本数は 7 本である。第 2 の吸引ノズル 1 3 6 は水平方向に沿って等間隔に並んでいる。ただし、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 の本数および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 の本数は本実施形態に限定されない。図 8 に示す第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0 および第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2 は、第 1 の吸引機構 1 1 2 および第 2 の吸引機構 1 1 6 をそれぞれ独立に X 軸方向に移動させることができる。

【 0 0 6 0 】

移動機構 1 2 4 はリフタ 1 0 1 のベース部 (静止部分) 1 0 1 a に固定されており、第 1 の吸引機構 1 1 2 および第 2 の吸引機構 1 1 6 は移動機構 1 2 4 に連結されている。第 1 の吸引機構 1 1 2、第 2 の吸引機構 1 1 6、および移動機構 1 2 4 は、アーム 1 0 4 に把持された基板ホルダ 8 とともに上下動しないが、アーム 1 0 4 に把持された基板ホルダ 8 と一体に水平方向に移動する。したがって、基板ホルダ 8 が 1 つの処理槽から他の処理槽にトランスポータ 1 0 0 によって搬送されるときに、第 1 の吸引機構 1 1 2、第 2 の吸引機構 1 1 6、および移動機構 1 2 4 は基板ホルダ 8 と一体に水平方向に移動する。

【 0 0 6 1 】

アーム 1 0 4 に把持された基板ホルダ 8 上の基板 W と第 1 の吸引ノズル 1 3 0 との距離は、第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0 によって変更される。アーム 1 0 4 に把持された基板ホルダ 8 上の基板 W と第 2 の吸引ノズル 1 3 6 との距離は、第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2 によって変更される。第 1 の X 軸アクチュエータ 1 4 0 および第 2 の X 軸アクチュエータ 1 4 2 は、独立に動作することが可能となっている。したがって、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 は、それぞれ独立に基板 W に近接し、および基板 W から離間することができる。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 (a) は、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 が基板 W から離間した所定の退避位置にある状態を示す図であり、図 1 1 (b) は、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 が基板 W に近接した所定の吸引位置にあり、第 2 の吸引ノズル 1 3 6 が退避位置にある状態を示す図であり、図 1 1 (c) は、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 が退避位置にあり、第 2 の吸引ノズル 1 3 6 が吸引位置にある状態を示す図である。このように、第 1 の吸引ノズル 1 3 0 および第 2 の吸引ノズル 1 3 6 は、交互に基板 W に近づいて処理液を吸引する。

【 0 0 6 3 】

X 軸アクチュエータ 1 4 0、1 4 2 は、吸引ノズル 1 3 0、1 3 6 が基板ホルダ 8 に保持された基板 W の表面に接触しない範囲内でこれら吸引ノズル 1 3 0、1 3 6 を基板 W に向かって移動させる。第 1 の吸引機構 1 1 2 および第 2 の吸引機構 1 1 6 は、基板ホルダ 8 が移動している最中に、基板 W 上の処理液を吸引することができる。より具体的には、第 2 の吸引機構 1 1 6 は、基板ホルダ 8 が処理槽 1 1 0 からトランスポータ 1 0 0 によって引き上げられているときに基板 W 上の処理液を吸引し、第 1 の吸引機構 1 1 2 は、基板ホルダ 8 がトランスポータ 1 0 0 によって水平に移動 (搬送) されているときに基板 W 上の処理液を吸引するようになっている。

【 0 0 6 4 】

第2の吸引ノズル136の動作について図12(a)乃至図12(c)を参照しつつ説明する。第1の吸引ノズル130の動作については後述する。図12(a)は基板Wの表面から離れた退避位置にある第2の吸引ノズル136を示す模式図であり、図12(b)は基板Wに向かって移動し、基板Wの表面上の処理液を吸引する第2の吸引ノズル136を示す模式図であり、図12(c)は処理液の吸引後、再び退避位置に移動された第2の吸引ノズル136を示す模式図である。第2の吸引ノズル136は、図12(a)乃至図12(c)に示すように、第2のX軸アクチュエータ142によって基板Wの表面に近接および離間する方向に移動される。

【0065】

基板Wおよび基板ホルダ8が処理槽110内に浸漬され、基板Wが処理されると、リフタ101によりアーム104を上昇させ、基板Wおよび基板ホルダ8を処理槽110から引き上げる。上昇する基板ホルダ8の第2保持部材58が第2の吸引ノズル136にぶつからないように、図12(a)に示すように、第2の吸引ノズル136（および第1の吸引ノズル130）は退避位置に配置される。第2保持部材58が第2の吸引ノズル136を通過すると、図12(b)に示すように、第2のX軸アクチュエータ142は第2の吸引ノズル136を基板Wに向かって移動させ、第2の吸引ノズル136の先端を基板Wの表面上に残留した処理液に接触させる。この吸引位置にある第2の吸引ノズル136と基板Wの表面との距離はおよそ0.5mmである。なお、この距離は一例であり、第2の吸引ノズル136と基板Wの表面との距離はこの例に限定されない。また、吸引能力の高い真空装置VPを用いれば、必ずしも第2の吸引ノズル136を処理液に接触させる必要はない。

【0066】

第2の吸引ノズル136が図12(b)に示す吸引位置に移動するとき、吸引切替バルブ152Bが開かれる。このとき、吸引切替バルブ152Aは閉じられたままである。真空装置VPの駆動により、第2の吸引ノズル136内が減圧され、これにより処理液は第2の吸引ノズル136内に吸引される。処理液の吸引中、基板Wは上昇するが、第2の吸引ノズル136の位置は固定されている。また、別の実施形態として、Y軸アクチュエータ144およびZ軸アクチュエータ146により第2の吸引ノズル136を基板Wの上昇とは独立して基板Wに平行な面内で移動させてもよい。例えば、基板Wを保持した基板ホルダ8をトランスポート100が水平に移動させている間、第2の吸引ノズル136が基板W上の処理液を吸引することもできる。

【0067】

第2の吸引ノズル136の吸引動作は、第2の吸引ノズル136の移動と同時、または第2の吸引ノズル136の移動前に開始してもよい。基板Wおよび基板ホルダ8が上昇しながら、第2の吸引ノズル136は基板Wの表面上の処理液を広範囲に亘って吸引する。具体的に第2の吸引ノズル136は、図13の網線で示す矩形の領域内の処理液を吸引する。基板Wがさらに上昇して第2保持部材58が第2の吸引ノズル136に近づいたときに、図12(c)に示すように、第2の吸引ノズル136は基板Wから離れ、退避位置に移動される。

【0068】

このように、第2の吸引ノズル136は、基板ホルダ8の引き上げ動作中に基板Wの広い領域上の処理液を吸引することができるので、基板ホルダ8の引き上げ速度を速くしても、基板Wに付着する処理液を少なくすることができる。さらに、基板Wに付着した処理液を液切りするための時間がかからないので、タクトタイムを短くすることができ、結果として、スループットが向上する。

【0069】

基板Wの周縁部および基板側シール部材66の表面上に残留する処理液は、重力の作用により流下し、基板側シール部材66の下部の上に溜まる。しかしながら、第2の吸引ノズル136は、図13に示す基板表面の中心側矩形領域上の処理液を吸引することはできるが、基板表面の下部領域および基板側シール部材66の下部に残留する処理液を吸引する

ことはできない。より具体的には、第2の吸引機構116は図14の網線で示す三日月状の領域に残留する処理液を吸引することはできない。そこで、第1の吸引ノズル130により基板表面の下部領域および基板側シール部材66上に溜った処理液を吸引する。

【0070】

図15は基板ホルダ8と第1の吸引ノズル130との位置関係を示す図であり、図16は第1の吸引ノズル130、基板W、および基板側シール部材66を示す拡大断面図である。図16において、基板側シール部材66は基板Wの周縁部に接触している。上述したように、基板側シール部材66が接触している基板Wの外周部に残留する処理液は、基板側シール部材66の縁に沿って回り込むように重力により流下し、基板側シール部材66と基板Wとが接触している外周最下部に集中的に溜まる。

10

【0071】

第1の吸引機構112は、基板側シール部材66の下部に溜まった処理液を吸引する。具体的には、第2の吸引ノズル136による上述した処理液の吸引が終了した後、すなわち、基板ホルダ8の上昇動作が終了した後、第1の吸引ノズル130は、第1のX軸アクチュエータ140により基板Wに近接し、処理液に接触する。このとき、吸引切替バルブ152Aが開かれる。吸引切替バルブ152Bは第2の吸引ノズル136による上述した処理液の吸引が終了したときに閉じられる。そして、真空装置VPの駆動により、第1の吸引ノズル130内が減圧され、これにより処理液は第1の吸引ノズル130内に吸引される。第1の吸引ノズル130の吸引動作は、第1の吸引ノズル130の移動と同時、または第1の吸引ノズル130の移動前に開始してもよい。

20

【0072】

図17に示すように、第1の吸引ノズル130は、Y軸方向およびZ軸方向に移動しながら、網線で示す三日月状の領域上の処理液を吸引する。この第1の吸引ノズル130のY軸方向およびZ軸方向の移動は、予めプログラム化される。特に、Y軸アクチュエータ144およびZ軸アクチュエータ146を同時に駆動することで、第1の吸引ノズル130を基板側シール部材66に沿って移動させることができる。したがって、第1の吸引ノズル130は基板側シール部材66の下部に溜まった処理液を吸引することができる。処理液の吸引中は、第1のX軸アクチュエータ140は動作せず、第1の吸引ノズル130と基板Wとの距離は、例えば、0.5mmに維持される。

【0073】

第1の吸引機構112の吸引動作は、基板ホルダ8の処理槽110からの引き上げ作業が完了した後であれば、基板ホルダ8および基板Wの搬送中も可能である。基板ホルダ8および基板Wを処理槽110から引き上げた後、基板ホルダ8はトランスポート100により基板Wとともに次の処理槽に水平方向に搬送される。この搬送の間、第1の吸引機構112は、基板Wおよび基板側シール部材66上に残留した処理液を吸引することができる。したがって、基板ホルダ8を処理槽110の上方で待機させる必要がなくなり、タクトタイムをより短くすることができる。結果として、スループットが向上する。

30

【0074】

上述したように、ブロー槽38において、ブローノズル(図示しない)によりエアを基板Wに吹き付けることで、基板Wの表面に残留した液滴が除去され、乾燥される。上述した実施形態によれば、第1の吸引ノズル130および第2の吸引ノズル136は基板Wのほぼ全面から処理液を吸引することができる。したがって、ブロー槽38での処理液の飛散を極力抑えることができ、基板Wの汚染を防ぐことができる。

40

【0075】

図18(a)は第1の吸引ノズル130の変形例を示す上面図であり、図18(b)は図18(a)のB線矢視図である。図18(a)および図18(b)に示すように、第1のノズル130の本数を3本にしてもよい。この場合、それぞれの第1のノズル130は、基板側シール部材66の周方向に沿って配列される。このような配置により、第1の吸引ノズル130はより多くの処理液を吸引することができる。

【0076】

50

図 19 (a) は第 1 の吸引ノズル 130 のさらに他の変形例を示す上面図であり、図 19 (b) は図 19 (a) の C 線矢視図である。図 19 (a) および図 19 (b) に示すように、第 1 の吸引ノズル 130 は、スリット 130 a が先端に形成されたスリットノズルから構成されている。このスリット 130 a は、基板側シール部材 66 の周方向に沿って湾曲した円弧形状を有しており、基板側シール部材 66 上の処理液はスリット 130 a から吸い込まれる。このようなスリット 130 a を有する第 1 の吸引ノズル 130 を基板 W に近接させるだけで、第 1 の吸引ノズル 130 は基板側シール部材 66 上に残留した処理液を吸引することができる。すなわち、第 1 の吸引ノズル 130 が所定の吸引位置に配置された後は、Y 軸アクチュエータ 144 および Z 軸アクチュエータ 146 を駆動する必要がない。

10

【 0077 】

図 20 (a) は第 2 の吸引ノズル 136 の他の変形例を示す斜視図であり、図 20 (b) は図 20 (a) の D 線矢視図である。図 20 (a) および図 20 (b) に示すように、第 2 の吸引ノズル 136 は、スリット 136 a が先端に形成されたスリットノズルから構成されている。このスリット 136 a は、基板ホルダ 8 に保持された基板 W の表面と平行に、かつ水平に延びている。このようなスリット 136 a を有する第 2 の吸引ノズル 136 は、基板 W の表面上に残留した処理液をより確実に吸引することができる。

【 0078 】

上述した種々のノズルを組み合わせることにより、本発明の目的をより効果的に達成することができる。例えば、第 1 の吸引ノズル 130 および第 2 の吸引ノズル 136 の両方を上述したスリットノズルから構成することにより、基板 W に残留する処理液をより効率よく吸引することができる。

20

【 0079 】

図 15 に示すように、第 1 の吸引ノズル 130 が基板 W および基板側シール部材 66 の下部の対向する位置にある間に、第 2 の吸引ノズル 136 を基板ホルダ 8 の下端部に対向する位置 (図 6 参照) に移動させてもよい。そして、第 1 の吸引ノズル 130 による吸引と第 2 の吸引ノズル 136 による吸引とを交互に、または同時に行って、基板ホルダ 8 の下端部およびその周辺に集まった処理液を除去するようにしてもよい。

【 0080 】

上記の例では、基板 W の表面および基板側シール部材 66 の接触部に付着した処理液を吸引する例を示したが、同様の構成により、基板ホルダ 8 の表面に付着した処理液を吸引するようにしてもよい。これにより、基板ホルダ 8 の表面に付着した処理液を減少させ、次の工程で処理液による汚染を減少させることができる。本実施形態の構成によれば、基板ホルダ 8 を水平方向に搬送する間にも処理液の吸引除去を行うことができるので、液切りするための待機は必要なく、スループットを向上することができる。

30

【 0081 】

なお、本発明は、処理槽 110 での基板ホルダ 8 の上昇下降動作を、トランスポータ 100 とは別に設けられた昇降機構により行うめっき装置にも適用することができる。このタイプのめっき装置でも、処理槽 110 から上昇する基板ホルダ 8 に対向する位置に吸引ノズルを配置し、この吸引ノズルが基板ホルダ 8 とともに水平移動しながら処理液を吸引

40

【 0082 】

これまで本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術思想の範囲内において、種々の異なる形態で実施されてよいことは勿論である。

【 符号の説明 】

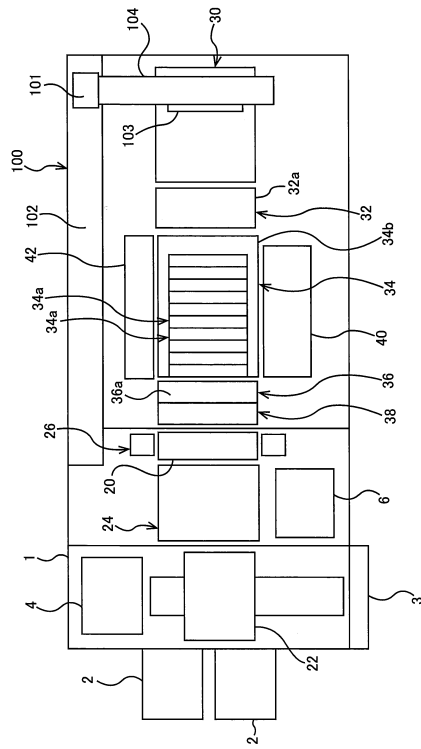
【 0083 】

- 1 装置フレーム
- 3 制御部
- 4 アライナ

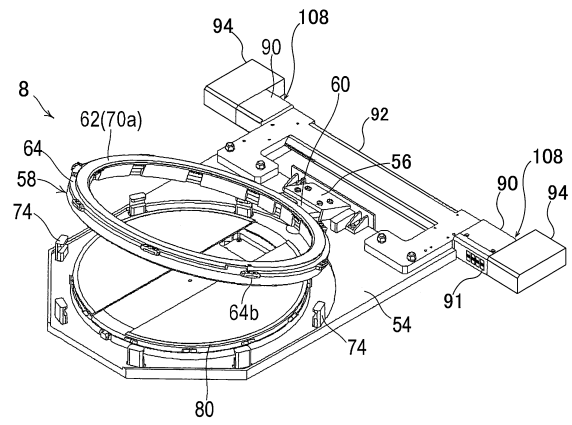
50

6	スピン・リンス・ドライヤ (S R D)	
8	基板ホルダ	
2 0	テーブル	
2 4	基板ホルダ開閉機構	
2 6	基板ホルダ起倒機構	
3 0	ストッカ	
3 2	前水洗槽	
3 4	めっき槽	
3 6	リンス槽	
3 8	ブロー槽	10
5 4	第 1 保持部材	
5 6	ヒンジ	
5 8	第 2 保持部材	
6 2	シールホルダ	
6 4	押えリング	
6 6	基板側シール部材	
6 8	ホルダ側シール部材	
9 2	ハンドレバー	
1 0 0	トランスポータ	
1 0 1	リフタ	20
1 0 2	固定ベース	
1 0 3	グリップ	
1 0 4	アーム	
1 0 5	フック	
1 0 6	押圧機構	
1 0 7	押圧部材	
1 0 9	エアシリンダ	
1 0 9 a	ピストンロッド	
1 1 0	処理槽	
1 1 2	第 1 の吸引機構	30
1 1 6	第 2 の吸引機構	
1 2 0	処理液回収機構	
1 2 4	移動機構	
1 3 0	第 1 の吸引ノズル	
1 3 1	第 1 の吸引管	
1 3 6	第 2 の吸引ノズル	
1 3 7	第 2 の吸引管	
1 4 0	第 1 の X 軸アクチュエータ	
1 4 1	連結部材	
1 4 2	第 2 の X 軸アクチュエータ	40
1 4 3	連結部材	
1 4 4	Y 軸アクチュエータ	
1 4 6	Z 軸アクチュエータ	
1 5 0	真空ライン	
1 5 4	回収タンク	
1 6 0	排液管	
1 6 1	処理液回収管	

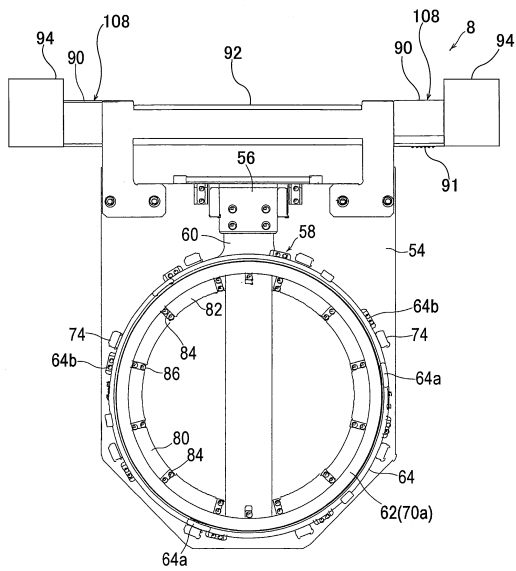
【図 1】



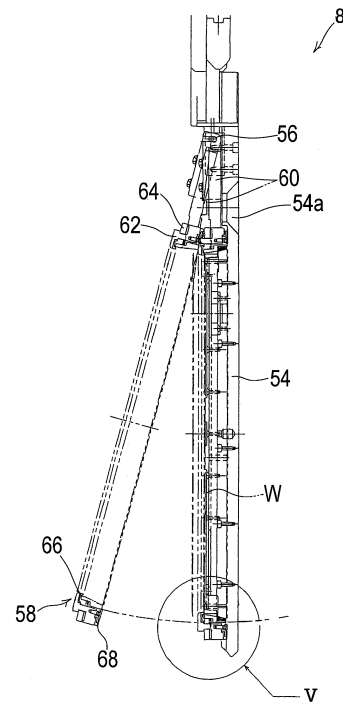
【図 2】



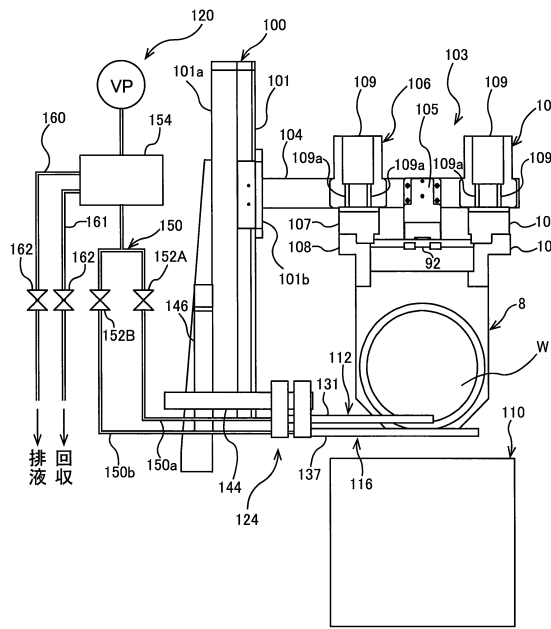
【図 3】



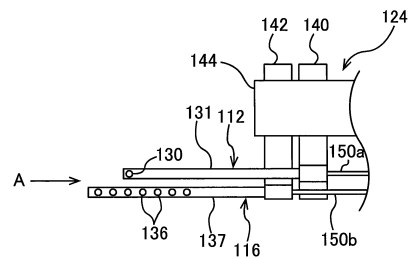
【図 4】



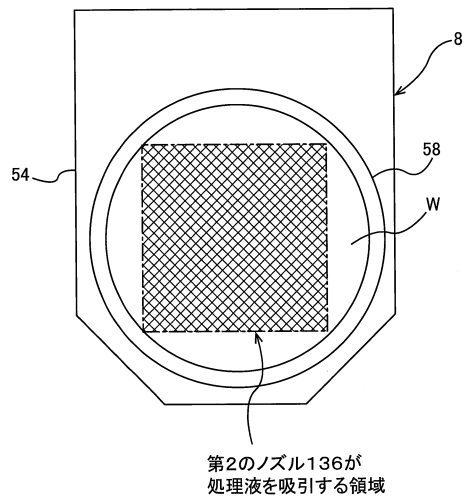
【 図 6 】



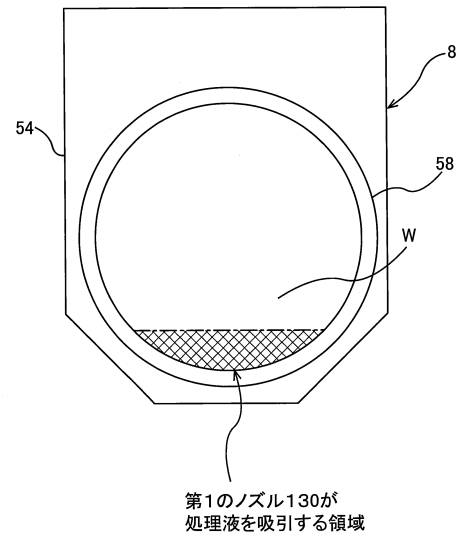
【 図 8 】



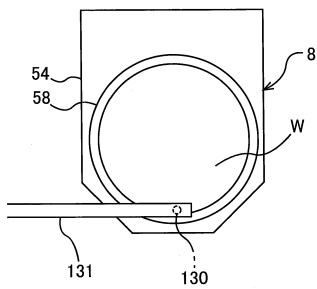
【図 13】



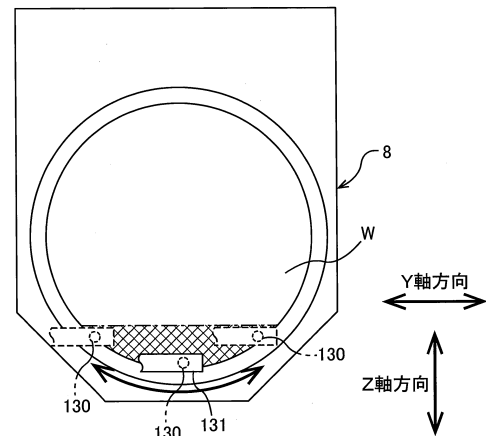
【図 14】



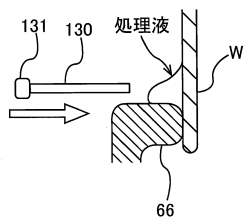
【図 15】



【図 17】

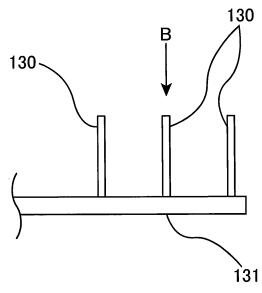


【図 16】

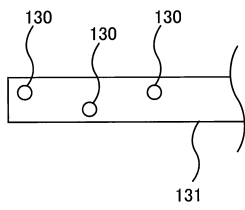


【図 18】

(a)

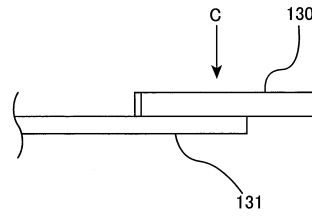


(b)

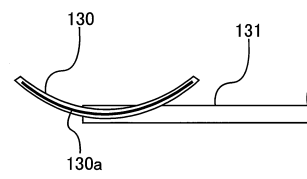


【図 19】

(a)

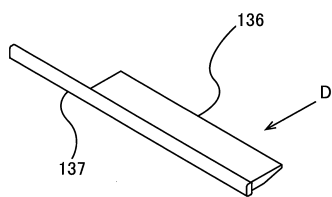


(b)

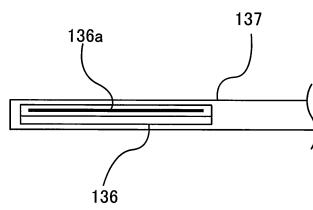


【図 20】

(a)



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2013 - 104119 (JP, A)
特開 2008 - 255374 (JP, A)
特開 2005 - 068450 (JP, A)
特開 2003 - 247098 (JP, A)
特開 2002 - 060995 (JP, A)
特開 2002 - 038297 (JP, A)
特開 2000 - 008192 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 25 D 5 / 00 - 9 / 12
C 25 D 13 / 00 - 21 / 22
C 23 C 18 / 00 - 20 / 08