

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6851761号
(P6851761)

(45) 発行日 令和3年3月31日 (2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月12日 (2021.3.12)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 2 1 B

H O 1 L 21/322 (2006.01)

H O 1 L 21/322 M

B 2 4 B 53/017 (2012.01)

H O 1 L 21/304 6 2 2 M

B 2 4 B 53/017 A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-194215 (P2016-194215)
 (22) 出願日 平成28年9月30日 (2016.9.30)
 (65) 公開番号 特開2018-56500 (P2018-56500A)
 (43) 公開日 平成30年4月5日 (2018.4.5)
 審査請求日 令和1年7月25日 (2019.7.25)

(73) 特許権者 000134051
 株式会社ディスコ
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 飯島 悠
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 株式会社ディスコ内

審査官 鈴木 孝章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板状物の加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状物の径と同等以上の大きさを有し、研磨パッドを用いて板状物を加工する加工方法であって、

該板状物をチャックテーブルで保持し被加工面を露出させる保持ステップと、

該研磨パッドが該被加工面の中心を覆い、かつ該被加工面からはみ出すように該研磨パッドを位置させ、該チャックテーブルおよび該研磨パッドを回転させながら該研磨パッドで該被加工面を押圧するとともに研磨液を供給しながら該被加工面を研磨する研磨ステップと、

該研磨ステップを実施した後、該研磨パッドの外周が該被加工面の中心を覆い、かつ該被加工面からはみ出すように該研磨パッドを位置させ、該チャックテーブルおよび該研磨パッドを回転させながら該研磨パッドで該被加工面を部分的に押圧するとともに該研磨液とは異なり、かつ砥粒を含有しないリンス液を供給しながら、該被加工面にゲッタリング層を生成するゲッタリング層生成ステップと、を備え、

該ゲッタリング層生成ステップは、該研磨パッドの該被加工面からはみ出した領域にドレッシングパッドを押圧し、該ドレッシングパッドを該領域内で該研磨パッドの中心と外周部との間を半径方向に沿って移動させることにより、該研磨パッドをドレッシングしながら行う、板状物の加工方法。

【請求項2】

該板状物はシリコンウエーハから構成され、該リンス液は該シリコンウエーハと反応し

10

20

ない液体である請求項 1 記載の板状物の加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウエーハ等の板状物を研磨すると共にゲッタリング層を生成する板状物の加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、板状物としてのウエーハの表面にデバイスが製造された後、該ウエーハの裏面に、例えば銅（Cu）等の金属元素を捕捉するゲッタリング層を生成することが行われている。ゲッタリング層は、ウエーハに含有された重金属を主とする不純物をデバイスの形成されたデバイス領域以外の領域であるウエーハの裏面で捕捉して、金属不純物による汚染からデバイスを守るものである。特許文献 1 には、研削したウエーハに研磨液を用いて研磨パッドによる化学機械研磨（CMP：Chemical Mechanical Polishing）を施し、その後研磨液の代わりにリンス液を供給し、同研磨パッドでゲッタリング層を生成することが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 247132 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、リンス液を供給しながらゲッタリング層の生成を続ける場合、時間経過と共に研磨パッドの砥粒が消耗するため、加工レートがウエーハ毎に異なる問題が想定される。このため、定期的（例えば、ウエーハを所定枚数（一枚）処理する度に）に研磨パッドをドレッシング（目立て）する必要がある。しかし、研磨パッドをドレッシングするには、ドレッシングパッドを研磨パッドに所定時間押圧して行うため、このドレッシングの間はウエーハの加工ができず、生産性が落ちるという問題がある。また、一枚のウエーハにゲッタリング層を生成する場合においても、研磨パッドの状態によりゲッタリング層の加工品質が一定でないという問題も生じ得る。

30

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、板状物としてのウエーハに均質なゲッタリング層を生成できる板状物の加工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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、板状物の径と同等以上の大きさを有し、研磨パッドを用いて板状物を加工する加工方法であって、該板状物をチャックテーブルで保持し被加工面を露出させる保持ステップと、該研磨パッドが該被加工面の中心を覆い、かつ該被加工面からはみ出すように該研磨パッドを位置させ、該チャックテーブルおよび該研磨パッドを回転させながら該研磨パッドで該被加工面を押圧するとともに研磨液を供給しながら該被加工面を研磨する研磨ステップと、該研磨ステップを実施した後、該研磨パッドの外周が該被加工面の中心を覆い、かつ該被加工面からはみ出すように該研磨パッドを位置させ、該チャックテーブルおよび該研磨パッドを回転させながら該研磨パッドで該被加工面を部分的に押圧するとともに該研磨液とは異なり、かつ砥粒を含有しないリンス液を供給しながら、該被加工面にゲッタリング層を生成するゲッタリング層生成ステップと、を備え、該ゲッタリング層生成ステップは、該研磨パッドの該被加工面からはみ出した領域にドレッシングパッドを押圧し、該ドレッシングパッドを該領域内で該研磨パッドの中心と外周部との間を半径方向に沿って移動させることにより、研磨パッドをドレッシングしながら行うことを特徴とする。

40

50

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、ゲッタリング層生成ステップにおいて、ウエーハの被加工面へのゲッタリング層の生成と研磨パッドのドレッシングとを並行して行うことにより、研磨パッドを所定の状態に保つことができるため、各ウエーハにそれぞれ均質なゲッタリング層を生成することができる。また、定期的な研磨パッドのドレッシングを低減できるため、ウエーハ加工の生産性を向上させることができる。

【 0 0 0 8 】

この構成において、該板状物はシリコンウエーハから構成され、該リンス液は該シリコンウエーハと反応しない液体であってもよい。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、ゲッタリング層生成ステップにおいて、ウエーハの被加工面へのゲッタリング層の生成と研磨パッドのドレッシングとを並行して行うことにより、研磨パッドを所定の状態に保つことができるため、各ウエーハにそれぞれ均質なゲッタリング層を生成することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本実施形態に係る板状物の加工方法の加工対象となるデバイスウエーハを示す斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、本実施形態に係る板状物の加工方法を実行する研削研磨装置の一例を示す斜視図である。

20

【 図 3 】 図 3 は、研削研磨装置が備える研磨ユニットの斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、研磨ユニットの周辺構成を示す模式図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 の構成においてゲッタリング層を生成しつつ、研磨パッドのドレッシングを行う動作を説明する図である。

【 図 6 】 図 6 は、別の形態に係る研磨ユニットの周辺構成を示す模式図である。

【 図 7 】 図 7 は、図 6 の構成においてゲッタリング層を生成しつつ、研磨パッドのドレッシングを行う動作を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

30

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成の種々の省略、置換または変更を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本実施形態に係る板状物の加工方法の加工対象となるデバイスウエーハを示す斜視図である。本実施形態に係る板状物の加工方法は、板状物としてのデバイスウエーハ（以下、ウエーハと記す）W にゲッタリング層を生成する方法である。ウエーハ W は、図 1 に示すように、シリコンを母材とする円板状の半導体ウエーハや光デバイスウエーハである。ウエーハ W は、表面 W S に格子状に形成される複数の分割予定ライン S によって区画された領域にそれぞれデバイス D B が形成されている。ウエーハ W は、表面 W S の裏側の裏面（被加工面）W R に研削加工などが施されて、所定の厚みまで薄化された後に、研磨加工およびゲッタリング層 G が生成される。ゲッタリング層 G は、ウエーハ W に含有される銅（C u）などの金属を主とする不純物原子を捕捉して、デバイス D B を不純物による汚染から守るものである。ウエーハ W の表面 W S に形成されるデバイス D B は、例えば、メモリ（フラッシュメモリや D R A M（Dynamic Random Access Memory）等）であり、ウエーハ W の裏面 W R にゲッタリング層 G を設けることにより、不純物による汚染を防止している。なお、ウエーハ W は、ゲッタリング層 G が生成される板状のワークであればよく、シリコン以外の材料（例えばガリウムヒ素等）の半導体基板でもよい。

40

50

【 0 0 1 3 】

図 2 は、本実施形態に係る板状物の加工方法を実行する研削研磨装置の一例を示す斜視図である。研削研磨装置 2 は、フルオートタイプの加工装置であり、制御部 1 0 0 の制御の下、ウエーハ W に対して搬入処理、粗研削加工、仕上げ研削加工、研磨加工、ゲッタリング層加工、洗浄処理、搬出処理からなる一連の作業を全自動で実施するように構成されている。

【 0 0 1 4 】

研削研磨装置 2 は、図 2 に示すように、各構成部を支持する基台 4 を備えている。基台 4 の上面の前端側には、開口 4 a が形成されており、この開口 4 a 内には、ウエーハ W を搬送する第 1 の搬送ユニット 6 が設けられている。また、開口 4 a のさらに前端側の領域には、それぞれ複数のウエーハ W を収容可能なカセット 8 a , 8 b を載置する載置台 1 0 a , 1 0 b が形成されている。ウエーハ W は、カセット 8 a , 8 b に収容された状態で研削研磨装置 2 に搬入される。

10

【 0 0 1 5 】

また、基台 4 には、ウエーハ W の位置合わせを行うアライメント機構 1 2 が設けられている。このアライメント機構 1 2 は、ウエーハ W が仮置きされる仮置きテーブル 1 4 を含み、例えば、カセット 8 a から第 1 の搬送ユニット 6 で搬送され、仮置きテーブル 1 4 に仮置きされたウエーハ W の中心を位置合わせする。

【 0 0 1 6 】

基台 4 には、アライメント機構 1 2 を跨ぐ門型の支持構造 1 6 が配置されている。この支持構造 1 6 には、ウエーハ W を搬送する第 2 の搬送ユニット 1 8 が設けられている。第 2 の搬送ユニット 1 8 は、左右方向 (X 軸方向) 、前後方向 (Y 軸方向) 、および上下方向 (Z 軸方向) に移動可能であり、例えば、アライメント機構 1 2 で位置合わせされたウエーハ W を後方 (図 2 中 + Y 方向) に搬送する。

20

【 0 0 1 7 】

開口 4 a およびアライメント機構 1 2 の後方には、開口 4 b が形成されている。この開口 4 b 内には、鉛直方向に延びる回転軸の周りに回転する円盤状のターンテーブル 2 0 が配置されている。ターンテーブル 2 0 の上面には、ウエーハ W を吸引保持する 4 個のチャックテーブル (保持部) 2 2 が略等角度間隔に設置されている。

【 0 0 1 8 】

第 2 の搬送ユニット 1 8 でアライメント機構 1 2 から搬出されたウエーハ W は、裏面側が上方に露出するように、前方側の搬入搬出位置 A に位置付けられたチャックテーブル 2 2 へと搬入される。ターンテーブル 2 0 は、時計回り方向 R の向きに回転し、チャックテーブル 2 2 を、搬入搬出位置 A 、粗研削位置 B 、仕上げ研削位置 C 、研磨位置 D の順に位置付ける。

30

【 0 0 1 9 】

各チャックテーブル 2 2 は、それぞれモータ等の回転駆動源 (不図示) と連結されており、鉛直方向に延びる回転軸の周りに回転可能に構成されており、本実施形態では、各チャックテーブル 2 2 は、制御部 1 0 0 の制御により所定速度 (例えば 3 0 0 ~ 1 0 0 0 r p m) で回転可能となっている。各チャックテーブル 2 2 の上面は、ウエーハ W を吸引保持する保持面となっている。この保持面は、チャックテーブル 2 2 の内部に形成された流路 (不図示) を通じて吸引源 (不図示) と接続されている。チャックテーブル 2 2 に搬入されたウエーハ W は、保持面に作用する吸引源の負圧で表面側を吸引される。

40

【 0 0 2 0 】

ターンテーブル 2 0 の後方には、上方に伸びる壁状の支持構造 2 4 が立設されている。支持構造 2 4 の前面には、2 組の昇降機構 2 6 が設けられている。各昇降機構 2 6 は、鉛直方向 (Z 軸方向) に伸びる 2 本の昇降ガイドレール 2 8 を備えており、この昇降ガイドレール 2 8 には、昇降テーブル 3 0 がスライド可能に設置されている。

【 0 0 2 1 】

昇降テーブル 3 0 の後面側には、ナット部 (不図示) が固定されており、このナット部

50

には、昇降ガイドレール 28 と平行な昇降ボールねじ 32 が螺合されている。昇降ボールねじ 32 の一端部には、昇降パルスモータ 34 が連結されている。昇降パルスモータ 34 で昇降ボールねじ 32 を回転させることにより、昇降テーブル 30 は昇降ガイドレール 28 に沿って上下に移動する。

【0022】

昇降テーブル 30 の前面には、固定具 36 が設けられている。粗研削位置 B の上方に位置付けられた昇降テーブル 30 の固定具 36 には、ウエーハ W を粗研削する粗研削用の研削ユニット 38a が固定されている。一方、仕上げ研削位置 C の上方に位置付けられた昇降テーブル 30 の固定具 36 には、ウエーハ W を仕上げ研削する仕上げ研削用の研削ユニット 38b が固定されている。

10

【0023】

研削ユニット 38a, 38b のスピンドルハウジング 40 には、それぞれ、回転軸を構成するスピンドル 42 が収容されており、各スピンドル 42 の下端部（先端部）には、円盤状のホイールマウント 44 が固定されている。研削ユニット 38a のホイールマウント 44 の下面には、粗研削用の研削砥石を備えた研削ホイール 46a が装着されており、研削ユニット 38b のホイールマウント 44 の下面には、仕上げ研削用の研削砥石を備えた研削ホイール 46b が装着されている。各スピンドル 42 の上端側には、モータ等の回転駆動源（不図示）が連結されており、研削ホイール 46a, 46b は、回転駆動源から伝達される回転力で回転する。

【0024】

20

チャックテーブル 22 およびスピンドル 42 を回転させつつ、研削ホイール 46a, 46b を下降させ、純水等の研削液を供給しながらウエーハ W の裏面側に接触させることで、ウエーハ W を粗研削または仕上げ研削できる。研磨位置 D の近傍には、研削ユニット 38a, 38b で研削されたウエーハ W の裏面を研磨すると共に、この裏面にゲッタリング層 G（図 1）を生成する研磨ユニット 48 が設けられている。

【0025】

アライメント機構 12 の前方にはウエーハ W を洗浄する洗浄ユニット 52 が設けられており、研磨およびゲッタリング層 G が形成された後のウエーハ W は、第 2 の搬送ユニット 18 でチャックテーブル 22 から洗浄ユニット 52 へと搬送される。洗浄ユニット 52 で洗浄されたウエーハ W は、第 1 の搬送ユニット 6 で搬送され、カセット 8b に収容される。

30

【0026】

図 3 は、研削研磨装置が備える研磨ユニットの斜視図であり、図 4 は、研磨ユニットの周辺構成を示す模式図である。図 5 は、図 4 の構成においてゲッタリング層を生成しつつ、研磨パッドのドレッシングを行う動作を説明する図である。基台 4（図 2）の上面には、図 3 に示すように、ブロック状の支持構造 54 が立設されている。支持構造 54 の後面には、研磨ユニット 48 を水平方向（ここでは、X 軸方向）に移動させる水平移動ユニット 56 が設けられている。

【0027】

水平移動ユニット 56 は、支持構造 54 の後面に固定され水平方向（X 軸方向）に平行な一対の水平ガイドレール 58 を備える。水平ガイドレール 58 には、水平移動テーブル 57 がスライド可能に設置されている。水平移動テーブル 57 の後面側には、ナット部（不図示）が設けられており、このナット部には、水平ガイドレール 58 と平行な水平ボールねじ（不図示）が螺合されている。

40

【0028】

水平ボールねじの一端部には、パルスモータ 59 が連結されている。パルスモータ 59 で水平ボールねじを回転させることにより、水平移動テーブル 57 は水平ガイドレール 58 に沿って水平方向（X 軸方向）に移動する。水平移動テーブル 57 の後面側には、研磨ユニット 48 を鉛直方向（Z 軸方向）に移動させる鉛直移動ユニット 64 が設けられている。鉛直移動ユニット 64 は、水平移動テーブル 57 の後面に固定され鉛直方向（Z 軸方

50

向)に平行な一対の鉛直ガイドレール66を備える。鉛直ガイドレール66には、鉛直移動テーブル68がスライド可能に設置されている。鉛直移動テーブル68の前面側(裏面側)には、ナット部(不図示)が設けられており、このナット部には、鉛直ガイドレール66と平行な鉛直ボールねじ(不図示)が螺合されている。

【0029】

鉛直ボールねじの一端部には、パルスモータ70が連結されている。パルスモータ70で鉛直ボールねじを回転させることにより、鉛直移動テーブル68は鉛直ガイドレール66に沿って鉛直方向(Z軸方向)に移動する。鉛直移動テーブル68の後面(表面)には、ウエーハWの上面を研磨する研磨ユニット48が固定されている。研磨ユニット48のスピンドルハウジング72には、回転軸を構成するスピンドル74が収容されており、スピンドル74の下端部(先端部)には、円盤状のホイールマウント76が固定されている。ホイールマウント76の下面には、ホイールマウント76と略同径の研磨ホイール78が装着されている。研磨ホイール78は、ステンレス等の金属材料で形成されたホイール基台78aと、このホイール基台78aの下面に取り付けられる円盤状の研磨パッド78bとを備える。

【0030】

研磨パッド78bは、例えばウレタンおよび/または不織布からなる基材中に砥粒を分散させ適宜の液状の結合剤で固定した固定砥粒型の研磨パッドを好適に用いることができる。固定砥粒型の研磨パッドとして、例えば粒径 $0.3 \sim 1.5 \mu\text{m}$ のGC(Green Carbide)砥粒を、上記した基材中に含有させたものが好ましい。砥粒は、ウエーハWよりモース硬度が高く、該ウエーハWを研磨できることが可能なものであればよく、例えば、ウエーハWがシリコンウエーハの場合、モース硬度5以上の物質を主材料にした砥材が好ましく、例えば、GC砥粒に替えて、ダイヤモンドやアルミナ、セリア、cBN(立方晶窒化ホウ素)などの砥粒を含有させるようにしてもよい。

【0031】

研磨ホイール78の近傍には、図4に示すように、チャックテーブル22に保持され露出したウエーハWの裏面WRに研磨液もしくはリンス液を供給する加工液供給ノズル60が配置されている。この加工液供給ノズル60は、電磁切替弁61を介して、研磨液供給源62およびリンス液供給源63に選択的に接続される。研磨液は、ウエーハWの裏面WRの研磨加工をする際に供給される液体であり、ウエーハWと化学反応を生じてCMPを実施することができる物質が含まれる。本実施形態では、ウエーハWがシリコンウエーハであるため、例えばアルカリ性の研磨液が使用される。また、リンス液は、ウエーハWの裏面WRにゲッタリング層G(図1)を生成する際に供給される液体であり、実質的にウエーハWと化学反応を生じない物質で構成され、研磨パッド78bの砥粒が機械的に作用するように調整される。本実施形態では、ウエーハWがシリコンウエーハであるため、リンス液は、例えば、純水や、純水に微量の添加物が含まれるが実質的にウエーハと反応しない液体を含む。なお、本実施形態では、研磨パッド78bとして、ウレタンおよび/または不織布中に砥粒を固定させた固定砥粒研磨パッドを例示したが、研磨液に砥粒を分散させた状態で供給し、砥粒を固定させていない研磨パッドを用いてCMPを行ってもよい。

【0032】

本実施形態では、研磨パッド78bは、図4に示すように、ウエーハWと同等以上の大径(例えば、ウエーハW; 300mm、研磨パッド; 300mm)に形成され、研磨ユニット48は、チャックテーブル22に対して大きく偏心して配置される。具体的には、研磨パッド78bの外周部がウエーハWの裏面WRの中心を覆い、かつ、ウエーハWの裏面WRから径方向に延出する(はみ出す)ように研磨パッド78bが配置されている。この状態で、チャックテーブル22および研磨ユニット48を回転させることで、研磨パッド78bがウエーハWの裏面WRを部分的に押圧するため、裏面WRの研磨が行われる。本実施形態では、研磨パッド78bとウエーハWとが同様の配置関係で、ウエーハWの裏面WRにゲッタリング層G(図1)が生成される。

【 0 0 3 3 】

チャックテーブル 22 の近傍には、ウエーハ W の裏面 W R から径方向に、はみ出した研磨パッド 78 b における領域 90 に対向してドレスユニット 80 が配置される。研磨パッド 78 b におけるウエーハ W の裏面 W R から径方向にはみ出した領域 90 は、該研磨パッド 78 b の中心部を含むことが好ましい。ドレスユニット 80 は、回転駆動源 81 と、回転駆動源 81 に連結されるスピンドル 82 と、スピンドル 82 の上端部（先端部）に固定される円盤状のホイールマウント 83 とを備える。このホイールマウント 83 の上面には、研磨ホイール 78 の研磨パッド 78 b と対向してダイヤモンド等の粒子を表面に接着させたドレッシングパッド 84 が取り付けられている。ドレスユニット 80 は、ウエーハ W の裏面 W R にゲッタリング層 G（図 1）を生成している際に、ドレッシングパッド 84 を研磨パッド 78 b における上記領域 90 に当接（押圧）させ、研磨パッド 78 b の表面を削ることによってパッド表面の粗さを調節し、研磨パッド 78 b の研磨能力を適正な値とする。

10

【 0 0 3 4 】

また、ドレスユニット 80 には、該ドレスユニット 80 を鉛直方向（Z 軸方向）に昇降させる昇降機構 85 と、ドレスユニット 80 を水平方向（X 軸方向）に揺動させる揺動機構 86 とが設けられている。昇降機構 85 は、ドレッシング時に、ドレッシングパッド 84 が研磨パッド 78 b に当接するまでドレスユニット 80 を昇降させ、それ以外のときには、ドレスユニット 80 を降下させて退避させる。昇降機構 85 は、ドレッシング時に、ドレッシングパッド 84 が所定の圧力で研磨パッド 78 b を押圧するように押圧力が制御される。揺動機構 86 は、ドレスユニット 80 を回転させながら研磨パッド 78 b の半径方向に揺動させて研磨パッド 78 b の全域の表面粗さを回復させる。研磨パッド 78 b の中心と外周部との間を半径方向に沿って、ドレスユニット 80 を移動させる。

20

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、ウエーハ W の裏面 W R に研削加工をする前に、ウエーハ W の表面 W S には、図 4 に示すように、表面 W S に形成されたデバイス（不図示）を保護するために表面保護テープ T が貼着される。このため、ウエーハ W の表面 W S は、表面保護テープ T によって保護されて裏面 W R が露出する形態となる。

【 0 0 3 6 】

次に、板状物の加工方法について説明する。図 2 に示すように、カセット 8 a に収容されたウエーハ W は、第 1 の搬送ユニット 6 によりカセット 8 a から引き出されて仮置きテーブル 14 まで搬送され、仮置きテーブル 14 でウエーハ W の中心を位置合わせする。

30

【 0 0 3 7 】

続いて、第 2 の搬送ユニット 18 は、仮置きテーブル 14 で位置合わせされたウエーハ W を搬入搬出位置 A に位置付けられたチャックテーブル 22 に搬送し、表面保護テープ T を下側にしてチャックテーブル 22 により吸引保持される。これにより、ウエーハ W は、チャックテーブル 22 で保持されて裏面 W R が露出される（保持ステップ）。このウエーハ W をチャックテーブル 22 で吸引保持した後、ターンテーブル 20 を矢印 R で示す時計回り方向に 90 度回転する。これにより、チャックテーブル 22 に保持されたウエーハ W は、粗研削用の研削ユニット 38 a に対向する粗研削位置 B に位置付けられる。

40

【 0 0 3 8 】

ウエーハ W の粗研削では、粗研削位置 B に位置付けられたウエーハ W に対して、チャックテーブル 22 を例えば 300 r p m で回転しつつ、研削ホイール 46 a をチャックテーブル 22 と同一方向に例えば 6000 r p m で回転させるとともに、研削液を供給しながら昇降パルスモータ 34 を作動して粗研削用の研削砥石をウエーハ W の裏面 W R に接触させる。そして、研削ホイール 46 a を所定の研削送り速度で下方に所定量送り、ウエーハ W の裏面 W R の粗研削を実施する。この粗研削により、ウエーハ W を所望の厚みに研削する。

【 0 0 3 9 】

粗研削が終了すると、ターンテーブル 20 を時計回り方向に更に 90 度回転して、粗研

50

削の終了したウエーハWを仕上げ研削位置Cに位置付ける。この仕上げ研削では、チャックテーブル22を例えば300rpmで回転しつつ、研削ホイール46bをチャックテーブル22と同一方向に例えば6000rpmで回転させるとともに、研削液を供給しながら昇降パルスモータ34を作動して仕上げ研削用の研削砥石をウエーハWの裏面WRに接触させる。そして、研削ホイール46bを所定の研削送り速度で下方に所定量送り、ウエーハWの裏面WRの仕上げ研削を実施する。この仕上げ研削により、ウエーハWを所望の厚み(例えば50μm)に仕上げる。

【0040】

仕上げ研削の終了したウエーハWを保持したチャックテーブル22は、ターンテーブル20を時計回り方向に更に90度回転することにより、研磨ユニット48に対向する研磨位置Dに位置付けられ、研磨ステップが実施される。

10

【0041】

研磨ステップでは、図4に示すように、研磨ユニット48の研磨パッド78bがウエーハWの裏面WRを部分的に覆った状態で研磨を実施する。この研磨ステップにおいて、加工液供給ノズル60は、電磁切替弁61を介して研磨液供給源62に接続され、加工液供給ノズル60からアルカリ性の研磨液をウエーハWの裏面WRと研磨パッド78bに供給する。そして、チャックテーブル22を矢印α方向に、例えば505rpmで回転させるとともに、研磨パッド78bを矢印α方向に、例えば500rpmで回転させながら、ウエーハWの裏面WRに研磨パッド78bを所定荷重(例えば25kPa)で押し付けてウエーハWの裏面WRの研磨を実施する。この研磨ステップにより、上記した研削ステップで生成された研削歪が除去される。なお、研磨ステップでは、ドレッシングパッド84が研磨パッド78bに当接しないように、昇降機構85はドレスユニット80を降下させて退避させている。

20

【0042】

研磨ステップの後、ウエーハWの裏面WRにゲッタリング層G(図1)を生成することを目的としたゲッタリング層生成ステップを実施する。ゲッタリング層生成ステップでは、図5に示すように、電磁切替弁61を切り替えて加工液供給ノズル60をリンス液供給源63に接続し、加工液供給ノズル60からリンス液(純水)をウエーハWの裏面WRおよび研磨パッド78bに供給する。そして、チャックテーブル22を矢印α方向に、例えば505rpmで回転させるとともに、研磨パッド78bを矢印α方向に、例えば500rpmで回転させながら、ウエーハWの裏面WRに研磨パッド78bを、研磨ステップよりも小さな所定荷重(例えば5kPa)で押し付けてウエーハWの裏面WRにゲッタリング層を生成させる。

30

【0043】

このゲッタリング層生成ステップでは、研磨ステップにおけるチャックテーブル22、研磨パッド78bと同一の回転数で動作させている。このため、研磨パッド78b(研磨ユニット48)が押し付けられる荷重を低減し、電磁切替弁61を切り替えるだけで、研磨ステップからゲッタリング層生成ステップに速やかに移行することができる。なお、ゲッタリング層生成ステップにおけるチャックテーブル22および研磨パッド78bの回転数は、研磨ステップでの回転数と同一でなくてもよいが、例えば、研磨ステップが終了する間に、ゲッタリング層生成ステップでの各回転数に変更する制御を行うことで、研磨ステップからゲッタリング層生成ステップへの速やかな移行を実現できる。この構成に限らず研磨ステップとゲッタリング層形成ステップにおいてチャックテーブル22と研磨パッド78bの回転数を異ならせてもよい。

40

【0044】

また、ゲッタリング層生成ステップでは、加工液供給ノズル60から供給する液体を、アルカリ性の研磨液から純水(リンス液)に切り替えることで、細かい歪層がウエーハWの裏面WRに生成され、これがゲッタリング層として機能する。なお、リンス液に純水を用いた場合であっても、ゲッタリング層形成ステップ後にウエーハWを純水で洗浄する洗浄ステップを実施してもよい。

50

【 0 0 4 5 】

ゲッタリング層生成ステップにおいて、昇降機構 8 5 は、図 5 に示すように、ドレスユニット 8 0 を上昇させ、ドレッシングパッド 8 4 を矢印 β 方向に回転させながら研磨パッド 7 8 b に当接させる。本実施形態では、ドレッシングパッド 8 4 は、チャックテーブル 2 2 および研磨パッド 7 8 b と同一方向（矢印 β 方向）に回転しているが、反対方向に回転する構成としてもよい。さらに、揺動機構 8 6 は、ドレスユニット 8 0 を研磨パッド 7 8 b の半径方向に沿って、所定速度（例えば $0.5 \sim 1 \text{ mm/sec}$ ）で、研磨パッド 7 8 b の上記領域 9 0 内を揺動させることにより、研磨パッド 7 8 b の全域に亘ってドレッシングパッド 8 4 を当接させることができる。これにより、研磨パッド 7 8 b の表面がドレッシングパッド 8 4 によって削られ、研磨パッド 7 8 b の表面の粗さが調整され、研磨パッド 7 8 b の研磨能力が適正な値となる（ドレッシングという）。 10

【 0 0 4 6 】

本実施形態によれば、ゲッタリング層生成ステップにおいて、ウエーハ W の裏面 WR へのゲッタリング層の生成と、研磨パッド 7 8 b のドレッシングとを並行して行うことにより、加工レート（単位時間あたりの加工量）をほぼ均一に保つことができ、複数のウエーハ W に対して、それぞれ略均質なゲッタリング層を生成することができる。また、1 枚のウエーハ W に生成されるゲッタリング層がウエーハ W 面内で部分的に偏ることを抑制し、ウエーハ W の裏面 WR に略均質なゲッタリング層を生成することができる。また、本実施形態によれば、定期的（例えば、所定枚数加工後）に研磨パッド 7 8 b をドレッシングする頻度を低減できるため、ウエーハ W の加工効率を向上し、ひいては、加工の生産性を向上させることができる。 20

【 0 0 4 7 】

次に、研磨ステップおよびゲッタリング層生成ステップの別の形態について説明する。図 6 は、別の形態に係る研磨ユニットの周辺構成を示す模式図である。図 7 は、図 6 の構成においてゲッタリング層を生成しつつ、研磨パッドのドレッシングを行う動作を説明する図である。別の形態では、研磨ユニット 1 4 8 は、図 6 に示すように、研磨パッド 7 8 b でウエーハ W の裏面 WR 全面を覆った状態で研磨する。この研磨ユニット 1 4 8 は、スピンドルハウジング 7 2、スピンドル 7 4、ホイールマウント 7 6 およびホイール基台 7 8 a を貫通する流体供給路 7 9 を備える。そして、流体供給路 7 9 が電磁切替弁 6 1 を介して研磨液供給源 6 2 およびリンス液供給源 6 3 に選択的に接続されている。 30

【 0 0 4 8 】

この形態の研磨ステップでは、研磨パッド 7 8 b でウエーハ W の裏面 WR の全面を覆った状態で、流体供給路 7 9 を通じてアルカリ性の研磨液を研磨パッド 7 8 b に供給する。そして、チャックテーブル 2 2 を矢印 α 方向に回転させるとともに、研磨パッド 7 8 b を矢印 α 方向に回転させながら、ウエーハ W の裏面 WR に研磨パッド 7 8 b を押し付けてウエーハ W の裏面 WR の研磨を実施する。この研磨ステップにより、上記した研削ステップで生成された研削歪が除去される。研磨パッド 7 8 b でウエーハ W の裏面 WR の全面を覆うことで、短時間で研磨を行うことができる。また、研磨後のウエーハ W の厚みばらつきを小さく抑えることが可能となる。なお、研磨ステップでは、ドレッシングパッド 8 4 が研磨パッド 7 8 b に当接しないように、昇降機構 8 5 はドレスユニット 8 0 を降下した状態で退避させてもよい。 40

【 0 0 4 9 】

研磨ステップの後、ゲッタリング層生成ステップを実施する。ゲッタリング層生成ステップでは、水平移動ユニット 5 6（図 3）を動作させることにより、研磨ユニット 1 4 8 をチャックテーブル 2 2 に対して相対的に水平方向（X 方向）に移動させる。これにより、図 7 に示すように、研磨ユニット 1 4 8 は、研磨パッド 7 8 b の外周部がウエーハ W の裏面 WR の中心を覆い、かつ、ウエーハ W の裏面 WR から径方向に延出する（はみ出す）ように配置される。

【 0 0 5 0 】

ゲッタリング層生成ステップでは、電磁切替弁 6 1 を切り替えて、流体供給路 7 9 をリ 50

ンス液供給源 6 3 に接続し、流体供給路 7 9 を通じて、リンス液（純水）を研磨パッド 7 8 b に供給する。そして、チャックテーブル 2 2 を矢印 α 方向に回転させるとともに、研磨パッド 7 8 b を矢印 α 方向に回転させながら、ウエーハ W の裏面 W R に研磨パッド 7 8 b を押し付けてウエーハ W の裏面 W R にゲッタリング層を生成させる。

【 0 0 5 1 】

ゲッタリング層生成ステップにおいて、昇降機構 8 5 は、図 7 に示すように、ドレスユニット 8 0 を上昇させ、ドレッシングパッド 8 4 を回転させながら研磨パッド 7 8 b に当接させる。さらに、揺動機構 8 6 は、ドレスユニット 8 0 を研磨パッド 7 8 b の半径方向に沿って、所定速度（例えば $0.5 \sim 1 \text{ mm/sec}$ ）で、研磨パッド 7 8 b の上記領域 9 0 内を揺動させることにより、研磨パッド 7 8 b の全域に亘ってドレッシングパッド 8 4 を当接させることができる。これにより、研磨パッド 7 8 b の表面がドレッシングパッド 8 4 によって削られ、研磨パッド 7 8 b の表面の粗さが調整され、研磨パッド 7 8 b の研磨能力が適正な値に回復する。

【 0 0 5 2 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。例えば、本実施形態では、ウエーハ W の加工を、粗研削用および仕上げ研削用の研削ユニット 3 8 a , 3 8 b と、研磨ユニット 4 8 とを備えた研削研磨装置 2 を用いて実行しているが、例えば、チャックテーブルと研磨ユニットを備えた研磨装置で実行しても良いことは勿論である。

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態では、研磨ステップ、および、ゲッタリング層生成ステップは、それぞれ研磨液、および、リンス液を供給しながら行う湿式加工として説明したが、参考例として、研磨液、および、リンス液を供給せずに加工を行う乾式加工とし、この乾式のゲッタリング層生成ステップにおいて、研磨パッドのドレッシングを行う構成としてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、ゲッタリング層生成ステップの実行中に、研磨パッド 7 8 b のドレッシングを行う構成としたが、これに限るものではなく、研磨ステップを実行中にドレッシングを行ってもよいし、研磨ステップを実行する前にドレッシングを行ってもよい。研磨ステップの前、もしくは、実行中にドレッシングを行う場合、ゲッタリング層生成ステップにおけるドレッシングと、ドレッシングパッドを共通に用いてもよいし、それぞれ別個のドレッシングパッドを用いてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、ゲッタリング層生成ステップを実行中であれば、任意のタイミングでドレッシングパッドを作用させてドレッシングを行うことができる。例えば、ゲッタリング層生成ステップに移行する際に、少なくともゲッタリング層生成ステップの開始から所定時間、ドレッシングパッド 8 4 を研磨パッド 7 8 a に作用（当接）させてもよいし、ゲッタリング層生成ステップに移行した後、予め設定したタイミングで、ドレッシングパッド 8 4 を研磨パッド 7 8 a に作用（当接）させてもよい。または、研磨ステップ終了後、ゲッタリング層生成ステップ開始前、つまり研磨液からリンス液（純水）に変更する間だけ、ドレッシングパッド 8 4 を研磨パッド 7 8 a に作用（当接）させ、所定時間後に再度作用（当接）させるようにしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

- 2 研削研磨装置
- 2 2 チャックテーブル
- 4 8、1 4 8 研磨ユニット
- 6 0 加工液供給ノズル
- 6 1 電磁切替弁
- 6 2 研磨液供給源
- 6 3 リンス液供給源

10

20

30

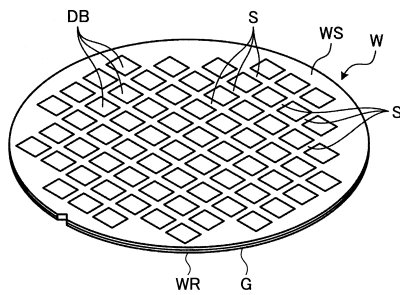
40

50

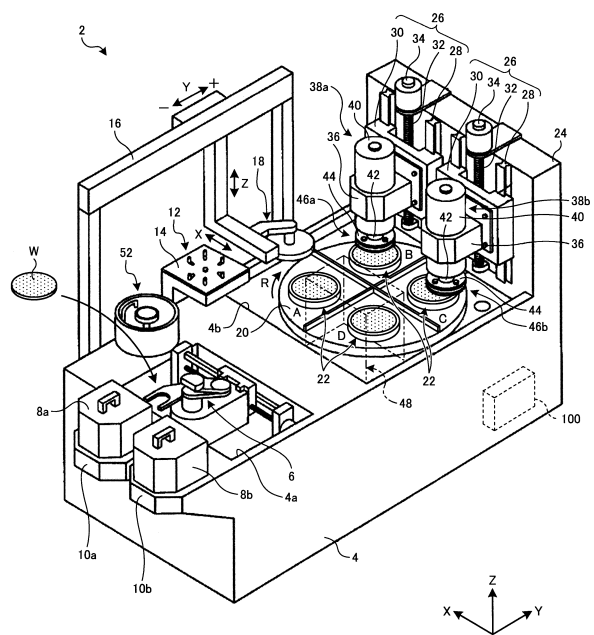
- 7 2 スピンドルハウジング
- 7 4 スピンドル
- 7 6 ホイールマウント
- 7 8 研磨ホイール
- 7 8 a ホイール基台
- 7 8 b 研磨パッド
- 7 9 流体供給路
- 8 0 ドレスユニット
- 8 1 回転駆動源
- 8 2 スピンドル
- 8 3 ホイールマウント
- 8 4 ドレッシングパッド
- 8 5 昇降機構
- 8 6 揺動機構
- 9 0 領域（研磨パッドの被加工面からはみ出した領域）
- G ゲッタリング層
- W ウエーハ（板状物）
- W R 裏面（被加工面）

10

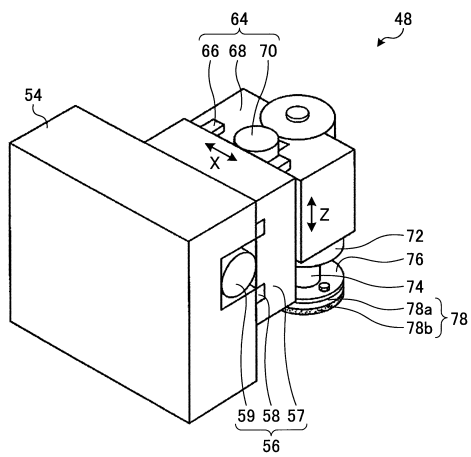
【図 1】



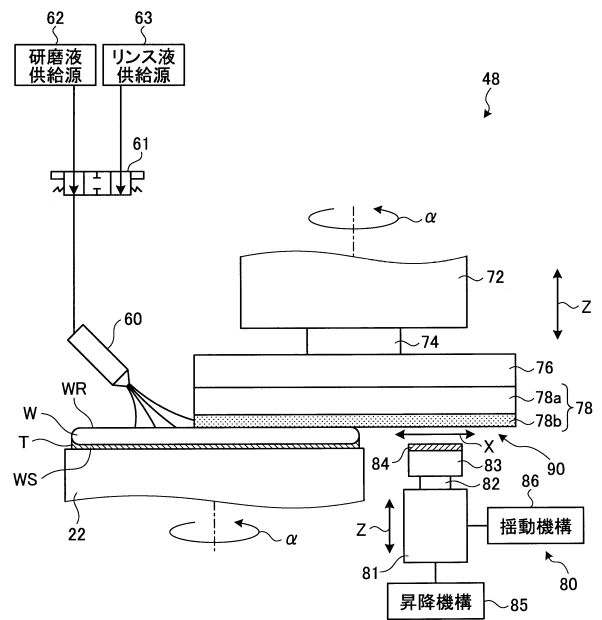
【図 2】



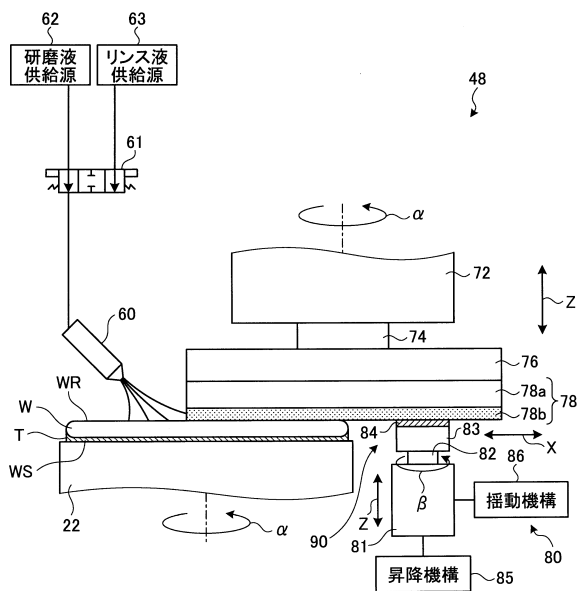
【 図 3 】



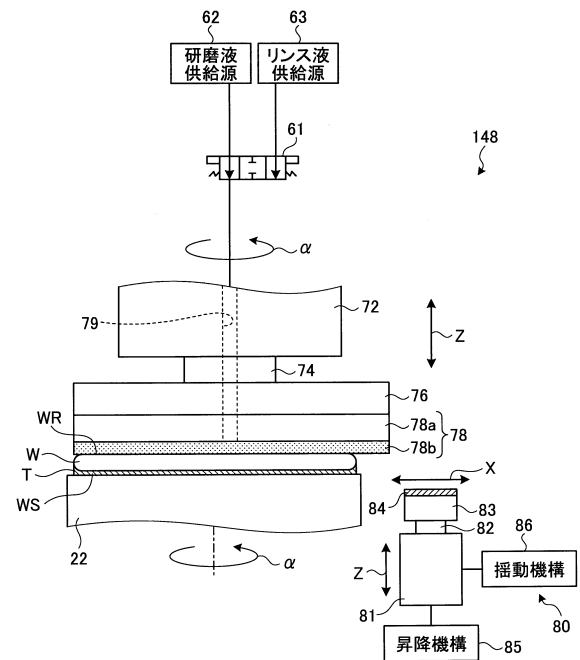
【 図 4 】



【圖 5】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 4 4 5 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 1 1 3 5 5 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 8 9 4 5 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L	2 1 / 3 0 4
B 2 4 B	5 3 / 0 1 7
H 0 1 L	2 1 / 3 2 2