

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-171984
(P2023-171984A)

(43)公開日 令和5年12月6日(2023.12.6)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 B 41/06 (2012.01)	B 2 4 B 41/06	L 3 C 0 3 4
B 2 4 B 7/00 (2006.01)	B 2 4 B 7/00	A 3 C 0 4 3
B 2 4 B 49/03 (2006.01)	B 2 4 B 49/03	Z 5 F 0 5 7
H 0 1 L 21/304(2006.01)	H 0 1 L 21/304 6 3 1	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-83479(P2022-83479)	(71)出願人	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
(22)出願日	令和4年5月23日(2022.5.23)	(74)代理人	110004185 インフォート弁理士法人
		(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
		(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
		(72)発明者	桑名 一孝 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
		(72)発明者	久保 徹雄 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

最終頁に続く

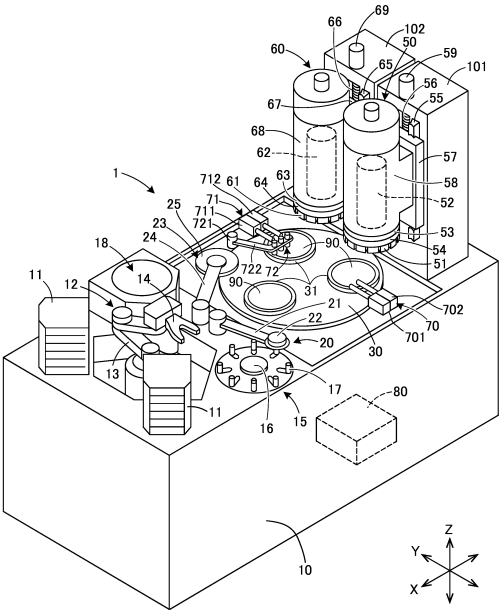
(54)【発明の名称】 研削装置及びウェーハの研削方法

(57)【要約】

【課題】第一砥石と第二砥石により研削を行う研削装置で、第二砥石での研削の際のチャックテーブル毎の研削時間や研削量を均一化して効率的なウェーハの研削を実現する。

【解決手段】複数のチャックテーブル（31）を配置するターンテーブル（30）を備え、制御部（80）によって、第一砥石（51）がウェーハ（90）を研削する第一研削位置と第二砥石（61）がウェーハを研削する第二研削位置とにチャックテーブルを位置づけ、第一傾き制御部（81）が傾き調整機構（33）を制御して、第一研削位置に位置づけられたチャックテーブルのチャックスピンドル（312）を第一スピンドル（52）に対して予め設定した角度にさせ、第二傾き制御部（82）が傾き調整機構を制御して、第二研削位置に位置づけられたチャックテーブルのチャックスピンドルを第二スピンドル（62）に対して予め設定した角度にさせる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円錐状の保持面でウェーハを保持するチャックテーブルと、
該保持面の中心を通るチャックスピンドルで該チャックテーブルを回転させるチャック回転部と、
該チャックスピンドルの傾きを変更する傾き調整機構と、
環状の第一砥石を装着する第一スピンドルを回転させ該保持面に保持されたウェーハを該第一砥石で研削する第一研削機構と、
環状の第二砥石を装着する第二スピンドルを回転させ該保持面に保持されたウェーハを該第二砥石で研削する第二研削機構と、
複数の該チャックテーブルを配置するターンテーブルと、
該ターンテーブルを回転させて該第一砥石が研削する第一研削位置と該第二砥石が研削する第二研削位置とに該チャックテーブルを位置づける制御部と、
を備える研削装置であって、
該制御部によって該ターンテーブルを回転させて該第一研削位置に位置づけられた該チャックテーブルの該チャックスピンドルを、該第一スピンドルに対して予め設定した角度になるよう該傾き調整機構を制御する第一傾き制御部と、
該制御部によって該ターンテーブルを回転させて該第二研削位置に位置づけられた該チャックテーブルの該チャックスピンドルを、該第二スピンドルに対して予め設定した角度になるよう該傾き調整機構を制御する第二傾き制御部と、
を備える研削装置。

10

20

【請求項 2】

該第一砥石で研削したウェーハの厚みを測定する厚み測定器を備え、
該第一砥石で研削したウェーハの半径部分において少なくとも三箇所の厚みを該厚み測定器で測定してウェーハの厚み傾向を算出する厚み傾向算出部を備え、
該第一傾き制御部は、該厚み傾向算出部が算出した厚み傾向と予め設定した所定の厚み傾向との差を求める算出部を有し、該差から次に該第一砥石で研削したウェーハが所定の厚み傾向になるよう該傾き調整機構を制御する、請求項 1 記載の研削装置。

【請求項 3】

ウェーハを保持するチャックテーブルを複数配置するターンテーブルを回転させ、該チャックテーブルに保持されたウェーハを第一砥石で研削した後、第二砥石で所定の厚みに研削するウェーハの研削方法であって、
該チャックテーブルにウェーハを保持させる保持工程と、
該保持工程の後、ウェーハを該第一砥石で研削する初期研削工程と、
該初期研削工程で研削したウェーハの半径方向における少なくとも三箇所の厚みを測定する厚み測定工程と、
該厚み測定工程で測定した少なくとも三つの厚み値からウェーハの厚み傾向を算出する厚み傾向算出工程と、
該厚み傾向算出工程で算出した厚み傾向が予め設定した厚み傾向と一致するよう第一スピンドルに対する各該チャックテーブルのチャックスピンドルの傾きを調整する傾き調整工程と、
該傾き調整工程で調整した該チャックテーブルに保持されたウェーハを、該第一砥石で研削する第一研削工程と、
該ターンテーブルを回転させ該第一研削工程で研削したウェーハを該第二砥石で研削する第二研削工程と、
からなるウェーハの研削方法。

30

40

【請求項 4】

該初期研削工程で研削したウェーハを該第一研削工程で研削する、請求項 3 記載のウェーハの研削方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、研削装置及びウェーハの研削方法に関する。

【背景技術】

【0002】

研削装置では、ウェーハを保持したチャックテーブルが回転するとともに、研削ホイールに環状に配設した砥石が回転しながらウェーハに接触して、ウェーハが研削される。従来、この種の研削装置として、半径方向におけるウェーハの厚み傾向を確認して、砥石の回転軸に対するチャックテーブルの回転軸の傾きを修正するものが知られている（例えば、特許文献1、2）。例えば、ウェーハの半径方向で、中心付近と、外周付近と、その中間位置との三箇所

10

【0003】

でウェーハの厚みを測定することで、ウェーハの厚み傾向を確認することができる。

また、研削装置には、粗砥石でウェーハを研削する粗研削ユニットと、仕上げ砥石でウェーハを研削する仕上げ研削ユニットとを備え、チャックテーブルを二つ以上配置したターンテーブルを回転させて、各チャックテーブルを粗砥石による研削位置と仕上げ砥石による研削位置とに位置づけるものがある（例えば、特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2016-016462号公報

【特許文献2】特開2013-119123号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来は、粗研削ユニットと仕上げ研削ユニットを備える研削装置において、仕上げ研削の段階でウェーハを均一な厚み傾向にすればよいという観点から、ウェーハの厚み傾向を修正するためのチャックテーブルの回転軸の傾き調整は、仕上げ砥石による研削位置で行っていた。そのため、粗砥石で研削した段階において、チャックテーブル毎のウェーハが均一な厚み傾向になっていない場合があった。この場合、厚み傾向のばらつきを解消するために、仕上げ砥石で研削する研削量がチャックテーブル毎に異なり、研削時間にばらつきが生じるという問題があった。仕上げ研削に要する時間がチャックテーブル毎に違っていると、ウェーハの生産効率が悪くなる。

30

【0006】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、第一砥石と第二砥石で研削を行う研削装置及びウェーハの研削方法において、第二砥石での研削の際のチャックテーブル毎の研削時間や研削量を均一化して効率的なウェーハの研削を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様は、円錐状の保持面でウェーハを保持するチャックテーブルと、該保持面の中心を通るチャックスピンドルで該チャックテーブルを回転させるチャック回転部と、該チャックスピンドルの傾きを変更する傾き調整機構と、環状の第一砥石を装着する第一スピンドルを回転させ該保持面に保持されたウェーハを該第一砥石で研削する第一研削機構と、環状の第二砥石を装着する第二スピンドルを回転させ該保持面に保持されたウェーハを該第二砥石で研削する第二研削機構と、複数の該チャックテーブルを配置するターンテーブルと、該ターンテーブルを回転させて該第一砥石が研削する第一研削位置と該第二砥石が研削する第二研削位置とに該チャックテーブルを位置づける制御部と、を備える研削装置であって、該制御部によって該ターンテーブルを回転させて該第一研削位置に位置づけられた該チャックテーブルの該チャックスピンドルを、該第一スピンドルに対して予め設定した角度になるよう該傾き調整機構を制御する第一傾き制御部と、該制御部によ

40

50

って該ターンテーブルを回転させて該第二研削位置に位置づけられた該チャックテーブルの該チャックスピンドルを、該第二スピンドルに対して予め設定した角度になるよう該傾き調整機構を制御する第二傾き制御部と、を備える。

【 0 0 0 8 】

該第一砥石で研削したウェーハの厚みを測定する厚み測定器を備え、該第一砥石で研削したウェーハの半径部分において少なくとも三箇所の厚みを該厚み測定器で測定してウェーハの厚み傾向を算出する厚み傾向算出部を備え、該第一傾き制御部は、該厚み傾向算出部が算出した厚み傾向と予め設定した所定の厚み傾向との差を求める算出部を有し、該差から次に該第一砥石で研削したウェーハが所定の厚み傾向になるよう該傾き調整機構を制御する。

10

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様は、ウェーハを保持するチャックテーブルを複数配置するターンテーブルを回転させ、該チャックテーブルに保持されたウェーハを第一砥石で研削した後、第二砥石で所定の厚みに研削するウェーハの研削方法であって、該チャックテーブルにウェーハを保持させる保持工程と、該保持工程の後、ウェーハを該第一砥石で研削する初期研削工程と、該初期研削工程で研削したウェーハの半径方向における少なくとも三箇所の厚みを測定する厚み測定工程と、該厚み測定工程で測定した少なくとも三つの厚み値からウェーハの厚み傾向を算出する厚み傾向算出工程と、該厚み傾向算出工程で算出した厚み傾向が予め設定した厚み傾向と一致するよう第一スピンドルに対する各該チャックテーブルのチャックスピンドルの傾きを調整する傾き調整工程と、該傾き調整工程で調整した該チャックテーブルに保持されたウェーハを、該第一砥石で研削する第一研削工程と、該ターンテーブルを回転させ該第一研削工程で研削したウェーハを該第二砥石で研削する第二研削工程と、からなる。

20

【 0 0 1 0 】

該初期研削工程で研削したウェーハを該第一研削工程で研削してもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明の研削装置及びウェーハの研削方法によれば、第一砥石により研削を行う位置（第一研削位置）でチャックテーブルの傾き調整を行ってから第一砥石で研削することにより、第二砥石の研削量を均一にして、効率的なウェーハの研削を実現することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 研削装置の斜視図である。

【 図 2 】 チャックテーブル、厚み測定器、第二研削機構を示す断面図である。

【 図 3 】 チャックテーブルと傾き調整機構を示す側面図である。

【 図 4 】 チャックテーブルと傾き調整機構の一部を示す断面図である。

【 図 5 】 傾き調整機構の配置例を示す平面図である。

【 図 6 】 チャックテーブル、傾き調整機構、チャック回転部を示す斜視図である。

【 図 7 】 予め設定したウェーハの厚み傾向と研削したウェーハの厚み傾向の一例を説明する図である。

40

【 図 8 】 予め設定したウェーハの厚み傾向と研削したウェーハの厚み傾向の異なる例を説明する図である。

【 図 9 】 研削装置の制御系を示すブロック図である。

【 図 1 0 】 厚み測定器の変形例を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、添付図面を参照して、研削装置及びウェーハの研削方法について説明する。図 1 は、本実施の形態に係る研削装置の斜視図である。なお、本発明を適用する研削装置は、ウェーハに対して第一砥石による研削と第二砥石による研削を実施するものであればよく

50

、図 1 に示す構成には限定されない。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示す研削装置 1 は、フルオートタイプの加工装置であり、被加工物であるウェーハ 9 0 に対する搬入処理、粗研削処理、仕上げ研削処理、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 5 】

ウェーハ 9 0 は略円板状に形成されており、下面に保護テープ（図示略）が貼着された状態で研削装置 1 に搬入される。なお、ウェーハ 9 0 は、シリコン、ガリウムヒ素等の半導体基板でもよいし、セラミック、ガラス、サファイア等の無機材料基板でもよいし、さらに半導体製品のパッケージ基板等でもよい。なお、ウェーハ 9 0 は、下面に保護テープ

10

【 0 0 1 6 】

研削装置 1 における X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向は互いに垂直な関係にある。X 軸方向と Y 軸方向は略水平な方向であり、Z 軸方向は上下方向（垂直方向）である。X 軸方向を示す両矢線のうち、X の文字が付されている側を前方とし、X の文字が付されていない側を後方とする。Y 軸方向を示す両矢線のうち、Y の文字が付されている側を左方とし、Y の文字が付されていない側を右方とする。Z 軸方向を示す両矢線のうち、Z の文字が付されている側を上方とし、Z の文字が付されていない側を下方とする。

【 0 0 1 7 】

研削装置 1 の基台 1 0 の前側には、複数のウェーハ 9 0 が収容された一対のカセット 1 1 が載置されている。一対のカセット 1 1 の後方には、カセット 1 1 に対してウェーハ 9 0 を出し入れするロボットハンド 1 2 が設けられている。ロボットハンド 1 2 は、多節リンクからなるロボットアーム 1 3 の先端にハンド部 1 4 を設けて構成されている。

20

【 0 0 1 8 】

ロボットハンド 1 2 の右斜め後方には、研削加工前のウェーハ 9 0 を位置決めする位置決め機構 1 5 が設けられている。位置決め機構 1 5 は、仮置きテーブル 1 6 の周囲に、仮置きテーブル 1 6 の径方向に進退可能な複数の位置決めピン 1 7 を配置して構成される。位置決め機構 1 5 では、仮置きテーブル 1 6 上に載置されたウェーハ 9 0 の外周縁に複数の位置決めピン 1 7 が突き当てられることで、ウェーハ 9 0 の中心が仮置きテーブル 1 6 の中心に一致するように位置決めされる。

30

【 0 0 1 9 】

ロボットハンド 1 2 の左斜め後方には、研削加工済みのウェーハ 9 0 を洗浄する洗浄機構 1 8 が設けられている。洗浄機構 1 8 は、スピナーテーブル（図示略）に向けて洗浄水及び乾燥エアを噴射する各種ノズル（図示略）を設けて構成される。洗浄機構 1 8 では、ウェーハ 9 0 を保持したスピナーテーブルが基台 1 0 内に降下され、基台 1 0 内で洗浄水が噴射されてウェーハ 9 0 がスピナー洗浄された後、乾燥エアが吹き付けられてウェーハ 9 0 が乾燥される。

【 0 0 2 0 】

ロボットハンド 1 2 は、研削加工前のウェーハ 9 0 をカセット 1 1 から位置決め機構 1 5 に搬送し、研削加工済みのウェーハ 9 0 を洗浄機構 1 8 からカセット 1 1 に搬送する。

40

【 0 0 2 1 】

位置決め機構 1 5 と洗浄機構 1 8 の間には、研削加工前のウェーハ 9 0 をチャックテーブル 3 1 に搬入する搬入機構 2 0 と、研削加工済みのウェーハ 9 0 をチャックテーブル 3 1 から搬出する搬出機構 2 3 と、が設けられている。

【 0 0 2 2 】

搬入機構 2 0 は、基台 1 0 上で Z 軸方向の軸を中心として旋回可能な支持アーム 2 1 の先端に保持パッド 2 2 を設けて構成される。搬入機構 2 0 では、保持パッド 2 2 によってウェーハ 9 0 を吸引保持して、仮置きテーブル 1 6 からウェーハ 9 0 を持ち上げ、支持アーム 2 1 によって保持パッド 2 2 が旋回されることで、チャックテーブル 3 1 にウェーハ 9 0 が搬入される。

50

【 0 0 2 3 】

搬出機構 2 3 は、基台 1 0 上で Z 軸方向の軸を中心として旋回可能な支持アーム 2 4 の先端に保持パッド 2 5 を設けて構成される。搬出機構 2 3 では、保持パッド 2 5 によってウェーハ 9 0 を吸引保持して、チャックテーブル 3 1 からウェーハ 9 0 を持ち上げ、支持アーム 2 4 によって保持パッド 2 5 が旋回されることで、チャックテーブル 3 1 から洗浄機構 1 8 にウェーハ 9 0 が搬出される。

【 0 0 2 4 】

搬入機構 2 0 及び搬出機構 2 3 の後方には、三つのチャックテーブル 3 1 を周方向に均等間隔で配置したターンテーブル 3 0 が設けられている。ターンテーブル 3 0 は Z 軸方向の回転軸を中心として回転可能であり、図示を省略するテーブル駆動機構によって回転駆動される。

10

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、各チャックテーブル 3 1 は、上部に多孔質のポラス部材 3 2 を備えており、ポラス部材 3 2 は図示しない吸引源に連通している。ポラス部材 3 2 の上面は、ウェーハ 9 0 を吸引保持する保持面 3 2 1 となっている。各チャックテーブル 3 1 は、保持面 3 2 1 の中心を通る中心軸 3 1 1 を中心として回転可能に支持されている。チャックテーブル 3 1 を支持する構造については後述する。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、各チャックテーブル 3 1 の保持面 3 2 1 は、中心軸 3 1 1 上に頂点が位置してチャックテーブル 3 1 の外周側に向けて徐々に低くなる円錐面として形成されている。チャックテーブル 3 1 上に載置されるウェーハ 9 0 は、保持面 3 2 1 の円錐形状にならった状態で保持される。保持面 3 2 1 は、吸引保持するウェーハ 9 0 に保護テープが貼着されている場合には、保護テープを吸引保持し、保護テープを介してウェーハ 9 0 を吸引保持する。なお、図 2 では、水平方向に対する保持面 3 2 1 の傾斜と、垂直方向に対する中心軸 3 1 1 の傾斜を誇張して描いており、実際には目視では識別されない程度の僅かな傾斜である。

20

【 0 0 2 7 】

三つのチャックテーブル 3 1 はそれぞれ、ターンテーブル 3 0 が 1 2 0 度間隔で間欠的に回転することで、搬入機構 2 0 及び搬出機構 2 3 によってウェーハ 9 0 が搬入及び搬出される搬入出位置、第一研削機構 5 0 の第一砥石 5 1 がウェーハ 9 0 を研削する第一研削位置、第二研削機構 6 0 の第二砥石 6 1 がウェーハ 9 0 を研削する第二研削位置、の順に位置づけられる。第一研削位置では、第一砥石 5 1 によってチャックテーブル 3 1 上のウェーハ 9 0 が所定厚みまで粗研削される。第二研削位置では、第二砥石 6 1 によってチャックテーブル 3 1 上のウェーハ 9 0 が仕上げ厚みまで仕上げ研削される。

30

【 0 0 2 8 】

第一研削機構 5 0 は、Z 軸方向に延びる第一スピンドル 5 2 の下端に円板状のマウント 5 3 を備え、マウント 5 3 の下部に研削ホイール 5 4 が装着されている。研削ホイール 5 4 の下面には第一砥石 5 1 が環状に配置されている。

【 0 0 2 9 】

第二研削機構 6 0 は、Z 軸方向に延びる第二スピンドル 6 2 の下端に円板状のマウント 6 3 を備え、マウント 6 3 の下部に研削ホイール 6 4 が装着されている。研削ホイール 6 4 の下面には第二砥石 6 1 が環状に配置されている。

40

【 0 0 3 0 】

第一スピンドル 5 2 及び第二スピンドル 6 2 は、例えばエアスピンドルであり、高圧エアを介して、Z 軸方向の軸線を中心として回転可能に支持されている。

【 0 0 3 1 】

第一砥石 5 1 及び第二砥石 6 1 は、例えば、ダイヤモンド砥粒をメタルボンドやレジンボンド等の結合剤で固めたダイヤモンド砥石で構成される。第二砥石 6 1 は、第一砥石 5 1 よりも粒径が細かい砥粒で形成される。

【 0 0 3 2 】

50

ターンテーブル 30 における第一研削位置及び第二研削位置の後方には、第一研削機構 50 が支持されるコラム 101 と、第二研削機構 60 が支持されるコラム 102 とが立設されている。

【0033】

コラム 101 の前面には、第一研削機構 50 を上下動させる第一昇降機構が設けられている。第一昇降機構は、コラム 101 の前面に、Z 軸方向に延びる平行な一对のガイドレール 55 (一つのみ図示) を備え、一对のガイドレール 55 の間に Z 軸方向に延びるボールネジ 56 を備えている。一对のガイドレール 55 に対して、昇降テーブル 57 が Z 軸方向にスライド可能に支持される。昇降テーブル 57 の前面には、ハウジング 58 を介して第一研削機構 50 が支持されている。昇降テーブル 57 の背面側にはボールネジ 56 が螺 10
合されており、ボールネジ 56 の一端にはモータ 59 が連結されている。モータ 59 によってボールネジ 56 が回転駆動されることで、第一研削機構 50 がガイドレール 55 に沿って Z 軸方向に移動される。

【0034】

コラム 102 の前面には、第二研削機構 60 を上下動させる第二昇降機構が設けられている。第二昇降機構は、コラム 102 の前面に、Z 軸方向に延びる平行な一对のガイドレール 65 (一つのみ図示) を備え、一对のガイドレール 65 の間に Z 軸方向に延びるボールネジ 66 を備えている。一对のガイドレール 65 に対して、昇降テーブル 67 が Z 軸方向にスライド可能に支持される。昇降テーブル 67 の前面には、ハウジング 68 を介して第二研削機構 60 が支持されている。昇降テーブル 67 の背面側にはボールネジ 66 が螺 20
合されており、ボールネジ 66 の一端にはモータ 69 が連結されている。モータ 69 によってボールネジ 66 が回転駆動されることで、第二研削機構 60 がガイドレール 65 に沿って Z 軸方向に移動される。

【0035】

ターンテーブル 30 の近傍には、厚み測定ゲージ 70 と厚み測定ゲージ 71 が設けられている。厚み測定ゲージ 70 は、第一研削機構 50 の下方の第一研削位置に位置づけたチャックテーブル 31 に保持されたウェーハ 90 の厚みを測定する。厚み測定ゲージ 71 は、第二研削機構 60 の下方の第二研削位置に位置づけたチャックテーブル 31 に保持されたウェーハ 90 の厚みを測定する。

【0036】

厚み測定ゲージ 70、71 はそれぞれ、チャックテーブル 31 の保持面 321 の高さ位置を計測する基準ハイトゲージ 701、711 と、ウェーハ 90 の上面の高さ位置を計測するウェーハハイトゲージ 702、712 と、を備えている。基準ハイトゲージ 701、711 は接触式のハイトゲージであり、接触子を保持面 321 に接触させて、接触位置の高さから保持面 321 の高さ位置を検出する。同様に、ウェーハハイトゲージ 702、712 は接触式のハイトゲージであり、接触子をウェーハ 90 の上面に接触させて、接触位置の高さからウェーハ 90 の上面の高さ位置を検出する。そして、基準ハイトゲージ 701、711 の計測値とウェーハハイトゲージ 702、712 の計測値との差に基づいて、ウェーハ 90 の厚みが計測される。

【0037】

さらに、厚み測定ゲージ 71 の近傍には、非接触式の厚み測定器 72 が設けられている。厚み測定器 72 は、第二研削機構 60 の下方の第二研削位置に位置づけたチャックテーブル 31 に保持されたウェーハ 90 の厚みを測定する。

【0038】

図 2 に示すように、厚み測定器 72 は、ターンテーブル 30 の外周側に立設されたスタンド 721 と、スタンド 721 からチャックテーブル 31 の上方に向けて延びる支持アーム 722 とを備え、支持アーム 722 に三つのセンサ 723、724、725 が取り付けられている。三つのセンサ 723、724、725 は、チャックテーブル 31 上に保持したウェーハ 90 の半径方向に位置を異ならせて配置されている。

【0039】

10

20

30

40

50

厚み測定器 72 の各センサ 723、724、725 は、ウェーハ 90 の上方からレーザー光を照射して、ウェーハ 90 の厚みを測定する。

【0040】

例えば、厚み測定器 72 は、ウェーハ 90 の上面でレーザー光が反射された上面反射光とウェーハ 90 の下面でレーザー光が反射された下面反射光とを各センサ 723、724、725 で受光して、上面反射光と下面反射光が互いに干渉を起こす原理を用いた分光干渉式でウェーハ 90 の厚みを測定する。

【0041】

厚み測定器 72 の別の例として、ウェーハ 90 の上面でレーザー光が反射された上面反射光を各センサ 723、724、725 で受光してウェーハ 90 の上面の高さ位置を測定し、チャックテーブル 31 の保持面 321 でレーザー光が反射された保持面反射光を各センサ 723、724、725 で受光して保持面 321 の高さ位置を測定し、ウェーハ 90 の上面高さと保持面 321 の高さとの差でウェーハ 90 の厚みを測定する。

【0042】

厚み測定器 72 では、三つのセンサ 723、724、725 を用いて、ウェーハ 90 の半径部分において三箇所の厚みを測定することができる。より詳しくは、支持アーム 722 の先端側に設けたセンサ 723 によってウェーハ 90 の中心に近い箇所の厚みが測定され、支持アーム 722 の基端側に設けたセンサ 725 によってウェーハ 90 の外周に近い箇所の厚みが測定され、支持アーム 722 の中間に設けたセンサ 724 によってウェーハ 90 の半径方向の中間の箇所の厚みが測定される。

【0043】

図 3 から図 6 に示すように、個々のチャックテーブル 31 は、ポーラス部材 32 の下方に、中心軸 311 を中心とする円柱形状のチャックスピンドル 312 を備えている。傾き調整機構 33 によってチャックスピンドル 312 の傾きを調整することが可能である。具体的には、円錐状の保持面 321 にならった形状になっているウェーハ 90 のうち、第一砥石 51 や第二砥石 61 に接触する部分が、側方から見て第一砥石 51 の下面や第二砥石 61 の下面と平行になるように、傾き調整機構 33 を用いてチャックスピンドル 312 の傾きを調整する。

【0044】

傾き調整機構 33 は、支持台 34 と、支持台 34 に連結された位置調整ユニット 35 及び固定支持部 36 (図 6 参照) と、を備えている。支持台 34 は、円筒状の支持筒部 341 と、支持筒部 341 の下部を拡径した円板状のフランジ 342 と、を備えている。傾き調整機構 33 は、位置調整ユニット 35 を動作させて固定支持部 36 を支点にしてフランジ 342 を傾けることにより、チャックスピンドル 312 の傾きを調整する。

【0045】

図 4 に示すように、支持台 34 の支持筒部 341 の内部にチャックスピンドル 312 が挿入される。支持筒部 341 の内側に配されたベアリング 343 がチャックスピンドル 312 の外周面に接触しており、ベアリング 343 を介してチャックスピンドル 312 が回転可能に支持されている。

【0046】

位置調整ユニット 35 は、支持台 34 の周方向に位置を異ならせて二箇所以上設けられており、各位置調整ユニット 35 がフランジ 342 に連結されている。図 5 は、位置調整ユニット 35 と固定支持部 36 の配置の一例を示している。図 5 の構成では、周方向に 120 度間隔 (等間隔) で、二つの位置調整ユニット 35 と一つの固定支持部 36 が配設されている。固定支持部 36 は、フランジ 342 を一定の高さ位置で支持している。二つの位置調整ユニット 35 は個別に動作して、フランジ 342 の高さ位置を変更可能である。

【0047】

図 6 に示すように、各位置調整ユニット 35 は、ターンテーブル 30 に固定された筒部 351 と、筒部 351 を貫通する可動軸 352 と、可動軸 352 の下端に連結されたモータ 353 と、フランジ 342 を上下から挟む挟持ナット 354 と、を備えている。筒部 3

10

20

30

40

50

51は、ターンテーブル30に形成したZ軸方向の孔を貫通している。可動軸352の上端側に形成したネジ部（図示略）が、フランジ342を貫通して挟持ナット354に螺合している。モータ353によって可動軸352が回転駆動されることで、挟持ナット354が可動軸352に沿って位置を変化させ、挟持ナット354で挟持されたフランジ342がZ軸方向の高さ位置を変化させる。

【0048】

なお、傾き調整機構33は上記の構成には限定されない。例えば、二つではなく三つ以上の位置調整ユニット35を設けるように構成してもよい。また、可動軸352が回転せずにZ軸方向にスライドしてフランジ342の高さを変更させる構成でもよい。

【0049】

チャックスピンドル312は、チャック回転部37により回転される。チャック回転部37は、モータ371と、モータ371の出力軸に設けたベルトプーリ372と、ベルトプーリ372及びチャックスピンドル312に巻き掛けられた伝達ベルト373と、を備えている。モータ371によってベルトプーリ372を回転駆動させると、回転力が伝達ベルト373を介してチャックスピンドル312に伝達される。そして、保持面321の中心（中心軸311）を通るチャックスピンドル312が回転することにより、チャックテーブル31が回転する。

【0050】

研削装置1には、装置各部を統括制御する制御部80が設けられている（図1、図9参照）。制御部80は、各種処理を実行するプロセッサやメモリ等により構成される。制御部80は、メモリに記憶された制御プログラムに従って、研削装置1の各部間でのウェーハ90の搬送、第一砥石51による粗研削、第二砥石61による仕上げ研削、ウェーハ90の厚み測定、ウェーハ90の洗浄等の各種動作を制御している。制御部80のメモリには、ウェーハ90の目標の仕上げ厚み、ウェーハ90に対する粗研削量、ウェーハ90に対する仕上げ研削量、予め設定したウェーハ90の厚み傾向等の加工関連データが一時的に格納される。

【0051】

なお、以下に説明する研削装置1の各部の動作について、制御の主体が明記されていない場合は、制御部80から送られる制御信号によって動作が制御されているものとする。

【0052】

以上のように構成された研削装置1では、ウェーハ90の研削加工に際して、第一研削位置と第二研削位置のそれぞれでチャックテーブル31の傾き調整を行う。すなわち、制御部80によってターンテーブル30を回転させて第一研削位置に位置づけられたチャックテーブル31のチャックスピンドル312が、第一スピンドル52に対して予め設定した角度になるように、制御部80の第一傾き制御部81（図9参照）によって傾き調整機構33を制御する。また、制御部80によってターンテーブル30を回転させて第二研削位置に位置づけられたチャックテーブル31のチャックスピンドル312が、第二スピンドル62に対して予め設定した角度になるように、制御部80の第二傾き制御部82（図9参照）によって傾き調整機構33を制御する。このようなチャックテーブル31の傾き調整を含む研削装置1における各作業工程について説明する。

【0053】

[保持工程]

研削加工前のウェーハ90を、ロボットハンド12によってカセット11内から取り出して位置決め機構15に搬送し、位置決め機構15でウェーハ90の中心合わせが行われる。続いて、搬入機構20によって、ウェーハ90を搬入出位置でチャックテーブル31に搬入して、保持面321上にウェーハ90を保持させる。

【0054】

[初期研削工程]

搬入出位置でチャックテーブル31にウェーハ90を保持させたら、制御部80はターンテーブル30を回転させて当該チャックテーブル31を第一研削位置に位置づける。そ

10

20

30

40

50

して、制御部 80 は、第一研削機構 50 の第一砥石 51 によってウェーハ 90 の上面を研削する初期研削工程を実行させる。

【0055】

初期研削工程では、第一昇降機構によって第一研削機構 50 を下降させて第一砥石 51 をウェーハ 90 の上面に接触させ、第一スピンドル 52 によって研削ホイール 54 を回転させる。また、第一研削位置に位置づけたチャックテーブル 31 で、チャック回転部 37 によってチャックスピンドル 312 を回転させる。このようにして、第一砥石 51 と、チャックテーブル 31 上のウェーハ 90 とをそれぞれ回転させながら、第一砥石 51 によってウェーハ 90 の上面を研削する。初期研削用に予め設定された所定の研削量に到達したら、つまり、ウェーハ 90 が予め設定された所定の厚みに研削されたら、研削ホイール 54 の回転とチャックスピンドル 312 の回転を停止し、第一昇降機構によって第一研削機構 50 を上昇させてチャックテーブル 31 上のウェーハ 90 から第一砥石 51 を離間させて、初期研削工程を終了する。

【0056】

[厚み測定工程]

初期研削工程が完了したら、制御部 80 はターンテーブル 30 を回転させて、初期研削が完了したウェーハ 90 を保持するチャックテーブル 31 を第二研削位置に位置づける。そして、制御部 80 は、厚み測定器 72 を用いて、初期研削工程で研削したウェーハ 90 の半径方向における少なくとも三箇所の厚みを測定する厚み測定工程を実行させる。

【0057】

[厚み傾向算出工程]

続いて、制御部 80 は、厚み測定工程で測定した少なくとも三つの厚み値からウェーハ 90 の厚み傾向を算出する（ウェーハ 90 の形状演算を行う）厚み傾向算出工程を実行させる。

【0058】

例えば、厚み測定器 72 の三つのセンサ 723、724、725 で厚み値を測定したウェーハ 90 の外周付近、半径方向の中間、中心付近の三箇所で、ウェーハ 90 上面の高さ位置を Z 軸方向で座標化し、これら三箇所の点を滑らかにつなぐ曲線形状として厚み傾向を表すことができる。

【0059】

なお、厚み測定器 72 に四つ以上のセンサを設けて、厚み測定工程において、ウェーハ 90 の半径方向において四箇所以上の厚みを測定してもよい。この場合、厚み測定工程で測定した四箇所以上の厚み値に基づく近似曲線によって厚み傾向を表してもよい。

【0060】

[傾き調整工程]

続いて、制御部 80 は、厚み傾向算出工程で算出したウェーハ 90 の厚み傾向と、予め設定してメモリに記憶されている厚み傾向とを比較して差を求める。これらの厚み傾向に差がある場合、厚み傾向算出工程で算出したウェーハ 90 の厚み傾向が、予め設定した厚み傾向と一致するように（差をなくすように）傾き調整量を算出し、第一研削位置において、第一スピンドル 52 に対する各チャックテーブル 31 のチャックスピンドル 312 の傾きを調整する傾き調整工程を実行させる。

【0061】

図 7 は、ウェーハ 90 の厚み傾向の例である。図 7 の (A) は、予め設定したウェーハ 90 の所定の厚み傾向である設定厚み傾向 T_a を示している。設定厚み傾向 T_a に関するデータは研削レシピに含まれており、制御部 80 のメモリに記憶されている。図 7 の (B) 及び図 7 の (C) では、初期研削後に厚み傾向算出工程で算出したウェーハ 90 の厚み傾向である研削厚み傾向 T_b 、 T_c を実線で示している。図 7 中の S は、研削時に厚み測定ゲージ 70 と厚み測定ゲージ 71 によってウェーハ 90 の厚みを測定する厚み測定箇所である。

【0062】

10

20

30

40

50

初期研削工程では、厚み測定箇所 S でのウェーハ 90 の厚みが、予め設定したウェーハ 90 の厚み（設定厚み）と一致するように研削を行う。つまり、厚み測定箇所 S において、研削後厚みと設定厚みとの差が 0 になるように研削する。そして、厚み測定箇所 S でウェーハ 90 の上面の高さ位置を一致させるように設定厚み傾向 T a と研削厚み傾向 T b、T c の形状を重ねるデータ処理を行うと、設定厚み傾向 T a と研削厚み傾向 T b、T c との差を識別できる。図 7 の（B）及び図 7 の（C）に示す研削厚み傾向 T b、T c ではそれぞれ、設定厚み傾向 T a に対して、ウェーハ 90 の半径方向の中央部分の厚みが大きく、外周部分の厚みが小さい山形の厚み傾向になっており、設定厚み傾向 T a と一致しない状態であることが分かる。

【0063】

10

より詳しくは、図 7 の（B）の研削厚み傾向 T b では、厚み測定箇所 S から外周側に進むにつれて、設定厚みよりも研削後厚みが小さくなっており、ウェーハ 90 の外周部で、設定厚みに対する研削後厚みの差が M a（差の値はマイナス）である。また、厚み測定箇所 S から内周側（中央）に進むにつれて、設定厚みよりも研削後厚みが大きくなっており、ウェーハ 90 の中央で、設定厚みに対する研削後厚みの差が N a（差の値はプラス）である。

【0064】

制御部 80 は、設定厚み傾向 T a と研削厚み傾向 T b の差から、研削厚み傾向 T b を設定厚み傾向 T a に一致させるための傾き調整量を算出する。そして、算出した傾き調整量に基づいて、第一研削位置のチャックテーブル 31 を支持する各位置調整ユニット 35 のモータ 353 を動作させ、傾き調整機構 33 によってチャックスピンドル 312 の角度を第一スピンドル 52 に対して予め設定した適切な角度になるように調整する。これにより、第一研削機構 50 の第一砥石 51 によって研削されるウェーハ 90 の厚み傾向が、設定厚み傾向 T a と一致するようになる。

20

【0065】

図 7 の（C）の研削厚み傾向 T c では、厚み測定箇所 S から外周側に進むにつれて、設定厚みよりも研削後厚みが小さくなっており、ウェーハ 90 の外周部で、設定厚みに対する研削後厚みの差が M b（差の値はマイナス）である。また、厚み測定箇所 S から内周側（中央）に進むにつれて、設定厚みよりも研削後厚みが大きくなっており、ウェーハ 90 の中央で、設定厚みに対する研削後厚みの差が N b（差の値はプラス）である。このように、研削厚み傾向 T c の全体的な厚み傾向は図 7 の（B）の研削厚み傾向 T b と似ているが、研削厚み傾向 T c では、外周側で設定厚みと研削後厚みの差が小さく、内周側（中央側）で設定厚みと研削後厚みの差が大きくなっている。つまり、 $M a > M b$ であり、 $N a < N b$ であり、研削厚み傾向 T c では、特にウェーハ 90 の中央側で設定厚みからのズレ量が大きい。

30

【0066】

従って、研削厚み傾向 T c を設定厚み傾向 T a に一致させるための傾き調整量は、研削厚み傾向 T b を設定厚み傾向 T a に一致させるための傾き調整量とは異なる。研削厚み傾向 T c に関する傾き調整量の算出や、算出した傾き調整量に基づく傾き調整動作については、上記の研削厚み傾向 T b の場合と同様に行われるため、説明を省略する。

40

【0067】

図 8 は、ウェーハ 90 の厚み傾向の異なる例である。図 8 の（A）は、予め設定したウェーハ 90 の所定の厚み傾向である設定厚み傾向 T d を示している。設定厚み傾向 T d に関するデータは研削レシピに含まれており、制御部 80 のメモリに記憶されている。

【0068】

図 8 の（B）に示す初期研削後の厚み傾向である研削厚み傾向 T e では、厚み測定箇所 S（研削後厚みと設定厚みとの差が 0 である位置）から外周側に進むにつれて、設定厚みよりも研削後厚みが大きくなっており、ウェーハ 90 の外周部で、設定厚みに対する研削後厚みの差が M c（差の値はプラス）である。また、厚み測定箇所 S から内周側（中央）に進むにつれて、設定厚みに対する研削後厚みが小さくなっており、ウェーハ 90 の中央

50

で、設定厚みに対する研削後厚みの差が N_c （差の値はマイナス）である。

【0069】

図8の(C)に示す初期研削後の厚み傾向である研削厚み傾向 T_f では、厚み測定箇所 S （研削後厚みと設定厚みとの差が0である位置）から外周側に進むにつれて、設定厚みよりも研削後厚みが大きくなっており、ウェーハ90の外周部で、設定厚みに対する研削後厚みの差が M_d （差の値はプラス）である。また、厚み測定箇所 S から内周側（中央）に進むにつれて、設定厚みよりも研削後厚みが大きくなっており、ウェーハ90の中央で、設定厚みに対する研削後厚みの差が N_d （差の値はプラス）である。つまり、研削厚み傾向 T_f では、厚み測定箇所 S を除いて全体的に、設定厚みよりも研削後厚みが大きくなっている。

10

【0070】

制御部80は、設定厚み傾向 T_d と研削厚み傾向 T_e 、 T_f との差から、研削厚み傾向 T_e 、 T_f を設定厚み傾向 T_d に一致させるための傾き調整量を算出する。そして、算出した傾き調整量に基づいて、第一研削位置のチャックテーブル31を支持する各位置調整ユニット35のモータ353を動作させ、傾き調整機構33によってチャックスピンドル312の角度を第一スピンドル52に対して予め設定した適切な角度になるように調整する。これにより、第一研削機構50の第一砥石51によって研削されるウェーハ90の厚み傾向が、設定厚み傾向 T_d と一致するようになる。

【0071】

以上のようにして、初期研削工程後の厚み測定工程及び厚み傾向算出工程で得られたウェーハ90の厚み傾向（研削厚み傾向 T_b 、 T_c 、 T_e 、 T_f ）に基づいて傾き調整工程を行うことにより、第一研削位置でのチャックテーブル31のチャックスピンドル312が第一スピンドル52に対して予め設定した適切な角度になるように調整され、第一研削機構50の第一砥石51によって研削されるウェーハ90の厚み傾向が、設定厚み傾向 T_a 、 T_d と一致するようになる。

20

【0072】

したがって、ターンテーブル30に配置される複数のチャックテーブル31はいずれも、第一研削位置では、チャックスピンドル312が第一スピンドル52に対して予め設定した適切な角度になるように調整されているので、各チャックテーブル31に保持されて第一砥石51により研削されたウェーハ90は、同一の厚み傾向になる。

30

【0073】

なお、厚み傾向算出工程で算出したウェーハ90の厚み傾向と、予め設定してメモリに記憶されている厚み傾向とに差が無い場合には、傾き調整工程での傾き調整量が0となり、傾き調整機構33による傾き調整動作は行われない。

【0074】

[第一研削工程]

続いて、制御部80は、傾き調整工程で調整したチャックテーブル31に保持されたウェーハ90を、第一研削機構50の第一砥石51で研削する第一研削工程を行わせる。第一研削工程では、ウェーハ90を粗研削する。上記の初期研削工程と同様に、第一研削工程では、第一昇降機構によって第一研削機構50を下降させるとともに、第一スピンドル52によって研削ホイール54を回転させる。また、チャック回転部37によってチャックスピンドル312を回転させる。そして、第一砥石51によってウェーハ90の上面を研削する。厚み測定ゲージ70の測定によって、ウェーハ90が粗研削用の設定された厚みになったことが確認されると、研削ホイール54の回転とチャックスピンドル312の回転を停止し、第一昇降機構によって第一研削機構50を上昇させて第一研削工程を終了する。

40

【0075】

なお、第一研削工程では、カセット11から搬送された未研削のウェーハ90を研削するだけではなく、初期研削工程で研削したウェーハ90を再び第一研削位置に位置づけて、改めて第一研削工程で第一砥石51により研削してもよい。これにより、初期研削工程

50

で研削したウェーハ 90 を無駄にせずを使用することができる。なお、この場合は、第一研削工程で研削したウェーハ 90 の仕上げ厚みは、初期研削工程で研削されたウェーハの厚みよりも小さく設定する。

【 0 0 7 6 】

[第二傾き調整工程]

続いて、制御部 80 は、ターンテーブル 30 を回転させて第二研削位置に位置づけられたチャックテーブル 31 のチャックスピンドル 312 を、第二スピンドル 62 に対して予め設定した角度になるように傾き調整機構 33 を制御して、第二傾き調整工程を実行させる。

【 0 0 7 7 】

第二傾き調整工程での第二スピンドル 62 に対する各チャックテーブル 31 のチャックスピンドル 312 の傾き角度は、メモリに記憶されている。例えば、事前に、第一研削機構 50 の場合と同様に、第二研削位置に位置づけられたチャックテーブル 31 上のウェーハ 90 を、第二研削機構 60 の第二砥石 61 により初期研削する。次に、制御部 80 は、厚み測定器 72 を用いて、第二研削機構 60 で初期研削を行ったウェーハ 90 の厚みを半径方向における少なくとも三箇所測定し、ウェーハ 90 の厚み傾向を算出する。そして、制御部 80 は、算出したウェーハ 90 の厚み傾向と、予め設定してメモリに記憶されている厚み傾向との差に基づいて、第二スピンドル 62 に対する各チャックテーブル 31 のチャックスピンドル 312 の傾き角度を算出して、メモリに記憶させる。このメモリに記憶された各チャックスピンドル 312 の傾き角度にチャックスピンドル 312 の傾きを調整する第二傾き調整工程を実行させる。

【 0 0 7 8 】

第二傾き調整工程を行うことにより、ターンテーブル 30 に配置される複数のチャックテーブル 31 はいずれも、第二研削位置では、チャックスピンドル 312 が第二スピンドル 62 に対して予め設定した適切な角度になるように調整されているので、各チャックテーブル 31 に保持されて第二砥石 61 により研削されたウェーハ 90 は、同一の厚み傾向になる。

【 0 0 7 9 】

[第二研削工程]

続いて、制御部 80 は、第二研削位置に位置づけられたチャックテーブル 31 上のウェーハ 90 を第二研削機構 60 の第二砥石 61 で研削する第二研削工程を行わせる。第二研削工程では、ウェーハ 90 を仕上げ研削する。

【 0 0 8 0 】

第二研削工程では、第二昇降機構によって第二研削機構 60 を下降させるとともに、第二スピンドル 62 によって研削ホイール 64 を回転させる。また、第二研削位置に位置づけたチャックテーブル 31 で、チャック回転部 37 によってチャックスピンドル 312 を回転させる。このようにして、第二砥石 61 と、チャックテーブル 31 上のウェーハ 90 とをそれぞれ回転させながら、第二砥石 61 によってウェーハ 90 の上面を研削する。厚み測定ゲージ 71 の測定によって、ウェーハ 90 が仕上げ厚みになったことが確認されると、研削ホイール 64 の回転とチャックスピンドル 312 の回転を停止し、第二昇降機構によって第二研削機構 60 を上昇させて第二研削工程を終了する。

【 0 0 8 1 】

[洗浄工程、搬出工程]

続いて、制御部 80 は、ターンテーブル 30 を回転させて、第二研削工程で研削したウェーハ 90 を保持するチャックテーブル 31 を搬入出位置に位置づける。そして、搬出機構 23 によって、当該ウェーハ 90 がチャックテーブル 31 から洗浄機構 18 に搬出され、研削加工済みのウェーハ 90 を洗浄機構 18 で洗浄させる。洗浄後のウェーハ 90 を、ロボットハンド 12 によって搬送してカセット 11 内に収容する。

【 0 0 8 2 】

以上の各工程を経て、研削装置 1 でのウェーハ 90 に対する一連の作業が完了する。

【 0 0 8 3 】

図 9 は、制御部 8 0 を含む研削装置 1 の制御系の一部を概念的に示したブロック図である。第一研削位置での各チャックテーブル 3 1 のチャックスピンドル 3 1 2 の傾き調整は、制御部 8 0 の機能ブロックである第一傾き制御部 8 1 によって制御される。第二研削位置での各チャックテーブル 3 1 のチャックスピンドル 3 1 2 の傾き調整は、制御部 8 0 の機能ブロックである第二傾き制御部 8 2 によって制御される。

【 0 0 8 4 】

初期研削工程で研削したウェーハ 9 0 の厚みを厚み測定器 7 2 で測定してウェーハ 9 0 の厚み傾向を算出する処理は、制御部 8 0 の機能ブロックである厚み傾向算出部 8 3 によって実行される。

【 0 0 8 5 】

また、厚み傾向算出部 8 3 が算出したウェーハ 9 0 の厚み傾向と予め設定した所定の厚み傾向との差を求める（傾き調整量を算出する）処理は、第一傾き制御部 8 1 に含まれる機能ブロックである算出部 8 4 によって実行される。

【 0 0 8 6 】

なお、制御部 8 0 における第一傾き制御部 8 1、第二傾き制御部 8 2、厚み傾向算出部 8 3、算出部 8 4 は、概念的な機能ブロックであり、これらの各部が個別に存在することを意味しているのではない。制御部 8 0 における各部の機能は、制御部 8 0 を構成するプロセッサやメモリなどの動作によって実現される。

【 0 0 8 7 】

以上のように、本実施形態の研削装置 1 では、第一研削位置に位置づけられたチャックテーブル 3 1 のチャックスピンドル 3 1 2 を、第一研削機構 5 0 の第一スピンドル 5 2 に対して予め設定した角度になるように傾き調整する。これにより、第一研削機構 5 0 の第一砥石 5 1 で研削したチャックテーブル 3 1 毎のウェーハ 9 0 が均一な厚み傾向になり、第二研削機構 6 0 の第二砥石 6 1 で研削するチャックテーブル 3 1 毎のウェーハ 9 0 の研削量が均一化されて、研削時間の違いが生じなくなる。

【 0 0 8 8 】

また、チャックスピンドル 3 1 2 の傾き調整に際して、半径方向の三箇所以上の厚み値からウェーハ 9 0 の厚み傾向を算出し（形状演算を行い）、予め設定した厚み傾向との差を比較している。ウェーハ 9 0 の全体的な厚み傾向を形状演算したデータを用いることにより、ウェーハ 9 0 の半径方向の特定位置でスポット的に測定した厚み値だけのデータを利用する場合よりも、精度の高い傾き調整を行うことができる。

【 0 0 8 9 】

図 2 に示す厚み測定器 7 2 とは異なる厚み測定器を用いてもよい。図 1 0 に示す変形例の厚み測定器 7 3 は、ターンテーブル 3 0 の外周側に立設されたスタンド 7 3 1 が、Z 軸方向の軸を中心として回転可能に構成されている。スタンド 7 3 1 からチャックテーブル 3 1 の上方に向けて延びる支持アーム 7 3 2 には、一つのセンサ 7 3 3 が取り付けられている。センサ 7 3 3 は、ウェーハ 9 0 の上方からレーザー光を照射してウェーハ 9 0 の厚みを測定する非接触型のセンサである。

【 0 0 9 0 】

測定器回転部 7 4 によって、支持アーム 7 3 2 の旋回動作が行われる。測定器回転部 7 4 は、モータ 7 4 1 と、モータ 7 4 1 の出力軸に設けたベルトプーリ 7 4 2 と、ベルトプーリ 7 4 2 及びスタンド 7 3 1 に巻き掛けられた伝達ベルト 7 4 3 と、を備えている。モータ 7 4 1 によってベルトプーリ 7 4 2 を回転駆動させると、回転力が伝達ベルト 7 4 3 を介してスタンド 7 3 1 に伝達される。すると、スタンド 7 3 1 を中心として支持アーム 7 3 2 が旋回する。

【 0 0 9 1 】

支持アーム 7 3 2 が旋回すると、チャックテーブル 3 1 の半径方向でのセンサ 7 3 3 の位置が変化する。これにより、ウェーハ 9 0 の半径方向において複数の箇所で厚みを測定することができる。特に、厚み測定器 7 3 では、センサの数に依存せずに、支持アーム 7

10

20

30

40

50

３２の旋回位置に応じて、ウェーハ９０の半径方向における厚みの測定箇所を自在に選択できるので、厚み傾向を算出するための厚み値を半径方向の多くの箇所で取得可能であり、厚み傾向の算出精度を向上させることができる。

【００９２】

厚み測定器７３では支持アーム７３２を旋回させているが、さらなる変形例として、支持アーム７３２がチャックテーブル３１の半径方向にスライドするタイプの厚み測定器を用いることも可能である。

【００９３】

ウェーハ９０の厚み傾向の算出に用いる厚み測定器を、図１の研削装置１の厚み測定器７２とは異なる位置に配してもよい。例えば、ターンテーブル３０上の搬入出位置（搬入機構２０と搬出機構２３による搬送が可能な位置）にあるチャックテーブル３１上のウェーハ９０の厚みを測定可能な位置に厚み測定器を設けてもよい。あるいは、第一研削位置（第一研削機構５０で研削可能な位置）にあるチャックテーブル３１上のウェーハ９０の厚みを測定可能な位置に厚み測定器を設けてもよい。

【００９４】

また、研削装置１に配置されていない厚み測定器を用いて、ウェーハ９０の厚み傾向の算出をしてもよい。つまり、初期研削したウェーハの厚みを、外部の厚み測定器で測定し、測定した厚み値を、研削装置１に備えた厚み値入力部に入力することによって、ウェーハの厚み傾向を厚み傾向算出部が算出してもよい。また、ウェーハの厚み傾向の算出を研削装置１の外部で行って、研削装置１は、その厚み傾向を入力する厚み傾向入力部を備えていてもよい。

【００９５】

なお、本発明の実施の形態は上記の実施形態や変形例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の趣旨を逸脱しない範囲において様々に変更、置換、変形されてもよい。さらには、技術の進歩又は派生する別技術によって、本発明の技術的思想を別の仕方で実現することができれば、その方法を用いて実施されてもよい。従って、特許請求の範囲は、本発明の技術的思想の範囲内に含まれ得る全ての実施態様をカバーしている。

【産業上の利用可能性】

【００９６】

以上説明したように、本発明の研削装置及びウェーハの研削方法は、複数のチャックテーブルにおいて第一砥石で研削したウェーハの形状を均一（ウェーハを同一の厚み傾向）にすることによって、第二砥石の研削時間や研削量を均一にできるという効果を有し、デバイスを形成する前のウェーハの研削、デバイスが形成されたウェーハの研削など色々の段階で研削を行う研削装置や研削方法において有用である。

【符号の説明】

【００９７】

- １ ： 研削装置
- １５ ： 位置決め機構
- １８ ： 洗浄機構
- ２０ ： 搬入機構
- ２３ ： 搬出機構
- ３０ ： ターンテーブル
- ３１ ： チャックテーブル
- ３３ ： 傾き調整機構
- ３５ ： 位置調整ユニット
- ３６ ： 固定支持部
- ３７ ： チャック回転部
- ５０ ： 第一研削機構
- ５１ ： 第一砥石
- ５２ ： 第一スピンドル

10

20

30

40

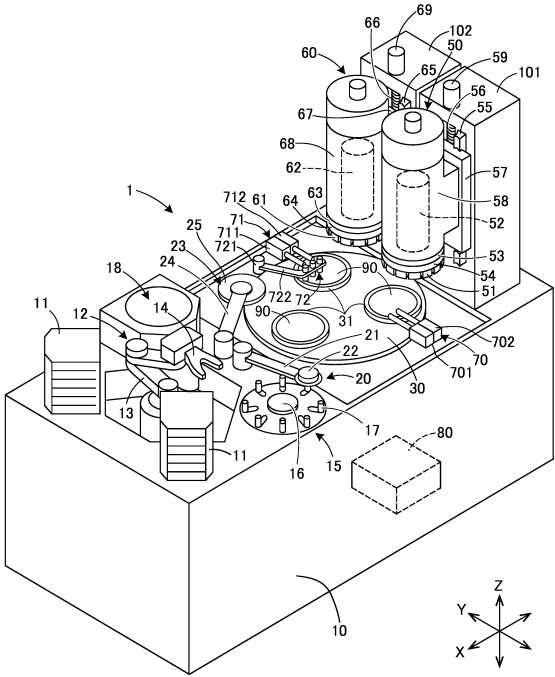
50

- 6 0 : 第二研削機構
- 6 1 : 第二砥石
- 6 2 : 第二スピンドル
- 7 0 : 厚み測定ゲージ
- 7 1 : 厚み測定ゲージ
- 7 2 : 厚み測定器
- 7 3 : 厚み測定器
- 7 4 : 測定器回転部
- 8 0 : 制御部
- 8 1 : 第一傾き制御部
- 8 2 : 第二傾き制御部
- 8 3 : 厚み傾向算出部
- 8 4 : 算出部
- 9 0 : ウェーハ
- 3 1 2 : チャックスピンドル
- 3 2 1 : 保持面
- 7 2 3 : センサ
- 7 2 4 : センサ
- 7 2 5 : センサ
- 7 3 3 : センサ
- 7 4 1 : モータ
- S : 厚み測定箇所
- T a : 設定厚み傾向
- T b : 研削厚み傾向
- T c : 研削厚み傾向
- T d : 設定厚み傾向
- T e : 研削厚み傾向
- T f : 研削厚み傾向

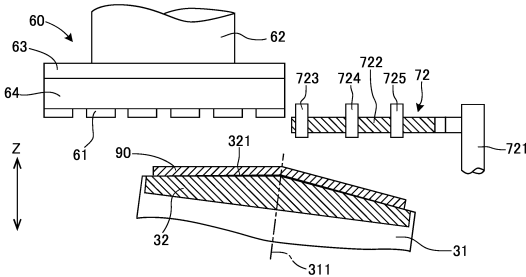
10

20

【図面】
【図 1】



【図 2】

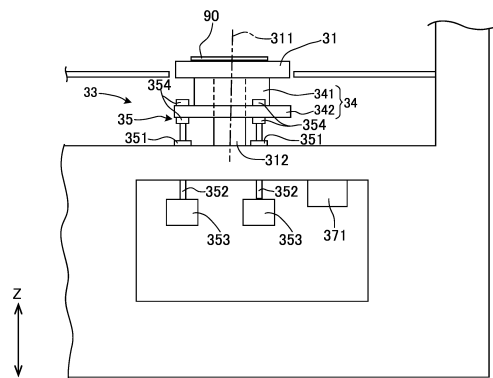


30

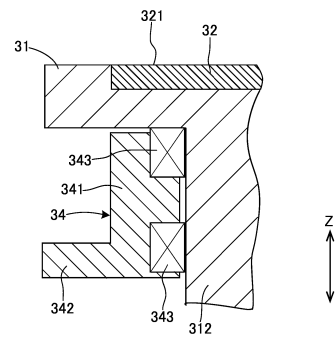
40

50

【 図 3 】

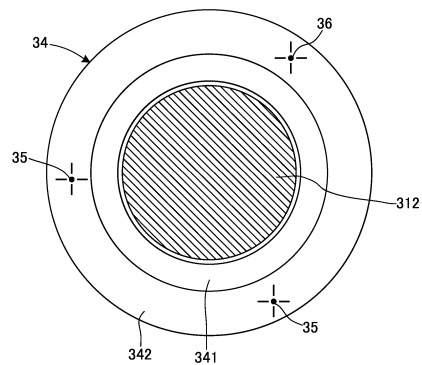


【 図 4 】

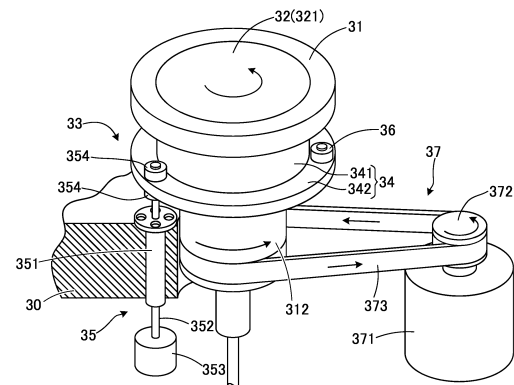


10

【 図 5 】

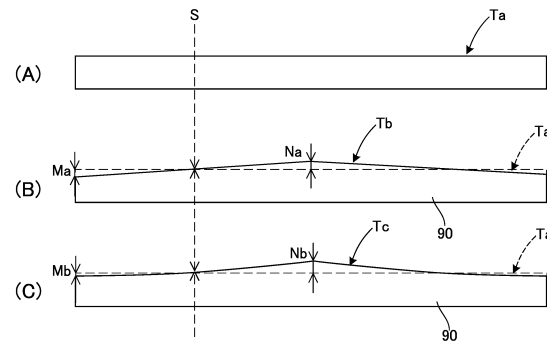


【 図 6 】

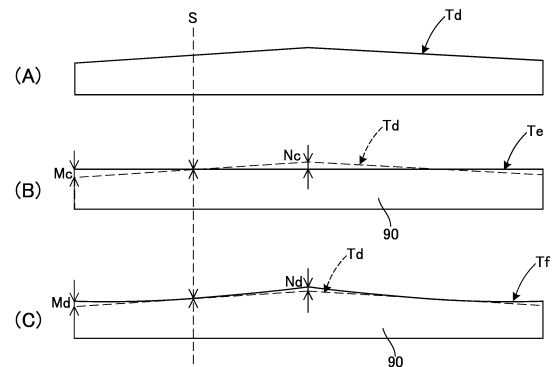


20

【 図 7 】



【 図 8 】

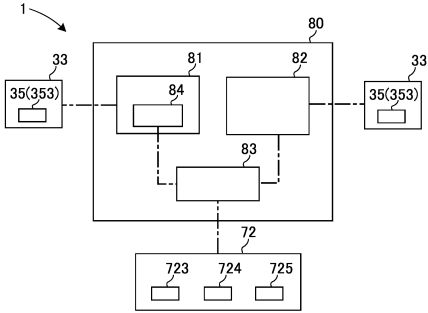


30

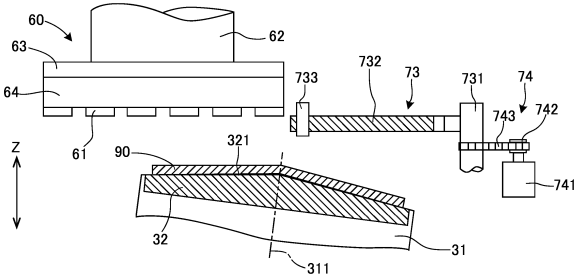
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

F ターム (参考) 3C034 AA08 BB73 BB76 BB82 BB92 BB93 CA03 CA22 CA26 CB08
 DD07 DD09 DD10
 3C043 BA04 BA08 BA09 BA16 CC04 CC12 DD05 DD06 DD14
 5F057 AA02 BA12 BB03 BB06 BB12 CA14 DA11