

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-194612

(P2007-194612A)

(43) 公開日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO 1 L 21/304 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/304 6 2 2 Q	
	HO 1 L 21/304 6 2 1 E	
	HO 1 L 21/304 6 4 4 A	
	HO 1 L 21/304 6 4 3 C	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-343510 (P2006-343510)	(71) 出願人	302062931 NECエレクトロニクス株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(22) 出願日	平成18年12月20日 (2006.12.20)	(71) 出願人	594002288 株式会社ビービーエス金明 石川県白山市旭丘1丁目11番地
(31) 優先権主張番号	特願2005-368592 (P2005-368592)	(74) 代理人	100110928 弁理士 遠水 進治
(32) 優先日	平成17年12月21日 (2005.12.21)	(72) 発明者	渡邊 かおり 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地 NECエレクトロニクス株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	伊藤 洋之 石川県白山市旭丘1丁目11番地 株式会社ビービーエス金明内

最終頁に続く

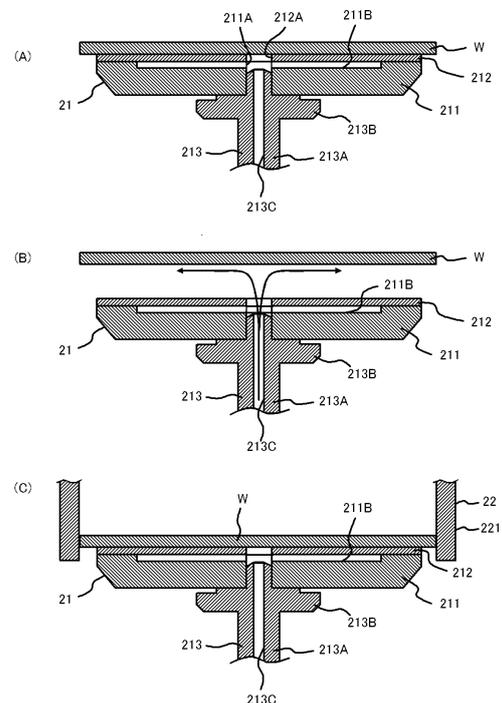
(54) 【発明の名称】 半導体装置または半導体ウェハの製造方法

(57) 【要約】

【課題】装置の大型化を招かず、半導体ウェハ裏面に付着したスラリーを確実に除去することができる半導体ウェハの製造方法を提供すること。

【解決手段】半導体ウェハWの裏面を第一の研磨部の吸着部21に吸着させて半導体ウェハWの外周部を研磨し、第一の研磨部の吸着部21から半導体ウェハWを取り外す。次に、第二の研磨部の吸着部21の上方に所定の隙間を空けて、半導体ウェハWを配置する。第二の研磨部の吸着部21から水を排出し、半導体ウェハWの裏面を洗浄する。その後、半導体ウェハWの裏面を第二の研磨部の吸着部21に吸着させて半導体ウェハWを研磨する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

半導体ウェハの裏面を第一の機械加工部の吸着部に吸着させて前記半導体ウェハを機械加工する第一の機械加工工程と、

前記第一の機械加工部の前記吸着部から、前記半導体ウェハを取り外し、前記半導体ウェハの裏面を液体により洗浄する洗浄工程と、

前記半導体ウェハの裏面を第二の機械加工部の吸着部に吸着させて前記半導体ウェハを研磨する第二の機械加工工程とを備え、

前記洗浄工程は、前記第一の機械加工部の吸着部から、前記半導体ウェハを取り外した後、前記第一の機械加工部の吸着部との間に所定の隙間を形成し、前記第一の機械加工部の前記吸着部から液体を吐出させて、前記半導体ウェハの裏面を洗浄する工程、および

前記第一の機械加工部の吸着部から、前記半導体ウェハを取り外した後、前記第二の機械加工部の吸着部との間に所定の隙間を形成するとともに、前記第二の機械加工部の吸着部から液体を吐出させて、前記半導体ウェハの裏面を洗浄する工程の少なくともいずれか一方を含むことを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の半導体装置または半導体ウェハの製造方法において、

前記洗浄工程において、前記吸着部から吐出される液体の水圧は  $0.05 \text{ MPa}$  以上、 $0.5 \text{ MPa}$  以下であり、

前記半導体ウェハの裏面と、液体を吐出する前記吸着部との間の距離は、 $0.5 \text{ mm}$  以上、 $5 \text{ mm}$  以下であることを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

20

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載の半導体装置または半導体ウェハの製造方法において、

前記洗浄工程では、前記吸着部から、前記半導体ウェハの裏面の略中心位置に向けて液体が吐出され、前記半導体ウェハの裏面の略中心位置から外周部に向かって液体が流れることを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体装置または半導体ウェハの製造方法において

、前記洗浄工程では、前記半導体ウェハの外周部を搬送装置の保持部で保持していることを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

30

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の半導体装置または半導体ウェハの製造方法において

、前記洗浄工程は、前記第一の機械加工部の吸着部から、前記半導体ウェハを取り外し、前記半導体ウェハと、前記第二の機械加工部の吸着部との間に隙間を形成するとともに、前記第二の機械加工部の吸着部から液体を吐出させて、前記半導体ウェハの裏面を洗浄する工程であることを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の半導体装置または半導体ウェハの製造方法において、

前記半導体ウェハと、前記第二の機械加工部の吸着部との間に所定の隙間を形成する前段で、前記第二の機械加工部の吸着部を回転駆動することを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

40

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の半導体装置または半導体ウェハの製造方法において

、前記第一の機械加工工程、前記第二の機械加工工程は、前記半導体ウェハの外周部の研磨を行なう工程であることを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の半導体装置または半導体ウェハの製造方法において、

50

前記半導体ウェハは、基板本体上に半導体層、絶縁層、および配線層のうちの少なくとも一つが積層されたものであることを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置または半導体ウェハの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、半導体装置の製造工程において、半導体ウェハの表面や、外周部を研磨することが行なわれている。 10

研磨は、吸着部に半導体ウェハの裏面を吸着させて行われる。ここで、研磨を行なう際に発生するスラリーは、半導体ウェハの裏面側に回りこむ。

半導体ウェハの裏面にスラリーが付着したまま、次の研磨を実施するための、第二の吸着部に半導体ウェハの裏面を吸着させ、研磨加工を行なうと、半導体ウェハの裏面に付着したスラリーが半導体ウェハの裏面に強固に固着してしまう。

そこで、例えば、半導体ウェハの裏面を吸着部に吸着させ、半導体ウェハの外周部の面取り研磨を行なった後、半導体ウェハを吸着部に吸着させたまま、水槽に水没させ、吸着部を回転させる。これにより、半導体ウェハや、吸着部に付着しているスラリーを除去する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照） 20

また、例えば、研磨が終了した半導体ウェハを、吸着部から取り外し、水槽内に水没させ、半導体ウェハの裏面をシャワー洗浄およびスクラブ洗浄する方法も提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0003】

【特許文献1】特許第3649531号

【特許文献2】特開2005 74574号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1, 2に記載の方法は、以下の点で改善の余地を有している。 30

特許文献1, 2に記載の方法では、裏面に付着したスラリーを除去する際に、いずれも水槽を使用するため、製造装置の大型化を招いてしまう。

また、特許文献1に記載の方法では、半導体ウェハを吸着部に吸着させた状態で、水槽に水没させているため、吸着部と半導体ウェハとの間に入り込んだスラリーを除去することができない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、半導体ウェハの裏面を第一の機械加工部の吸着部に吸着させて前記半導体ウェハを機械加工する第一の機械加工工程と、前記第一の機械加工部の前記吸着部から、前記半導体ウェハを取り外し、前記半導体ウェハの裏面を液体により洗浄する洗浄工程と、前記半導体ウェハの裏面を第二の機械加工部の吸着部に吸着させて前記半導体ウェハを研磨する第二の機械加工工程とを備え、前記洗浄工程は、前記第一の機械加工部の吸着部から、前記半導体ウェハを取り外した後、前記第一の機械加工部の吸着部との間に所定の隙間を形成し、前記第一の機械加工部の前記吸着部から液体を吐出させて、前記半導体ウェハの裏面を洗浄する工程、および前記第一の機械加工部の吸着部から、前記半導体ウェハを取り外した後、前記第二の機械加工部の吸着部との間に所定の隙間を形成するとともに、前記第二の機械加工部の吸着部から液体を吐出させて、前記半導体ウェハの裏面を洗浄する工程の少なくともいずれか一方を含むことを特徴とする半導体装置または半導体ウェハの製造方法が提供される。 40 50

## 【0006】

この発明によれば、半導体ウェハの裏面を液体により洗浄する洗浄工程は、第一の機械加工部の吸着部から液体を吐出させて、半導体ウェハの裏面を洗浄する工程、および第二の機械加工部の吸着部から液体を吐出させて、半導体ウェハの裏面を洗浄する工程の少なくともいずれか一方を含んでいる。

本発明では、吸着部から液体を吐出させて半導体ウェハの裏面を洗浄しているため、従来のように水槽に半導体ウェハを浸漬させる必要がない。従って、本発明の製造方法を使用すれば、水槽が不要となり、装置の大型化を防止することが可能となる。

さらに、本発明では、吸着部から液体を吐出させて半導体ウェハの裏面を洗浄しており、吸着部に半導体ウェハを吸着した状態で洗浄を行っていないので、半導体ウェハ裏面に付着したスラリーを確実に除去することができる。

なお、第二の機械加工部の吸着部からは、洗浄工程においてはじめて液体が吐出されてもよく、また、第二の機械加工部の吸着部の乾燥を防止するために、洗浄工程の前段から洗浄工程の間中、常時、液体が吐出されていてもよい。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、装置の大型化を招かず、しかも半導体ウェハ裏面に付着したスラリーを確実に除去することができる半導体ウェハの製造方法が提供される。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0008】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1には、研磨装置1が示されている。この研磨装置1は、半導体ウェハWの外周部の研磨（機械加工）を行なう装置である。ここで、半導体ウェハWは、図示しないが、Si基板等の基板本体と、基板本体の表面に積層された複数の半導体層、絶縁層、配線層とを有する。複数の半導体層、絶縁層、配線層により、例えば、トランジスタ等が形成されている。

このような半導体ウェハWでは、基板本体上に多数の半導体層、絶縁層、配線層等を形成すると、半導体ウェハWの外周部から半導体層、絶縁層、配線層が剥がれやすくなる。剥がれた部分が半導体ウェハW表面に付着すると素子性能を低下させることがある。そのため、基板本体上に半導体層、絶縁層、配線層が形成された半導体ウェハWの面取り研磨を行ない、半導体ウェハWの外周部からの半導体層、絶縁層、配線層等のはがれを防止するのである。

## 【0009】

この研磨装置1は、半導体ウェハWを収納するカセットを載置する載置部11と、半導体ウェハWの位置合わせを行なう位置合わせ部12と、半導体ウェハWの研磨を行なう第一～第三の研磨部（機械加工部）13～15と、載置部11と位置合わせ部12との間で半導体ウェハWを搬送する第一の搬送装置16と、第一の研磨部13および第三の研磨部15間で半導体ウェハWを搬送する第二の搬送装置17と、半導体ウェハWの表裏を反転させる一对の反転部18と、反転部18間に配置された第四の研磨部19と、研磨後の後処理を行なう後処理部20とを有する。

## 【0010】

載置部11は、半導体ウェハWを収納した複数のカセットSを並列配置する台である。

カセットSに収納された半導体ウェハWは、第一の搬送装置16により、位置合わせ部12に搬送される。ここで、第一の搬送装置16は、カセットSの配列方向と平行に延びるレール部161と、このレール部161上を移動するアーム162とを有する。アーム162の先端には、半導体ウェハWの裏面に吸着する吸着部162Aが設けられており、吸着部162Aで半導体ウェハWの裏面を吸着し、搬送する。

## 【0011】

位置合わせ部12は、第一の搬送装置16をはさんで、載置部11に隣接して配置されている。

10

20

30

40

50

この位置合わせ部 1 2 は、載置台 1 2 1 を有しており、この載置台 1 2 1 の周囲には、図 1 の図面垂直方向に突出した複数本の位置合わせピン 1 2 2 が配置されている。位置合わせピン 1 2 2 が半導体ウェハ W の外周部に接触することで、半導体ウェハ W のセンタリングが行なわれる。

#### 【 0 0 1 2 】

第一の研磨部 1 3 は、位置合わせ部 1 2 に隣接して配置されている。第一の研磨部 1 3 は、半導体ウェハ W が載置され、半導体ウェハ W の裏面を吸着する吸着部 2 1 と、半導体ウェハ W のノッチの研磨を行なう研磨部本体 2 2 ( 図 8 ) とを有する。

ここで、半導体ウェハ W のノッチ W N とは、半導体ウェハの外周部に形成された V 字形の切り欠きのことである ( 図 8 ( A ) 参照 ) 。このノッチは、半導体ウェハ W の位置合

10

わせを容易にするために、設けられるものである。

吸着部 2 1 は、図 2 に示すように、半導体ウェハ W の裏面を保持するロアチャック 2 1 1 と、吸着パッド 2 1 2 と、回転軸 2 1 3 と、軸受け 2 1 4 と、ケース 2 1 5 とを有する

。ロアチャック 2 1 1 は、円盤状に形成されており、中央にひとつの貫通孔 2 1 1 A が形成されている。ロアチャック 2 1 1 の表面には、図 3 にも示すように、前記貫通孔 2 1 1 A から放射状に延びる複数の溝部 2 1 1 B が形成されている。この溝部 2 1 1 B と、貫通孔 2 1 1 A とは連通している。

貫通孔 2 1 1 A の径は、例えば、3 ~ 15 mm である。なかでも、6 ~ 10 mm であることが好ましい。

20

#### 【 0 0 1 3 】

ロアチャック 2 1 1 の表面上には、吸着パッド 2 1 2 が取り付けられる。

図 3 に示すように、吸着パッド 2 1 2 の中央には、貫通孔 2 1 2 A が形成されている。さらに、この貫通孔 2 1 2 A を囲むように、吸着パッド 2 1 2 の表面には、円弧状の複数の溝 2 1 2 B が形成されている。

貫通孔 2 1 2 A の径は、ロアチャック 2 1 1 の貫通孔 2 1 1 A と等しく、例えば、3 ~ 15 mm である。なかでも、6 ~ 10 mm であることが好ましい。

#### 【 0 0 1 4 】

回転軸 2 1 3 は、ロアチャック 2 1 1 の貫通孔 2 1 1 A に挿入される主軸 2 1 3 A と、この主軸 2 1 3 A に形成され、ロアチャック 2 1 1 の裏面を支持するフランジ部 2 1 3 B

30

とを有する。主軸 2 1 3 A の先端部は、ロアチャック 2 1 1 の貫通孔 2 1 1 A に挿入される。また、この主軸 2 1 3 A には、その長手方向 ( 軸方向 ) に延びる貫通孔 2 1 3 C が形成されている。

主軸 2 1 3 A の下端部には、図示しないが、貫通孔 2 1 3 C に水を導入する配管が接続されるとともに、貫通孔 2 1 3 C 内の空気を吸引する真空ポンプも接続されている。真空ポンプで貫通孔 2 1 3 C 内の空気を吸引することで、半導体ウェハ W の裏面が、吸着パッド 2 1 2 に吸着固定されることとなる。

また、貫通孔 2 1 3 C に水を導入することで、貫通孔 2 1 3 C 、ロアチャック 2 1 1 の貫通孔 2 1 1 A 、吸着パッド 2 1 2 の貫通孔 2 1 2 A を介して、水が排出される。

40

換言すると、吸着部 2 1 の半導体ウェハ W の吸着面の略中央位置から水が吐出することとなる。

さらに、主軸 2 1 3 A は、主軸 2 1 3 A の長手方向を回転軸として、回転可能に構成されており、回転軸 2 1 3 と、この回転軸 2 1 3 を収納するケース 2 1 5 内の部材との間には軸受けであるボールベアリング 2 1 4 が配置されている。

#### 【 0 0 1 5 】

再度、図 1 を参照して、第二の研磨部 1 4 について説明する。

第二の研磨部 1 4 は、第一の研磨部 1 3 に隣接して配置されており、半導体ウェハ W の外側面 W 1 ( 図 6 参照 ) を研磨するものである。この第二の研磨部 1 4 は、第一の研磨部 1 3 と同様の吸着部 2 1 と、半導体ウェハ W の外側面 W 1 の研磨を行なう研磨部本体 2 2

50

(図4(C)参照)とを有する。

研磨部本体22は、吸着部21の上方に配置されており、上下に可動可能に構成されている。この研磨部本体22は、図4(C)に示すように円筒状の部材221の内側に研磨クロス(図示略)が貼り付けられたものである。

半導体ウェハWの外側面W1の研磨を行なう際には、半導体ウェハWの外側面W1を円筒状の部材221に取り付けられた研磨クロスに当接させる。そして、吸着部21を回転駆動して、半導体ウェハWを回転させるとともに、半導体ウェハWの回転方向と反対方向に円筒状の部材221を回転駆動する。

#### 【0016】

第三の研磨部15は、第二の研磨部14に隣接して配置されている。この第三の研磨部15は、半導体ウェハWの外周部の表面側の角部の面取り研磨を行い、図6に示す面取り面W2を形成する。第三の研磨部15は、吸着部21と、半導体ウェハWの面取り研磨を行なう研磨部本体23とを有する(図5参照)。

研磨部本体23は、吸着部21の上方に配置されており、上下に可動可能に構成されている。この研磨部本体23は、図5に示すように釣鐘状の部材231を有し、この釣鐘状の部材231の内側に研磨クロス(図示略)が貼り付けられている。

半導体ウェハWの外周部の表面側の角部の面取り研磨を行なう際には、半導体ウェハWの外周部の表面側の角部を釣鐘状の部材231の内側の研磨クロスに当接させる。そして、吸着部21を回転駆動して、半導体ウェハWを回転させるとともに、半導体ウェハWの回転方向と反対方向に釣鐘状の部材231を回転駆動する。

#### 【0017】

第二の搬送装置17は、図1に示すように、第一の研磨部13、第二の研磨部14、第三の研磨部15間で半導体ウェハWを搬送するものである。

第二の搬送装置17は、研磨部13~15の配列方向に沿って延びるレール部171と、このレール部171を摺動する複数のウェハ保持部(保持部)172とを有する。

複数のウェハ保持部172のうち、第一のウェハ保持部172Aは、位置合わせ部12および第一の研磨部13間を移動し、位置合わせ部12から、第一の研磨部13に半導体ウェハWを搬送する。

第二のウェハ保持部172Bは、第一の研磨部13および第二の研磨部14間を移動し、第一の研磨部13から第二の研磨部14に半導体ウェハWを搬送する。

第三のウェハ保持部172Cは、第二の研磨部14および第三の研磨部15間を移動し、第二の研磨部14から第三の研磨部15に半導体ウェハWを搬送する。

#### 【0018】

このようなウェハ保持部172は、レール部171上を摺動する摺動部173と、この摺動部173に固定され、半導体ウェハWの外周部を保持する保持部本体174とを有する。

保持部本体174は、図2に示すように、摺動部173から延びるアーム174Cと、このアーム174Cの先端に取り付けられた長尺状のフレーム部174Aと、このフレーム部174Aの両端部に設けられ、下方に突出するウェハ外周保持部174Bとを有する。

アーム174Cは、図示しないが、摺動部173上を上下方向に移動可能となっている。

フレーム部174Aは、板状であり、複数の孔174A1が形成されている。複数の孔174A1は、フレーム部174Aの長手方向に沿って配置されている。

ウェハ外周保持部174Bは、フレーム部174Aの両端部から下方に突出した略円柱状の一对の突起であり、この突起の外周面には、溝174B1が形成されている。この溝174B1に半導体ウェハWの外周部を挿入することで、半導体ウェハWが保持部本体174に保持されることとなる。

#### 【0019】

反転部18は、図1に示すように、第三の研磨部15に隣接して配置されており、保持

10

20

30

40

50

した半導体ウェハWの表裏を反転させる。

反転部18は、保持部本体174と、この保持部本体174を回転駆動する駆動部181とを有する。保持部本体174は、そのフレーム部174Aの長手方向に沿った軸を回転軸として反転する。

【0020】

第四の研磨部19は、第三の研磨部15と同様の吸着部21と、第三の研磨部15と同様の研磨部本体(図示略)とを有する。この第四の研磨部19により、ウェハ裏面側の角部の面取り研磨が行なわれる(図6の面取り面W3を形成する)。

【0021】

後処理部20は、ロールブラシによる洗浄を行なう2つのブラシ洗浄部201と、スピ  
ン洗浄を行なうスピン洗浄部202とを有する。 10

2つのブラシ洗浄部201では、濃度の薄いアンモニア液を供給しながら、半導体ウェハWのブラシ洗浄を行なう。

【0022】

次に、このような研磨装置1を使用した半導体ウェハWの製造工程について説明する。

図1および図4、図5を参照して説明する。

まず、はじめに、第一の搬送装置16により、カセットSから半導体ウェハWが取り出される。このとき、第一の搬送装置16のアーム162の先端の吸着部162Aにより半導体ウェハWの裏面を吸着し、第一の搬送装置16により半導体ウェハWを保持する。

次に、第一の搬送装置16のアーム162は、レール部161上を移動し、半導体ウェ  
ハWを位置合わせ部12まで搬送する。 20

【0023】

位置合わせ部12では、載置台121上に半導体ウェハWが載置されるとともに、位置合わせピン122によるセンタリングが行なわれる。

その後、第二の搬送装置17のウェハ保持部172(ここでは、第一のウェハ保持部172A)を駆動し、第一のウェハ保持部172Aを位置合わせ部12側に向かって移動させて、第一のウェハ保持部172Aのウェハ外周保持部174Bの溝174B1に半導体ウェハWの外周部を挿入する。これにより、半導体ウェハWが第二の搬送装置17に保持されることとなる。

【0024】

次に、第一のウェハ保持部172Aのアーム174Cを駆動して、半導体ウェハWを載置台121の上方に移動させ、さらに、位置合わせ部12から第一の研磨部13に向かって、第一のウェハ保持部172Aをレール部171上で移動させる。

位置合わせ部12から第一の研磨部13に向かって半導体ウェハWを搬送する際に、半導体ウェハWの上方側から半導体ウェハWの表面側に向かって水が噴霧されている。この噴霧された水は、第一のウェハ保持部172Aのフレーム部174Aの孔174A1を介して半導体ウェハWの表面を湿らせることとなる。

これに加え、位置合わせ部12から第一の研磨部13に向かって半導体ウェハWを搬送する際に、半導体ウェハWの下方側から半導体ウェハWの裏面側に向かって水が噴霧される。この水により半導体ウェハWの裏面は湿ることとなる。 40

なお、半導体ウェハWへの水の噴霧は、位置合わせ部12から第一の研磨部13に向かって半導体ウェハWを搬送する際のみならず、第一の研磨部13から第二の研磨部14に搬送する際、第二の研磨部14から第三の研磨部15に搬送する際、第三の研磨部15から反転部18に搬送する際、反転部18から第四の研磨部19に搬送する際、第四の研磨部19から反転部18に搬送する際、反転部18からブラシ洗浄部201に搬送する際にも行なわれる。ただし、この水の噴霧では、半導体ウェハWの裏面に付着したスラリー等はほとんど除去されない。

【0025】

ここで、位置合わせ部12から第一の研磨部13に向かって、半導体ウェハWを搬送している間、第一の研磨部13の吸着部21からは上方に向かって水が吐出されている。こ 50

の水により、吸着部 2 1 の吸着パッド 2 1 2 の乾燥が防止されることとなる。

第一の研磨部 1 3 の吸着部 2 1 の上方に、半導体ウェハ W が配置されると、吸着部 2 1 からの水の吐出が停止される。

その後、第一のウェハ保持部 1 7 2 A のアーム 1 7 4 C を下方に駆動して、吸着部 2 1 上に半導体ウェハ W を載置する。吸着部 2 1 上に半導体ウェハ W を載置した後、第一のウェハ保持部 1 7 2 A による半導体ウェハ W の保持が解除され、第一のウェハ保持部 1 7 2 A は位置合わせ部 1 2 側に向かって駆動される。

吸着部 2 1 では、主軸 2 1 3 A の貫通孔 2 1 3 C から空気を吸引し、半導体ウェハ W の裏面を吸着部 2 1 に吸着固定する（図 4 (A) 参照）。

そして、第一の研磨部 1 3 の研磨部本体 2 2（図 8）により、半導体ウェハ W のノッチの研磨を行なう（機械加工工程）。 10

この半導体ウェハ W のノッチの研磨について、図 8 を参照して、以下に詳細に説明する。

図 8 (A) および (B) は、半導体ウェハのノッチ部の研磨の例を示す図である。図 8 (A) は、ノッチ研磨のイメージ図である。また、図 8 (B) は、ノッチ研磨工程におけるスラリーの供給を説明する図である。研磨部本体 2 2 は、研磨ドラム 8 1 1 を備える。また、吸着部 2 1 は吸着ステージ 8 1 2 を備える。半導体ウェハ W は、吸着ステージ 8 1 2 に載置され、吸着固定される。回転している研磨ドラム 8 1 1 に、ウェハ W のノッチ部分 W N を押し付け、ウェハ W を上下に傾けて、スラリー供給ノズル 8 1 3 からスラリーを流路 D で示す方向に供給しつつ、半導体ウェハのノッチ W N を研磨する。 20

#### 【0026】

次に、吸着部 2 1 への半導体ウェハ W の吸着固定を解除し、第二の搬送装置 1 7 のウェハ保持部 1 7 2（ここでは第二のウェハ保持部 1 7 2 B）を第一の研磨部 1 3 側にスライドさせ、第二のウェハ保持部 1 7 2 B に半導体ウェハ W を保持させる。

#### 【0027】

第二のウェハ保持部 1 7 2 B のアーム 1 7 4 C を駆動して、半導体ウェハ W を第一の研磨部 1 3 の吸着部 2 1 の上方に移動させ、さらに、第一の研磨部 1 3 から第二の研磨部 1 4 に向かって、第二のウェハ保持部 1 7 2 B を移動させる。

このとき、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 からは、上方に向かって水が吐出している。具体的には、吸着部 2 1 の主軸 2 1 3 A の貫通孔 2 1 3 C、ロアチャック 2 1 1 の貫通孔 2 1 1 A、吸着パッド 2 1 2 の貫通孔 2 1 2 A を介して水が吐出している。吸着部 2 1 から吐き出される水により、吸着部 2 1 の吸着パッド 2 1 2 の乾燥が防止される。 30

また、第一の研磨部 1 3 から第二の研磨部 1 4 に向かって、第二のウェハ保持部 1 7 2 B をレール部 1 7 1 上で移動させている間、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 は回転駆動している。

#### 【0028】

このような第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 の上方に半導体ウェハ W を位置させる。第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 の上方に半導体ウェハ W が配置されると、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 は回転駆動を停止する。

次に、第二のウェハ保持部 1 7 2 B のアーム 1 7 4 C を駆動し、半導体ウェハ W を吸着部 2 1 に接近させる。 40

ここで、半導体ウェハ W を吸着部 2 1 に対し所定の間隔をあけて配置する。これにより、吸着部 2 1 から、半導体ウェハ W の裏面の略中心に向かって水が吐出されることとなる。吐出された水は、半導体ウェハ W の裏面の略中心から外周部に向かって、半導体ウェハ W 裏面に沿って流れ、半導体ウェハ W の裏面が洗浄されることとなる（図 4 (B) 参照、洗浄工程）。これにより、半導体ウェハ W は、第二のウェハ保持部 1 7 2 B により外周部を保持された状態で洗浄され、半導体ウェハ W の裏面に吸着していた研磨屑、スラリーが除去されることとなる。

#### 【0029】

ここで、半導体ウェハ W の裏面と、水を吐出する吸着部 2 1 との距離は、0.5 mm 以 50

上、5 mm以下であり、吸着部 2 1 から吐出される水の水圧は 0 . 0 5 M P a 以上、0 . 5 M P a 以下であることが好ましい。なかでも、0 . 1 M P a 以上、0 . 2 M P a 以下であることが好ましい。

また、吸着部 2 1 から吐出される水は純水であることが好ましい。また、吸着部 2 1 から吐出される水は、超音波水であってもよい。

なお、本実施形態では、第一の研磨部 1 3 から第二の研磨部 1 4 に向かって半導体ウェハ W を搬送している間および、半導体ウェハ W の裏面洗浄中は、常時、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 から水が吐き出されている。ここで、第一の研磨部 1 3 から第二の研磨部 1 4 に向かって、半導体ウェハ W を搬送している間に、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 から吐き出す水の水圧と、半導体ウェハ W の裏面を洗浄する際に第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 から吐き出す水の水圧とは同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、半導体ウェハ W を第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 に対し所定の間隔をあけて配置した後、吸着部 2 1 からの水の水圧を 0 . 0 5 M P a 以上、0 . 5 M P a 以下に調整して、半導体ウェハ W の裏面を洗浄してもよい。

10

#### 【 0 0 3 0 】

半導体ウェハ W の裏面の洗浄が終了したら、吸着部 2 1 からの水の吐出を停止する。第二のウェハ保持部 1 7 2 B のアーム 1 7 4 C を下方に駆動して、半導体ウェハ W を吸着部 2 1 上に載置する。吸着部 2 1 上に半導体ウェハ W を載置した後、第二のウェハ保持部 1 7 2 B による半導体ウェハ W の保持が解除され、第二のウェハ保持部 1 7 2 B は第一の研磨部 1 3 に向かって駆動される。吸着部 2 1 の主軸 2 1 3 A の貫通孔 2 1 3 C から空気を吸引し、半導体ウェハ W を吸着部 2 1 に吸着固定する。

20

その後、吸着部 2 1 の上方に位置する研磨部本体 2 2 を下降させて、半導体ウェハ W の外周面を研磨クロスに当接させる。そして、吸着部 2 1 を回転駆動して、半導体ウェハ W を回転させるとともに、半導体ウェハ W の回転方向と反対方向に研磨部本体 2 2 を回転駆動して、半導体ウェハ W の外周部（外側面 W 1）の研磨を行なう（図 4（C）参照、機械加工工程）。

この半導体ウェハ W の外周部の研磨について、図 9 を参照して、以下に詳細に説明する。

図 9 は、半導体ウェハ W の外周部 W 1 の研磨の例を示す図である。研磨部本体 2 2 は、研磨パッド 9 1 1 を備える。また、吸着部 2 1 は、吸着ステージ 9 1 2 を備える。第二の研磨部 1 4 で洗浄された半導体ウェハ W を吸着ステージ 9 1 2 に吸着固定させた後、スラリー供給ノズル 9 1 3 からスラリーを流路 D で示す方向に供給しつつ、半導体ウェハ W を回転しながら、半導体ウェハの外周部 W 1 を研磨する。

30

#### 【 0 0 3 1 】

次に、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 への半導体ウェハ W の吸着固定を解除し、第二の搬送装置 1 7 のウェハ保持部 1 7 2（ここでは第三のウェハ保持部 1 7 2 C）を第二の研磨部 1 4 側にスライドさせ、第三のウェハ保持部 1 7 2 C に半導体ウェハ W を保持させる。

そして、第二の研磨部 1 4 から第三の研磨部 1 5 に半導体ウェハ W を搬送する。

このとき、第三の研磨部 1 5 の吸着部 2 1 からは、上方に向かって水が吐出している。

40

また、第二の研磨部 1 4 から第三の研磨部 1 5 に向かって、ウェハ保持部 1 7 2 を移動させる間、第三の研磨部 1 5 の吸着部 2 1 は回転駆動している。

第三のウェハ保持部 1 7 2 C により、第三の研磨部 1 5 の吸着部 2 1 の上方に半導体ウェハ W を配置させる。第三の研磨部 1 5 の吸着部 2 1 の上方に半導体ウェハ W が位置すると、吸着部 2 1 は回転駆動を停止する。

そして、第三の研磨部 1 5 の吸着部 2 1 に半導体ウェハ W を接近させる。第三の研磨部 1 5 の吸着部 2 1 の上方に、第三の研磨部 1 5 の吸着部 2 1 と所定の間隔をあけて、半導体ウェハ W を配置する。そして、前述した洗浄工程と同じく、半導体ウェハ W の裏面を洗浄する（洗浄工程）。

#### 【 0 0 3 2 】

50

半導体ウェハWの裏面の洗浄が終了したら、吸着部21からの水の吐出を停止する。アーム174Cを下方に駆動して、半導体ウェハWを吸着部21上に載置する。吸着部21上に半導体ウェハWを載置した後、第三のウェハ保持部172Cによる半導体ウェハWの保持が解除され、第三のウェハ保持部172Cは第2の研磨部14に向かって駆動される。第三のウェハ保持部172Cの吸着部21の主軸213Aの貫通孔213Cから空気を吸引し、半導体ウェハWを吸着部21に吸着固定する。

その後、吸着部21の上方に位置する研磨部本体23の釣鐘状の部材231を下降させて、半導体ウェハWの外周面を研磨クロスに当接させる。そして、吸着部21を回転駆動して、半導体ウェハWを回転させるとともに、半導体ウェハWの回転方向と反対方向に釣鐘状の部材231を回転駆動して、半導体ウェハWの面取り研磨（面取り面W2の研磨）を行なう（図5参照、機械加工工程）。

10

この半導体ウェハWの面取り面研磨について、図10を参照して、以下に詳細に説明する。

図10は、半導体ウェハWの面取り研磨の例を示す図である。研磨部本体22は、研磨ドラム921を備える。吸着部21は、吸着ステージ922を備える。第二の研磨部14で洗浄された半導体ウェハWを吸着ステージ922に吸着固定させた後、スラリー供給ノズル923からスラリーを流路Dで示す方向に供給しつつ、半導体ウェハWを回転しながら、研磨パッド924で、半導体ウェハWの面取り面W2の研磨を行なう。

#### 【0033】

次に、第三の研磨部15の吸着部21上にある半導体ウェハWを、図示しない搬送装置により、一方の反転部18まで搬送する。一方の反転部18では、半導体ウェハWの裏面を下側にむけたまま、半導体ウェハWを保持する。その後、半導体ウェハWの裏面が上方に向くように半導体ウェハWの表裏を反転させる。

20

その後、第四の研磨部19の吸着部21に半導体ウェハWを固定し、研磨を行なう。ここでは、吸着部21に半導体ウェハWの表面を吸着させることとなる。また、ここでは、吸着部21から水を吐出させた半導体ウェハWの洗浄は行なわない。

研磨が終了したら、他方の反転部18に半導体ウェハWを保持させて、再度、半導体ウェハWの表裏を反転させる。これにより半導体ウェハWの裏面が下方に向くこととなる。

#### 【0034】

その後、図示しない搬送装置により半導体ウェハWをブラシ洗浄部201まで搬送する。

30

各ブラシ洗浄部201で半導体ウェハWのブラシ洗浄を行なった後、スピン洗浄部202に搬送する。半導体ウェハWのスピン洗浄が行なわれ、以上により、半導体ウェハWの外周部の研磨（ベベル研磨）が終了することとなる。

#### 【0035】

以下に、本実施形態の効果について説明する。

吸着部21から水を吐出させて半導体ウェハWの裏面を洗浄しているため、従来のように水槽に半導体ウェハWを浸漬させる必要がない。従って、本実施形態の半導体ウェハWの製造方法を使用すれば、水槽が不要となり、装置の大型化を防止することが可能となる。

40

さらに、本実施形態では、吸着部21から水を吐出させて半導体ウェハWの裏面を洗浄しており、吸着部21に半導体ウェハWを吸着した状態で洗浄を行なっていないので、半導体ウェハW裏面に付着したスラリーを確実に除去することができる。

半導体ウェハW裏面に付着したスラリーを除去した後、吸着部21に吸着固定し、研磨加工を行うことができるので、半導体ウェハWの裏面にスラリーが強固に固着してしまうことを防止できる。

#### 【0036】

ここで、半導体ウェハが表面に半導体層、絶縁層、配線層が形成されていない基板である場合には、半導体ウェハの裏面に付着したスラリーが強固に固着しても、高濃度のアルカリ洗浄により、除去することが可能である。

50

しかしながら、本実施形態のように表面に半導体層、絶縁層、配線層が形成された半導体ウェハWの場合には、高濃度のアルカリ洗浄を行なうことが非常に困難である。

そのため、本実施形態のように、吸着部21から水を吐出させて半導体ウェハWの裏面を洗浄し、半導体ウェハW裏面に付着したスラリーを除去した後、吸着部21に吸着固定し、研磨加工を行うといった手順で、半導体ウェハWの加工を行なうことは、非常に有用である。

【0037】

また、本実施形態では、吸着部21に半導体ウェハWの裏面を吸着させる直前に半導体ウェハWの裏面の洗浄を行なっているため、半導体ウェハWの裏面が乾燥した状態で、吸着部21に吸着してしまうことを防止できる。

さらには、吸着部21から吐出される水の水压を0.05MPa以上、0.5MPa以下とし、半導体ウェハWの裏面と、水を吐出する吸着部21との距離を0.5mm以上、5mm以下としているので、半導体ウェハWの裏面に付着したスラリーを確実に除去することができる。

ここで、水压が0.05MPa未満であったり、半導体ウェハWの裏面と、水を吐出する吸着部21との距離が5mmを超える場合には、半導体ウェハWの裏面の洗浄を充分に行なうことが困難となる。

また、水压が0.5MPaを超えたり、半導体ウェハWの裏面と、水を吐出する吸着部21との距離が0.5mm未満となった場合には、半導体ウェハWの裏面にそって水を流すことが困難になる。

【0038】

さらに、本実施形態では、吸着部21から水を吐出させて半導体ウェハWの裏面の洗浄を行なう前段で、吸着部21を回転駆動している。

これにより、吸着部21に付着したスラリーを除去することができ、吸着部21と、半導体ウェハWの裏面との間にスラリーが入ってしまうことを防止することができる。

【0039】

また、本実施形態では、吸着部21から半導体ウェハWの裏面の略中心位置に向けて水が吐出され、半導体ウェハWの裏面の略中心位置から外周部に向かって水が流れるため、半導体ウェハWの裏面に付着したスラリー等を半導体ウェハWの外周部にむけて効率よく除去することができる。

【0040】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、前記実施形態では、半導体ウェハWの裏面を洗浄する際には、吸着部21の回転駆動を停止した状態で、吸着部21から水を吐出させて、半導体ウェハWの裏面を洗浄していたが、これに限らず、例えば、吸着部21を回転駆動しながら、吸着部21から水を吐出させて、半導体ウェハWの裏面を洗浄してもよい。このようにすることで、より確実に半導体ウェハWの裏面に付着したスラリーを除去することができる。

【0041】

また、前記実施形態では、第一の研磨部13の吸着部21に半導体ウェハWを吸着させる前段において、第一の研磨部13の吸着部21を回転駆動しなかったが、第一の研磨部13の吸着部21に半導体ウェハWを吸着させる前段において、第一の研磨部13の吸着部21を回転駆動してもよい。

例えば、位置合わせ部12から第一の研磨部13に向かって、半導体ウェハWを搬送している間（第一の研磨部13の吸着部21の上方に、半導体ウェハWが配置される前）に第一の研磨部13の吸着部21を回転駆動し、第一の研磨部13の吸着部21に付着しているスラリーを除去してもよい。

【0042】

さらに、前記実施形態では、半導体ウェハWの裏面を洗浄する際に、吸着部21から水を吐出させたが、吐出させる液体は水に限られるものではない。例えば、スラリーと反応

10

20

30

40

50

しない酸・アルカリ薬液の希釈溶液、または電気分解やオゾン添加などによって活性化した機能水でもよい。

また、前記実施形態では、第一の研磨部 1 3 での研磨が終了した後、半導体ウェハ W を第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 の上方に配置させ、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 から水を吐出させて半導体ウェハ W の裏面を洗浄していたが、これに限られるものではない。例えば、第一の研磨部 1 3 での研磨が終了した後、半導体ウェハ W を第一の研磨部 1 3 の吸着部 2 1 の上方に配置し、第一の研磨部 1 3 の吸着部 2 1 と、半導体ウェハ W との間に所定の隙間を形成し、第一の研磨部 1 3 の吸着部 2 1 から水を吐出させて、半導体ウェハ W の裏面を洗浄してもよい。第一の研磨部 1 3 の吸着部 2 1 による洗浄と、第二の研磨部 1 4 の吸着部 2 1 による洗浄の双方を行なってもよい。また、同様に第二の研磨部 1 4 での

10

#### 【0043】

前記実施形態の半導体ウェハ W は、基板本体と、基板本体の表面に形成された半導体層等を有するものであったが、これに限らず、半導体ウェハは、半導体層等が形成されていない基板本体のみから構成されるものであってもよい。

さらには、前記実施形態では、半導体ウェハの外周部の研磨を行なったが、これに限らず、例えば、半導体ウェハを CMP 法により研磨してもよい。

例えば、CMP 装置を、第一の研磨部と、第二の研磨部を有するものとする。第一の研磨部は、半導体ウェハの表面を研磨する研磨部本体（表面に研磨パッドが貼付された円盤状の研磨定盤）と、半導体ウェハの裏面を吸着保持する吸着部とを有する。

20

第二の研磨部は、第一の研磨部の研磨パッドと異なる粗さの研磨パッドが貼り付けられた研磨定盤（研磨部本体）と、半導体ウェハの裏面を吸着保持する吸着部とを有する。

CMP 装置の第一の研磨部の吸着部に半導体ウェハの裏面を吸着させて、第一の研磨部の研磨定盤の上方から吸着部に保持された半導体ウェハを研磨定盤に接近させ、半導体ウェハの表面を研磨する（第一の機械加工工程）。

次に、第一の研磨部の研磨定盤から半導体ウェハを離間し、第一の研磨部の吸着部から半導体ウェハを取り外し、搬送装置に半導体ウェハの外周部を保持させる。その後、第二の研磨部の吸着部の下方に半導体ウェハを搬送し、第二の研磨部の吸着部から半導体ウェハの裏面に向かって水を吐出させる（洗浄工程）。そして、第二の研磨部の吸着部に半導体ウェハの裏面を吸着させて、第二の研磨を行なう（第二の機械加工工程）。

30

さらに、前記実施形態では、半導体ウェハの外周部の研磨を行なったが、例えば、半導体ウェハの平面研削を行なってもよい。

#### 【実施例】

##### 【0044】

次に、本発明の実施例について説明する。

##### （実施例）

前記実施形態と同様の方法で、半導体ウェハの面取り研磨を行なった。ただし、半導体ウェハの裏面の洗浄の前段で吸着部は回転させていない。

40

また、洗浄工程における吸着部と、半導体ウェハの裏面との距離は、2 mm であり、吸着部から吐出する水の流量は 3 L / min である（水圧 0.1 MPa）。

図 7 に結果を示す。半導体ウェハ裏面には、吸着パッドの跡はついておらず、径が 0.18 μm 以上のパーティクルの数はウェハ全体で 500 個未満であった。

また、実施例では、半導体ウェハの処理枚数が増加しても、半導体ウェハ裏面のパーティクルの数は増加しなかった。

##### 【0045】

##### （比較例）

半導体ウェハの裏面を洗浄する洗浄工程を実施しなかった。

他の条件は、実施例と同様である。

50

面取り研磨が終了した半導体ウェハの裏面には、吸着パッドの跡がついており、径が0.18 μm以上のパーティクルの数はウェハ全体で4000個以上となった。

さらに、比較例では、半導体ウェハの処理枚数の増加に伴い、径が0.18 μm以上のパーティクルの数は4000個以上から更に増加した。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の一実施形態にかかる研磨装置を示す平面図である。

【図2】研磨装置の吸着部を示す断面図である。

【図3】吸着部の吸着パッドを示す平面図である。

【図4】研磨装置を使用した半導体ウェハWの製造工程を示す模式図である。 10

【図5】研磨装置を使用した半導体ウェハWの製造工程を示す模式図である。

【図6】半導体ウェハの外周部を示す図である。

【図7】実施例の結果を示す図である。

【図8】半導体ウェハのノッチ部分を研磨する工程を示す図である。

【図9】半導体ウェハの外周部を研磨する工程を示す図である。

【図10】半導体ウェハの面取り面を研磨する工程を示す図である。

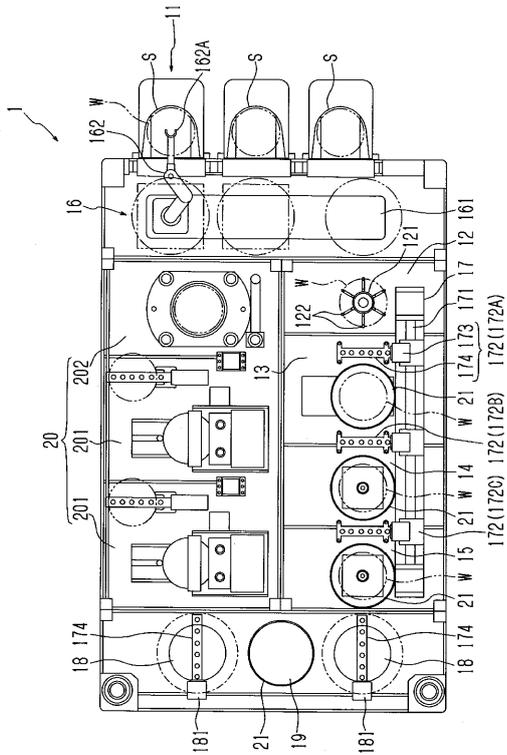
【符号の説明】

【0047】

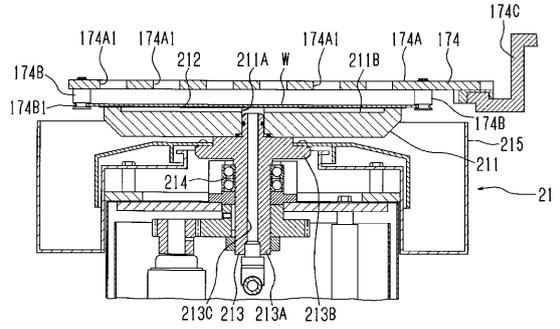
1	研磨装置	
1 1	載置部	20
1 2	位置合わせ部	
1 3	第一の研磨部	
1 4	第二の研磨部	
1 5	第三の研磨部	
1 6	第一の搬送装置	
1 7	第二の搬送装置	
1 8	反転部	
1 9	第四の研磨部	
2 0	後処理部	
2 1	吸着部	30
2 2	研磨部本体	
2 3	研磨部本体	
1 2 1	載置台	
1 2 2	位置合わせピン	
1 6 1	レール部	
1 6 2	アーム	
1 6 2 A	吸着部	
1 7 1	レール部	
1 7 2	ウェハ保持部	
1 7 2 A	第一のウェハ保持部	40
1 7 2 B	第二のウェハ保持部	
1 7 2 C	第三のウェハ保持部	
1 7 3	摺動部	
1 7 4	保持部本体	
1 7 4 A	フレーム部	
1 7 4 A 1	孔	
1 7 4 B	ウェハ外周保持部	
1 7 4 B 1	溝	
1 7 4 C	アーム	
1 8 1	駆動部	50

2 0 1	ブラシ洗浄部	
2 0 2	スピン洗浄部	
2 1 1	ロアチャック	
2 1 1 A	貫通孔	
2 1 1 B	溝部	
2 1 2	吸着パッド	
2 1 2 A	貫通孔	
2 1 2 B	溝	
2 1 3	回転軸	
2 1 3 A	主軸	10
2 1 3 B	フランジ部	
2 1 3 C	貫通孔	
2 1 4	ボールベアリング	
2 1 5	ケース	
2 2 1	円筒状の部材	
2 3 1	釣鐘状の部材	
8 1 1	研磨ドラム	
8 1 2	吸着ステージ	
8 1 3	スラリー供給ノズル	
9 1 1	研磨パッド	20
9 1 2	吸着ステージ	
9 1 3	スラリー供給ノズル	
9 2 1	研磨ドラム	
9 2 2	吸着ステージ	
9 2 3	スラリー供給ノズル	
9 2 4	研磨パッド	
S	カセット	
D	流路	
W	半導体ウェハ	
W 1	外側面	30
W 2	面取り面	
W 3	面取り面	
W N	ノッチ	

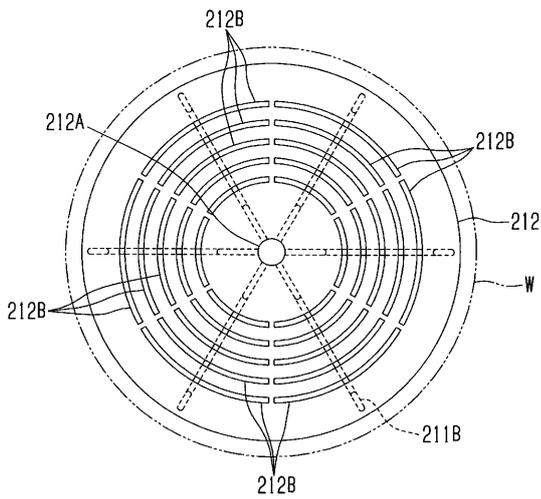
【 図 1 】



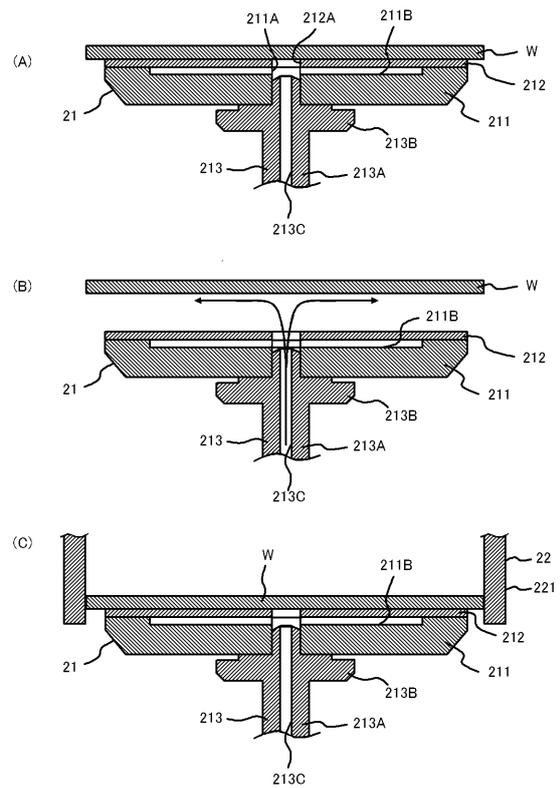
【 図 2 】



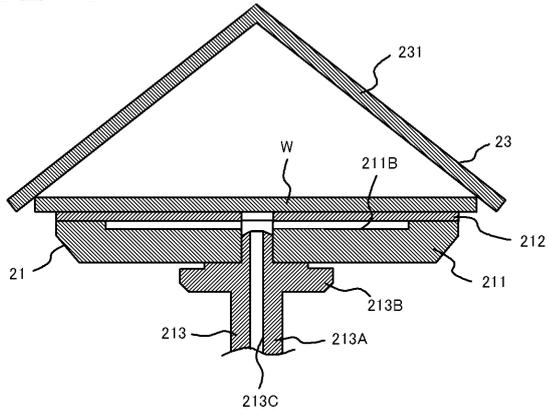
【 図 3 】



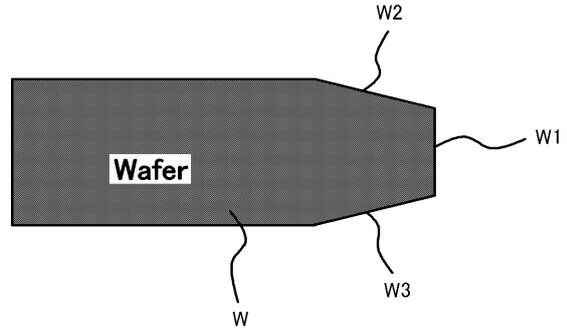
【 図 4 】



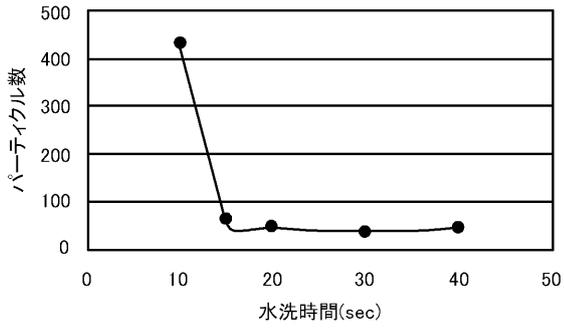
【図5】



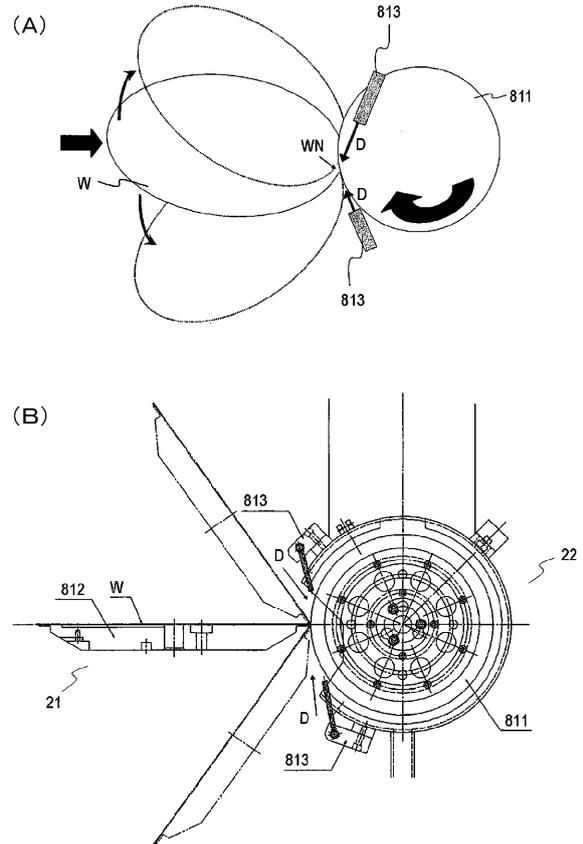
【図6】



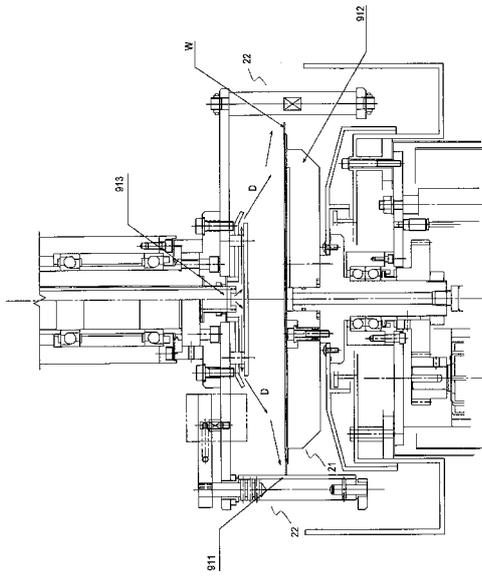
【図7】



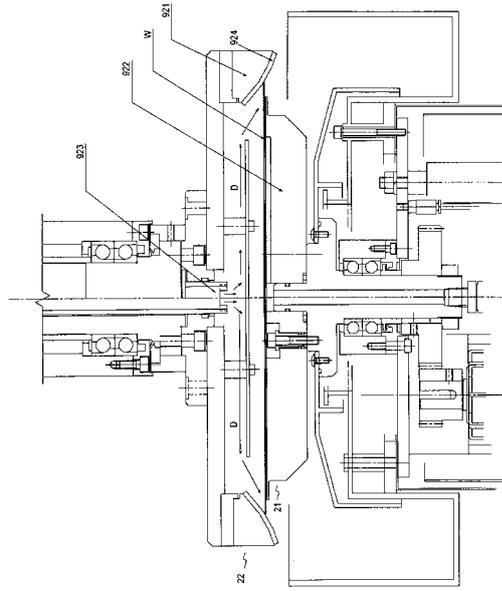
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 貴俊

石川県白山市旭丘1丁目11番地 株式会社ビービーエス金明内