

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7067863号

(P7067863)

(45)発行日 令和4年5月16日(2022.5.16)

(24)登録日 令和4年5月6日(2022.5.6)

(51)国際特許分類

F I

C 2 5 D 7/12 (2006.01)

C 2 5 D 7/12

C 2 5 D 17/06 (2006.01)

C 2 5 D 17/06

C

C 2 5 D 17/08 (2006.01)

C 2 5 D 17/08

G

C 2 5 D 21/12 (2006.01)

C 2 5 D 21/12

C

H 0 1 L 21/683(2006.01)

C 2 5 D 21/12

D

請求項の数 10 (全26頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2016-255283(P2016-255283)

(22)出願日 平成28年12月28日(2016.12.28)

(65)公開番号 特開2018-104799(P2018-104799

A)

(43)公開日 平成30年7月5日(2018.7.5)

審査請求日 平成31年4月1日(2019.4.1)

審判番号 不服2020-15043(P2020-15043/J

1)

審判請求日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(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 100118500

弁理士 廣澤 哲也

(74)代理人 100091498

弁理士 渡邊 勇

(72)発明者 奥園 貴久

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

(72)発明者 藤方 淳平

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

合議体

審判長

栗野 正明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板を処理するための方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 保持部材と、開口部を有する第 2 保持部材とを備えた基板ホルダで基板を保持しながら該基板の表面を処理する方法であって、

前記第 2 保持部材の前記開口部から基板の表面を露出させた状態で、基板を前記第 1 保持部材と前記第 2 保持部材との間に挟むことで該基板を前記基板ホルダで保持し、かつ前記基板ホルダのシール突起を前記基板の外周部に押し付け、

前記シール突起を覆うようにシールブロックを前記基板ホルダに押し付けることで、前記基板ホルダと、前記基板の露出した表面と、前記シールブロックとによって外部空間を形成し、

前記外部空間内に真空を形成し、

前記外部空間のシール状態を、前記外部空間内の圧力の変化に基づいて検査するシール検査を実行し、

前記外部空間を真空引きしながら、ブリュエット液を前記外部空間に供給して、該ブリュエット液を前記基板の露出した表面に接触させるブリュエット処理を実行することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記シール検査および前記ブリュエット処理は、ブリュエット槽内で連続して実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シール検査および前記プリウエット処理は、前記基板を保持した前記基板ホルダが鉛直姿勢の状態で実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記プリウエット処理の後に、前記外部空間から前記プリウエット液を排出し、前記外部空間内に前処理液を供給して該前処理液を前記基板の露出した表面に接触させる前処理をさらに実行することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記シール検査、前記プリウエット処理、および前記前処理は、プリウエット槽内で連続して実行されることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

基板の表面を処理する装置であって、

第 2 保持部材の開口部から基板の表面を露出させた状態で、基板を第 1 保持部材と前記第 2 保持部材との間に挟み、かつシール突起を前記基板の外周部に押し付けることができる基板ホルダと、

前記シール突起よりも大きな形状を有するシールブロックと、

前記シールブロックを、前記基板ホルダに押し付けるアクチュエータと、

前記シールブロックに接続された真空ラインと、

前記真空ラインに取り付けられた開閉弁と、

前記基板ホルダと、前記基板の露出した表面と、前記シールブロックとによって形成された外部空間のシール状態を、該外部空間内の圧力の変化に基づいて検査するシール検査

を実行する処理制御部と、

前記シールブロックに接続されたプリウエット液供給ラインと、

前記プリウエット液供給ラインに取り付けられたプリウエット液供給弁とを備え、

前記処理制御部は、少なくとも所定の期間、前記開閉弁と前記プリウエット液供給弁とを開いた状態に同時に維持することを特徴とする装置。

【請求項 7】

前記シール検査および前記プリウエット液の供給が行われるプリウエット槽をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記シールブロックに接続され、かつ前記外部空間に連通するドレインラインと、

前記シールブロックに接続され、かつ前記外部空間に連通する前処理液供給ラインをさらに備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 9】

前記基板ホルダにより保持された基板をめっき液に浸漬させてめっきするためのめっき槽をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 10】

第 1 保持部材と、開口部を有する第 2 保持部材とを備えた基板ホルダで基板を保持しながら該基板の表面を処理する方法をめっき装置に実行させるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、

前記方法は、

前記第 2 保持部材の前記開口部から基板の表面を露出させた状態で、基板を前記第 1 保持部材と前記第 2 保持部材との間に挟むことで該基板を前記基板ホルダで保持し、かつ前記基板ホルダのシール突起を前記基板の外周部に押し付け、

前記シール突起を覆うようにシールブロックを前記基板ホルダに押し付けることで、前記基板ホルダと、前記基板の露出した表面と、前記シールブロックとによって外部空間を形成し、

前記外部空間内に真空を形成し、

前記外部空間のシール状態を、前記外部空間内の圧力の変化に基づいて検査するシール検査を実行し、

前記外部空間を真空引きしながら、プリウエット液を前記外部空間に供給して、該プリウ

10

20

30

40

50

エット液を前記基板の露出した表面に接触させるプリウエット処理を実行する工程を含むことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェハなどの基板をめっきする前に、プリウエット液を基板の表面に接触させて、基板の表面に形成されている凹部または貫通孔（ビアホール、トレンチ、レジスト開口部など）内の空気をプリウエット液で置換する方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

めっき技術は、ウェハの表面に設けられた微細な配線用溝やホール、レジスト開口部に金属を析出させたり、基板の表面にパッケージの電極等と電氣的に接続するバンプ（突起状電極）を形成するのに使用される。さらに、めっき技術は、上下に貫通する多数のビアプラグを有し、半導体チップ等のいわゆる3次元実装に使用されるインタポーザまたはスペーサを製造する際におけるビアホールの埋込みにも使用される。

【0003】

例えば、TAB（Tape Automated Bonding）やフリップチップにおいては、配線が形成された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（バンプ）を形成し、このバンプを介してパッケージの電極やTAB電極と電氣的に接続することが広く行われている。

【0004】

ウェハの電解めっきは、アノードと、カソードとなるウェハをめっき液中に浸漬させた状態で、アノードとウェハとの間に電圧を印加することによって行われる。めっき液がウェハ表面に形成された凹部または貫通孔に進入しやすくするために、これら凹部または貫通孔内に存在する空気をプリウエット液で置換するプリウエット処理が行われる。プリウエット処理は、プリウエット槽内に保持されたプリウエット液中にウェハを浸漬させることによって行われる（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】日本特許第4664320号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した従来のプリウエット処理は、ウェハ全体をプリウエット液中に浸漬させるために、多量のプリウエット液を必要とする。さらに、プリウエット液をプリウエット槽に注入し、プリウエット槽から排出するためには、かなりの時間を要する。

【0007】

このような問題を解決するために、ウェハの表面にプリウエット液を噴霧するスプレー式プリウエット処理も提案されている。しかしながら、プリウエット液の圧力が高いため、ウェハに形成されているパターン倒れが起こるおそれがある。このような背景から、パターン倒れを起こさないソフトプリウエット技術が望まれている。

【0008】

そこで、本発明は、ウェハなどの基板に、従来に比較して少量のプリウエット液でソフトプリウエット処理を実行することができる方法および装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様では、第1保持部材と、開口部を有する第2保持部材とを備えた基板ホルダで基板を保持しながら該基板の表面を処理する方法であって、前記第2保持部材の前記開口部から基板の表面を露出させた状態で、基板を前記第1保持部材と前記第2保持部材

10

20

30

40

50

との間に挟むことで該基板を前記基板ホルダで保持し、かつ前記基板ホルダのシール突起を前記基板の外周部に押し付け、前記シール突起を覆うようにシールブロックを前記基板ホルダに押し付けることで、前記基板ホルダと、前記基板の露出した表面と、前記シールブロックとによって外部空間を形成し、前記外部空間内に真空を形成し、前記外部空間のシール状態を、前記外部空間内の圧力の変化に基づいて検査するシール検査を実行し、前記外部空間を真空引きしながら、プリウエット液を前記外部空間に供給して、該プリウエット液を前記基板の露出した表面に接触させるプリウエット処理を実行することを特徴とする方法が提供される。

【 0 0 1 0 】

一実施形態では、前記シール検査および前記プリウエット処理は、プリウエット槽内で連続して実行される。

10

一実施形態では、前記シール検査および前記プリウエット処理は、前記基板を保持した前記基板ホルダが鉛直姿勢の状態で行われる。

一実施形態では、前記プリウエット処理の後に、前記外部空間から前記プリウエット液を排出し、前記外部空間内に前処理液を供給して該前処理液を前記基板の露出した表面に接触させる前処理をさらに実行する。

一実施形態では、前記シール検査、前記プリウエット処理、および前記前処理は、プリウエット槽内で連続して実行される。

【 0 0 1 1 】

本発明の一態様では、基板の表面を処理する装置であって、第 2 保持部材の開口部から基板の表面を露出させた状態で、基板を第 1 保持部材と前記第 2 保持部材との間に挟み、かつシール突起を前記基板の外周部に押し付けることができる基板ホルダと、前記シール突起よりも大きな形状を有するシールブロックと、前記シールブロックを、前記基板ホルダに押し付けるアクチュエータと、前記シールブロックに接続された真空ラインと、前記真空ラインに取り付けられた開閉弁と、前記基板ホルダと、前記基板の露出した表面と、前記シールブロックとによって形成された外部空間のシール状態を、該外部空間内の圧力の変化に基づいて検査するシール検査を実行する処理制御部と、前記シールブロックに接続されたプリウエット液供給ラインと、前記プリウエット液供給ラインに取り付けられたプリウエット液供給弁とを備え、前記処理制御部は、少なくとも所定の期間、前記開閉弁と前記プリウエット液供給弁とを開いた状態に同時に維持することを特徴とする装置が提供される。

20

30

【 0 0 1 2 】

一実施形態では、前記シール検査および前記プリウエット液の供給が行われるプリウエット槽をさらに備える。

一実施形態では、前記シールブロックに接続され、かつ前記外部空間に連通するドレインラインと、前記シールブロックに接続され、かつ前記外部空間に連通する前処理液供給ラインをさらに備える。

一実施形態では、前記基板ホルダにより保持された基板をめっき液に浸漬させてめっきするためのめっき槽をさらに備える。

【 0 0 1 3 】

40

本発明の一態様では、第 1 保持部材と、開口部を有する第 2 保持部材とを備えた基板ホルダで基板を保持しながら該基板の表面を処理する方法をめっき装置に実行させるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、前記方法は、前記第 2 保持部材の前記開口部から基板の表面を露出させた状態で、基板を前記第 1 保持部材と前記第 2 保持部材との間に挟むことで該基板を前記基板ホルダで保持し、かつ前記基板ホルダのシール突起を前記基板の外周部に押し付け、前記シール突起を覆うようにシールブロックを前記基板ホルダに押し付けることで、前記基板ホルダと、前記基板の露出した表面と、前記シールブロックとによって外部空間を形成し、前記外部空間内に真空を形成し、前記外部空間のシール状態を、前記外部空間内の圧力の変化に基づいて検査するシール検査を実行し、前記外部空間を真空引きしながら、プリウエット液を前記外部

50

空間に供給して、該プリウエット液を前記基板の露出した表面に接触させるプリウエット処理を実行する工程を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、基板ホルダに保持されている基板の露出した表面とシールブロックとの間に外部空間が形成され、この外部空間にのみプリウエット液が供給される。したがって、プリウエット液の使用量を、従来の方法に比べて大幅に減らすことができる。さらに、外部空間を真空引きしながらプリウエット液が外部空間内に注入されるので、プリウエット液は、基板に形成されている凹部または貫通孔内に容易に進入し、これら凹部または貫通孔から空気を追い出すことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】めっき装置の全体配置図である。

【図2】基板ホルダの概略を示す斜視図である。

【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のA部拡大図である。

【図6】シール検査およびプリウエット処理を実施するための構成の一実施形態を示す図である。

【図7】シール検査とプリウエット処理が行われるときの基板ホルダおよびシールブロックを示す図である。

20

【図8】シール検査およびプリウエット処理の一実施形態を示すフローチャートである。

【図9】シール検査、プリウエット処理、および前処理を行うことができる構成の一実施形態を示す図である。

【図10】シール検査、プリウエット処理、および前処理の一実施形態を示すフローチャートである。

【図11】シール検査およびプリウエット処理を実施するための構成の他の実施形態を示す図である。

【図12】シール検査およびプリウエット処理の他の実施形態を示すフローチャートである。

30

【図13】シール検査およびプリウエット処理を実施するための構成のさらに他の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

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、めっき装置の全体配置図を示す。図1に示すように、このめっき装置には、ウェハ等の基板を収納したカセット10を搭載する2台のカセットテーブル12と、基板のオリエンテーションフラットやノッチなどの切り欠きの位置を所定の方向に合わせるアライナ14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ドリンドライヤ16が備えられている。スピンドリンドライヤ16の近くには、基板ホルダ18を載置して基板の該基板ホルダ18への着脱を行う基板着脱部20が設けられる。これらのユニットの中央には、これらの間で基板を搬送する搬送用ロボットからなる基板搬送装置22が配置されている。

40

【0017】

さらに、基板ホルダ18の保管及び一時仮置きを行うストッカ24、基板の表面を親水化処理するプリウエット槽26、基板の表面に形成したシード層等の導電膜の表面の酸化膜をエッチング除去する前処理槽28、前処理後の基板を洗浄する第1水洗槽30a、洗浄後の基板の水切りを行うブロー槽32、めっき後の基板を洗浄する第2水洗槽30b、及びめっき槽34が順に配置されている。めっき槽34は、オーバーフロー槽36の内部に複数のめっきセル38を収納して構成され、各めっきセル38は、内部に1個の基板を収

50

納して、銅めっきや金属めっき（S n、A u、A g、N i、R u、I nめっき）、合金めっき（S n / A g 合金、S n / I n 合金等）のめっきを施すようになっている。

【 0 0 1 8 】

さらに、めっき装置は、基板ホルダ 1 8 を基板とともに搬送する、例えばリニアモータ方式を採用した基板ホルダ搬送装置 4 0 を備えている。この基板ホルダ搬送装置 4 0 は、基板着脱部 2 0、ストッカ 2 4、プリウエット槽 2 6 との間で基板を搬送する第 1 トランスポータ 4 2 と、ストッカ 2 4、プリウエット槽 2 6、前処理槽 2 8、水洗槽 3 0 a、3 0 b、ブロー槽 3 2、及びめっき槽 3 4 との間で基板を搬送する第 2 トランスポータ 4 4 を有している。第 2 トランスポータ 4 4 を備えることなく、第 1 トランスポータ 4 2 のみを備えるようにしてもよい。この場合、第 1 トランスポータ 4 2 は、基板着脱部 2 0、ストッカ 2 4、プリウエット槽 2 6、前処理槽 2 8、水洗槽 3 0 a、3 0 b、ブロー槽 3 2、及びめっき槽 3 4 との間で基板を搬送できるように構成される。

10

【 0 0 1 9 】

めっき槽 3 4 のオーバーフロー槽 3 6 に隣接して、各めっきセル 3 8 の内部に位置してめっき液を攪拌する掻き混ぜ棒としてのパドル（図示せず）を駆動するパドル駆動装置 4 6 が配置されている。

【 0 0 2 0 】

基板着脱部 2 0 は、レール 5 0 に沿って横方向にスライド自在な載置プレート 5 2 を備えている。この載置プレート 5 2 に 2 個の基板ホルダ 1 8 を水平状態で並列に載置して、この一方の基板ホルダ 1 8 と基板搬送装置 2 2 との間で基板の受渡しを行った後、載置プレート 5 2 を横方向にスライドさせて、他方の基板ホルダ 1 8 と基板搬送装置 2 2 との間で基板の受渡しを行うようになっている。

20

【 0 0 2 1 】

基板ホルダ 1 8 は、図 2 乃至図 5 に示すように、例えば塩化ビニル製で矩形平板状の第 1 保持部材（ベース保持部材）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た第 2 保持部材（可動保持部材）5 8 とを有している。なお、この例では、第 2 保持部材 5 8 を、ヒンジ 5 6 を介して開閉自在に構成した例を示しているが、例えば第 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 に向けて前進させて開閉するようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

第 2 保持部材 5 8 は、基部 6 0 とシールホルダ 6 2 とを有する。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 の上面には、基板ホルダ 1 8 で基板 W を保持した時、基板 W の表面外周部に圧接して基板 W と第 2 保持部材 5 8 との間の隙間をシールする基板側シール突起（第 1 シール突起）6 6 が内方に突出して取付けられている。更に、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、基板ホルダ 1 8 で基板 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 との間の隙間をシールするホルダ側シール突起（第 2 シール突起）6 8 が取付けられている。ホルダ側シール突起 6 8 は基板側シール突起 6 6 の外方に位置している。

30

【 0 0 2 3 】

基板側シール突起（第 1 シール突起）6 6 およびホルダ側シール突起（第 2 シール突起）6 8 は無端状のシールである。基板側シール突起 6 6 およびホルダ側シール突起 6 8 は O リングなどのシール部材でもよい。一実施形態では、基板側シール突起 6 6 およびホルダ側シール突起 6 8 を含む第 2 保持部材 5 8 自体がシール機能を有する材料から構成されてもよい。本実施形態では、基板側シール突起 6 6 およびホルダ側シール突起 6 8 は環状であり、同心状に配置されている。ホルダ側シール突起 6 8 は省略してもよい。

40

【 0 0 2 4 】

図 5 に示すように、基板側シール突起（第 1 シール突起）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

50

ホルダ側シール突起（第２シール突起）６８は、シールホルダ６２と第２固定リング７０ｂとの間に挟持されてシールホルダ６２に取付けられている。第２固定リング７０ｂは、シールホルダ６２にボルト等の締結具６９ｂを介して取付けられる。

【００２５】

第２保持部材５８のシールホルダ６２の外周部には、段部が設けられ、この段部に、押えリング６４がスペーサ６５を介して回転自在に装着されている。なお、押えリング６４は、シールホルダ６２の側面に外方に突出ように取付けられた押え板７２（図３参照）により、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、例えば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。

10

【００２６】

押えリング６４の外側方に位置して、第１保持部材５４には、内方に突出する突出部を有する逆Ｌ字状のクランパ７４が円周方向に沿って等間隔で立設されている。一方、押えリング６４の円周方向に沿ったクランパ７４と対向する位置には、外方に突出する突起部６４ｂが設けられている。そして、クランパ７４の内方突出部の下面及び押えリング６４の突起部６４ａの上面は、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。

20

【００２７】

第２保持部材５８を開いた状態で、基板Ｗは第１保持部材５４の中央部に置かれる。次いで、ヒンジ５６を介して第２保持部材５８を閉じ、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ロックし、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を逆Ｌ字状のクランパ７４から外すことで、このロックを解くようになっている。

【００２８】

このようにして第２保持部材５８をロックした時（すなわち、基板ホルダ１８が基板Ｗを保持した時）、基板側シール突起６６の内周面側の下方突出部下端は、基板Ｗの表面外周部に均一に押圧され、第２保持部材５８と基板Ｗの表面外周部との間の隙間が基板側シール突起６６によってシールされる。同様に、ホルダ側シール突起６８の外周側の下方突出部下端は、第１保持部材５４の表面に均一に押圧され、第１保持部材５４と第２保持部材５８との間の隙間がホルダ側シール突起６８によってシールされる。

30

【００２９】

基板ホルダ１８は、基板Ｗを第１保持部材５４と第２保持部材５８との間に挟むことによって、基板Ｗを保持する。第２保持部材５８は、円形の開口部５８ａを有している。この開口部５８ａは、基板Ｗの大きさよりもやや小さい。基板Ｗが第１保持部材５４と第２保持部材５８との間に挟まれているとき、基板Ｗの被処理面は、この開口部５８ａを通じて露出される。したがって、後述するプリウェット液、前処理液、めっき液などの各種処理液は、基板ホルダ１８に保持された基板Ｗの露出した表面に接触することができる。この基板Ｗの露出した表面は、基板側シール突起（第１シール突起）６６に囲まれている。

40

【００３０】

基板ホルダ１８で基板Ｗを保持すると、図５に示すように、内周側を基板シール突起６６で、外周側をホルダ側シール突起６８でそれぞれシールされた第１内部空間Ｒ１（以下、単に内部空間Ｒ１という）が基板ホルダ１８の内部に形成される。さらに、基板Ｗの露出した表面とは反対側の面と、基板ホルダ１８の第１保持部材５４との間に第２内部空間Ｒ２（以下、単に内部空間Ｒ２という）が形成される。内部空間Ｒ１と内部空間Ｒ２とは、通路（後述する）を介して互いに連通している。内部空間Ｒ２は、図２および図３に示す

50

ように、第 1 保持部材 5 4 の内部に形成された内部通路 1 0 0 に接続され、この内部通路 1 0 0 はハンド 9 0 に設けた吸引ポート 1 0 2 に繋がっている。

【 0 0 3 1 】

第 1 保持部材 5 4 の中央部には、基板 W の大きさに合わせてリング状に突出し、基板 W の外周部に当接して該基板 W を支持する支持面 8 0 を有する突条部 8 2 が設けられている。この突条部 8 2 の円周方向に沿った所定位置に凹部 8 4 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

そして、図 3 に示すように、この各凹部 8 4 内には複数（図示では 1 2 個）の導電体（電気接点）8 6 が配置されており、これらの導電体 8 6 は、ハンド 9 0 に設けた外部接点 9 1 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 5 4 の支持面 8 0 上に基板 W を載置した際、この導電体 8 6 の端部が基板 W の側方で第 1 保持部材 5 4 の表面にばね性を有した状態で露出して、図 5 に示す電気接点 8 8 の下部に接触するようになっている。

【 0 0 3 3 】

導電体 8 6 に電氣的に接続される電気接点 8 8 は、ボルト等の締結具 8 9 を介して第 2 保持部材 5 8 のシールホルダ 6 2 に固着されている。この電気接点 8 8 は、板ばね形状を有している。電気接点 8 8 は、基板側シール突起 6 6 の外方に位置して、内方に板ばね状に突出する接点部を有しており、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。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 の外周面に弾的に接触するように構成されている。

【 0 0 3 4 】

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、基板着脱部 2 0 の上に基板ホルダ 1 8 を載置した時に該通孔 5 4 a に対向する位置にエアシリンダが設けられている。これにより、ピストンロッドを伸展させ、通孔 5 4 a を通じて押圧棒（図示せず）で第 2 保持部材 5 8 のシールホルダ 6 2 を上方に押し上げることで第 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 5 】

基板ホルダ 1 8 の第 1 保持部材 5 4 の端部には、基板ホルダ 1 8 を搬送したり、吊下げる際の支持部となる一対の略 T 字状のハンド 9 0 が設けられている。ストッカ 2 4 内においては、ストッカ 2 4 の周壁上面にハンド 9 0 を引っ掛けることで、基板ホルダ 1 8 が垂直に吊下げられる。この吊下げられた基板ホルダ 1 8 のハンド 9 0 を基板ホルダ搬送装置 4 0 のトランスポータ 4 2 または 4 4 で把持して基板ホルダ 1 8 を搬送するようになっている。なお、プリウエット槽 2 6、前処理槽 2 8、水洗槽 3 0 a、3 0 b、ブロー槽 3 2 及びめっき槽 3 4 内においても、基板ホルダ 1 8 は、ハンド 9 0 を介してそれらの周壁に吊下げられる。図 2 および図 3 に示すように、基板ホルダ 1 8 のハンド 9 0 には、吸引ポート 1 0 2 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

上記のように構成されためっき装置による一連の処理を説明する。まず、カセットテーブル 1 2 に搭載されたカセット 1 0 から、基板搬送装置 2 2 で基板を 1 枚取出し、アライナ 1 4 に載せて、基板のオリエンテーションフラットやノッチなどの切り欠きの位置を所定の方向に合わせる。このアライナ 1 4 で方向を合わせた基板を基板搬送装置 2 2 で基板着脱部 2 0 まで搬送する。

【 0 0 3 7 】

基板着脱部 2 0 においては、ストッカ 2 4 内に収容されていた基板ホルダ 1 8 を基板ホルダ搬送装置 4 0 の第 1 トランスポータ 4 2 で 2 基同時に把持して、基板着脱部 2 0 まで搬送する。そして、基板ホルダ 1 8 を水平な状態として下降させ、これによって、2 基の基板ホルダ 1 8 を基板着脱部 2 0 の載置プレート 5 2 の上に同時に載置する。2 基のエアシ

10

20

30

40

50

リングを作動させて２基の基板ホルダ１８の第２保持部材５８を開いた状態にしておく。

【００３８】

この状態で、中央側に位置する基板ホルダ１８に基板搬送装置２２で搬送した基板を挿入し、エアシリングを逆作動させて第２保持部材５８を閉じ、しかる後、基板着脱部２０の上方にあるロック・アンロック機構で第２保持部材５８をロックする。そして、一方の基板ホルダ１８への基板の装着が完了した後、載置プレート５２を横方向にスライドさせて、同様に、他方の基板ホルダ１８に基板を装着し、しかる後、載置プレート５２を元の位置に戻す。

【００３９】

基板は、その処理される面を基板ホルダ１８の開口部１８ａから露出させた状態で、基板ホルダ１８に保持される。内部空間Ｒ１にめっき液が浸入しないように、基板の外周部と第２保持部材５８との隙間は基板側シール突起６６でシール（密閉）され、第１保持部材５４と第２保持部材５８との隙間はホルダ側シール突起６８でシール（密閉）される。基板は、そのめっき液に触れない部分において複数の電気接点８８と電氣的に導通する。配線は電気接点８８からハンド９０上の外部接点９１まで延びており、外部接点９１に電源を接続することにより基板のシード層等の導電膜に給電することができる。

10

【００４０】

基板を保持した基板ホルダ１８は、基板ホルダ搬送装置４０の第１トランスポータ４２によってプリウエット槽２６に搬送される。プリウエット槽２６では、シール検査とプリウエット処理がこの順に連続して行われる。シール検査は、基板側シール突起（第１シール突起）６６および／またはホルダ側シール突起（第２シール突起）６８によってシール状態が正しく形成されているかを調べる工程である。プリウエット処理は、基板ホルダ１８に保持されている基板の表面にプリウエット液を接触させて、基板の表面に親水性を付与する工程である。本実施形態ではプリウエット液として純水が使用されるが、他の液体を用いてもよい。例えば、めっき液と同じ成分を含む液体であってもよい。めっき液が硫酸銅めっき液の場合、希硫酸、金属イオン、塩素イオンや、促進剤、抑制剤、レベラーなどの添加剤を単独または組み合わせた水溶液であっても良い。

20

【００４１】

図示しないが、２基の基板ホルダ１８を水平に載置する基板着脱部２０の代わりに、第１トランスポータ４２で搬送された２基の基板ホルダを鉛直に（あるいは鉛直からわずかに傾けた角度で）支持するフィキシングステーションを備えてもよい。基板ホルダを鉛直に保持したフィキシングステーションを９０°回転させることによって、基板ホルダは水平な状態とされる。

30

【００４２】

また、この例では、１つのロック・アンロック機構を備えた例を示しているが、互いに隣接した位置に配置される２基のロック・アンロック機構により基板ホルダのロック・アンロックを同時に行うようにしてもよい。

【００４３】

次に、この基板を保持した基板ホルダ１８を、前記と同様にして、前処理槽２８に搬送し、前処理槽２８で基板表面の酸化膜をエッチングし、清浄な金属面を露出させる。更に、この基板を保持した基板ホルダ１８を、前記と同様にして、第１水洗槽３０ａに搬送し、この第１水洗槽３０ａに入れた純水で基板の表面を洗浄する。

40

【００４４】

洗浄が終了した基板を保持した基板ホルダ１８を、基板ホルダ搬送装置４０の第２トランスポータ４４で把持して、めっき液を満たしためっき槽３４に搬送し、基板ホルダ１８をめっきセル３８内に吊り下げる。基板ホルダ搬送装置４０の第２トランスポータ４４は、上記作業を順次繰り返し行って、基板を装着した基板ホルダ１８を順次めっき槽３４のめっきセル３８に搬送して所定の位置に吊下げる。

【００４５】

基板ホルダ１８を吊下げた後、めっきセル３８内のアノード（図示せず）と基板との間に

50

めっき電圧を印加する。これと同時にパドル駆動装置 46 により、めっき液に浸漬されたパドルを、基板の表面と平行に往復移動させながら、基板の表面にめっきを施す。この時、基板ホルダ 18 は、めっきセル 38 の上部でハンド 90 により吊り下げられて固定され、めっき電源から導電体 86 及び電気接点 88 を通して、シード層等の導電膜に給電される。オーバーフロー槽 36 からめっきセル 38 へのめっき液の循環は、装置運転中は基本的に常に行われ、循環ライン中の図示しない恒温ユニットによりめっき液の温度が実質的に一定に保たれる。

【0046】

めっきが終了した後、めっき電圧の印加及びパドル往復運動を停止し、めっきされた基板を保持した基板ホルダ 18 を基板ホルダ搬送装置 40 の第 2 トランスポータ 44 で把持し、前述と同様にして、第 2 水洗槽 30b まで搬送し、この第 2 水洗槽 30b に入れた純水で基板の表面を洗浄する。

10

【0047】

次に、この洗浄後の基板を装着した基板ホルダ 18 を、前記と同様にして、ブロー槽 32 に搬送し、ここで、エアーまたは N₂ ガスの吹き付けによって、基板ホルダ 18 及び基板ホルダ 18 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。

【0048】

基板ホルダ搬送装置 40 の第 2 トランスポータ 44 は、上記作業を繰り返し、めっきされた基板を保持した基板ホルダ 18 をブロー槽 32 に搬送する。

【0049】

20

基板ホルダ搬送装置 40 の第 1 トランスポータ 42 は、ブロー槽 32 で乾燥された基板ホルダ 18 を把持し、基板着脱部 20 の載置プレート 52 の上に載置する。

【0050】

そして、中央側に位置する基板ホルダ 18 の第 2 保持部材 58 のロックを、ロック・アンロック機構を介して解き、エアシリンダを作動させて第 2 保持部材 58 を開く。この時、基板ホルダ 18 の第 2 保持部材 58 に、電気接点 88 とは別のばね部材（図示せず）を設けて、基板が第 2 保持部材 58 にくっついたまま第 2 保持部材 58 が開くことを防止することが望ましい。その後、基板ホルダ 18 内のめっき処理後の基板を基板搬送装置 22 で取出してスピンリンスドライヤ 16 に運び、純水で洗浄した後、スピンリンスドライヤ 16 の高速回転によってスピンドライ（水切り）する。そして、スピンドライ後の基板を基板搬送装置 22 でカセット 10 に戻す。

30

【0051】

そして、一方の基板ホルダ 18 に装着した基板をカセット 10 に戻した後、或いはこれと並行して、載置プレート 52 を横方向にスライドさせて、同様にして、他方の基板ホルダ 18 に装着した基板をスピンリンスドライしてカセット 10 に戻す。

【0052】

基板を取出した基板ホルダ 18 には、基板搬送装置 22 により新たに処理を行う基板が搭載され、連続的な処理が行われる。新たに処理を行う基板がない場合は、基板を取出した基板ホルダ 18 を基板ホルダ搬送装置 40 の第 1 トランスポータ 42 で把持して、ストッカ 24 の所定の場所に戻す。

40

【0053】

そして、基板ホルダ 18 から全ての基板を取出し、スピンドライしてカセット 10 に戻して作業を完了する。このように、全ての基板をめっき処理してスピンリンスドライヤ 16 で洗浄、乾燥し、基板ホルダ 18 をストッカ 24 の所定の場所に戻して一連の作業が完了する。

【0054】

次に、プリウェット槽 26 で行われる上述したシール検査およびプリウェット処理について詳細に説明する。シール検査およびプリウェット処理は、この順に連続して行われる。図 6 は、シール検査およびプリウェット処理を実施するための構成の一実施形態を示す図である。プリウェット槽 26 には、図 6 に模式的に示すように、シールリング 104 を備

50

えた吸引継手 106 と、吸引継手 106 に連結板 110 を介して連結されているエアシリンダ等のアクチュエータ 108 が設けられている。アクチュエータ 108 は、吸引継手 106 のシールリング 104 を、基板ホルダ 18 の吸引ポート 102 に押し付けて、吸引継手 106 を基板ホルダ 18 に接続することができる。アクチュエータ 108 は処理制御部 109 からの指示に従って動作する。また、以下に記載される全ての開閉弁は、処理制御部 109 からの指示に従って動作する。

【0055】

処理制御部 109 は、その内部に記憶装置 109a と、演算装置 109b を備えている。記憶装置 109a はハードディスクドライブ (HDD) またはソリッドステートドライブ (SSD) などのストレージ装置を備える。演算装置 109b としては、CPU (Central Processing Unit) が使用される。記憶装置 109a にはプログラムが予め格納されており、演算装置 109b はプログラムに従って動作する。処理制御部 109 はコンピュータであってもよい。以下に記載する基板の表面を処理する方法をめっき装置に実行させるためのプログラムは、非一時的なコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に格納されてもよい。

10

【0056】

本実施形態では、シール検査およびプリウエット処理は、基板 W を保持した基板ホルダ 18 が鉛直姿勢の状態で行われる。すなわち、基板 W を保持した基板ホルダ 18 は、プリウエット槽 26 内に鉛直姿勢で配置される。一実施形態では、シール検査およびプリウエット処理は、基板 W を保持した基板ホルダ 18 が水平姿勢の状態で行われてもよい。例えば、基板 W の被処理面が下方を向いた状態で、基板ホルダ 18 がウエット槽 26 内に配置されてもよい。この場合、ホルダ側シール突起 68 は省略してもよい。

20

【0057】

基板ホルダ 18 で基板 W を保持した時に、シール突起 66, 68 で封止された内部空間 R1 が基板 W の周囲に形成され、さらに基板 W の裏面 (開口部 58a から露出した表面とは反対側の面) と第 1 保持部材 54 との間に内部空間 R2 が形成される。内部空間 R1 と内部空間 R2 とは、通路 55 を介して互いに連通している。基板 W のエッジ部および電気接点 88 は内部空間 R1 内に位置しており、基板 W の裏面は内部空間 R2 に面している。内部空間 R2 は、内部通路 100 を通じて吸引ポート 102 に連通している。内部空間 R2 の周囲には基板 W の裏面を支持するサポート突部としての支持面 80 が配置されている。このサポート突部として、例えば、表面に弾性膜が被覆された部材を用いてもよい。

30

【0058】

プリウエット槽 26 には、基板ホルダ 18 の開口部 58a を覆うことができる形状を有するシールブロック 140 と、シールブロック 140 を基板ホルダ 18 に押し付けるアクチュエータ 141 がさらに配置されている。アクチュエータ 141 は処理制御部 109 からの指示に従って動作する。シールブロック 140 および吸引継手 106 は、真空ポンプ等の真空源 112 から延びる真空ライン 114 に接続されている。真空ライン 114 は、真空源 112 に接続された主吸引ライン 115 と、主吸引ライン 115 から分岐したホルダ吸引ライン 121 および差圧検査ライン 122 と、ホルダ吸引ライン 121 から分岐したシールブロック吸引ライン 133 とを有している。ホルダ吸引ライン 121 の先端は、上述した吸引継手 106 に接続されている。したがって、ホルダ吸引ライン 121 は、吸引継手 106 を介して基板ホルダ 18 に連結可能とされている。

40

【0059】

主吸引ライン 115 には、該真空ライン 114 内の圧力を測定する圧力センサ 116 と、主開閉弁 118 が設けられている。差圧検査ライン 122 の一端は主吸引ライン 115 に接続され、差圧検査ライン 122 の他端は、漏れが生じないことが保証されたマスター容器 120 に接続されている。差圧検査ライン 122 には開閉弁 124b が設けられている。ホルダ吸引ライン 121 には開閉弁 124a および開閉弁 130 が設けられている。開閉弁 130 は、開閉弁 124a の上流側に配置されている。すなわち、開閉弁 130 は、開閉弁 124a と吸引継手 106 との間に位置している。さらに、ホルダ吸引ライン 121 には、大気開放弁 138 が取り付けられた大気開放ライン 139 が接続されている。大

50

気開放ライン 139 とホルダ吸引ライン 121 との接続点は、開閉弁 130 と吸引継手 106 との間に位置している。

【0060】

ホルダ吸引ライン 121 と差圧検査ライン 122 とはブリッジライン 129 で連結されている。ブリッジライン 129 とホルダ吸引ライン 121 との接続点は、開閉弁 124b と開閉弁 130 との間に位置しており、ブリッジライン 129 と差圧検査ライン 122 との接続点は、開閉弁 124b とマスター容器 120 との間に位置している。ブリッジライン 129 には差圧センサ 126 が設けられている。この差圧センサ 126 は、ホルダ吸引ライン 121 内の圧力と差圧検査ライン 122 と内の圧力との差を測定することができるように構成されている。差圧センサ 126 は処理制御部 109 に接続されており、差圧センサ 126 の出力信号は処理制御部 109 に送られる。

10

【0061】

シールブロック 140 は、基板ホルダ 18 に保持された基板 W の露出した表面を覆うことができる蓋であり、流体の通過を許容しない構造を有する。シールブロック 140 には、排気ポート 151、プリウエット液供給ポート 152、およびドレインポート 153 が形成されている。排気ポート 151 は、鉛直姿勢で配置されたシールブロック 140 の最上部に配置されており、プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 は、鉛直姿勢で配置されたシールブロック 140 の最下部に配置されている。すなわち、プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 は、排気ポート 151 から見てシールブロック 140 の反対側に位置している。

20

【0062】

本実施形態では、排気ポート 151、プリウエット液供給ポート 152、およびドレインポート 153 は、基板ホルダ 18 の第 2 保持部材 58 の周囲に配置されている。より具体的には、排気ポート 151 は第 2 保持部材 58 の上方に位置し、プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 は第 2 保持部材 58 の下方に位置している。したがって、排気ポート 151 は基板 W の露出面よりも上方に位置し、プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 は基板 W の露出面よりも下方に位置している。

【0063】

プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 には、プリウエット液供給ライン 155 およびドレインライン 156 がそれぞれ接続されている。プリウエット液供給ライン 155 およびドレインライン 156 には、プリウエット液供給弁 161 およびドレイン弁 162 がそれぞれ取り付けられている。

30

【0064】

シールブロック吸引ライン 133 は、ホルダ吸引ライン 121 から分岐してシールブロック 140 の排気ポート 151 に接続されている。シールブロック吸引ライン 133 とホルダ吸引ライン 121 との接続点は、開閉弁 130 と開閉弁 124a との間に位置している。シールブロック吸引ライン 133 には、開閉弁 150 が設けられている。さらに、シールブロック吸引ライン 133 には、大気開放弁 172 が取り付けられた大気開放ライン 171 が接続されている。この大気開放ライン 171 は、開閉弁 150 と排気ポート 151 との間に位置している。

40

【0065】

シールブロック 140 は、その縁部に無端状の隔壁シール 144 を有している。本実施形態では、隔壁シール 144 は環状である。アクチュエータ 141 によってシールブロック 140 が基板ホルダ 18 に押し付けられるとき、隔壁シール 144 が基板ホルダ 18 の第 1 保持部材 54 に接触するようになっている。シールブロック 140 の大きさは、第 2 保持部材 58 のシール突起 66、68 よりも大きく、シール突起 66、68 および基板 W の露出した表面はシールブロック 140 によって覆われる。

【0066】

次に、プリウエット槽 26 において行われるシール検査とプリウエット処理について説明する。図 7 は、シール検査とプリウエット処理が行われるときの基板ホルダ 18 およびシ

50

ールブロック 140 を示す図である。基板 W を保持した基板ホルダ 18 は鉛直姿勢でプリウエット槽 26 内に配置される。シール検査とプリウエット処理は、プリウエット槽 26 内において基板ホルダ 18 が同じ位置に保たれた状態で、シール検査、プリウエット処理の順で連続して行われる。図 7 に示すように、シール検査が行われる前に、アクチュエータ 108 は吸引継手 106 のシールリング 104 を基板ホルダ 18 の吸引ポート 102 に押し付け、これによって真空ライン 114 のホルダ吸引ライン 121 を基板ホルダ 18 に接続する。

【0067】

さらに、アクチュエータ 141 は、シールブロック 140 の隔壁シール 144 を基板ホルダ 18 の第 1 保持部材 54 に押し付ける。開口部 58a から露出している基板 W の表面は、シールブロック 140 によって覆われている。シールブロック 140 と、基板 W の露出した表面と、基板ホルダ 18 とにより、外部空間 S が形成される。この外部空間 S は、シールブロック 140 の排気ポート 151、プリウエット液供給ポート 152、およびドレインポート 153 を通じて、真空ライン 114 のシールブロック吸引ライン 133、プリウエット液供給ライン 155、およびドレインライン 156 にそれぞれ連通する。

【0068】

シール検査およびプリウエット処理は、図 7 に示す状態で行われる。図 8 は、シール検査およびプリウエット処理の一実施形態を示すフローチャートである。上述したように、真空ライン 114 のホルダ吸引ライン 121 を、プリウエット槽 26 内に配置された基板ホルダ 18 に接続する（ステップ 1）。さらに、シールブロック 140 を基板ホルダ 18 に押し付けて外部空間 S を形成する（ステップ 2）。開閉弁 130、大気開放弁 138、プリウエット液供給弁 161、ドレイン弁 162、大気開放弁 172 が閉じられた状態で、処理制御部 109 は、開閉弁 118、124a、124b、150 を開き、外部空間 S およびマスター容器 120 内に真空を形成する（ステップ 3）。外部空間 S およびマスター容器 120 は、共通の真空ライン 114 に連通しているため、外部空間 S およびマスター容器 120 内の圧力（負圧）は同じである。この圧力（負圧）としては、たとえば、200 Torr 以下、より好ましくは 100 Torr 以下とすることができる。

【0069】

次に、処理制御部 109 は、開閉弁 150 は開いた状態に維持しつつ、開閉弁 124a、124b を閉じて、外部空間 S 内に形成されている真空を所定時間の間維持する（ステップ 4）。処理制御部 109 は、上記所定時間内における外部空間 S 内の圧力の変化がしきい値よりも小さいか否かを判断する（ステップ 5）。処理制御部 109 は、外部空間 S 内の圧力の変化を、差圧センサ 126 からの出力信号変化に基づいて、すなわち、外部空間 S 内の圧力とマスター容器 120 内の圧力との差の変化に基づいて決定することができる。より具体的には、処理制御部 109 は、上記所定時間内における外部空間 S 内の圧力とマスター容器 120 内の圧力との差がしきい値よりも小さいか否かを決定する。

【0070】

このように、開閉弁 124a、124b を閉じた時における外部空間 S 内の圧力とマスター容器 120 内の圧力の差を測定する差圧センサ 126 を使用して外部空間 S 内の圧力変化を検出することで、圧力センサを使用して外部空間 S 内の圧力変化を直接測定する場合に比較して、外部空間 S 内の微小な圧力変化をより正確に検出することができる。

【0071】

所定時間内における外部空間 S 内の圧力の変化がしきい値以上である場合は、シール突起 66 および / またはシール突起 68 によるシール状態が正しく形成されていない、つまりシール突起 66 および / またはシール突起 68 に不具合が発生していると予想される。したがって、この場合は、処理制御部 109 は警報を発する（ステップ 6）。

【0075】

このように、本実施形態では、基板ホルダ 18 のシール突起 66、68 によるシール状態を検査するシール検査がステップ 3～6 に従って実行される。以下に説明するプリウエット処理は、シール検査に合格した基板ホルダ 18 を用いて行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

上記所定時間内における外部空間 S 内の圧力の変化がしきい値よりも小さい場合は、処理制御部 109 は、開閉弁 124 a を開き、真空ライン 114 を外部空間 S（および内部空間 R1，R2）に連通させることによって、外部空間 S（および内部空間 R1，R2）の真空引きを再度開始する。そして、外部空間 S（および内部空間 R1，R2）内を真空引きしながら、処理制御部 109 はプリウエット液供給弁 161 を開き、プリウエット液をプリウエット液供給ライン 155 を通じて外部空間 S 内に供給する（ステップ 7）。処理制御部 109 は開閉弁 124 a およびプリウエット液供給弁 161 を同時に開いてもよい。プリウエット液の液面は外部空間 S 内を上昇し、ついには、プリウエット液は基板 W の露出した表面の全体に接触する。処理制御部 109 は、開閉弁 124 a およびプリウエット液供給弁 161 を、少なくとも所定の期間、開いた状態に同時に維持する。この所定の期間は、プリウエット液が外部空間 S 内に供給されてから、プリウエット液が基板 W の露出した表面の全体に接触するまでの想定される期間である。

10

【 0 0 7 7 】

プリウエット液の液面が基板 W よりも高くなった時点で、処理制御部 109 はプリウエット液供給弁 161 を閉じてプリウエット液の供給を停止し、開閉弁 124 a，150（および開閉弁 130）を閉じて外部空間 S（および内部空間 R1，R2）内の真空引きを停止する。処理制御部 109 は、開閉弁 124 a，150（および開閉弁 130）を、プリウエット液供給弁 161 と同時に閉じてもよい。内部空間 R1，R2 内の真空引きを停止した後に、大気開放弁 138 を開いて、内部空間 R1，R2 を大気開放ライン 139 を通じて大気に連通させてもよい。

20

【 0 0 7 8 】

本実施形態によれば、外部空間 S 内を真空引きしながらプリウエット液が外部空間 S 内に供給されるので、プリウエット液内の気泡が除去される。さらに、プリウエット液は、真空下の基板 W の表面に形成されている凹部または貫通孔（ビアホール、トレンチなど）内に容易に侵入し、これら凹部または貫通孔内に存在する空気はプリウエット液で置換される。このようにして、基板 W の表面には親水性が付与される。本実施形態では、プリウエット液には、純水が用いられている。一実施形態では、プリウエット液は、脱気された純水でもよい。プリウエット液と基板 W との接触は、予め設定された時間の間維持される（ステップ 8）。

30

【 0 0 7 9 】

上記予め設定された時間が経過した後、処理制御部 109 は、大気開放弁 172 を開き、大気開放ライン 171 を通じて外部空間 S を大気に連通させる（ステップ 9）。さらに、処理制御部 109 は、ドレイン弁 162 を開き、プリウエット液を外部空間 S からドレインライン 156 を通じて排出する（ステップ 10）。処理制御部 109 は、大気開放弁 172 およびドレイン弁 162 を同時に開いてもよい。

【 0 0 8 0 】

上記実施形態では、プリウエット液として純水のみが供給される例を示しているが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、（1）第 1 のプリウエット液として純水を外部空間 S 内に供給して一定時間保持し、次いでこの純水を外部空間 S からドレインライン 156 を通じて排出し、（2）外部空間 S を真空引きしながら、第 2 のプリウエット液を外部空間 S 内に供給して所定時間保持した後に、この第 2 のプリウエット液を外部空間 S からドレインライン 156 を通じて排出する。この第 2 のプリウエット液には、微量の促進剤や、塩化物イオンを含んでもよい。さらに、（3）外部空間 S を真空引きしながら、洗浄水としての純水を外部空間 S 内に供給した後、この純水を外部空間 S からドレインライン 156 を通じて排出するようにしてもよい。このように、外部空間 S を真空引きしながらプリウエット液を供給することで、基板 W の表面に形成されている凹部または貫通孔（ビアホール、トレンチなど）内に容易にプリウエット液が侵入する。また、プリウエット液を外部空間 S 内に供給するために、プリウエット液供給ポート 152 にノズルを設け、そのノズル形状を基板に対して微細な液滴が噴射されるような形状になるように構

40

50

成してもよい。

【0081】

本実施形態によれば、基板ホルダ18に保持されている基板Wの露出した表面とシールブロック140との間に外部空間Sが形成され、この外部空間Sにのみプリウエット液が供給される。したがって、プリウエット液の使用量を、従来の方法に比べて大幅に減らすことができる。さらに、外部空間Sを真空引きしながらプリウエット液が外部空間S内に注入されるので、プリウエット液内の気泡を除去することができる。しかも、プリウエット液は、基板Wに形成されている凹部または貫通孔内に容易に進入し、これら凹部または貫通孔から空気を追い出すことができる。

【0082】

一実施形態では、シール検査およびプリウエット処理の後に、前処理を行ってもよい。前処理は、基板の表面に形成したシード層等の導電膜の表面の酸化膜をエッチング除去する工程である。前処理は、プリソーク処理とも呼ばれる。本実施形態では、シール検査、プリウエット処理、および前処理は、シール検査、プリウエット処理、および前処理の順にプリウエット槽26内で連続して実行される。シール検査、プリウエット処理、および前処理の間、基板ホルダ18はプリウエット槽26内の同じ位置に保たれる。

【0083】

図9は、シール検査、プリウエット処理、および前処理を行うことができる構成の一実施形態を示す図である。図9に示す実施形態が図7に示す実施形態と異なる点は、シールブロック140には前処理液供給ポート180が形成され、前処理液供給ライン181が前処理液供給ポート180に接続され、前処理液供給ライン181に前処理液供給弁182が取り付けられている点である。その他の構成は図7に示す構成と同じであるので、重複する説明を省略する。前処理液供給ポート180は、鉛直姿勢で配置されたシールブロック140の最下部に位置している。本実施形態では、前処理液供給ポート180は、プリウエット液供給ポート152とドレインポート153との間に位置している。

【0084】

図10は、シール検査、プリウエット処理、および前処理の一実施形態を示すフローチャートである。図10に示すステップ1からステップ10は、図7に示すステップ1からステップ10と同じである。ステップ11では、ドレイン弁162を閉じた状態で、処理制御部109は前処理液供給弁182を開き、前処理液供給ライン181を通じて前処理液（プリソーク液ともいう）を外部空間S内に供給し、基板Wの露出した表面の全体に前処理液を接触させる。前処理液の液面が基板Wよりも高くなった時点で、処理制御部109は前処理液供給弁182を閉じる。

【0085】

前処理液と基板Wとの接触は、予め設定された時間の間維持される（ステップ12）。上記予め設定された時間が経過した後、処理制御部109は、ドレイン弁162を開き、前処理液を外部空間Sからドレインライン156を通じて排出する（ステップ13）。さらに、前処理の後に、基板Wのリンスが行われる（ステップ14）。本実施形態では、プリウエット液として純水が使用されているので、リンス水としての純水がプリウエット液供給ライン155を通じて外部空間S内に供給される。具体的には、処理制御部109は、プリウエット液供給弁161を開き、プリウエット液として使用されている純水を外部空間S内に供給し、基板Wの露出した表面の全体に純水を接触させる。その後、処理制御部109は、ドレイン弁162を開いて、純水を外部空間Sからドレインライン156を通じて排出する。

【0086】

本実施形態では、プリウエット液として純水が使用されているので、プリウエット液供給ライン155は、リンス水としての純水を外部空間S内に供給するリンス水供給ラインとしても機能する。プリウエット液として純水が用いられていない場合には、純水からなるリンス水を外部空間S内に供給するためのリンス水供給ラインをシールブロック140に接続してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

本実施形態によれば、シール検査およびプリウェット処理の後に、前処理と基板Wのリンスがプリウェット槽 2 6 内で行われるので、上述した前処理槽 2 8 および第 1 水洗槽 3 0 a を省略することができる。したがって、めっき装置の全体のダウンサイジングが実現される。

【 0 0 8 8 】

次に、シールブロック 1 4 0 の他の実施形態について説明する。図 1 1 は、シール検査およびプリウェット処理を実施するための構成の他の実施形態を示す図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図 7 に示す構成と同じであるので、その重複する説明を省略する。

【 0 0 8 9 】

シールブロック 1 4 0 は、無端状の第 1 隔壁シール 1 4 4 a および第 2 隔壁シール 1 4 4 b を備えている。第 1 隔壁シール 1 4 4 a は、上述した実施形態における隔壁シール 1 4 4 に相当する。本実施形態では、第 1 隔壁シール 1 4 4 a および第 2 隔壁シール 1 4 4 b は、環状の形状を有している、第 2 隔壁シール 1 4 4 b の大きさは第 1 隔壁シール 1 4 4 a よりも小さく、第 2 隔壁シール 1 4 4 b は第 1 隔壁シール 1 4 4 a の内側に配置されている。アクチュエータ 1 4 1 がシールブロック 1 4 0 を基板ホルダ 1 8 に押し付けると、第 1 隔壁シール 1 4 4 a は基板ホルダ 1 8 の第 1 保持部材 5 4 に接触し、第 2 隔壁シール 1 4 4 b は基板ホルダ 1 8 の第 2 保持部材 5 8 に接触するようになっている。

【 0 0 9 0 】

シールブロック 1 4 0 が基板ホルダ 1 8 に押し付けられているとき、基板Wの露出した表面と、基板ホルダ 1 8 と、シールブロック 1 4 0 とによって第 1 外部空間 S 1 が形成され、基板ホルダ 1 8 とシールブロック 1 4 0 とによって第 2 外部空間 S 2 が形成される。第 1 外部空間 S 1 と第 2 外部空間 S 2 とは第 2 隔壁シール 1 4 4 b によって仕切られる。第 1 外部空間 S 1 および第 2 外部空間 S 2 は、互いに連通していない独立した空間である。一方、基板ホルダ 1 8 内に形成される内部空間 R 1、内部空間 R 2 は、通路 5 5 を介して互いに連通している。

【 0 0 9 1 】

真空ライン 1 1 4 のシールブロック吸引ライン 1 3 3 は、第 1 分岐ライン 1 3 3 a と第 2 分岐ライン 1 3 3 b とを有している。第 1 分岐ライン 1 3 3 a と第 2 分岐ライン 1 3 3 b には、開閉弁 1 5 0 a および開閉弁 1 5 0 b がそれぞれ取り付けられている。シールブロック 1 4 0 には、第 1 排気ポート 1 5 1 a および第 2 排気ポート 1 5 1 b が形成されている。第 1 分岐ライン 1 3 3 a および第 2 分岐ライン 1 3 3 b は第 1 排気ポート 1 5 1 a および第 2 排気ポート 1 5 1 b にそれぞれ接続されている。

【 0 0 9 2 】

第 1 排気ポート 1 5 1 a は第 2 隔壁シール 1 4 4 b よりも内側に位置し、第 2 排気ポート 1 5 1 b は第 2 隔壁シール 1 4 4 b よりも外側であって、かつ第 1 隔壁シール 1 4 4 a よりも内側に位置している。第 1 分岐ライン 1 3 3 a は、第 1 排気ポート 1 5 1 a を通じて第 1 外部空間 S 1 に連通し、第 2 分岐ライン 1 3 3 b は、第 2 排気ポート 1 5 1 b を通じて第 2 外部空間 S 2 に連通している。

【 0 0 9 3 】

第 1 大気開放ライン 1 7 1 a は第 1 分岐ライン 1 3 3 a に接続されている。この第 1 大気開放ライン 1 7 1 a は、開閉弁 1 5 0 a と第 1 排気ポート 1 5 1 a との間に位置している。第 2 大気開放ライン 1 7 1 b は第 2 分岐ライン 1 3 3 b に接続されている。この第 2 大気開放ライン 1 7 1 b は、開閉弁 1 5 0 b と第 2 排気ポート 1 5 1 b との間に位置している。第 1 大気開放ライン 1 7 1 a および第 2 大気開放ライン 1 7 1 b には、第 1 大気開放弁 1 7 2 a および第 2 大気開放弁 1 7 2 b がそれぞれ取り付けられている。

【 0 0 9 4 】

第 1 排気ポート 1 5 1 a は、プリウェット液供給ポート 1 5 2 およびドレインポート 1 5 3 よりも高い位置にある。より具体的には、第 1 排気ポート 1 5 1 a は、第 1 外部空間 S

10

20

30

40

50

1の最上部に連通し、プリウエット液供給ポート152およびドレインポート153は第1外部空間S1の最下部に連通している。

【0095】

本実施形態では、シール検査およびプリウエット処理は、図11に示す状態で行われる。図12は、シール検査およびプリウエット処理の他の実施形態を示すフローチャートである。上述したように、真空ライン114のホルダ吸引ライン121を、プリウエット槽26内に配置された基板ホルダ18に接続する(ステップ1)。さらに、シールブロック140を基板ホルダ18に押し付けて第1外部空間S1および第2外部空間S2を形成する(ステップ2)。開閉弁130, 150b、大気開放弁138、プリウエット液供給弁161, ドレイン弁162, 大気開放弁172が閉じられた状態で、処理制御部109は、開閉弁118, 124a, 124b, 150aを開き、第1外部空間S1およびマスター容器120内に真空を形成する(ステップ3)。

10

【0096】

次に、処理制御部109は、開閉弁150aは開いた状態に維持しつつ、開閉弁124a, 124bを閉じて、第1外部空間S1内に形成されている真空を所定時間の間維持する(ステップ4)。処理制御部109は、上記所定時間内における第1外部空間S1内の圧力の変化がしきい値よりも小さいか否かを判断する(ステップ5)。処理制御部109は、第1外部空間S1内の圧力の変化を、差圧センサ126からの出力信号変化に基づいて、すなわち、第1外部空間S1内の圧力とマスター容器120内の圧力との差の変化に基づいて決定することができる。より具体的には、処理制御部109は、上記所定時間内における外部空間S1内の圧力とマスター容器120内の圧力との差がしきい値よりも小さいか否かを決定する。

20

【0097】

所定時間内における第1外部空間S1内の圧力の変化がしきい値以上である場合は、シール突起66によるシール状態が正しく形成されていない、つまりシール突起66に不具合が発生していると予想される。したがって、この場合は、処理制御部109は警報を発する(ステップ6)。

【0098】

上記所定時間内における第1外部空間S1内の圧力の変化がしきい値よりも小さい場合は、処理制御部109は、開閉弁150aを閉じる。第1外部空間S1内の真空はそのまま維持される。さらに、処理制御部109は、開閉弁124a, 124b, 150bを開いて、第2外部空間S2およびマスター容器120内に真空を形成する(ステップ7)。次に、処理制御部109は、開閉弁150bは開いた状態に維持しつつ、開閉弁124a, 124bを閉じて、第2外部空間S2内に形成されている真空を所定時間の間維持する(ステップ8)。

30

【0099】

処理制御部109は、上記所定時間内における第2外部空間S2内の圧力の変化がしきい値よりも小さいか否かを判断する(ステップ9)。処理制御部109は、第2外部空間S2内の圧力の変化を、差圧センサ126からの出力信号変化に基づいて、すなわち、第2外部空間S2内の圧力とマスター容器120内の圧力との差の変化に基づいて決定することができる。より具体的には、処理制御部109は、上記所定時間内における第2外部空間S2内の圧力とマスター容器120内の圧力との差がしきい値よりも小さいか否かを決定する。

40

【0100】

所定時間内における第2外部空間S2内の圧力の変化がしきい値以上である場合は、シール突起68によるシール状態が正しく形成されていない、つまりシール突起68に不具合が発生していると予想される。したがって、この場合は、処理制御部109は警報を発する(ステップ10)。本実施形態によれば、シール突起(第1シール突起)66またはシール突起(第2シール突起)68のどちらに不具合があるかを決定することができる。

【0104】

50

本実施形態においても、基板ホルダ 18 のシール突起 66, 68 によるシール状態を検査するシール検査がステップ 3 ~ 10 に従って実行される。以下に説明するプリウエット処理は、シール検査に合格した基板ホルダ 18 を用いて行われる。

【0105】

上記所定時間内における第 1 外部空間 S 1 内の圧力の変化がしきい値よりも小さい場合は、処理制御部 109 は、開閉弁 124 a を開き、真空ライン 114 を外部空間 S (および内部空間 R 1, R 2) に連通させることによって、第 1 外部空間 S 1 (および内部空間 R 1, R 2) 内の真空引きを再度開始する。そして、第 1 外部空間 S 1 (および内部空間 R 1, R 2) 内を真空引きしながら、処理制御部 109 はプリウエット液供給弁 161 を開き、プリウエット液をプリウエット液供給ライン 155 を通じて第 1 外部空間 S 1 内に供給する(ステップ 11)。処理制御部 109 は開閉弁 124 a およびプリウエット液供給弁 161 を同時に開いてもよい。プリウエット液の液面は第 1 外部空間 S 1 内を上昇し、ついには、プリウエット液は基板 W の露出した表面の全体に接触する。処理制御部 109 は、開閉弁 124 a およびプリウエット液供給弁 161 を、少なくとも所定の期間、開いた状態に同時に維持する。この所定の期間は、プリウエット液が第 1 外部空間 S 1 内に供給されてから、プリウエット液が基板 W の露出した表面の全体に接触するまでの想定される期間である。

10

【0106】

プリウエット液の液面が基板 W よりも高くなった時点で、処理制御部 109 はプリウエット液供給弁 161 を閉じてプリウエット液の供給を停止し、開閉弁 124 a, 150 a (および開閉弁 130) を閉じて第 1 外部空間 S 1 (および内部空間 R 1, R 2) 内の真空引きを停止する。処理制御部 109 は、開閉弁 124 a, 150 a (および開閉弁 130) を、プリウエット液供給弁 161 と同時に閉じてもよい。内部空間 R 1, R 2 内の真空引きを停止した後、大気開放弁 138 を開いて、内部空間 R 1, R 2 を大気開放ライン 139 を通じて大気に連通させてもよい。

20

【0107】

プリウエット液の供給を停止させるタイミングは所定の管理時間が経過した時点であってもよい。例えば、プリウエット液の液面が基板 W よりも高くなる時間を予め測定し、その時間を管理時間と定義し、管理時間経過後にプリウエット液の供給を停止させてもよい。また、別の方法として、大気開放ライン 171、171 a、および 171 b に図示しない液検出センサをそれぞれ取り付けおき、プリウエット液が大気開放ライン 171、171 a、および 171 b のいずれかに到達したことを液検出センサが検知した段階で、この検知信号に基づき、処理制御部 109 がプリウエット液供給弁 161 を閉じてプリウエット液の供給を停止するように構成してもよい。

30

【0108】

プリウエット液と基板 W との接触は、予め設定された時間の間維持される(ステップ 12)。上記予め設定された時間が経過した後、処理制御部 109 は、大気開放弁 172 を開き、大気開放ライン 171 を通じて外部空間 S を大気に連通させる(ステップ 13)。さらに、処理制御部 109 は、ドレイン弁 162 を開き、プリウエット液を外部空間 S からドレインライン 156 を通じて排出する(ステップ 14)。処理制御部 109 は、大気開放弁 172 およびドレイン弁 162 を同時に開いてもよい。なお、ドレインライン 156 に液検出センサが取り付けられてもよい。プリウエット液が外部空間 S からドレインライン 156 を通じて排出された後に、プリウエット液が液検出センサにより検出されなくなった段階で処理完了とし、その後、処理制御部 109 がドレイン弁 162 を閉じるようにしてもよい。

40

【0109】

先に述べた実施形態と同様に、シール検査およびプリウエット処理の後に、前処理を行ってもよい。前処理を実行するための構成は、図 9 および図 10 を参照して説明した上述の実施形態と同じ構成である。前処理は、シール検査およびプリウエット処理と同様に、プリウエット槽 26 内で実行され、基板ホルダ 18 は同じ位置に保たれる。本実施形態にお

50

いても、前処理は、図 9 および図 10 を参照して説明した上述の実施形態で説明した動作に従って実行される。従って、前処理に関する重複する説明を省略する。

【0110】

次に、シールブロック 140 のさらに他の実施形態について説明する。図 13 は、シール検査およびプリウエット処理を実施するための構成の他の実施形態を示す図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図 6 および図 7 に示す構成と同じであるので、その重複する説明を省略する。

【0111】

本実施形態では、基板ホルダ 18 は、ホルダ側シール突起（第 2 シール突起）68 を備えていなく、基板側シール突起（第 1 シール突起）66 のみが設けられている。シールブロック 140 の大きさは、第 2 保持部材 58 と同じか、それよりも小さい。さらに、シールブロック 140 の大きさは、第 2 保持部材 58 のシール突起 66 よりも大きい。アクチュエータ 141 によってシールブロック 140 が基板ホルダ 18 に押し付けられるとき、隔壁シール 144 は基板ホルダ 18 の第 2 保持部材 58 に接触する。シール突起 66 および基板 W の露出した表面は、シールブロック 140 によって覆われる。シールブロック 140 が基板ホルダ 18 に押し付けられると、シールブロック 140 と、基板 W の露出した表面と、基板ホルダ 18 とにより、外部空間 S が形成される。

【0112】

排気ポート 151 は、鉛直姿勢で配置されたシールブロック 140 の最上部に位置しており、プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 は、鉛直姿勢で配置されたシールブロック 140 の最下部に位置している。排気ポート 151 はシール突起 66 の上方に位置し、プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 はシール突起 66 の下方に位置している。したがって、排気ポート 151 は基板 W の露出面よりも上方に位置し、プリウエット液供給ポート 152 およびドレインポート 153 は基板 W の露出面よりも下方に位置している。

【0113】

本実施形態のシール検査およびプリウエット処理は、図 8 に示すフローチャートに従って実施されるので、その重複する説明を省略する。また、プリウエット処理の後に、前処理およびリンス処理を図 10 に示すフローチャートに従って実施してもよい。本実施形態は、基板ホルダ 18 が水平姿勢でプリウエット処理を行うプリウエット槽に好適である。

【0114】

今まで説明した各実施形態における基板 W は、ウェハなどの円形の基板であるが、本発明は四角形の基板にも適用することができる。四角形の基板を保持するための基板ホルダの各構成部材は、その基板の形状に適合する形状を有する。例えば、上述した開口部 58b は、四角形の基板全体のサイズよりも小さい四角形の開口部とされる。基板側シール突起 66、ホルダ側シール突起 68 などの各種シール要素も、四角形の基板の形状に適合する形状とされる。その他の各構成部材の形状も、上述した技術思想から逸脱しない範囲内で適宜変更される。

【0115】

なお、基板へのめっき処理を連続的に行うにあたり、プリウエット槽 26 自体及びシールブロック 140 を常に清浄状態に維持するため、基板ホルダをプリウエット槽 26 が受け入れているタイミングで、図示しない洗浄ノズル（例えばスプレー）から純水（DIW）等の洗浄液を供給するようにして、プリウエット槽 26 の内部（シールブロック 140 含む）を自動的に洗浄するように構成することもできる。なお、この洗浄を終えるタイミングは、例えば洗浄排液中に含まれる粒子の数をパーティクルカウンターによりカウントすることで判定するように構成できる。このように構成すれば、シール検査、プリウエット処理、および前処理の一連の連続的な処理を行うようにしたプリウエット槽 26 について、複数基板へのめっき処理を自動的にかつ連続的に行うことができる。

【0116】

上述した実施形態では、基板を基板ホルダにセットし、めっき槽に基板ホルダを垂直に浸

10

20

30

40

50

漬するディップ方式の基板ホルダによる基板のブリウエットについて記載してあるが、本発明は基板の被処理面を下向きに水平に置き、あるいは水平面から傾斜させて置き、めっき液を下から供給するカップ方式の基板ホルダによる基板のブリウエットにも適用することができる。

【 0 1 1 7 】

上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

10

【 符号の説明 】

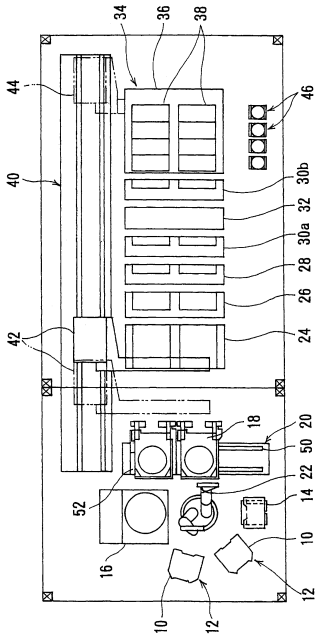
【 0 1 1 8 】

| | | |
|-------|----------------------|----|
| 1 0 | カセット | |
| 1 2 | カセットテーブル | |
| 1 4 | アライナ | |
| 1 6 | スピンリンストライヤ | |
| 1 8 | 基板ホルダ | |
| 2 0 | 基板着脱部 | |
| 2 2 | 基板搬送装置 | |
| 2 4 | ストッカ | 20 |
| 2 6 | ブリウエット槽 | |
| 2 8 | 前処理槽 | |
| 3 0 a | 第 1 水洗槽 | |
| 3 0 b | 第 2 水洗槽 | |
| 3 2 | ブロー槽 | |
| 3 4 | めっき槽 | |
| 3 6 | オーバーフロー槽 | |
| 3 8 | めっきセル | |
| 4 0 | 基板ホルダ搬送装置 | |
| 4 2 | 第 1 トランスポータ | 30 |
| 4 4 | 第 2 トランスポータ | |
| 5 4 | 第 1 保持部材（固定保持部材） | |
| 5 5 | 通路 | |
| 5 6 | ヒンジ | |
| 5 8 | 第 2 保持部材（可動保持部材） | |
| 6 0 | 基部 | |
| 6 2 | シールホルダ | |
| 6 4 | 押えリング | |
| 6 5 | スペーサ | |
| 6 6 | 基板側シール突起（第 1 シール突起） | 40 |
| 6 8 | ホルダ側シール突起（第 2 シール突起） | |
| 7 0 a | 第 1 固定リング | |
| 7 0 b | 第 2 固定リング | |
| 7 4 | クランパ | |
| 8 0 | 支持面 | |
| 8 2 | 突条部 | |
| 8 4 | 凹部 | |
| 8 6 | 導電体（電気接点） | |
| 8 8 | 電気接点 | |
| 8 9 | 締結具 | 50 |

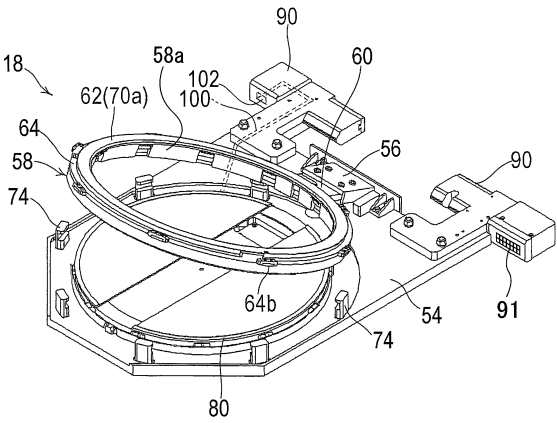
| | | |
|---|--------------|----|
| 9 0 | ハンド | |
| 9 1 | 外部接点 | |
| 1 0 4 | シールリング | |
| 1 0 6 | 吸引継手 | |
| 1 0 8 | アクチュエータ | |
| 1 0 9 | 処理制御部 | |
| 1 1 0 | 連結板 | |
| 1 1 2 | 真空源 | |
| 1 1 4 | 真空ライン | |
| 1 1 5 | 主吸引ライン | 10 |
| 1 1 6 | 圧力センサ | |
| 1 1 8 | 主開閉弁 | |
| 1 2 0 | マスター容器 | |
| 1 2 1 | ホルダ吸引ライン | |
| 1 2 2 | 差圧検査ライン | |
| 1 3 3 | シールブロック吸引ライン | |
| 1 3 8 | 大気開放弁 | |
| 1 3 9 | 大気開放ライン | |
| 1 4 0 | シールブロック | |
| 1 4 1 | アクチュエータ | 20 |
| 1 4 4、1 4 4 a、1 4 4 b | 隔壁シール | |
| 1 1 8、1 2 4 a、1 2 4 b、1 3 0、1 5 0、1 5 0 a、1 5 0 b | 開閉弁 | |
| 1 5 1、1 5 1 a、1 5 1 b | 排気ポート | |
| 1 5 2 | プリウエット液供給ポート | |
| 1 5 3 | ドレインポート | |
| 1 5 5 | プリウエット液供給ライン | |
| 1 5 6 | ドレインライン | |
| 1 6 1 | プリウエット液供給弁 | |
| 1 6 2 | ドレイン弁 | |
| 1 7 1、1 7 1 a、1 7 1 b | 大気開放ライン | 30 |
| 1 7 2、1 7 2 a、1 7 2 b | 大気開放弁 | |
| 1 8 0 | 前処理液供給ポート | |
| 1 8 1 | 前処理液供給ライン | |
| 1 8 2 | 前処理液供給弁 | |
| R 1、R 2 | 内部空間 | |
| S、S 1、S 2 | 外部空間 | |
| W | 基板 | |

【図面】

【図 1】



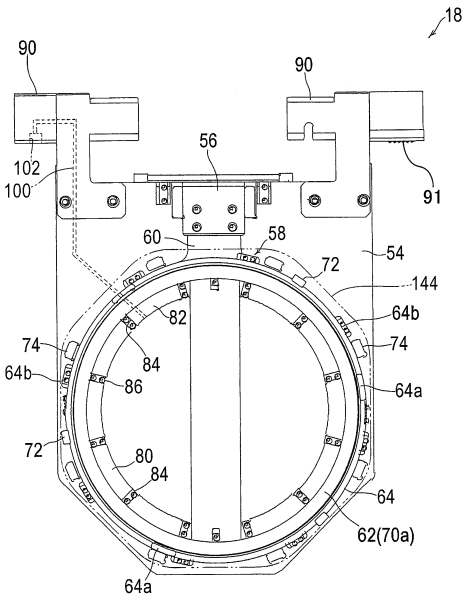
【図 2】



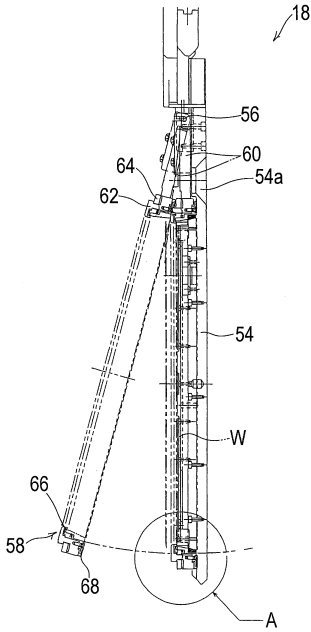
10

20

【図 3】



【図 4】

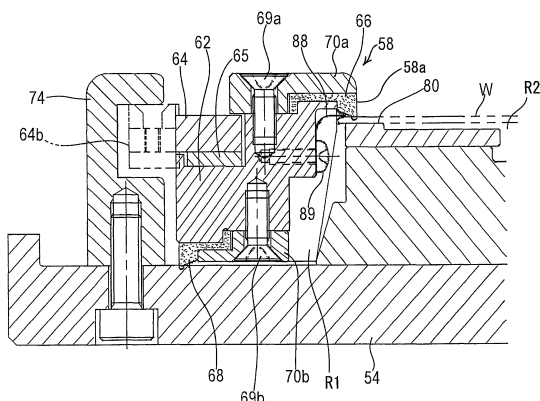


30

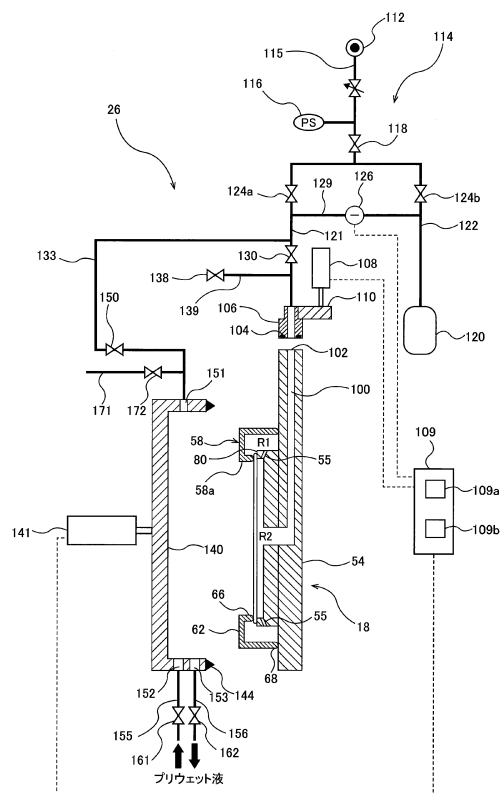
40

50

【图 5】



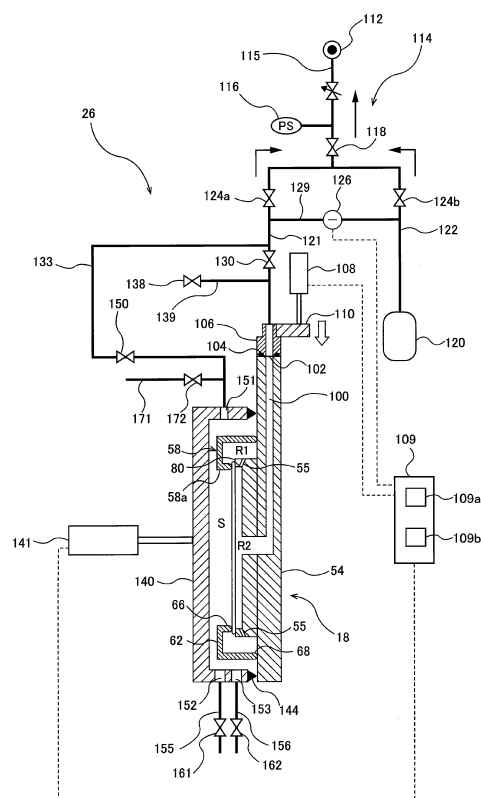
【 図 6 】



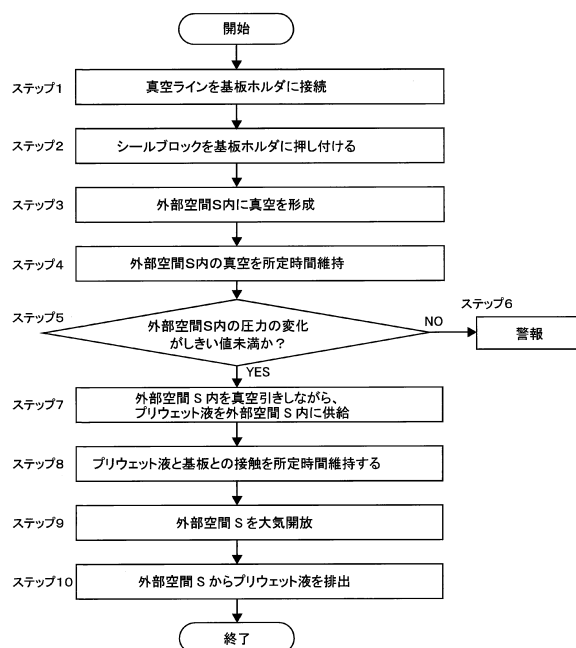
10

20

【圖 7】



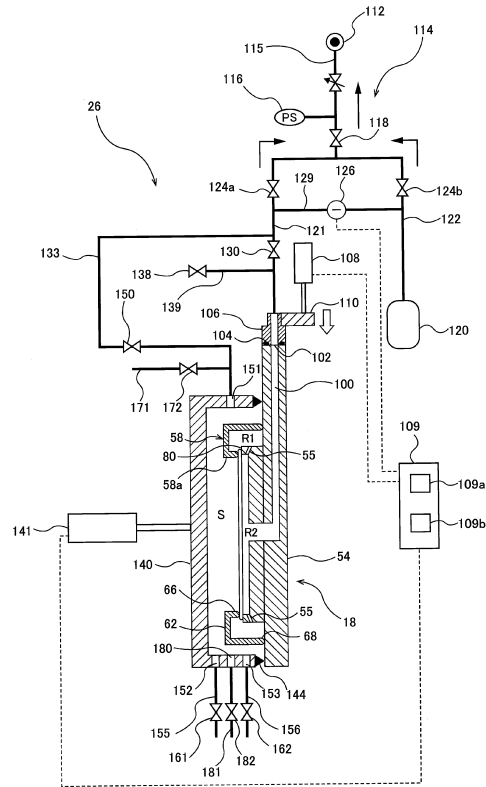
【圖 8】



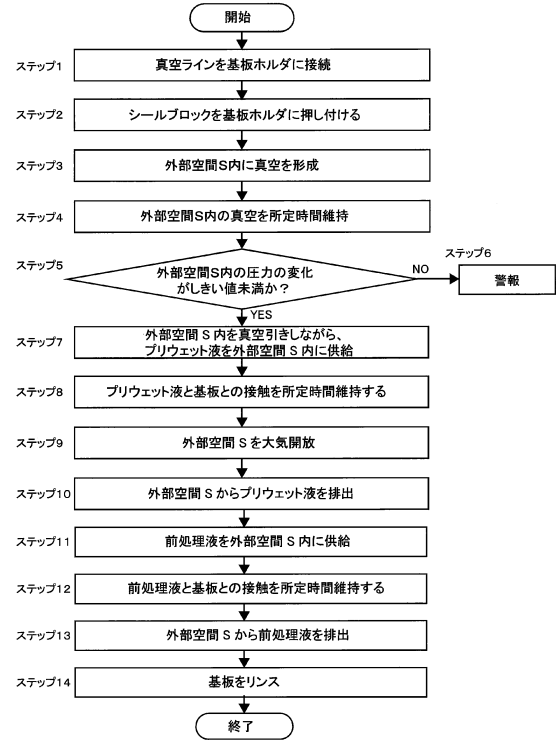
30

40

【図 9】



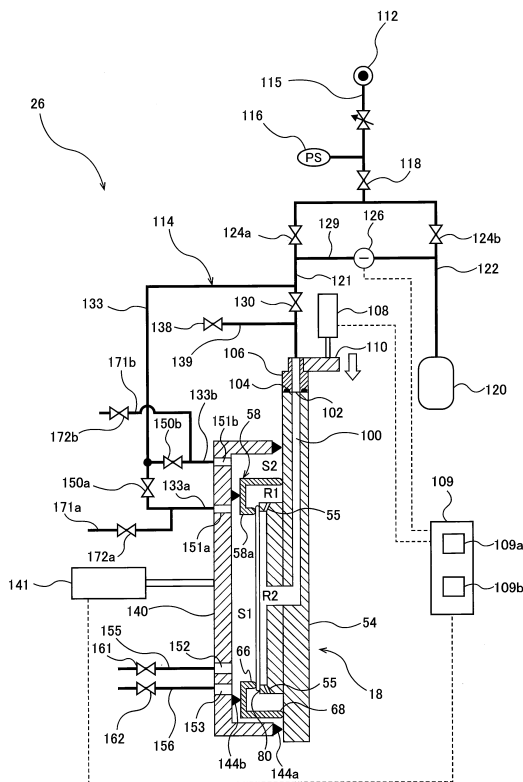
【図 10】



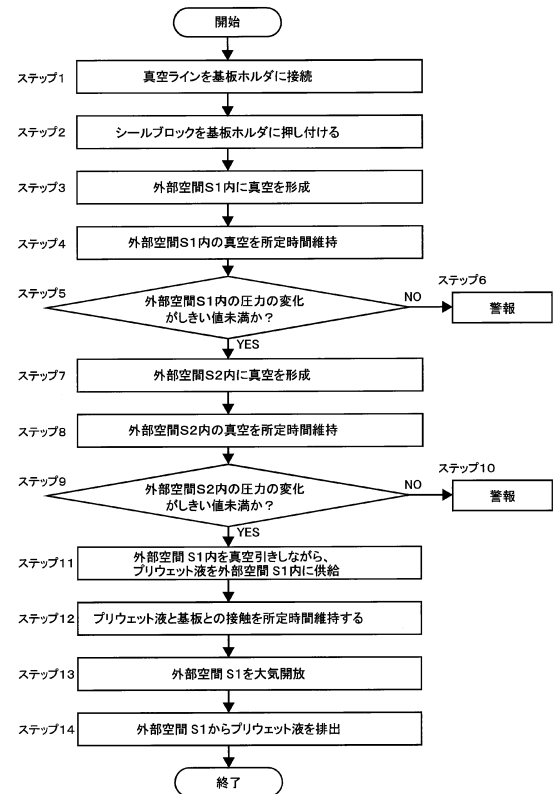
10

20

【図 11】



【図 12】

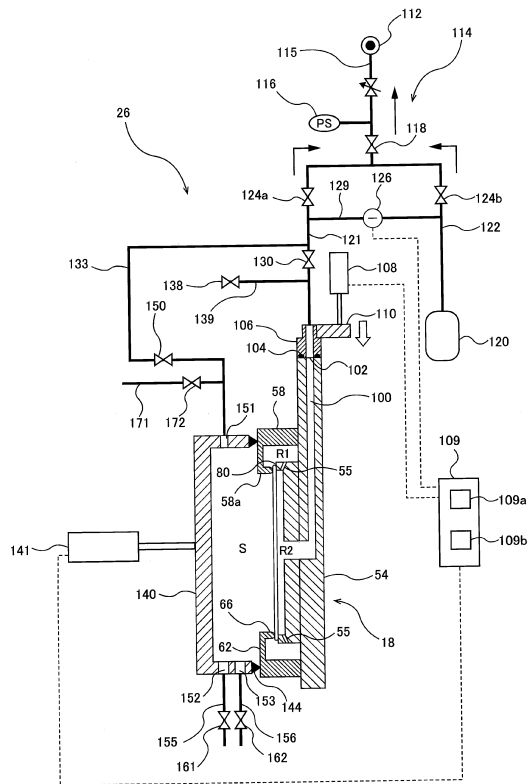


30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 L 21/68 N

審判官 本多 仁

審判官 市川 篤

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 0 4 0 5 7 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 4 7 3 9 1 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 1 0 2 3 9 7 (U S , A 1)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
C25D 7/00-7/12