

(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 25 D 21/00 | (2006.01) C 25 D 21/00 B |
| C 25 D 17/00 | (2006.01) C 25 D 17/00 G |
| C 25 D 17/08 | (2006.01) C 25 D 17/08 Q |
| C 25 D 7/12 | (2006.01) C 25 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11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11番1号 株式会社 茛原製作所内 |

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タと、

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タに取り付けられており、

前記トランスポータは、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緒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、

10

20

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】

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

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（バンプ）を形成し、このバンプを介して基板電極やT A B 電極と電気的に接続することが広く行われている。このバンプの形成方法としては、電気めっき法、蒸着法、印刷法、ボールバ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ー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バンプめっきに適していると考えられる。

10

【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】

20

【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す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、リノ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。

30

【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。

40

【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

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タに取り付けられており、前記トランスポータは、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緒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タの正面図である。

【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ドル・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、スピンドル・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 と共にリノン液でリノンするリノン槽 3 6 、およびリノン後の基板の水切りを行うブローラ 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 、リノン槽 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 10 列）のめっきセル 3 4 a とオーバーフロー槽 3 4 b が備えられている。リノン槽 3 6 には、内部にリノン液を保持する 1 つのリノンセル 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 からオーバーフローしためっき液は共通のオーバーフロー槽 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 6 4 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 6 4 はチタンから構成される。スペーサ 6 5 は、押えリング 6 4 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 6 4 の外側には、複数のクランパ 7 4 が押えリング 6 4 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 7 4 は第 1 保持部材 5 4 に固定されている。各クランパ 7 4 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 6 4 の外周面には、外方に突出する複数の突起部 6 4 b が設けられている。これら突起部 6 4 b は、クランパ 7 4 の位置に対応する位置に配置されている。クランパ 7 4 の内方突出部の下面および押えリング 6 4 の突起部 6 4 b の上面は、押えリング 6 4 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 6 4 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 6 4 a 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 6 4 a を横から押し回すことにより、押えリング 6 4 を回転させることができる。

【0027】

第 2 保持部材 5 8 を開いた状態で、第 1 保持部材 5 4 の中央部に基板 W を挿入し、ヒンジ 5 6 を介して第 2 保持部材 5 8 を閉じる。押えリング 6 4 を時計回りに回転させて、押えリング 6 4 の突起部 6 4 b をクランパ 7 4 の内方突出部の内部に滑り込ませることで、押えリング 6 4 とクランパ 7 4 にそれぞれ設けたテーパ面を介して、第 1 保持部材 5 4 と第 2 保持部材 5 8 とを互いに締付けて第 2 保持部材 5 8 をロックする。また、押えリング 6 4 を反時計回りに回転させて押えリング 6 4 の突起部 6 4 b をクランパ 7 4 から外すことで、第 2 保持部材 5 8 のロックを解くようになっている。

【0028】

第 2 保持部材 5 8 をロックした時、基板側シール部材 6 6 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 6 6 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 5 8 との隙間をシールする。同じように、第 2 保持部材 5 8 をロックした時、ホルダ側シール部材 6 8 の下方突出部は第 1 保持部材 5 4 の表面に圧接される。シール部材 6 8 は均一に第 1 保持部材 5 4 に押圧され、これによって第 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。

【0029】

第 1 保持部材 5 4 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 の間にはハンドレバー 92 が伸びている。前水洗槽 32、めっき槽 34、 rins槽 36、およびブローライズ槽 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 5 4 の上面には、基板 W の大きさにはほぼ等しいリング状の突条部 8 2 が形成されている。この突条部 8 2 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 8 0 を有している。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。

【0031】

図 3 に示すように、凹部 8 4 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 から伸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 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 に電気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 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 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。10

【 0 0 3 4 】

図 1 に戻って、スタッカ 3 0 、前水洗槽 3 2 、めっき槽 3 4 、 rins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タ 1 0 0 が設けられている。このトランスポータ 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リフタ 1 0 1 と、リフタ 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 とリフタ 1 0 1 は一体に水平方向に移動し、アーム 1 0 4 はリフタ 1 0 1 によって上昇および下降される。リフタ 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。20

【 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、トランスポータ 1 0 0 のアーム 1 0 4 により、スタッカ 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。30

【 0 0 3 6 】

基板搬送口ボット 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 枚取り出し、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。基板搬送口ボット 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、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 を水洗槽 3 2 から引き上げる。40

【 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、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、リフタ 1 0 1 がアーム 1 0 4 を上昇させることで基板50

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、 rins 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、 rins 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 rins が行われる。 rins 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 rins 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。

10

【 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。基板搬送口ボット 2 2 は、基板ホルダ 8 から処理後の基板を取り出し、この基板をスピン・ rins ・ドライヤ 6 に搬送する。スピン・ rins ・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。基板搬送口ボット 2 2 は、乾燥された基板をスピン・ rins ・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。

20

【 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 、 rins 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 を引っ掛けた形状を有している。

30

【 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 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。

40

【 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

50

る。

【0046】

図7は、図6に示すトランスポータ100、基板ホルダ8、第1の吸引機構112、第2の吸引機構116、および移動機構124の斜視図である。図7において、処理液回収機構120は省略されている。図7に示すように、第1の吸引機構112は1つの第1の吸引ノズル130と第1の吸引管131とを備えている。第2の吸引機構116は複数の第2の吸引ノズル136と第2の吸引管137とを備えている。第1の吸引ノズル130は、第1の吸引管131に接続され、第1の吸引管131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136は、第2の吸引管137に接続され、第2の吸引管137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130および第2の吸引ノズル136は、円筒状のノズルである。
10

【0047】

図7に示すように、移動機構124は、第1の吸引ノズル130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140と、第2の吸引ノズル136をX軸方向に移動させる第2のX軸アクチュエータ142とを備えている。移動機構124は、さらに、第1のX軸アクチュエータ140、第1の吸引機構112、第2のX軸アクチュエータ142、および第2の吸引機構116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144を有している。さらに、移動機構124は、第1のX軸アクチュエータ140、第2のX軸アクチュエータ142、Y軸アクチュエータ144、第1の吸引機構112、および第2の吸引機構116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146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

【0048】

リフタ101は、鉛直に延びるベース部101aと、このベース部101aに対して相対的に上下動する上下動部101bとを備えている。アーム102は上下動部101bに固定されている。第1の吸引機構112、第2の吸引機構116、および移動機構124はトランスポータ100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146はトランスポータ100のリフタ101のベース部101aに取り付けられており、Y軸アクチュエータ144はZ軸アクチュエータ146に取り付けられており、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Y軸アクチュエータ144に取り付けられている。移動機構124の動作は制御部3により制御される。
30

【0049】

アクチュエータ144、146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130および第2の吸引ノズル136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130および第2の吸引ノズル136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、エアシリンダで構成してもよいし、アクチュエータ144、146のように電動アクチュエータで構成してもよい。
40

【0050】

図6に示すように、処理液回収機構120は、第1の吸引管131および第2の吸引管137に接続される真空ライン150と、真空ライン150に取り付けられる吸引切替バルブ152A、152Bと、吸引された処理液を回収する回収タンク154と、回収タンク154に接続される真空装置VPとを備えている。真空ライン150は、第1の吸引管131に接続される第1の真空ライン150aと、第2の吸引管137に接続される第2の真空ライン150bとから構成されている。第1の真空ライン150aには吸引切替バルブ152Aが設けられており、第2の真空ライン150bには吸引切替バルブ152Bが設けられている。吸引切替バルブ152Aおよび吸引切替バルブ152Bは同一の構成を有している。吸引切替バルブ152Aおよび吸引切替バルブ152B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152Bが閉じられ、吸引切替バルブ152A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150a、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150aをこの順に通って回収タンク154内に移送される。

10

【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152Aが閉じられ、吸引切替バルブ152B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150b、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150bをこの順に通って回収タンク154内に移送される。

20

【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を通じて外部に移送され、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。

30

【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。

40

【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140a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140a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142a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

50

ストンロッド 142a が伸縮すると、第 2 の吸引ノズル 136 および第 2 の吸引管 137 は図 9 (b) に示す矢印方向 (X 軸方向) に移動する。

【0058】

第 1 の吸引ノズル 130 および第 2 の吸引ノズル 136 は、処理槽 110 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 136 および第 2 の吸引管 137 に接触しないように、第 1 の吸引ノズル 130 および第 1 の吸引管 131 は、これら第 2 の吸引ノズル 136 および第 2 の吸引管 137 の上方に配置されている。

【0059】

図 10 (a) は第 1 の吸引ノズル 130 および第 1 の吸引管 131 の上面図であり、図 10 (b) は第 2 の吸引ノズル 136 および第 2 の吸引管 137 の上面図である。本実施形態において第 1 の吸引ノズル 130 の本数は 1 本であり、第 2 の吸引ノズル 136 の本数は 7 本である。第 2 の吸引ノズル 136 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 130 の本数および第 2 の吸引ノズル 136 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 140 および第 2 の X 軸アクチュエータ 142 は、第 1 の吸引機構 112 および第 2 の吸引機構 116 をそれぞれ独立に X 軸方向に移動させることができる。

【0060】

移動機構 124 はリフタ 101 のベース部 (静止部分) 101a に固定されており、第 1 の吸引機構 112 および第 2 の吸引機構 116 は移動機構 124 に連結されている。第 1 の吸引機構 112、第 2 の吸引機構 116、および移動機構 124 は、アーム 104 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 104 に把持された基板ホルダ 8 と一緒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 100 によって搬送されるときに、第 1 の吸引機構 112、第 2 の吸引機構 116、および移動機構 124 は基板ホルダ 8 と一緒に水平方向に移動する。

【0061】

アーム 104 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 130 との距離は、第 1 の X 軸アクチュエータ 140 によって変更される。アーム 104 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 136 との距離は、第 2 の X 軸アクチュエータ 142 によって変更される。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、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 130 および第 2 の吸引ノズル 136 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。

【0062】

図 11 (a) は、第 1 の吸引ノズル 130 および第 2 の吸引ノズル 136 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 11 (b) は、第 1 の吸引ノズル 130 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 136 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 130 が退避位置にあり、第 2 の吸引ノズル 136 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 130 および第 2 の吸引ノズル 136 は、交互に基板 W に近づいて処理液を吸引する。

【0063】

X 軸アクチュエータ 140, 142 は、吸引ノズル 130, 136 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 130, 136 を基板 W に向かって移動させる。第 1 の吸引機構 112 および第 2 の吸引機構 116 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 116 は、基板ホルダ 8 が処理槽 110 からトランスポータ 100 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 112 は、基板ホルダ 8 がトランスポータ 100 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。

【0064】

10

20

30

40

50

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をトランスポータ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の移動と同時に、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の網線で示す矩形状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るないので、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の移動と同時に、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】

30

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はトランスポータ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。

【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130a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130a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130aから吸い込まれる。このようなスリット130a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136a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136a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136a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、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することができる。

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】

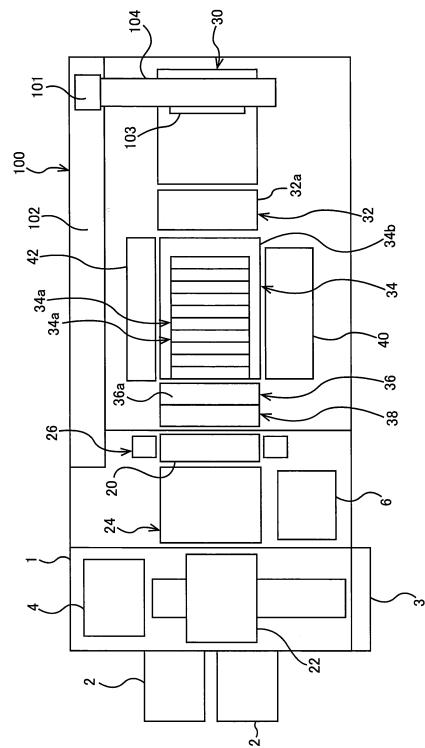
【0083】

- | | |
|---|--------|
| 1 | 装置フレーム |
| 3 | 制御部 |
| 4 | アライナ |

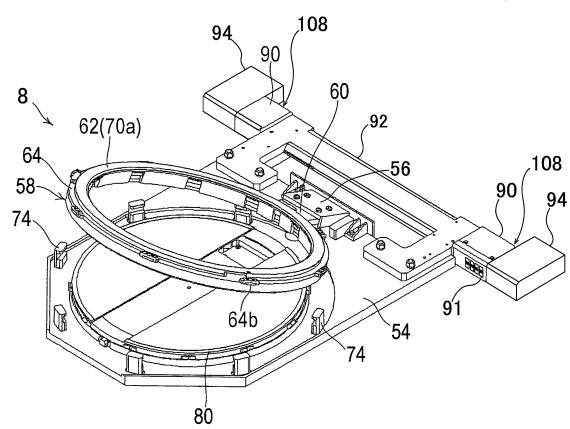
50

| | | |
|---------|-------------------------|----|
| 6 | スピニン・リング・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 | リング槽 | |
| 3 8 | プロー槽 | 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 | グリッパ | |
| 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 | |

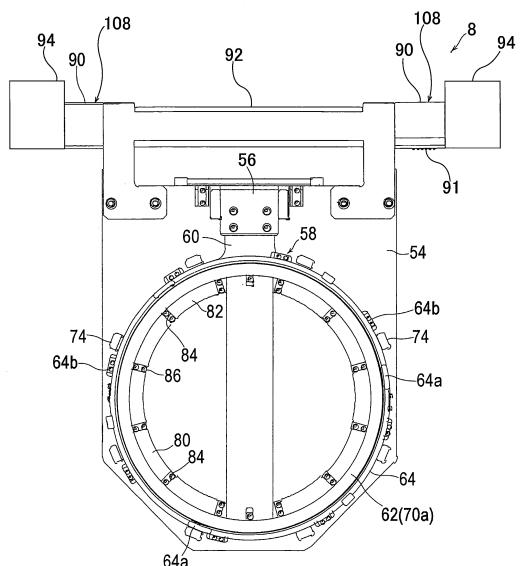
【図1】



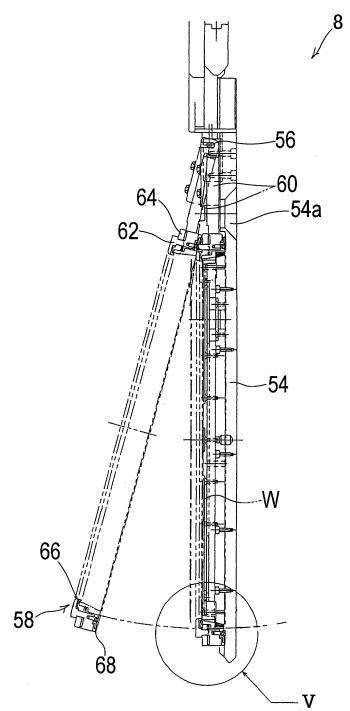
【図2】



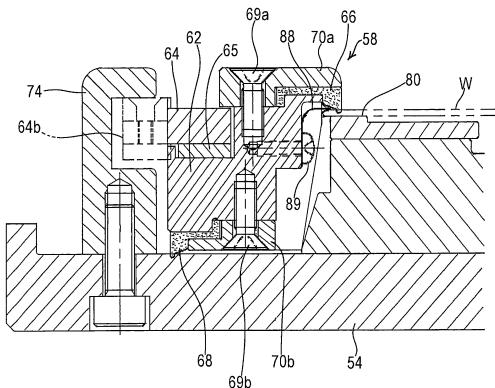
【図3】



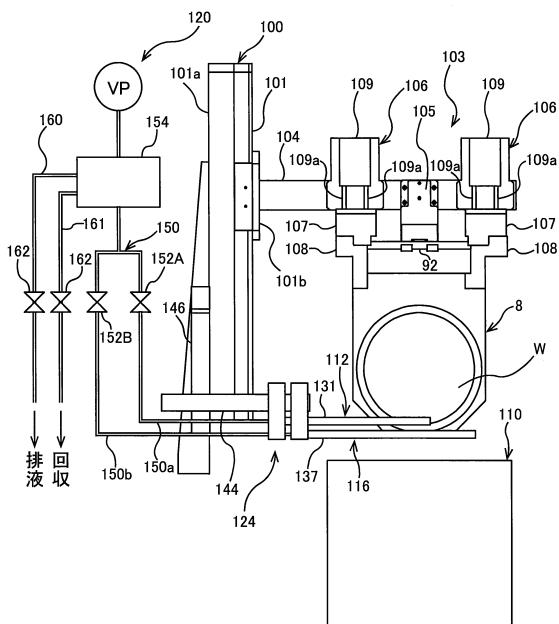
【図4】



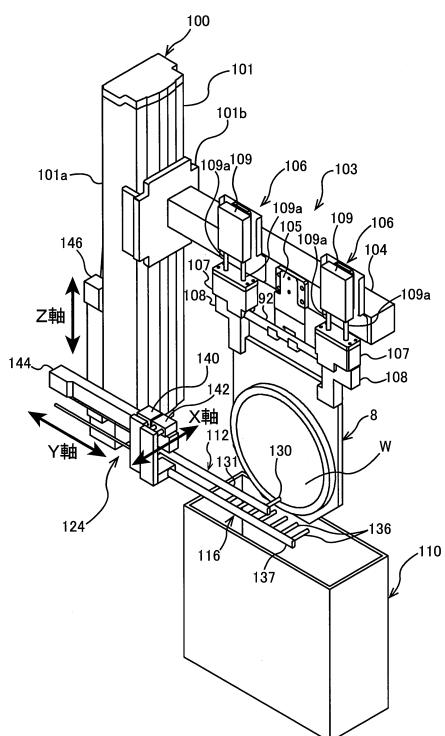
【 図 5 】



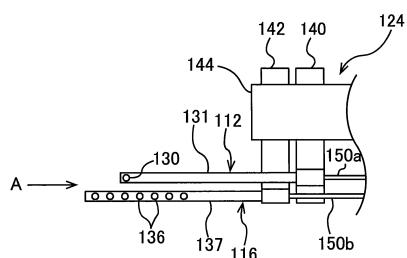
【図6】



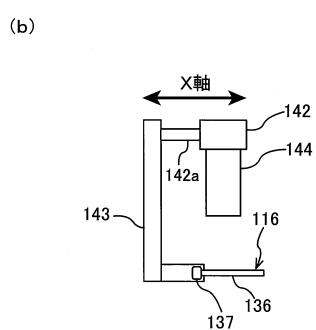
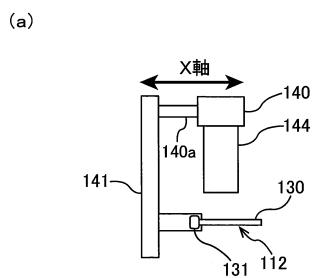
【図7】



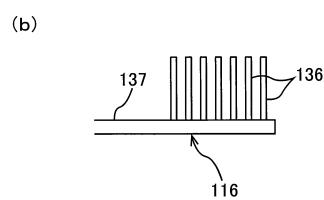
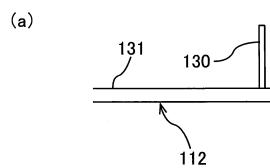
【 四 8 】



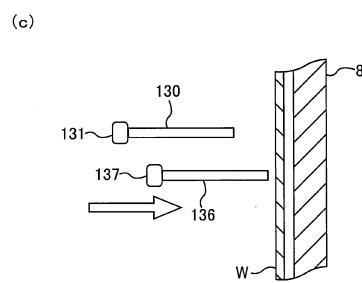
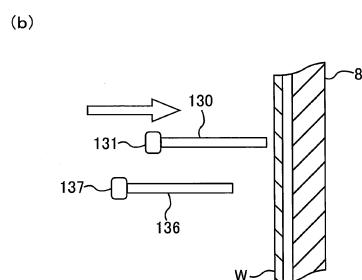
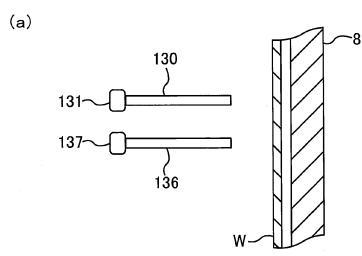
【図9】



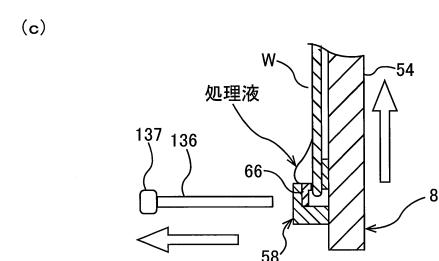
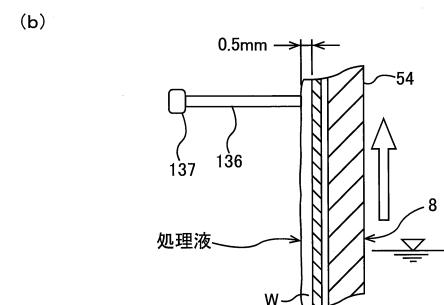
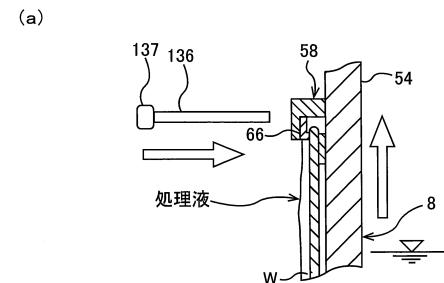
【図10】



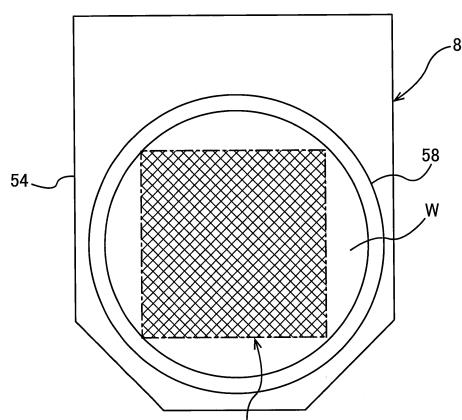
【図11】



【図12】

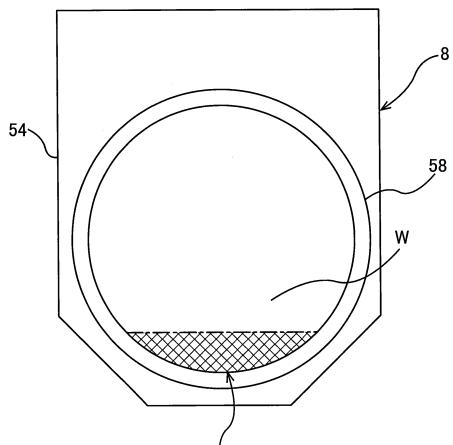


【図13】



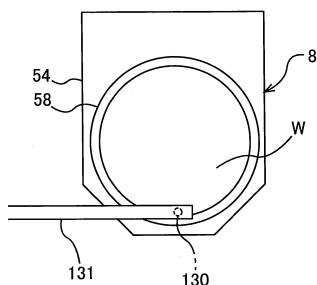
第2のノズル136が
処理液を吸引する領域

【図14】

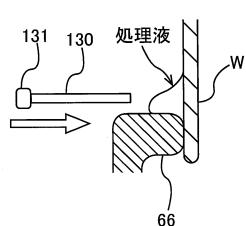


第1のノズル130が
処理液を吸引する領域

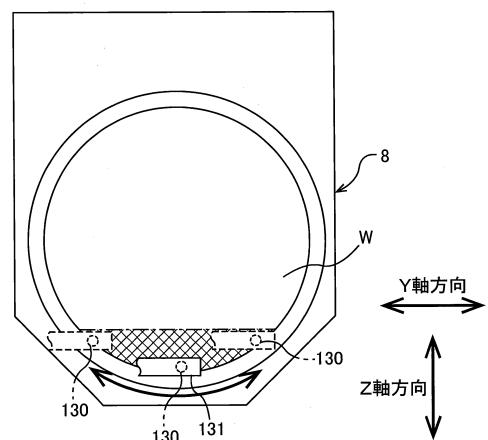
【図15】



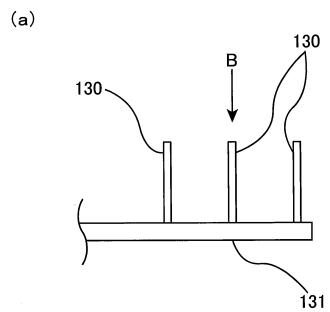
【図16】



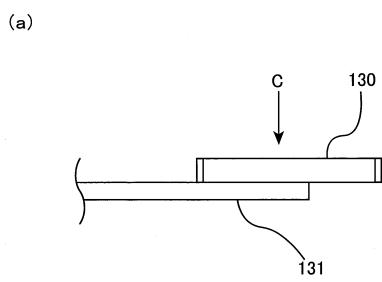
【図17】



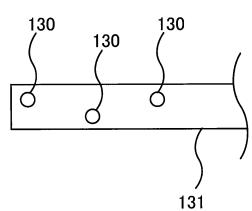
【図18】



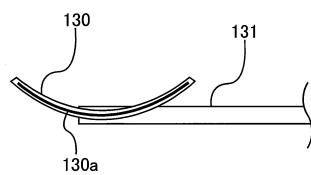
【図19】



(b)

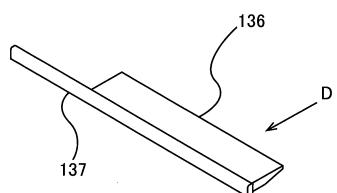


(b)

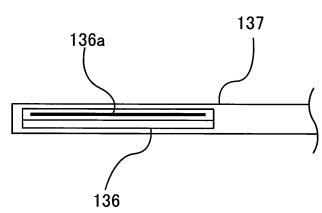


【図20】

(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)

C25D 5/00 - 9/12
C25D 13/00 - 21/22
C23C 18/00 - 20/08