

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4427299号
(P4427299)

(45) 発行日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月18日(2009.12.18)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78 C
	HO 1 L 21/78 F

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-372107 (P2003-372107)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成15年10月31日(2003.10.31)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2005-136292 (P2005-136292A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成17年5月26日(2005.5.26)	(74) 代理人	100063174
審査請求日	平成18年9月22日(2006.9.22)		弁理士 佐々木 功
		(74) 代理人	100087099
			弁理士 川村 恭子
		(72) 発明者	重松 孝一
			東京都大田区東糀谷2-14-3 株式会 社ディスコ内
		審査官	横山 幸弘

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】

板状物を保持するチャックテーブルと、小片板状物を保持して回転可能な補助テーブルと、該チャックテーブルに保持された板状物を切削する切削ブレードを備えた切削手段と、該板状物の表面を撮像する撮像部を有するアライメント手段とを少なくとも備え、該チャックテーブル及び該補助テーブルと該切削手段とは相対的に送り方向、割り出し方向及び切り込み方向に移動可能であり、該撮像部には該切削ブレードの該送り方向の延長線上にアライメント基準線が形成された切削装置における、該切削ブレードの切り込み方向及び割り出し方向の位置を調整するための板状物の加工方法であって、

回転する切削ブレードを小片板状物に対して該切り込み方向に切り込ませて第一の切削溝を形成し、該第一の切削溝の長さとして該切削ブレードの直径とから該切削ブレードの切り込み深さを算出する切り込み深さ算出工程と、

該小片板状物を水平方向に回転させ、該小片板状物に該第一の切削溝と非平行の第二の切削溝を形成し、該第二の切削溝と該アライメント基準線とが合致するように該切削ブレードの該割り出し方向の位置合わせを行う位置合わせ工程とを少なくとも含む板状物の加工方法。

【請求項2】

前記切削ブレードを新たな切削ブレードに交換した後に前記位置合わせ工程が遂行される請求項1に記載の板状物の加工方法。

【請求項3】

10

20

前記位置合わせ工程において、前記アライメント基準線と非平行な第一の切削溝が検出された際には、該アライメント基準線に平行な第二の切削溝を走査して該アライメント基準線と該第二の切削溝とが合致するように該切削ブレードの該割り出し方向の位置合わせをする

請求項 1 または 2 に記載の板状物の加工方法。

【請求項 4】

前記切削手段には、第一の切削手段と第二の切削手段とを備え、該第一の切削手段によって形成された第二の切削溝と、該第二の切削手段によって形成された第一の切削溝と、該第二の切削手段によって形成された第二の切削溝とがすべて非平行である

請求項 1、2 または 3 に記載の板状物の加工方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、切削装置の調整のために行う板状物の加工方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

IC や LSI 等の回路がストリートによって区画されて表面に複数形成された半導体ウェーハは、ストリートを縦横に切削（ダイシング）することにより個々の半導体チップに分割され、各種電子機器に利用されている。近年は、電子機器の軽量化、小型化を可能とするために、半導体チップの厚さを 100 μm 以下、50 μm 以下というように極めて薄く形成することが求められており、そのために、先ダイシングと称される技術が開発され、実用に供されている。

20

【0003】

この先ダイシングとは、半導体チップの厚さに相当する深さの切削溝を半導体ウェーハの表面に形成し、その後半導体ウェーハの裏面を研削して切削溝を裏面側から表出させることにより個々の半導体チップに分割する技術であり、表面に切削溝を形成する際には、高速回転可能な切削ブレードを有する切削装置が用いられる。

【0004】

例えば図 12 に示す切削装置 200 においては、半導体ウェーハ W を保持するチャックテーブル 201 と、チャックテーブル 201 に保持された半導体ウェーハ W に対して切削加工を施す切削手段 202 と、半導体ウェーハ W の切削すべき位置を検出するアライメント手段 203 とを備えており、アライメント手段 203 は切削手段 202 に固定されている。チャックテーブル 201 は X 軸方向（送り方向）に移動可能であり、アライメント手段 203 は切削手段 202 と共に Y 軸方向（割り出し方向）及び Z 軸方向（切り込み方向）に移動可能である。切削手段 202 においては、スピンドル 204 の先端に切削ブレード 205 が装着されており、スピンドル 204 の回転に伴って切削ブレード 205 も回転する構成となっている。

30

【0005】

半導体ウェーハ W はテーブル T を介してフレーム F と一体となった状態でチャックテーブル 201 に保持されており、半導体ウェーハ W は、チャックテーブル 201 の +X 方向の移動により最初に撮像部 206 の直下に位置付けられ、表面が撮像されて予めアライメント手段 203 に記憶されたキーパターンとのパターンマッチング等の処理によって切削すべき位置が検出されると共に、その位置と切削ブレード 205 の割り出し方向の位置との位置合わせがなされる。そして更にチャックテーブル 201 を +X 方向に移動させると共に、切削手段 202 を下降させることにより、検出された切削すべき位置に高速回転する切削ブレード 205 が切り込んでその位置が切削される。

40

【0006】

先ダイシングにおいては切削溝の深さが最終的な半導体チップの厚さに相当するため、切削溝形成時の切り込み深さを正確に制御する必要がある。そこで、切削ブレードを垂直に下降させダミーウェーハを切削して切削溝を形成し、その切削溝の送り方向の長さに基づ

50

づき切削溝の深さを算出するようにしている。そして、算出された深さと所望の深さとが合致しない場合は、その差の分だけ切削ブレード 205 の切り込み方向の位置をずらしたり、切削溝形成時の切削手段 202 の切り込み方向の制御を調整することにより、所望の深さの切削溝を形成できるようにしている。

【0007】

図 13 に示すように、撮像部 206 には位置合わせのためのアライメント基準線 207 が形成されている。基準線 207 の + X 方向の延長線上には切削ブレード 205 が配置され、アライメント手段 203 と切削手段 202 とは固定されており、これらは連動して Y 軸方向に移動するため、切削すべき位置と切削ブレード 205 との Y 軸方向の位置合わせをする際には、その切削すべき位置とアライメント基準線 207 とが合致するようにすればよい。そこで、実際の切削を行う前には、ダミーウェーハを切削して切削溝を形成し、アライメント手段 203 によってその切削溝を検出し、アライメント基準線 207 とその切削溝とが合致するように調整される（例えば特許文献 1 参照）。

10

【0008】

このように、切削ブレード 205 の切り込み方向の位置を調整するためにダミーウェーハに切削溝を形成する必要があるが、切削ブレード 205 とアライメント基準線 207 とを合致させて割り出し方向の位置を調整するためにもダミーウェーハに切削溝を形成する必要がある。そこで、チャックテーブルに隣接して補助テーブルを配設し、補助テーブルに保持された一枚のダミーウェーハを試し切りして切削溝を形成することによりダミーウェーハへの切削溝の形成を行い、その切削溝の長さや方向に基づいた調整も行われている（例えば特許文献 2 参照）。

20

【0009】

【特許文献 1】特開平 11 - 260763 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 308034 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、切削ブレードの外周の刃が磨耗したり、切削ブレードを交換したりした際には、その都度ダミーウェーハに切削溝を形成する必要があるため、1枚のダミーウェーハにはいくつもの切削溝が平行に形成されることになる。そして、アライメント手段は、それぞれの切削溝が、切り込み方向の位置調整のためのものなのか、割り出し方向の位置調整のためのものなのかを判別できない。従って、切り込み方向の位置調整のために形成した切削溝を割り出し方向の位置調整のために使用してしまったり、逆に、割り出し方向の位置調整のために形成した切削溝を切り込み方向の位置調整のために使用してしまったりすることもある。

30

【0011】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、切り込み方向の位置調整用の切削溝と割り出し方向の位置調整のための切削溝とを確実に区別できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、板状物を保持するチャックテーブルと、小片板状物を保持して回転可能な補助テーブルと、チャックテーブルに保持された板状物を切削する切削ブレードを備えた切削手段と、板状物の表面を撮像する撮像部を有するアライメント手段とを少なくとも備え、チャックテーブル及び補助テーブルと切削手段とは相対的に送り方向、割り出し方向及び切り込み方向に移動可能であり、撮像部には切削ブレードの送り方向の延長線上にアライメント基準線が形成された切削装置において、回転する切削ブレードを小片板状物に対して切り込み方向に切り込ませ第一の切削溝を形成して第一の切削溝の長さや切削ブレードの直径とから切削ブレードの切り込み深さを算出する切り込み深さ算出工程と、小片板状物を水平方向に回転させ小片板状物に第一の切削溝と非平行の第二の切削溝を形成して第二の切削溝とアライメント手段基準線とが合致するように切削ブレードの割り出し方向

40

50

の位置合わせを行う位置合わせ工程とを含むことを主要な特徴とする。

【 0 0 1 3 】

位置合わせ工程は、少なくとも切削ブレードを新たなものに交換した後には遂行されるが、それ以外の時期に遂行してもよい。また、位置合わせ工程においてアライメント基準線と非平行な第一の切削溝が検出された際に、アライメント基準線に平行な第二の切削溝を走査してアライメント基準線と第二の切削溝とが合致するように切削ブレードの該割り出し方向の位置合わせすることが望ましい。

【 0 0 1 4 】

切削手段に第一の切削手段と第二の切削手段とを備えている場合は、第一の切削手段によって形成された第二の切削溝と、第二の切削手段によって形成された第一の切削溝と、第二の切削手段によって形成された第二の切削溝とをすべて非平行に形成する。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明においては、小片板状物に対し、切削ブレードの切り込み方向の位置を認識するために形成される切削溝と、切削ブレードの割り出し方向の位置を認識するための切削溝とを非平行に形成するため、後に撮像手段によって小片板状物を撮像したときに、どちらの切削溝なのかを明確に区別することができ、誤認識することがなくなる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

図 1 に示す切削装置 1 0 0 における板状物の加工方法を例に挙げて説明する。この切削装置 1 は、切削しようとする板状物及び切削済の板状物を収容するカセット 1 と、カセット 1 からの板状物の搬出及びカセット 1 への板状物の搬入を行う搬出手段 2 と、板状物を保持するチャックテーブル 3 と、チャックテーブル 3 に隣接する位置に配設されダミーウェーハのような小片板状物を保持する補助テーブル 4 と、チャックテーブル 3 または補助テーブル 4 に保持された板状物に切削を施す切削手段 5 と、チャックテーブル 3 に保持された板状物を撮像して切削すべき位置の検出等を行う第一のアライメント手段 6 0、6 1 と、切削後の板状物を洗浄する洗浄手段 7 と、切削後の板状物を洗浄手段 7 に搬送する搬送手段 8 とを備えている。

20

【 0 0 1 7 】

カセット 1 は、カセット載置台 1 0 の上に載置されている。カセット載置台 1 0 の内部に備えたナット（図示せず）は、Z 軸方向に配設されたボールネジ 1 1 に螺合しており、ボールネジ 1 1 がパルスモータ（図示せず）に駆動されて回転するのに伴いカセット載置台 1 0 が昇降し、カセット 1 0 を適宜の高さに位置付けることができる。

30

【 0 0 1 8 】

搬出手段 2 は、Y 軸方向に配設されたボールネジ 2 0 及びガイドレール 2 1 と、ボールネジ 2 0 の一端に連結されボールネジ 2 0 を回転させるパルスモータ 2 2 と、内部に設けたナット（図示せず）がボールネジ 2 0 に螺合しボールネジ 2 0 の回転によりガイドレール 2 1 にガイドされて Y 軸方向（割り出し方向）に移動する移動部 2 3 と、移動部 2 3 に対して垂直方向に昇降可能な昇降部 2 4 と、昇降部 2 4 の先端から水平方向に延び板状物を保持する保持部 2 5 とから構成され、パルスモータ 2 2 に駆動されてボールネジ 2 0 が回転するのに伴い移動部 2 3 がガイドレール 2 1 にガイドされて Y 軸方向に移動し、昇降部 2 4 が昇降することにより保持部 2 5 が適宜の高さに位置付けられる構成となっている。パルスモータ 2 2 は制御部 9 に接続されており、制御部 9 から供給されるパルスによって動作する。

40

【 0 0 1 9 】

チャックテーブル 3 は、送り部 3 0 によって X 軸方向（送り方向）に移動可能となっていると共に、回転駆動部 3 1 によって駆動されて回転可能となっている。送り部 3 0 は、X 軸方向に配設されたボールネジ 3 0 0 及びガイドレール 3 0 1 と、ボールネジ 3 0 0 の一端に連結されボールネジ 3 0 0 を回転させるパルスモータ（図示せず）と、内部に設けたナット（図示せず）がボールネジ 3 0 0 に螺合しボールネジ 3 0 0 の回転によりガイド

50

レール 301 にガイドされて X 軸方向（送り方向）に移動する移動基台 302 と、移動基台 302 に対して Y 軸方向に移動可能な移動部 303 とから構成される。ボールネジ 300 に連結されたパルスモータは、制御部 9 から供給されるパルスによって動作する。また、回転駆動部 31 も制御部 9 によって制御される。

【0020】

補助テーブル 4 は、図示の例ではチャックテーブル 3 に隣接する位置に配設されている。補助テーブル 4 は、ダミーウェーハ等の小片板状物を保持することができ、チャックテーブル 3 に保持された板状物を切削する際に邪魔にならない位置に配設されていることが望ましい。図示の例では、補助テーブル 4 は、チャックテーブル 3 の側部に固定されており、チャックテーブル 3 の X 軸方向の移動に伴って同方向に移動し、チャックテーブル 3 の回転に伴って回転する構成となっている。なお、補助テーブル 4 は、チャックテーブル 3 とは別個に独立して X 軸方向の移動及び回転をするように構成してもよい。

10

【0021】

切削手段 5 には、図示の例では第一の切削手段 50 と第二の切削手段 51 とを備えている。第一の切削手段 50 は、Y 軸方向に配設されたスピンドル 500 の先端に切削ブレード 501 が装着され、スピンドル 500 の回転に伴って切削ブレード 501 が回転する構成となっている。第一の切削手段 50 は、全体として第一の割り出し送り部 52 によって Y 軸方向（割り出し方向）に移動可能であると共に、第一の切り込み送り部 53 によって Z 軸方向（切り込み方向）に移動可能となっている。

【0022】

一方、第二の切削手段 51 は、Y 軸方向に配設されたスピンドル 510 の先端に切削ブレード 511 が装着され、スピンドルの回転に伴って切削ブレードが回転する構成となっている。なお、第二の切削手段 51 を構成するスピンドル 510 及び切削ブレード 511 は図 1 においては図示されていないが、図 2 において示す。第二の切削手段 51 は、全体として第二の割り出し送り部 54 によって Y 軸方向（割り出し方向）に移動可能であると共に、第二の切り込み送り部 55 によって Z 軸方向（切り込み方向）に移動可能となっている。

20

【0023】

第一の割り出し送り部 52 には、Y 軸方向に配設されたボールネジ 520 と、ボールネジ 520 の一端に連結されたパルスモータ 521 と、ボールネジ 520 と平行に配設されたガイドレール 522 と、ガイドレール 522 と平行に配設されたりニアスケール 523 と、内部のナットがボールネジ 520 に螺合した移動部 524 とを備えており、パルスモータ 521 に駆動されてボールネジ 520 が回転するのに伴い移動部 524 が Y 軸方向に移動する構成となっている。パルスモータ 521 は制御部 9 に接続されており、制御部 9 から供給されるパルスによって動作する。また、移動部 524 の位置はリニアスケール 523 によって計測され、制御部 9 における制御に供される。

30

【0024】

同様に、第二の割り出し送り部 54 には、Y 軸方向に配設されたボールネジ 540 と、ボールネジ 540 の一端に連結されたパルスモータ 541 と、内部のナットがボールネジ 540 に螺合した移動部 542 とを備えており、パルスモータ 541 に駆動されてボールネジ 540 が回転するのに伴い移動部 542 が Y 軸方向に移動する構成となっている。なお、ボールネジ 540 と平行に配設されたガイドレール 522 及びリニアスケール 523 は、第一の割り出し送り部 52 と兼用されている。パルスモータ 541 は制御部 9 に接続されており、制御部 9 から供給されるパルスによって動作する。移動部 542 の位置はリニアスケール 523 によって計測され、制御部 9 における制御に供される。

40

【0025】

第一の切り込み送り部 53 は、Z 軸方向に配設されたボールネジ 530 と、ボールネジ 530 に連結されたパルスモータ 531 と、ボールネジ 530 と平行に配設されたガイドレール 532 と、図示しない内部のナットがボールネジ 530 に螺合すると共にガイドレール 532 に摺動可能に係合した昇降板 533 とから構成されており、パルスモータ 53

50

1に駆動されてボールネジ530が回転するのに伴い昇降板533がガイドレール532にガイドされて昇降する構成となっている。パルスモータ531は制御部9に接続されており、制御部9から供給されるパルスによって動作する。また、昇降板533には第一の切削手段50が固定されており、昇降板533の昇降に伴って第一の切削手段50が昇降する。

【0026】

一方、第二の切り込み送り部55は、Z軸方向に配設されたボールネジ550と、ボールネジ550に連結されたパルスモータ551と、ボールネジ550と平行に配設されたガイドレール552と、図示しない内部のナットがボールネジ550に螺合すると共にガイドレール552に摺動可能に係合した昇降板553とから構成されており、パルスモータ551に駆動されてボールネジ550が回転するのに伴い昇降板553がガイドレール552にガイドされて昇降する構成となっている。パルスモータ551は制御部9に接続されており、制御部9から供給されるパルスによって動作する。また、昇降板553には第二の切削手段51が固定されており、昇降板553の昇降に伴って第二の切削手段51が昇降する。

10

【0027】

第一のアライメント手段60には、板状物の表面を撮像する撮像部600と、撮像部600が取得した画像に基づき切削すべき領域を検出する等の処理を行う処理部601とを備えている。第一のアライメント手段60は、図示の例では第一の切削手段50に固定されている。同様に、第二のアライメント手段61には、板状物の表面を撮像する撮像部610と、撮像部610が取得した画像に基づく処理を行う処理部611とを備えている。第二のアライメント手段61は、図示の例では第二の切削手段51に固定されている。

20

【0028】

洗浄手段7には、切削後の板状物を保持して回転可能な保持テーブル70と、洗浄水を噴出するノズル(図示せず)とを備えており、保持テーブル70に保持された板状物が洗浄水によって洗浄され、切削屑が除去される。

【0029】

搬送手段8は、Y軸方向に配設されたボールネジ80と、ボールネジ80の一端に連結されたパルスモータ81と、ボールネジ80と平行に配設されたガイドレール82と、図示しない内部のナットがボールネジ80に螺合した移動部83と、移動部83に対してZ軸方向に昇降可能な保持部84とから構成され、パルスモータ81に駆動されてボールネジ80が回転するのに伴い移動部83がガイドレール82にガイドされてY軸方向に移動する構成となっている。パルスモータ81は制御部9に接続されており、制御部9から供給されるパルスによって動作する。

30

【0030】

図2に示すように、撮像部600及び610を構成する光学系には、アライメント基準線602、612がそれぞれ形成されている。アライメント基準線602、612は、切削すべき領域と切削ブレード501、511との位置合わせに用いられるもので、撮像部600を構成するアライメント基準線602のX軸方向の延長線上には、第一の切削手段50を構成する切削ブレード501が位置していなければならない。即ち、アライメント基準線602と切削ブレード501とは割り出し方向の位置(Y座標)が等しくなるように調整される。同様に、撮像部610を構成するアライメント基準線612のX軸方向の延長線上には、第二の切削手段51を構成する切削ブレード511が位置していなければならない。アライメント基準線612と切削ブレード511とは割り出し方向の位置(Y座標)が等しくなるように調整される。

40

【0031】

次に、切削装置1を用いて、板状物の一例である半導体ウェーハを切削しようとする場合について説明する。図1に示すように、カセット10には切削前の半導体ウェーハWが複数収容されており、搬出手段2によってカセット10の内部から搬出され、チャックテーブル3に載置され保持される。次に、チャックテーブル3が+X方向に移動すること

50

により、半導体ウェーハWが第一のアライメント手段60及び/または第二のアライメント手段61の直下に位置付けられる。ここで、第一の切削手段50と第二の切削手段51とを同時に半導体ウェーハWに作用させて切削を行う場合は、第一のアライメント手段60と第二のアライメント手段61とを双方とも半導体ウェーハWの直上に移動させるが、以下では一例として第一の切削手段50のみを使用して切削を行う場合について説明する。

【0032】

半導体ウェーハWが第一のアライメント手段60の直下に位置付けられると、第一のアライメント手段60をY軸方向に移動させながら撮像部600によって半導体ウェーハWの表面を撮像する。そして、撮像部600が取得した画像から処理部601がパターンマッチング等の処理によって切削すべきストリートを検出し、そのストリートとアライメント基準線602(図2参照)とを合致させる。第一のアライメント手段60は第一の切削手段50に固定されているため、第一のアライメント手段60のY軸方向の移動によって第一の切削手段50も同方向に同じだけ移動し、更には図2に示したように切削ブレード501はアライメント基準線602の延長線上にある。従って、切削すべきストリートとアライメント基準線602とが合致したときは、そのストリートと切削ブレード501とのY軸方向の位置合わせがなされたことになる。

10

【0033】

こうして切削すべきストリートと切削ブレード501との位置合わせがなされた後は、チャックテーブル3が+X方向に移動すると共に、切削ブレード501が高速回転しながら第一の切削手段50が下降することにより、高速回転する切削ブレード501が切削すべきストリートに切り込み、当該ストリートが切削される。

20

【0034】

いわゆる先ダイシングの場合は、最終的な半導体チップの厚さに相当する深さの溝を形成しなければならないため、半導体ウェーハWに対する切削ブレード501の切り込み深さを高精度に制御する必要がある。そのためには、切削ブレード501の切り込み方向(Z軸方向)の位置を正確に認識しておく必要がある。そこで、実際の半導体ウェーハの切削を行う前に、例えばダミーウェーハを切削して切削溝を形成し、その切削溝の長さに基づいて切削溝の深さを算出することにより切削ブレード501の切り込み方向の位置を求める。

30

【0035】

例えば切削溝の形成に第一の切削手段50を使用する場合は、チャックテーブル3と共に補助テーブル4を+X方向に移動させてダミーウェーハW1を切削ブレード501の直下に位置付け、図3に示すように、切削ブレード501を高速回転させると共に第一の切削手段50を下降させてダミーウェーハに対して切削ブレード501を所定量切り込ませることにより、切削溝を形成する。切削ブレード501は使用により外周が磨耗するため、一定時間の使用ごとに切削溝を形成して切削溝の深さを求めることがある。従って、例えば図4に示すように、1枚のダミーウェーハW1には複数の第一の切削溝G1、G2、G3、G4、G5が形成される。また、切削ブレード501を新しいものに交換した際には、その都度切削溝を形成して新たに装着した切削ブレードの切り込み方向の位置を認識する必要もある。

40

【0036】

上記のようにして切削溝を形成した後は、補助テーブル4を-X方向に移動させることにより、図5に示すようにダミーウェーハW1を撮像部600の直下に位置付け、その表面を撮像して直前に形成した第一の切削溝G5を検出する。そのときの画像は例えば図6のようになる。図6において第一の切削溝G5のX軸方向の長さをL1とし、まず処理部601においてこの画像を構成する画素に基づいてL1の長さを求める。

【0037】

図7に示すように、第一の切削溝G5の深さをD、長さをL1、切削ブレード501の半径をRとすると、第一の切削溝G5の深さDは、制御部9において以下の式により求め

50

ることができる（切り込み深さ算出工程）。

【 0 0 3 8 】

【 数 1 】

$$D=R-\sqrt{R^2-\frac{L_1^2}{4}}$$

【 0 0 3 9 】

第一の切削手段 5 0 の下降量は制御部 9 からパルスモータ 5 3 1 に供給されるパルス数によって定まるため、制御部 9 においてはそのパルス数に基づいて切削ブレード 5 0 1 の所望の切り込み量、即ち第一の切削溝 G 5 の所望の深さを認識している。第一の切削溝 G 5 の所望の深さを D 0 とすると、実際の第一の切削溝 G 5 の深さ D との差（D - D 0）の値が 0 でない場合には、切削ブレード 5 0 1 の Z 軸方向の位置を調整するか、または切削時の切削ブレード 5 0 1 の切り込み方向の位置の制御を制御部 9 において（D - D 0）だけ調整すればよい。こうして切削ブレード 5 0 1 の切り込み方向の位置を認識することによって切り込み量を高精度に制御することができる。

10

【 0 0 4 0 】

一方、実際の半導体ウェーハの切削時に切削すべきストリートと切削ブレード 5 0 1 との位置合わせを行うためには、切削ブレード 5 0 1 とアライメント基準線 6 0 2（図 2 参照）とが一直線上に位置していなければならないため、実際の切削を行う前に、予め切削ブレード 5 0 1 とアライメント基準線 6 0 2 との位置関係を確認し、この位置関係が崩れている場合には、調整を行う必要がある。

20

【 0 0 4 1 】

そこで、補助テーブル 4 に保持されたダミーウェーハ W 1 を切削し、切削ブレード 5 0 1 の位置合わせ用の第二の切削溝を形成し、その第二の切削溝とアライメント基準線 6 0 2 との位置関係を調べることにより、切削ブレード 5 0 1 とアライメント基準線 6 0 2 との位置関係を求める。

【 0 0 4 2 】

第二の切削溝の形成時は、チャックテーブル 3 を回転させる。チャックテーブル 3 が回転すると、チャックテーブル 3 に固定された補助テーブル 4 も同じだけ回転する。この回転角度は 1 8 0 度または 3 6 0 度でなければ何度でもよい。

30

【 0 0 4 3 】

チャックテーブル 3 及び補助テーブル 4 を回転させた後の状態を維持したまま、チャックテーブル 3 と共に補助テーブル 4 を + X 方向に移動させてダミーウェーハ W 1 を切削ブレード 5 0 1 の直下に位置付け、切削ブレード 5 0 1 を高速回転させると共に第一の切削手段 5 0 を下降させてダミーウェーハに対して切削ブレード 5 0 1 を所定量切り込ませることにより、図 8 に示す第二の切削溝 G 6 を形成する。図 8 に示すように、ダミーウェーハ W 1 には、切削ブレード 5 0 1 の切り込み方向の調整用の第一の切削溝 G 1 ~ G 5 も含めて複数の切削溝が形成されているが、ここで形成した第二の切削溝 G 6 は、補助テーブル 4 を回転させてから形成されたものであるため、第一の切削溝 G 1 ~ G 5 とは非平行となっている。

40

【 0 0 4 4 】

次に、補助テーブル 4 を回転させたままの状態でも - X 方向に移動させてダミーウェーハ W 1 を撮像部 6 0 0 の直下に位置付け、その表面を撮像する。そして、図 9 に示すように、アライメント基準線 6 0 2 と平行でない切削溝を検出した場合は、その切削溝は第一の切削溝であると判断することができ、第二の切削溝と誤認することがない。図 9 に示すように第一の切削溝 G 5 がアライメント基準線 6 0 2 と平行でない場合は、画像を走査して第二の切削溝 G 6 を探し、図 1 0 に示すように第二の切削溝 G 6 とアライメント基準線 6 0 2 とが合致した場合には、切削ブレード 5 0 1 とアライメント基準線 6 0 2 とが一直線上に位置していると判断できる。

50

【 0 0 4 5 】

一方、第二の切削溝 G 6 とアライメント基準線 6 0 2 とが合致しない場合は、切削ブレード 5 0 1 とアライメント基準線 6 0 2 とが一直線上に位置していないと判断できる（位置合わせ工程）。この場合はそのままの状態で行うとストリートの中心を外れたりストリート以外を切削してしまったりするため、第二の切削溝 G 6 とアライメント基準線 6 0 2 とが一致するように切削ブレード 5 0 1 とアライメント基準線 6 0 2 との位置を調整する。

【 0 0 4 6 】

上記の例では、1つの切削ブレードの調整を行う場合について説明したが、図1の切削装置1のように切削ブレードを2つ備えた切削装置においては、第一の切削ブレード 5 0 1 の調整用の切削溝と第二の切削ブレード 5 1 1 の調整用の切削溝とをそれぞれ形成し、それぞれの切削ブレードについて切り込み方向及び割り出し方向の位置を調整しなければならない。

10

【 0 0 4 7 】

そこで、例えば図11に示すダミーウェーハ W 2 のように、第一の切削ブレード 5 0 1 の切り込み方向の調整用の第一の切削溝 G 1 1、第一の切削ブレード 5 0 1 の割り出し方向の調整用の第二の切削溝 1 2、第二の切削ブレード 5 1 1 の切り込み方向の調整用の第一の切削溝 G 2 1、第二の切削ブレード 5 1 1 の割り出し方向の調整用の第二の切削溝 2 2 を形成し、これらをすべて非平行とすれば、それぞれがどの調整用の切削溝なのかを明確に区別することができる。

20

【 0 0 4 8 】

なお、本実施形態においては、チャックテーブル 3 が送り方向に移動し、切削手段 5 及びアライメント手段 6 が割り出し方向及び切り込み方向に移動する場合を例に挙げて説明したが、これらは相対的にこれら 3 方向に移動すればよく、本実施形態で示した例には限定されない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 9 】

切削ブレードの切り込み方向及び割り出し方向の位置を正確に把握することができるため、高精度な切削が要求される切削装置に利用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 5 0 】

【 図 1 】 切削装置の一例を示す斜視図である。

【 図 2 】 切削ブレードとアライメント基準線との関係を示す説明図である。

【 図 3 】 ダミーウェーハに切削溝を形成する様子を示す説明図である。

【 図 4 】 第一の切削溝が形成されたダミーウェーハの一例を示す平面図である。

【 図 5 】 ダミーウェーハの表面を撮像する様子を示す正面図である。

【 図 6 】 撮像により取得した画像の一例を示す説明図である。

【 図 7 】 切削溝の長さ及び深さと切削ブレードの半径を示す説明図である。

【 図 8 】 第一の切削溝及び第二の切削溝が形成されたダミーウェーハの一例を示す平面図である。

40

【 図 9 】 撮像により取得した画像の一例を示す説明図である。

【 図 1 0 】 走査後の画像の一例を示す説明図である。

【 図 1 1 】 第一の切削溝及び第二の切削溝が形成されたダミーウェーハの別の例を示す平面図である。

【 図 1 2 】 アライメント手段によって半導体ウェーハの表面を撮像する様子を示す斜視図である。

【 図 1 3 】 切削ブレードとアライメント基準線との関係を示す説明図である。

【 符号の説明 】

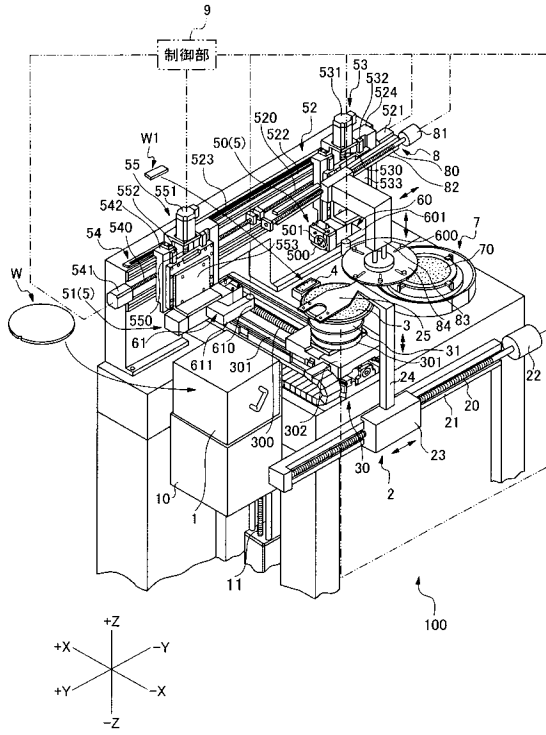
【 0 0 5 1 】

1 : カセット

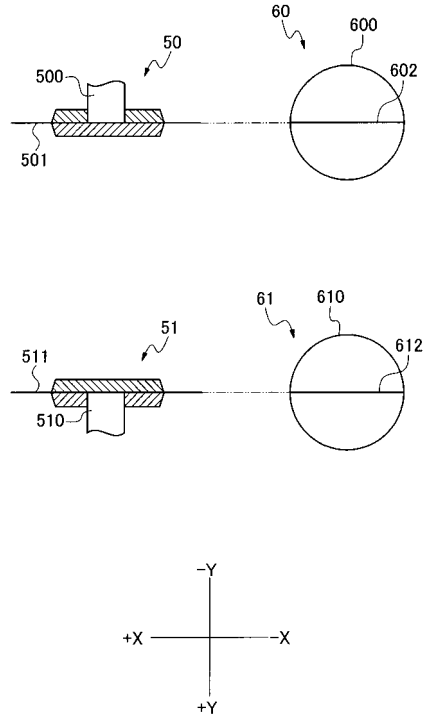
50

1 0 : カセット載置台	1 1 : ボールネジ	
2 : 搬出手段		
2 0 : ボールネジ	2 1 : ガイドレール	2 2 : パルスモータ
2 3 : 移動部	2 4 : 昇降部	2 5 : 保持部
3 : チャックテーブル		
3 0 : 送り部		
3 0 0 : ボールネジ	3 0 1 : ガイドレール	3 0 2 : 移動基台
3 0 3 : 移動部		
3 1 : 回転駆動部		
4 : 補助テーブル		10
5 : 切削手段		
5 0 : 第一の切削手段		
5 0 0 : スピンドル	5 0 1 : 切削ブレード	
5 1 : 第二の切削手段		
5 1 0 : スピンドル	5 1 1 : 切削ブレード	
5 2 : 第一の割り出し送り部		
5 2 0 : ボールネジ	5 2 1 : パルスモータ	5 2 2 : ガイドレール
5 2 3 : リニアスケール	5 2 4 : 移動部	
5 3 : 第一の切り込み送り部		
5 3 0 : ボールネジ	5 3 1 : パルスモータ	5 3 2 : ガイドレール
5 3 3 : 昇降板		20
5 4 : 第二の割り出し送り部		
5 4 0 : ボールネジ	5 4 1 : パルスモータ	5 4 2 : 移動部
5 5 : 第二の切り込み送り部		
5 5 0 : ボールネジ	5 5 1 : パルスモータ	5 5 2 : ガイドレール
5 5 3 : 昇降板		
6 0 : 第一のアライメント手段		
6 0 0 : 撮像部	6 0 1 : 処理部	6 0 2 : アライメント基準線
6 1 : 第二のアライメント手段		
6 1 0 : 撮像部	6 1 1 : 処理部	6 1 2 : アライメント基準線
7 : 洗浄手段		30
7 0 : 保持テーブル		
8 : 搬送手段		
8 0 : ボールネジ	8 1 : パルスモータ	8 2 : ガイドレール
8 3 : 移動部		
9 : 制御部		
1 0 0 : 切削装置		
W : 半導体ウェーハ		
W 1 : ダミーウェーハ		
G 1 ~ G 5 : 第一の切削溝	G 6 : 第二の切削溝	40
W 2 : ダミーウェーハ		
G 1 1、G 1 2、G 2 1、G 2 2 : 切削溝		

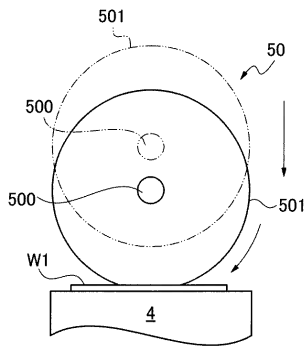
【図1】



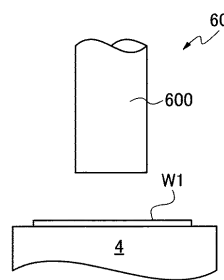
【図2】



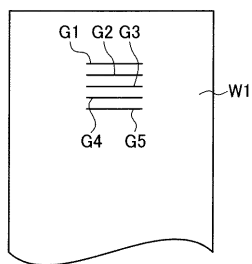
【図3】



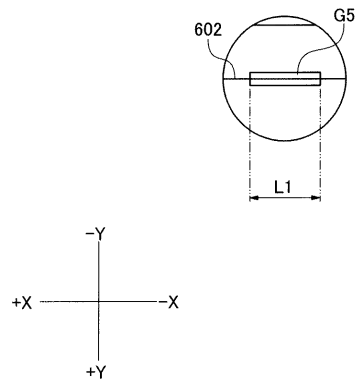
【図5】



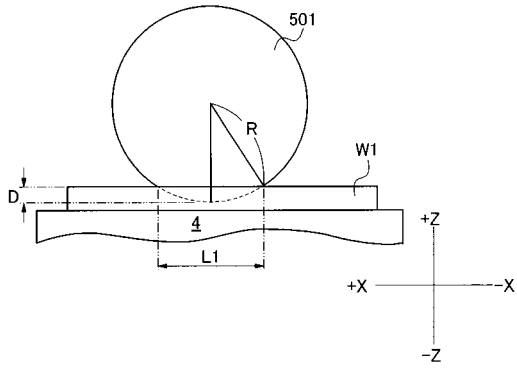
【図4】



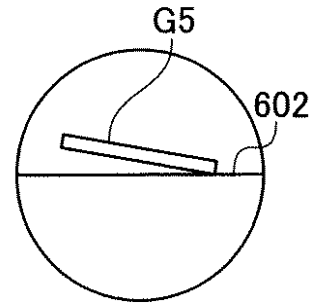
【図6】



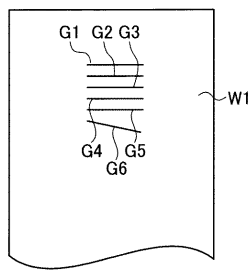
【 図 7 】



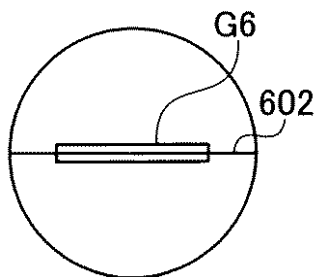
【 図 9 】



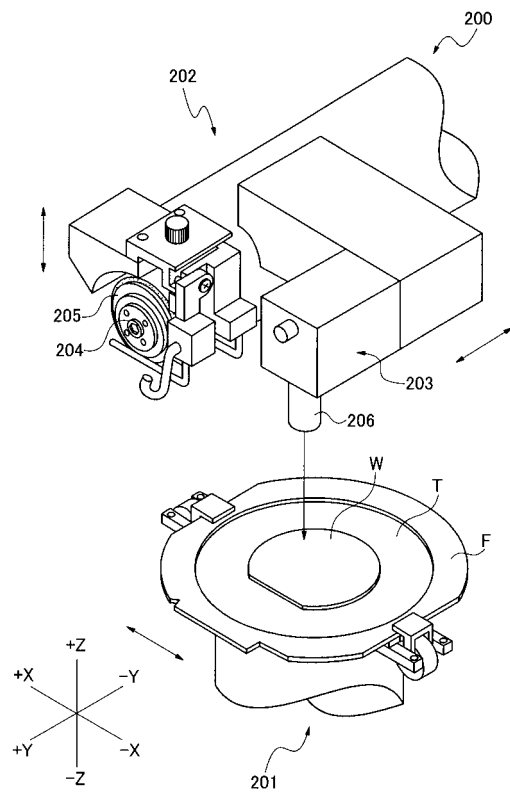
【 図 8 】



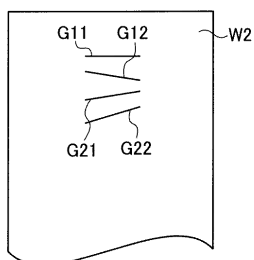
【 図 10 】




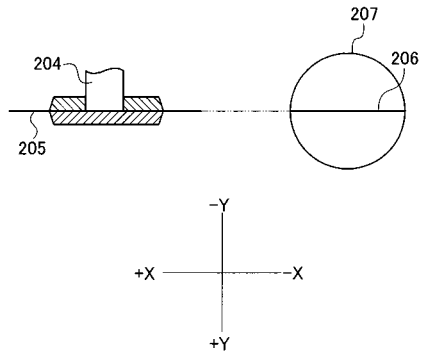
【 図 12 】



【 図 11 】



【 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-059365(JP,A)
特開平08-107089(JP,A)
特開2001-230221(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301
B24B 27/06
B24B 49/12