

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6600267号
(P6600267)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int. Cl.		F I			
H O 1 L 21/301	(2006.01)	H O 1 L	21/78		F
B 2 4 B 53/00	(2006.01)	B 2 4 B	53/00		
B 2 4 B 53/12	(2006.01)	B 2 4 B	53/12		
B 2 4 B 27/06	(2006.01)	B 2 4 B	27/06		M

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-51222 (P2016-51222)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成28年3月15日 (2016. 3. 15)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2017-168575 (P2017-168575A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成29年9月21日 (2017. 9. 21)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	平成31年1月17日 (2019. 1. 17)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	法積 大吾
			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	空 哲次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被加工物の切削方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被加工物を保持するチャックテーブルと、スピンドルの先端に固定された切削ブレードで該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削手段と、該チャックテーブルと該切削手段とをスピンドルの軸方向であるY方向及び該Y方向と直交するX方向に相対移動させる移動手段と、該切削ブレードの位置合わせ用の基準線がX方向に形成された光学系を有し被加工物を撮像する撮像手段と、各構成要素を制御する制御手段と、を備えた切削装置を用いた被加工物の切削方法であって、

該チャックテーブルに保持されたドレッシングボードを、ドレッシング条件として予め選定された第1のスピンドル回転数で切削し、該切削ブレードをドレッシングするドレッシングステップと、

該ドレッシングステップの前又は後に、被加工物を切削する条件として予め選定された第2のスピンドル回転数で、該チャックテーブルに保持されたドレッシングボードを該切削ブレードで1ライン以上切削し、位置合わせ用溝を形成する溝形成ステップと、

該位置合わせ用溝に該基準線を合わせ、該位置合わせ用溝と該基準線との距離を登録する基準距離登録ステップと、

該基準距離登録ステップの後に、該チャックテーブルに被加工物を保持し、該被加工物に設定された分割予定ラインに該基準線を合わせ、登録された該距離をY方向に補正して切削すべき位置を設定する切削位置設定ステップと、

該切削位置設定ステップの後、該第2のスピンドル回転数で被加工物を該分割予定ライ

ンに沿って切削する切削ステップと、を備える被加工物の切削方法。

【請求項 2】

該切削装置は、第 1 の切削手段と第 2 の切削手段とを備え、

該第 1 のスピンドル回転数及び該第 2 のスピンドル回転数は、該第 1 の切削手段及び該第 2 の切削手段にそれぞれ設定される請求項 1 記載の被加工物の切削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被加工物の切削方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウェーハやパッケージ基板、セラミックス板、ガラス板等の板状の被加工物を切削加工する際に、切削ブレードをスピンドルに装着し、チャックテーブルに保持した被加工物を切削する切削装置が知られている。被加工物や切削ブレードの特性に合わせ、加工送り速度やスピンドル回転数を適切に調整して切削加工は行われる。また、切削ブレードは装着当初、スピンドルの回転中心と切削ブレードの中心が合致していないため偏芯しており、ドレッシングによって強制的に切削ブレードを消耗させ切削ブレードの真円合わせと目立てを実施する。その後、ドレッシングで形成された切削溝を基準として、切削ブレードの割り出し送り方向の位置を切削装置に登録する作業（ヘアライン合わせ）を実施し、被加工物を加工をする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 5 5 9 0 9 4 号公報

【特許文献 2】特許第 5 0 9 6 0 5 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、ドレッシング専用のドレッシングボードが開発され、ドレッシング時間の大幅短縮が可能になった。しかし、ドレッシングをする際のスピンドル回転数は、ドレッシングボードと切削ブレードとの組み合わせによって予め設定されているため、被加工物を加工するスピンドル回転数と大幅に異なる場合がある。ここで、切削ブレードは、スピンドル回転数が高いほど切削ブレードの厚み方向に反ることが知られている（特許文献 1、2）。これにより、切削位置が被加工物の分割予定ラインからずれ、偏った位置をカットしてしまうという問題があった。

【0005】

本発明は上記問題にかんがみてなされたもので、その目的は、ドレッシングを行う場合のスピンドル回転数と、被加工物を加工する場合のスピンドル回転数が異なる状況においても、切削位置の位置合わせを精度よく実施することができる被加工物の切削方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

被加工物を保持するチャックテーブルと、スピンドルの先端に固定された切削ブレードで該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削手段と、該チャックテーブルと該切削手段とをスピンドルの軸方向である Y 方向及び該 Y 方向と直交する X 方向に相対移動させる移動手段と、該切削ブレードの位置合わせ用の基準線が X 方向に形成された光学系を有し被加工物を撮像する撮像手段と、各構成要素を制御する制御手段と、を備えた切削装置を用いた被加工物の切削方法であって、該チャックテーブルに保持されたドレッシングボードを、ドレッシング条件として予め選定された第 1 のスピンドル回転数で切削し、該切削ブレードをドレッシングするドレッシングステップと、該ドレッシングステッ

10

20

30

40

50

プの前又は後に、被加工物を切削する条件として予め選定された第2のスピンドル回転数で、該チャックテーブルに保持されたドレッシングボードを該切削ブレードで1ライン以上切削し、位置合わせ用溝を形成する溝形成ステップと、該位置合わせ用溝に該基準線を合わせ、該位置合わせ用溝と該基準線との距離を登録する基準距離登録ステップと、該基準距離登録ステップの後に、該チャックテーブルに被加工物を保持し、該被加工物に設定された分割予定ラインに該基準線を合わせ、登録された該距離をY方向に補正して切削すべき位置を設定する切削位置設定ステップと、該切削位置設定ステップの後、該第2のスピンドル回転数で被加工物を該分割予定ラインに沿って切削する切削ステップと、を備える被加工物の切削方法を提供する。

【0007】

10

上記切削方法では、該切削装置は第1の切削手段と第2の切削手段とを備え、該第1のスピンドル回転数及び該第2のスピンドル回転数は、該第1の切削手段及び該第2の切削手段にそれぞれ設定されることが好ましい。

【発明の効果】

【0008】

本願発明によれば、被加工物を加工するスピンドル回転数でドレッシングボードに位置合わせ用溝を形成し、該位置合わせ用溝を用いて位置合わせをすることで、被加工物を加工する際に切削ブレードの反りによる位置ずれの影響を取り除くことができる。これにより、ドレッシングを行う場合のスピンドル回転数と、被加工物を加工する場合のスピンドル回転数が異なる状況においても、切削位置の位置合わせを精度よく実施することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本実施形態に係る切削方法を実行する切削装置の構成例を示す斜視図である。

【図2】図2は、第1の切削手段及び第2の切削手段を拡大して示す拡大図である。

【図3】図3は、本実施形態に係る切削方法を示すフローチャートの一例である。

【図4】図4は、ドレッシングステップにおけるドレッシングを完了したドレッシングボードの状態を拡大して示す拡大図である。

【図5】図5は、溝形成ステップにおける位置合わせ用溝を切削する状態を拡大して示す拡大図である。

30

【図6】図6は、基準距離登録ステップにおける基準線及び位置合わせ用溝を拡大して示す拡大図である。

【図7】図7は、切削ステップにおける加工対象の切削状態を拡大して示す拡大図である。

【図8】図8は、他の実施形態に係る切削装置のチャックテーブル周辺を拡大して示す拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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、置換又は変更を行うことができる。

40

【0011】

本実施形態に係る切削方法について説明する。図1は、本実施形態に係る切削方法を実行する切削装置の構成例を示す斜視図である。図2は、第1の切削手段及び第2の切削手段を拡大して示す拡大図である。図3は、本実施形態に係る切削方法を示すフローチャートの一例である。図4は、ドレッシングステップにおけるドレッシングを完了したドレッシングボードの状態を拡大して示す拡大図である。図5は、溝形成ステップにおける位置

50

合わせ用溝を切削する状態を拡大して示す拡大図である。図6は、基準距離登録ステップにおける基準線及び位置合わせ用溝を拡大して示す拡大図である。図7は、切削ステップにおける加工対象の切削状態を拡大して示す拡大図である。

【0012】

本実施形態の被加工物の切削方法は、被加工物としてシリコンを母材とするウェーハ10を想定しているがこれに限定されない。例えば、被加工物は、サファイア、ガリウムなどを母材とする、円盤状の半導体ウェーハや光デバイスウェーハでもよい。

【0013】

本実施形態に係る切削方法は、切削装置1で被加工物を切削する。切削装置1は、静止基台2と、該静止基台2上に配設されたウェーハ10を保持するチャックテーブル機構3と、該チャックテーブル機構3に保持されたウェーハ10を切削する切削機構4と、切削ブレードのドレッシングに用いられるドレッシングボード7と、上述した各構成要素を制御する制御手段8とを備える。

【0014】

チャックテーブル機構3は、2本のガイドレール31、31と、移動基台32と、支持部材33と、チャックテーブル34と、カバーテーブル35と、加工送り手段36とを備える。

【0015】

2本のガイドレール31、31は、矢印Xで示す加工送り方向(X軸方向)に沿って静止基台2上に配設されている。移動基台32は、2本のガイドレール31、31上に摺動可能に配設された台である。支持部材33は、移動基台32上に配設された円筒状の部材である。支持部材33は、内部に図示しないパルスモータが配設されている。

【0016】

チャックテーブル34は、チャックテーブル本体341と、吸着チャック342と、クランプ343とを備える。チャックテーブル本体341は、円筒状の支持部材33に回転可能に支持された台である。チャックテーブル本体341は、円筒状の支持部材33内に配設された図示しないパルスモータによって回動される。吸着チャック342は、チャックテーブル本体341の上面に配設される。吸着チャック342は、ポーラスセラミックスによって形成される多孔質の板状部材である。吸着チャック342は、図示しない吸引手段に接続されている。吸着チャック342は、図示しない吸引手段を作動させることにより、上面に載置されたウェーハ10又はドレッシングボード7を吸引保持する。クランプ343は、図1に示すように、チャックテーブル本体341の周囲に4つ配設されている。クランプ343は、ウェーハ10を支持する図示しない環状のダイシングフレームを把持する。ウェーハ10と図示しないダイシングフレームとの接合面は、図示しないダイシングテープによって接着されている。

【0017】

カバーテーブル35は、中央部分に開口を有する台である。カバーテーブル35は、図1に示すように、中央部分の開口にチャックテーブル34が嵌挿され、円筒状の支持部材33の上面に固定される。加工送り手段36は、周知のボールスクリュウ機構によって構成されており、移動基台32を2本のガイドレール31、31に沿って加工送り方向(X軸方向)に移動させる。

【0018】

切削機構4は、支持台41と、第1の基部42a及び第2の基部42bと、第1の割り出し送り手段43a及び第2の割り出し送り手段43bと、第1の懸垂ブラケット44a及び第2の懸垂ブラケット44bと、第1の切り込み送り手段45a及び第2の切り込み送り手段45bと、第1の切削手段46a及び第2の切削手段46bとを備える。

【0019】

支持台41は、静止基台2上に配設された門型の台である。支持台41は、図1に示す加工領域60を跨ぐように配設されている。支持台41の側壁には、2本のガイドレール411、411が加工送り方向(X軸方向)と直交する矢印Yで示す割り出し送り方向(

10

20

30

40

50

Y軸方向)に沿って平行に設けられている。

【0020】

第1の基部42a及び第2の基部42bは、2本のガイドレール411、411に沿ってそれぞれ割り出し送り方向(Y軸方向)に摺動可能に配設されている。第1の基部42a及び第2の基部42bは、2本のガイドレール421a、421a及び421b、421bがそれぞれ矢印Zで示す切り込み送り方向(Z軸方向)に沿って平行に設けられている。

【0021】

第1の割り出し送り手段43a及び第2の割り出し送り手段43bは、図1に示すように、支持台41の側壁に配設される。第1の割り出し送り手段43a及び第2の割り出し送り手段43bは、それぞれ周知のボールスクリュウ機構によって構成されており、第1の基部42a及び第2の基部42bをそれぞれ2本のガイドレール411、411に沿って割り出し送り方向(Y軸方向)に移動させる。

10

【0022】

第1の懸垂ブラケット44a及び第2の懸垂ブラケット44bは、ガイドレール421a、421a及び421b、421bに沿ってそれぞれ切り込み送り方向(Z軸方向)に摺動可能に配設されている。

【0023】

第1の切り込み送り手段45a及び第2の切り込み送り手段45bは、図1に示すように、第1の基部42a及び第2の基部42bにそれぞれ配設される。第1の切り込み送り手段45a及び第2の切り込み送り手段45bは、それぞれ周知のボールスクリュウ機構によって構成されており、第1の懸垂ブラケット44a及び第2の懸垂ブラケット44bをそれぞれガイドレール421a、421a及び421b、421bに沿って切り込み送り方向(Z軸方向)に移動させる。

20

【0024】

第1の切削手段46a及び第2の切削手段46bは、第1のスピンドルハウジング461a及び第2のスピンドルハウジング461bと、第1の回転スピンドル462a及び第2の回転スピンドル462bと、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bと、第1のフランジ部材464a及び第2のフランジ部材464bと、第1の撮像手段465a及び第2の撮像手段465bとをそれぞれ備える。

30

【0025】

第1のスピンドルハウジング461a及び第2のスピンドルハウジング461bは、第1の回転スピンドル462a及び第2の回転スピンドル462bをそれぞれ収容する容器である。第1のスピンドルハウジング461a及び第2のスピンドルハウジング461bは、図1に示すように、第1の懸垂ブラケット44a及び第2の懸垂ブラケット44bと共にそれぞれ切り込み方向(Z軸方向)に移動可能に配設される。

【0026】

第1の回転スピンドル462a及び第2の回転スピンドル462bは、図示しない2つの駆動源にそれぞれ接続される回転軸である。図示しない2つの駆動源とは、例えば、サーボモータである。図示しない2つの駆動源は、第1のスピンドルハウジング461a内及び第2のスピンドルハウジング461b内にそれぞれ固定されている。第1の回転スピンドル462a及び第2の回転スピンドル462bは、図示しない駆動源を介して第1のスピンドルハウジング461a内及び第2のスピンドルハウジング461b内にそれぞれ回転可能に支持される。

40

【0027】

第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bは、ダイヤモンド砥粒をニッケルメッキで電着した電鍍ブレードである。第1の切削ブレード463aと第2の切削ブレード463bとは、図2に示すように、互いに対向するように配設されている。つまり、第1の切削ブレード463aと第2の切削ブレード463bとは、それぞれの軸芯が割り出し送り方向(Y軸方向)に向くように一直線上に配設されている。第1の切削ブ

50

レード463a及び第2の切削ブレード463bは、図示しない2つの駆動源が第1の回転スピンドル462a及び第2の回転スピンドル462bをそれぞれ回転駆動することで回転する。

【0028】

なお、上述した第1の切削ブレード463aと第2の切削ブレード463bとは、異なる種類のブレードが用いられている。例えば、上記第1の切削ブレード463aは、厚さが20μm程度の切断用ブレードであり、第2の切削ブレード463bは、厚さが40μm程度のテスト用の金属パターン除去用ブレードである。

【0029】

なお、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bは、電鍍ブレードに限定されない。例えば、メタルボンド及びレジンボンドを用いる切削ブレードであってもよい。

【0030】

第1のフランジ部材464a及び第2のフランジ部材464bは、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをそれぞれ把持する2組のフランジ部材である。第1の切削ブレード463a及び第1のフランジ部材464aは、図2に示すように、第1の回転スピンドル462aの先端部に装着される。第2の切削ブレード463b及び第2のフランジ部材464bは、図2に示すように、第2の回転スピンドル462bの先端部に装着される。

【0031】

第1の撮像手段465a及び第2の撮像手段465bは、図1及び図2に示すように、第1のスピンドルハウジング461a及び第2のスピンドルハウジング461bの側面にそれぞれ固定される。第1の撮像手段465a及び第2の撮像手段465bは、ドレッシングボード7及びウェーハ10を撮像する光学系機器である。光学系機器は、例えば、顕微鏡及びCCDカメラである。第1の撮像手段465a及び第2の撮像手段465bは、撮像した画像の中心にヘアラインと呼ばれる基準線2La、2Lbがそれぞれ設けられている。第1の撮像手段465a及び第2の撮像手段465bは、切削装置1の組み立て時においては第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bと基準線2La、2Lbとが切削送り方向(X軸方向)において同一線上に位置するようにそれぞれ調整されている。

【0032】

ドレッシングボード7は、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bの真円出し及び目立てに使用される板状部材である。ドレッシングボード7は、砥粒と該砥粒を結合する結合材から構成される。砥粒は、例えば、ダイヤモンド、CBN(立方晶窒化ホウ素)、グリーンカーボランダム、ホワイトアラランダム及びアラランダムである。結合材は、例えば、ビトリファイドボンド、メタルボンド及びレジンボンドである。

【0033】

制御手段8は、切削装置1を構成する上述した構成要素を制御して、ウェーハ10に対する切削を実行させる。ここで、制御手段8は、例えば、CPU等で構成された演算処理装置やROM、RAM等を備える図示しないマイクロプロセッサを主体として構成されており、加工動作の状態を表示する図示しない表示手段や、オペレータが加工内容の情報を登録する際に用いる図示しない操作手段と接続されている。

【0034】

本実施形態に係る切削方法では、まず、オペレータが加工内容の情報を図示しない操作手段に入力し、加工内容の情報を制御手段8に登録する。加工内容の情報は、例えば、被加工物への切り込み深さ及び加工送り速度、第1のスピンドル回転数及び第2のスピンドル回転数である。ここで、第1のスピンドル回転数は、ドレッシングに適した回転数であり、ドレッシング条件により決定する回転数である。具体的には、ドレッシングボード7と第1の切削ブレード463aとの組み合わせ、及びドレッシングボード7と第2の切削ブレード463bとの組み合わせによりそれぞれ決まる。つまり、第1のスピンドル回転

10

20

30

40

50

数は、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bに対してそれぞれ設定される。また、第2のスピンドル回転数は、切削に適した回転数であり、切削条件によって決まる回転数である。具体的には、被加工物と第1の切削ブレード463aとの組み合わせ及び被加工物と第2の切削ブレード463bとの組み合わせによりそれぞれ決まる。つまり、第2のスピンドル回転数は、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bに対してそれぞれ設定される。次に、オペレータは、図示しない搬送装置を作動させることで、ドレッシングボード7を待機位置で待機しているチャックテーブル34に載置する。ここで、待機位置とは、チャックテーブル34がオペレータによる加工動作の開始指示を待機している位置である。その後、オペレータは、図示しない吸引装置を作動させることで、チャックテーブル34に載置されたドレッシングボード7を吸引保持する。制御手段8は、オペレータから加工動作の開始指示があった場合に加工動作を開始する。

10

【0035】

切削装置1は、オペレータから加工動作の開始指示を検出した場合、ドレッシングステップ(ステップST1)を実行する。切削装置1が加工送り手段36を制御することで、チャックテーブル34を待機位置から加工領域60へ移動する。ここで、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bは、鉛直方向上側から加工領域60に移動したチャックテーブル34を見た場合に、ドレッシングボード7よりも図2に示す矢印Xの反対方向に位置する。次に、切削装置1は、第1の割り出し送り手段43a及び第2の割り出し送り手段43bを制御することでドレッシングボード7のドレッシング位置と第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bの位置とがそれぞれY軸方向において一致するように移動する。次に、切削装置1は、第1の切り込み送り手段45a及び第2の切り込み送り手段45bを制御することで第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをそれぞれ所定の切り込み深さまで切り込み送り方向(Z軸方向)に移動する。次に、切削装置1は、あらかじめ設定された第1のスピンドル回転数で第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをそれぞれ回転させる。次に、切削装置1は、加工送り手段36を制御することで第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bを図2の矢印Xで示す方向(X軸方向)に加工送りし、ドレッシングボード7を切削し、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをそれぞれドレッシングする。

20

30

【0036】

次に、切削装置1は、溝形成ステップ(ステップST2)を実行する。切削装置1は、第1の割り出し送り手段43a及び第2の割り出し送り手段43bを制御することで、ドレッシングボード7に切削される位置合わせ用溝1La、1Lbの向きと第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bの向きとがそれぞれY軸方向において一致するように移動する。次に、切削装置1は、第1の切り込み送り手段45a及び第2の切り込み送り手段45bを制御することで第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをそれぞれ所定の切り込み深さまで切り込み送り方向(Z軸方向)に移動する。次に、切削装置1は、あらかじめ設定された第2のスピンドル回転数で第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをそれぞれ回転させる。次に、切削装置1は、加工送り手段36を制御することで第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをX軸方向に加工送りし、ドレッシングボード7に位置合わせ用溝1La、1Lbをそれぞれ切削する。切削装置1は、上述した切削動作を繰り返し、図5に示すように、複数の位置合わせ用溝1La、1Lbを切削する。溝形成ステップ(ステップST2)は、図5に示すように複数の位置合わせ用溝1La、1Lbを形成しなくてもよく、溝の数をそれぞれ1ライン以上切削すればよい。また、本実施形態では、溝形成ステップ(ステップST2)をドレッシングステップ(ステップST1)の後に実行したが、ドレッシングステップ(ステップST1)の前に溝形成ステップ(ステップST2)を実行してもよい。

40

【0037】

50

次に、切削装置 1 は、基準距離登録ステップ (ステップ S T 3) を実行する。切削装置 1 は、図 6 に示すように、任意の位置合わせ用溝 1 L a、1 L b に基準線 2 L a、2 L b をそれぞれ合わせることで、位置合わせ用溝 1 L a、1 L b と基準線 2 L a、2 L b とのずれをそれぞれ検出する。次に、切削装置 1 は、位置合わせ用溝 1 L a、1 L b と基準線 2 L a、2 L b とのずれに応じて第 1 の切削ブレード 4 6 3 a 及び第 2 の切削ブレード 4 6 3 b と基準線 2 L a、2 L b との基準距離をそれぞれ補正する。

【 0 0 3 8 】

次に、切削装置 1 は、切削位置設定ステップ (ステップ S T 4) を実行する。切削装置 1 は、加工送り手段 3 6 を制御することでチャックテーブル 3 4 を加工領域 6 0 から初期位置へ移動し、図示しない吸引装置を停止させることでドレッシングボード 7 の吸引保持を解除し、図示しない搬送装置を作動させることによりチャックテーブル 3 4 に載置されたドレッシングボード 7 とウェーハ (被加工物) 1 0 とを入れ替える。次に、切削装置 1 は、図示しない吸引装置を作動させることでウェーハ 1 0 をチャックテーブル 3 4 に吸引保持し、加工送り手段 3 6 を制御することでチャックテーブル 3 4 を加工領域 6 0 へ移動する。次に、切削装置 1 は、第 1 の割り出し送り手段 4 3 a を制御することで第 1 の撮像手段 4 6 5 a の基準線 2 L a をウェーハ 1 0 に形成されたストリート 1 0 1 に合わせる。次に、切削装置 1 は、ストリート 1 0 1 と基準線 2 L a とを合わせた状態の Y 軸方向における位置を第 1 の切削ブレード 4 6 3 a の切削位置として設定する。次に、切削装置 1 は、第 2 の割り出し送り手段 4 3 b を制御することで第 2 の撮像手段 4 6 5 b の基準線 2 L b をウェーハ 1 0 に形成されたストリート 1 0 1 に合わせる。次に、切削装置 1 は、ストリート 1 0 1 と基準線 2 L b とを合わせた状態の Y 軸方向における位置を第 2 の切削ブレード 4 6 3 b の切削位置として設定する。つまり、切削位置設定ステップ (ステップ S T 4) では、切削対象となるストリート 1 0 1 と基準線 2 L a、2 L b とのアライメントを実行する。ここで、本実施例における切削方法は、ステップカットであるため、切削装置 1 は、同一のストリート 1 0 1 に基準線 2 L a、2 L b を合わせて切削位置の設定を行う。

【 0 0 3 9 】

次に、切削装置 1 は、切削ステップ (ステップ S T 5) を実行する。切削装置 1 は、切削ステップを実行することで、図 7 に示すように、ウェーハ 1 0 の表面に格子状に形成される複数のストリート 1 0 1 を切削する。ストリート 1 0 1 は、ウェーハ 1 0 の分割予定ラインである。複数のストリート 1 0 1 によって区画された複数の領域には、デバイス 1 0 2 が形成されている。デバイス 1 0 2 は、例えば I C 及び L S I である。具体的には、切削装置 1 は、第 2 の割り出し送り手段 4 3 b を制御することで、切削位置設定ステップ (ステップ S T 4) で設定した切削位置に第 2 の切削ブレード 4 6 3 b を移動させる。次に、切削装置 1 は、第 2 の切り込み送り手段 4 5 b を制御することで第 2 の切削ブレード 4 6 3 b を所定の切り込み深さまで切り込み送り方向 (Z 軸方向) に移動する。次に、切削装置 1 は、第 2 のスピンドル回転数で第 2 の切削ブレード 4 6 3 b を回転させる。次に、切削装置 1 は、加工送り手段 3 6 を制御することでチャックテーブル 3 4 を X 軸方向に所定の加工送り速度で移動させてストリート 1 0 1 を切削する。次に、切削装置 1 は、第 2 の切り込み送り手段 4 5 b を制御することで第 2 の切削ブレード 4 6 3 b を上方に所定量移動し、第 2 の割り出し送り手段 4 3 b を制御することで第 2 の切削ブレード 4 6 3 b をストリートの間隔に相当する距離だけ Y 軸方向に移動し、加工送り手段 3 6 を制御することで第 2 の切削ブレード 4 6 3 b を図 8 に示す矢印 X で示す方向と反対方向に所定量移動させる。次に、切削装置 1 は、第 1 の割り出し送り手段 4 3 a を制御することで切削位置設定ステップ (ステップ S T 4) で設定した切削位置に第 1 の切削ブレード 4 6 3 a を移動させる。次に、切削装置 1 は、第 1 の切り込み送り手段 4 5 a 及び第 2 の切り込み送り手段 4 5 b を制御することで第 1 の切削ブレード 4 6 3 a 及び第 2 の切削ブレード 4 6 3 b をそれぞれ所定の切り込み深さまで切り込み送り方向 (Z 軸方向) に移動する。次に、切削装置 1 は、第 2 のスピンドル回転数で第 1 の切削ブレード 4 6 3 a 及び第 2 の切削ブレード 4 6 3 b をそれぞれ回転させる。次に、切削装置 1 は、加工送り手段 3 6 を制御

10

20

30

40

50

することでチャックテーブル34をX軸方向に所定の加工送り速度で移動させてウェーハ10を切削する。次に、切削装置1は、第1の切り込み送り手段45a及び第2の切り込み送り手段45bを制御することで第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをそれぞれ上方に所定量移動する。次に、切削装置1は、第1の割り出し送り手段43a及び第2の割り出し送り手段43bを制御することで第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bをストリートの間隔に相当する距離だけY軸方向に移動し、加工送り手段36を制御することで第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bを図8に示す矢印Xで示す方向と反対方向にそれぞれ所定量移動させる。切削装置1は、上述した切削動作を第2の切削ブレード463bが最後のストリート101の切削を終えるまで繰り返す。切削装置1は、第2の切削ブレード463bが最後のストリート101を切削した後に、第2の切削ブレード463bの切削動作を終了させる。次に、切削装置1は、第1の切り込み送り手段45aを制御することで第1の切削ブレード463aを上方に所定量移動し、第1の割り出し送り手段43aを制御することで第1の切削ブレード463aをストリートの間隔に相当する距離だけY軸方向に移動し、加工送り手段36を制御することで第1の切削ブレード463aを図8に示す矢印Xで示す方向と反対方向に所定量移動させる。次に、切削装置1は、第1の切り込み送り手段45aを制御することで第1の切削ブレード463aを所定の切り込み深さまで切り込み送り方向(Z軸方向)に移動する。次に、切削装置1は、第2のスピンドル回転数で第1の切削ブレード463aを回転させる。次に、切削装置1は、加工送り手段36を制御することでチャックテーブル34をX軸方向に所定の加工送り速度で移動させて最後のストリート101の切削を行う。切削装置1は、すべてのストリート101の切削が完了した場合、切削ステップ(ステップST5)を終了する。

【0040】

本実施形態に係る切削方法は、ステップST1で示されたドレッシングステップと、ステップST2で示された溝形成ステップと、ステップST3で示された基準距離登録ステップと、ステップST4で示された切削位置設定ステップと、ステップST5で示された切削ステップと、を含んで構成される。

【0041】

本実施形態に係る切削方法は、ドレッシングステップ(ステップST1)において目立てに適した回転数である第1のスピンドル回転数でドレッシングを行い、溝形成ステップ(ステップST2)において切削加工時の回転速度である第2のスピンドル回転数で位置合わせ用溝1La、1Lbを切削し、基準距離登録ステップ(ステップST3)において、該位置合わせ用溝1La、1Lbを基準に位置合わせを実行する。これにより、スピンドル回転数の違いから生じる切削ブレードの反りによる位置ずれの影響を取り除くことを可能にし、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bの位置合わせの精度を向上することができる。ここで、特にステップカット(この実施例)においては、割り出し送り方向での切削位置がずれると、第2の切削ブレードで形成した溝から第1の切削ブレードがはみ出し、デバイスチップにチップング(欠け)が発生しやすくなるため効果が高い。

【0042】

また、本実施形態に係る切削方法は、ドレッシングステップ(ステップST1)の後に、溝形成ステップ(ステップST2)を実行する。これにより、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bの真円合わせと目立てが完了した状態で位置合わせ用溝1La、1Lbを切削することを可能にし、チップングや目詰まりにより位置合わせ用溝1La、1Lbの切削精度が低下することを防止できる。

【0043】

なお、本実施形態に係る切削方法は、溝形成ステップ(ステップST2)の前に、ドレッシングステップ(ステップST1)を実行するとしたが、基準位置登録ステップ(ステップST3)の後にドレッシングステップ(ステップST1)を実行してもよい。これにより、ドレッシングステップ(ステップST1)で形成された切削ブレードの適切な目立

10

20

30

40

50

て状況がドレッシングに適した回転数と異なる回転数で加工する溝形成ステップ（ステップST2）により崩されることなく基準位置を登録することができる。

【0044】

なお、本実施形態に係る切削方法は、基準距離登録ステップ（ステップST3）において、任意の位置合わせ用溝1La、1Lbを対象に基準距離の補正を行ったが、最も最後に切削した位置合わせ用溝1La、1Lbを対象に基準距離を補正することが好ましい。これにより、十分にドレッシングされた切削ブレードによって位置合わせ用溝1La、1Lbを切削することが可能になり、位置合わせ用溝1La、1Lbの切削精度を向上させることができ、精度よく切削された位置合わせ用溝1La、1Lbに基準線2La、2Lbを合わせることで、基準距離の設定精度をより向上させることができる。

10

【0045】

なお、切削ステップ（ステップST5）では、第1の切削ブレード463aが切削した箇所を再度第2の切削ブレード463bが切削をするステップカットとしたが、これに限定されない。例えば、切削ステップ（ステップST5）における切削方法は、シングルカットでもよい。

【0046】

次に、図8を用いて、他の実施形態の切削装置について説明する。図8は、他の実施形態に係る切削装置のチャックテーブル周辺を拡大して示す拡大図である。なお、他の実施形態に係る切削装置は、上述したドレッシングボード7に代えて第1のドレッシングボード7a及び第1のドレッシングボード用チャックテーブル71aと、第2のドレッシングボード7b及び第2のドレッシングボード用チャックテーブル71bとを備えていること以外は、本実施形態に係る切削装置1と同様の構成である。

20

【0047】

第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bについて図8を参照して説明する。第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bは、第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bの真円出し及び目立てに使用する板状部材である。第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bは、砥粒と該砥粒を結合する結合材から構成される。砥粒は、例えば、ダイヤモンド、CBN（立方晶窒化ホウ素）、グリーンカーボランダム、ホワイトアラランダム及びアラランダムである。結合材は、例えば、ピトリファイドボンド、メタルボンド及びレジンボンドである。第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bは、第1のドレッシングボード用チャックテーブル71a及び第2のドレッシングボード用チャックテーブル71bにそれぞれ載置される。

30

【0048】

第1のドレッシングボード用チャックテーブル71a及び第2のドレッシングボード用チャックテーブル71bは、上面に第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bをそれぞれ載置する台である。第1のドレッシングボード用チャックテーブル71a及び第2のドレッシングボード用チャックテーブル71bは、図8に示すように、カバーテーブル35の上面の隅にチャックテーブル34と共に加工送り方向（X軸方向）に移動可能に配設される。第1のドレッシングボード用チャックテーブル71a及び第2のドレッシングボード用チャックテーブル71bは、図示しない吸引手段にそれぞれ接続されている。第1のドレッシングボード用チャックテーブル71a及び第2のドレッシングボード用チャックテーブル71bは、図示しない吸引手段を作動することにより、第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bを第1のドレッシングボード用チャックテーブル71a及び第2のドレッシングボード用チャックテーブル71bの上面にそれぞれ吸引保持する。

40

【0049】

図8に示す切削装置を用いて本実施形態の切削方法を実行する場合、図8に示す切削装置は、ドレッシングステップ（ステップST1）において、第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bを第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード

50

ード463bを用いてそれぞれ切削すること、並びに溝形成ステップ(ステップST2)において、第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bに位置合わせ用溝1La、1Lbをそれぞれ切削すること以外は本実施形態に係る切削装置1を用いる切削方法と同じである。

【0050】

他の実施形態に係る切削装置を用いて本実施形態の切削方法を実行する場合、他の実施形態に係る切削装置は、ドレッシングステップ(ステップST1)において、第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bを第1の切削ブレード463a及び第2の切削ブレード463bを用いてそれぞれ切削し、溝形成ステップ(ステップST2)において、第1のドレッシングボード7a及び第2のドレッシングボード7bに位置合わせ用溝1La、1Lbをそれぞれ切削する。これにより、第1の切削ブレード463aの目立てに適したドレッシングボードと第2の切削ブレード463bの目立てに適したドレッシングボードとが異なる場合においても、ドレッシングボードの交換を省略することを可能にし、ドレッシングに要する時間を短縮することができる。

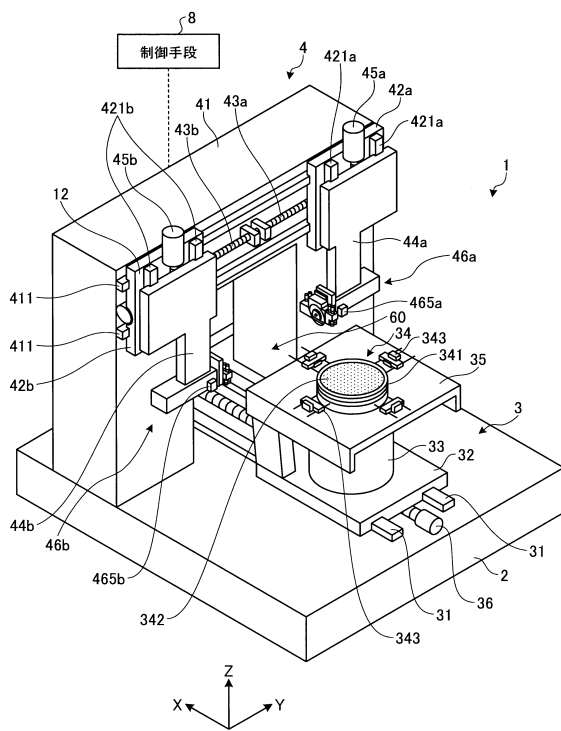
【符号の説明】

【0051】

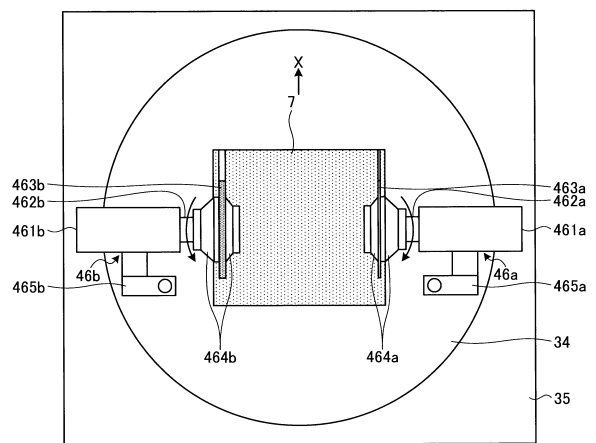
- | | | |
|---------|---------------|----|
| 1 | 切削装置 | |
| 2 | 静止基台 | |
| 3 | チャックテーブル機構 | |
| 3 1 | ガイドレール | 20 |
| 3 2 | 移動基台 | |
| 3 3 | 支持部材 | |
| 3 4 | チャックテーブル | |
| 3 4 1 | チャックテーブル本体 | |
| 3 4 2 | 吸着チャック | |
| 3 4 3 | クランプ | |
| 3 5 | カバーテーブル | |
| 3 6 | 加工送り手段 | |
| 4 | 切削機構 | |
| 4 1 | 支持台 | 30 |
| 4 1 1 | ガイドレール | |
| 4 2 a | 第1の基部 | |
| 4 2 b | 第2の基部 | |
| 4 2 1 a | ガイドレール | |
| 4 2 1 b | ガイドレール | |
| 4 3 a | 第1の割り出し送り手段 | |
| 4 3 b | 第2の割り出し送り手段 | |
| 4 4 a | 第1の懸垂ブラケット | |
| 4 4 b | 第2の懸垂ブラケット | |
| 4 5 a | 第1の切り込み送り手段 | 40 |
| 4 5 b | 第2の切り込み送り手段 | |
| 4 6 a | 第1の切削手段 | |
| 4 6 b | 第2の切削手段 | |
| 4 6 1 a | 第1のスピンドルハウジング | |
| 4 6 1 b | 第2のスピンドルハウジング | |
| 4 6 2 a | 第1の回転スピンドル | |
| 4 6 2 b | 第2の回転スピンドル | |
| 4 6 3 a | 第1の切削ブレード | |
| 4 6 3 b | 第2の切削ブレード | |
| 4 6 4 a | 第1のフランジ部材 | 50 |

- 4 6 4 b 第2のフランジ部材
- 4 6 5 a 第1の撮像手段
- 4 6 5 b 第2の撮像手段
- 6 0 加工領域
- 7 ドレッシングボード
- 7 a 第1のドレスングボード
- 7 b 第2のドレスングボード
- 7 1 a 第1のドレスングボード用チャックテーブル
- 7 2 b 第2のドレスングボード用チャックテーブル
- 8 制御手段
- 1 0 ウェーハ
- 1 0 1 ストリート
- 1 0 2 デバイス
- 1 L a、1 L b 位置合わせ用溝
- 2 L a、2 L b 基準線

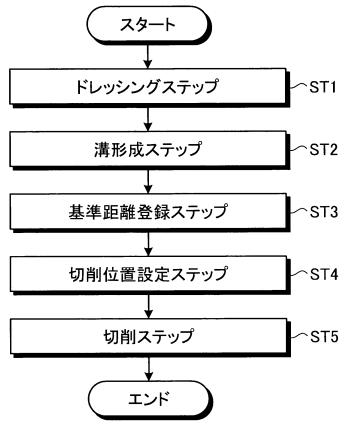
【図1】



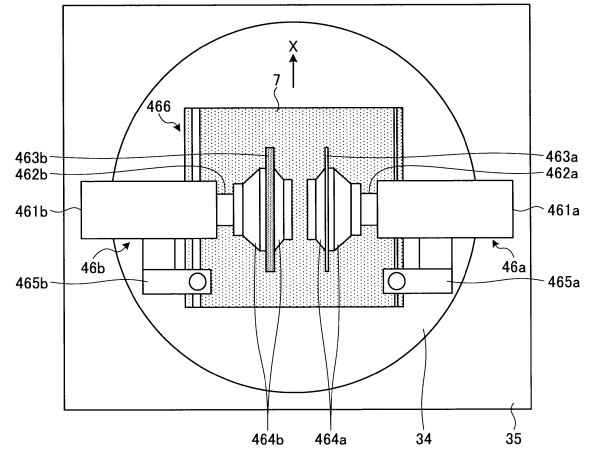
【図2】



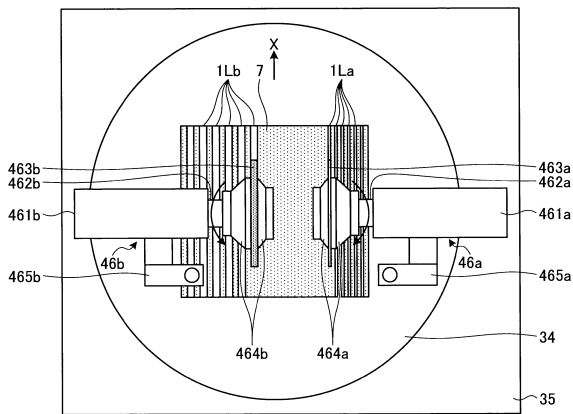
【 図 3 】



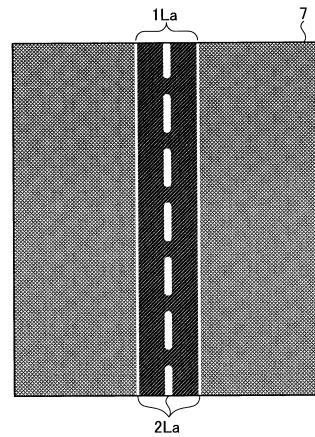
【 図 4 】



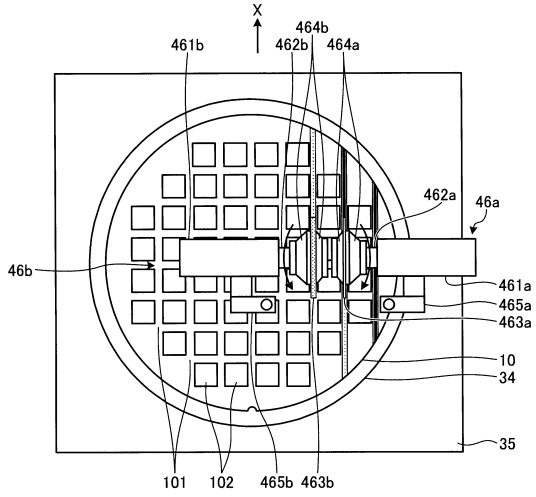
【 図 5 】



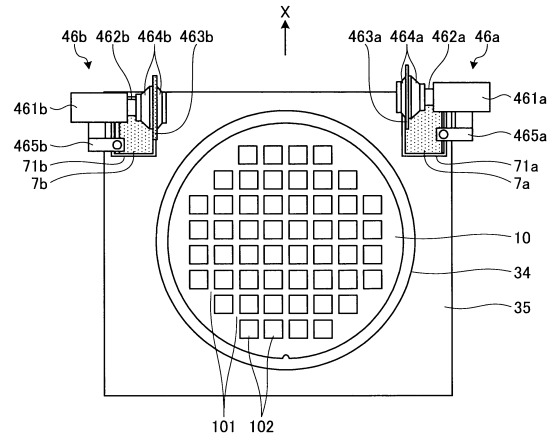
【 図 6 】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-009652(JP,A)
特開2011-083840(JP,A)
特開2011-079112(JP,A)
特開平11-260763(JP,A)
特開2011-016175(JP,A)
特開2007-331059(JP,A)
特開2007-203429(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301
B24B 27/06
B24B 53/00
B24B 53/12