

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4481667号
(P4481667)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl.

H01L 21/301 (2006.01)
B24B 27/06 (2006.01)

F 1

H01L 21/78
H01L 21/78
B24B 27/06F
Q
M

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-25036 (P2004-25036)
 (22) 出願日 平成16年2月2日 (2004.2.2)
 (65) 公開番号 特開2005-217334 (P2005-217334A)
 (43) 公開日 平成17年8月11日 (2005.8.11)
 審査請求日 平成19年1月16日 (2007.1.16)

(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 100095957
 弁理士 龟谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (72) 発明者 德満 直哉
 東京都大田区東糀谷2-14-3 株式会社
 ディスコ内

審査官 ▲高▼辻 将人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】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、前記被加工物を切削する同一のタイプの第1および第2の切削ブレードと、前記第1の切削ブレードが装着される第1のスピンドルと、前記第2の切削ブレードが装着される第2のスピンドルとを備え、前記第1の切削ブレードと前記第2の切削ブレードとが対向するように、前記第1のスピンドルと前記第2のスピンドルとが軸方向を同一にして配設された切削装置において、前記被加工物の平行な複数本の切削ラインを切削する切削方法であって：

前記第1および第2の切削ブレードのそれぞれに対応して設けられ、対向配置された発光部と受光部を有する2つのブレード検知手段を用いて、前記発光部と前記受光部との間隙に前記第1および第2の切削ブレードを挿入したときの前記受光部の受光量をそれぞれ検出し、当該受光量に基づいて、前記第1および第2の切削ブレードのそれぞれの切り込み方向のセットアップ位置を検出するセットアップ位置検出工程；

前記ブレード検知手段により検出された前記第1および第2の切削ブレードのセットアップ位置が所定の許容範囲内にあるか否かに基づいて、前記第1および第2の切削ブレードの交換の要否を判断する交換要否判断工程；

前記ブレード検知手段により検出された前記第1の切削ブレードのセットアップ位置と前記第2の切削ブレードのセットアップ位置とを比較して、セットアップ位置が高い方の切削ブレードを、消耗量が少ない切削ブレードとして選択する消耗量判断工程；

前記複数本の切削ラインのうち、前記第1および第2の切削ブレードの双方を使用して

同時に切削不可能な切削ラインを，前記消耗量が少ない切削ブレードを使用して切削する，シングル切削工程と；
を含むことを特徴とする，切削方法。

【請求項 2】

前記切削不可能な切削ラインとは，前記第1の切削ブレードと前記第2の切削ブレードとが前記第1および第2のスピンドルの軸方向に物理的に最接近できる間隔より狭い領域内に含まれる切削ラインであることを特徴とする，請求項1に記載の切削方法。

【請求項 3】

前記交換要否判断工程および前記消耗量判断工程は，前記被加工物の1つのチャンネルの切削毎に行われることを特徴とする，請求項1又は2に記載の切削方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は，対向配置された2つの切削ブレードによって被加工物を切削する切削装置における切削方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年，従来のシリコンウェハだけでなく，ガリウムヒ素(GaAs)，ガリウムリン(GaP)，インジウムリン(InP)などの化合物半導体ウェハの需要が増加している。これらの化合物半導体ウェハを用いて製造されたICは，シリコンICと比較して，例えば5～6倍もの高速で動作できる。例えば，シリコンICでの電子移動度は例えば60km／時(電界1V/cm)であるのに対して，ガリウムヒ素ICの電子移動度は例えば300km／時であり，約5倍もの速度で動作可能である。このため，上記化合物半導体デバイスは，シリコンデバイスでは特性的にカバーしきれないような，携帯電話等の移動体通信向け高周波デバイス用途や，光ディスク，光通信向け半導体レーザ用途などにおいて開発が進んでいる。また，最近では，窒化ガリウム(GaN)半導体を使用した青紫色レーザなども注目されている。

20

【0003】

これらの化合物半導体ウェハは，材質が脆いため大径のウェハを製造することが難しい。このため，かかる化合物半導体ウェハは，化合物半導体の種類によても異なるが，通常では例えば2インチ程度の大きさであり，大きくて例えれば4インチ程度の大きさである。

30

【0004】

ところで，これらの化合物半導体ウェハ等をチップ状に分割するためには，高速回転する切削ブレードによって被加工物を切断する切削装置が使用される。この切削装置としては，1つの切削ブレードを具備しているものだけではなく，例えば，特許文献1に記載のように，対向配置された2つの切削手段を備えたタイプの切削装置(いわゆるデュアルダイサー等)も知られている。かかる切削装置においては，軸心が略同一の直線上に位置する2つのスピンドルに，第1および第2の切削ブレードがそれぞれ装着されており，双方の切削ブレードを被加工物に対して同時に作用させることができる。これにより，被加工物の2本の切削ライン(ストリート)を同時に切削加工できるため，切削効率を向上させることができる。

40

【0005】

かかるタイプの切削装置では，第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとを，半導体ウェハの中央部から両端部に向けて(或いは半導体ウェハの両端部から中央部に向けて)切削ライン間隔ずつ送り出して，半導体ウェハの同一方向にある複数の切削ラインを2本ずつ同時に切削している。

【0006】

【特許文献1】特開平11-26402号公報

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

上記従来の2つの切削ブレードが対向配置されたタイプの切削装置では、第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとがスピンドル軸方向に最も接近できる間隔が、切削ライン間隔より大きくなってしまう場合がある。特に、上記2インチの化合物半導体ウェハ等のように被加工物の大きさが非常に小さい場合には、複数本の切削ライン、あるいは切断ラインの大部分が、第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとが最も接近できる間隔よりも狭い領域内に含まれてしまうことがある。このように最も接近させた2つの切削ブレード間に含まれてしまう切削ラインについては、いずれか一方の切削ブレードのみを使用して切削せざるを得ない。

【0008】

また、1つの被加工物上に切削ラインが奇数本ある場合には、双方の切削ブレードで2本ずつ同時に切削ラインを切削していっても、最後の1本の切削ラインについては、いずれか一方の切削ブレードで切削せざるを得ない。

【0009】

しかしながら、上記従来の切削装置では、上記のようにいずれか一方の切削ブレードで切削せざるを得ない場合において、かかる切削に使用する切削ブレードを、片方の切削ブレードに一義的に決めていた。このため、片方の切削ブレードだけが消耗するため、双方の切削ブレードの消耗量に偏りが生じてしまうという問題があった。

【0010】

消耗した切削ブレードは新しい切削ブレードに交換する必要があるが、このブレード交換では、双方の切削ブレードを同時に交換するようにしないと、ブレード交換回数が増加して生産効率が低下してしまう。反面、さほど消耗していない一方の切削ブレードを、他方の消耗した切削ブレードの交換時に合わせて交換すると、切削ブレードが無駄になり、生産コストが増加してしまう。よって、生産効率と生産コストの両面からの要求を満たすためには、略均等に消耗した2つの切削ブレードを同時に交換することが求められる。

【0011】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、対向配置された2つの切削ブレードを備えた切削装置において、双方の切削ブレードの消耗量が略均等になるように切削することの可能な、新規かつ改良された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】**【0012】**

上記課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、被加工物を保持するチャックテープルと、前記被加工物を切削する同一のタイプの第1および第2の切削ブレードと、前記第1の切削ブレードが装着される第1のスピンドルと、前記第2の切削ブレードが装着される第2のスピンドルとを備え、前記第1の切削ブレードと前記第2の切削ブレードとが対向するように、前記第1のスピンドルと前記第2のスピンドルとが軸方向を同一にして配設された切削装置において、前記被加工物の平行な複数本の切削ラインを切削する切削方法であって：前記第1および第2の切削ブレードのそれぞれに対応して設けられ、対向配置された発光部と受光部を有する2つのブレード検知手段を用いて、前記発光部と前記受光部との間隙に前記第1および第2の切削ブレードを挿入したときの前記受光部の受光量をそれぞれ検出し、当該受光量に基づいて、前記第1および第2の切削ブレードのそれぞれの切り込み方向のセットアップ位置を検出するセットアップ位置検出工程と；前記ブレード検知手段により検出された前記第1および第2の切削ブレードのセットアップ位置が所定の許容範囲内にあるか否かに基づいて、前記第1および第2の切削ブレードの交換の要否を判断する交換要否判断工程と；前記ブレード検知手段により検出された前記第1の切削ブレードのセットアップ位置と前記第2の切削ブレードのセットアップ位置とを比較して、セットアップ位置が高い方の切削ブレードを、消耗量が少ない切削ブレード

10

20

30

40

50

ドとして選択する消耗量判断工程と；前記複数本の切削ラインのうち，前記第1および第2の切削ブレードの双方を使用して同時に切削不可能な切削ラインを，前記消耗量が少ない切削ブレードを使用して切削する，シングル切削工程と；を含むことを特徴とする，切削方法が提供される。かかる構成により，消耗量の少ない方の切削ブレードを選択して，被加工物の切削ラインを切削するので，双方の切削ブレードの消耗量を略均等にすることができる。従って，略均等に消耗した第1および第2の切削ブレードを同時に交換することが可能となる。

【0013】

また，上記シングル切削工程では，複数本の切削ラインのうち，第1および第2の切削ブレードの双方を使用して同時に切削不可能な切削ラインを，第1の切削ブレードと第2の切削ブレードのうち，測定された消耗量が少ない方の切削ブレードを使用して切削するようにしてもよい。これにより，第1および第2の切削ブレードの双方を使用して同時に切削不可能な切削ライン（デュアル切削不可能な切削ライン）が存在する被加工物を切削する際に，消耗量の少ない方の切削ブレードを選択して，デュアル切削不可能な切削ラインを切削するので，双方の切削ブレードの消耗量を略均等にことができる。10

【0014】

また，上記切削不可能な切削ラインとは，第1の切削ブレードと前記第2の切削ブレードとが第1および第2のスピンドルの軸方向に物理的に最接近できる間隔より狭い領域内に含まれる切削ラインであってもよい。20

【0015】

ここで，上記領域は，例えば，第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとを，被加工物の両端部から中央部に向けて，スピンドルの軸方向に物理的に最も接近可能な位置まで接近させたときに，上記最接近させた第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとの間に挟まれる被加工物上の領域である。かかる領域に含まれる切削ラインは，第1および第2の切削ブレードの双方を使用して同時に切削不可能である。かかる領域に含まれる切削ラインの具体例としては，例えば，被加工物の切削ライン間隔が，上記第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとが最接近できる間隔より狭い場合において，被加工物の中央部付近で最接近させた第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとの間に位置する少なくとも1本の切削ライン等が挙げられる30

【0016】

また，上記切削不可能な切削ラインとは，奇数本（1本は除く。）の切削ラインを2本ずつ同時に切削した場合に余る1本の切削ラインであってもよい。

【0017】

また，上記消耗量測定工程は，被加工物の1つのチャンネルの切削毎に行われるようにもよい。これにより，消耗量測定に要する時間的なロスと，消耗量の偏りを的確に是正するために必要な測定頻度との双方を考慮した好適なタイミングで，消耗量を測定して，シングル切削工程で使用する切削ブレードを変更することができる。なお，チャンネルとは，被加工物において同一方向にある全ての切削ラインをいう。

【0018】

また，上記切削方法において，上記消耗量測定工程と；上記シングル切削工程と；デュアル切削工程と；を任意の工程順で含むようにしてもよい。ここで，デュアル切削工程は，上記シングル切削工程で切削される切削ライン以外の切削ラインを（デュアル切削可能な切削ライン）を，第1および第2の切削ブレードの双方を使用して2本ずつ同時に切削する工程である。かかる構成により，2つの切削ブレードを使用したデュアル切削と，1つの切削ブレードのみを使用したシングル切削とを好適に使い分けて，被加工物を効率的に切削することができる。40

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように本発明によれば，第1及び第2の切削ブレードの消耗量を略均等に50

することができるので、第1及び第2の切削ブレードを同時に交換することができる。このため、ブレード交換作業回数を低減して生産効率を向上できる。さらに、双方の切削ブレードを十分に使い切ることができるので、切削ブレードの浪費を防止して、生産コストを低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0021】

10

(第1の実施形態)

以下に、本発明の第1の実施形態にかかる切削装置およびこの切削装置における切削方法について説明する。

【0022】

まず、図1に基づいて、本実施形態にかかる切削装置として構成されたダイシング装置10について説明する。なお、図1は、本実施形態にかかるダイシング装置10の外観構成を示す斜視図であり、図2は、本実施形態にかかるダイシング装置10の主要な内部構成を示す斜視図である。

【0023】

20

図1および図2に示すように、ダイシング装置10は、例えば、半導体ウェハ12などの被加工物を保持するチャックテーブル30と、チャックテーブル30に保持された被加工物を切削する第1の切削手段20aおよび第2の切削手段20bと、チャックテーブル30を例えばX軸方向に移動させるチャックテーブル移動機構300と、第1の切削手段20aおよび第2の切削手段20bを例えばY軸およびZ軸方向に移動させる切削手段移動機構400と、第1の切削手段20aおよび第2の切削手段20bにそれぞれ設けられた第1および第2の切削ブレード22a、22bの消耗量等を測定する例えば2つのブレード検出手段60と、表示装置70と、制御装置80とを備える。このように、ダイシング装置10は、例えば、2つの切削手段20a、20bが対向配置されたいわゆる対面型のデュアルダイサーとして構成されている。

【0024】

30

本実施形態では、このダイシング装置10が切削加工する被加工物として、例えば、ガリウムヒ素(GaAs)、ガリウムリン(GaP)、インジウムリン(InP)、窒化ガリウム(GaN)等の化合物半導体で形成された化合物半導体ウェハ12(以下では「半導体ウェハ12」という)の例を挙げて説明する。この半導体ウェハ12は、例えば、半導体デバイス(半導体素子)が縦横に等間隔に配された比較的小径(例えば2インチ、4インチ)の略円板状の半導体ウェハである。かかる半導体ウェハ12は、上記各半導体デバイスの間に位置する切削ライン(ストリート)に沿って切削加工されることで、複数の半導体チップに分割される。なお、半導体ウェハ12の加工面上で同一方向に延びる全ての切削ラインを第1チャンネルといい、一方、半導体ウェハ12の加工面上で上記第1チャンネルと交差する方向(例えば略直交する方向)に延びる全ての切削ラインを第2チャンネルという。従って、この第1チャンネルおよび第2チャンネルの双方を切断することにより、半導体ウェハ12が略格子状にダイシングされる。

40

【0025】

チャックテーブル30は、半導体ウェハ12を保持・固定するチャック手段として構成されている。このチャックテーブル30は、例えば、その上面に真空チャック機構を具備しており、ウェハテープ13を介してフレーム14に支持された状態の半導体ウェハ12を真空吸着して保持することができる。また、チャックテーブル30は、例えば、半導体ウェハ12を保持した状態で、電動モータ(図示せず。)によって水平方向に例えば90°回転して、切削されるチャンネルを例えば第1チャンネルから第2チャンネルに変更することもできる。

50

【0026】

このチャックテーブル30の下方には、チャックテーブル移動機構300が設けられている。このチャックテーブル移動機構300は、図2に示すように、例えば、チャックテーブル30を略水平に支持するチャックテーブル支持部材32と、略水平な基台39上にX軸方向に延長するように配設され、チャックテーブル支持部材32のX軸方向の移動をガイドする一対の第1のガイドレール34と、第1のガイドレール34の間にX軸方向に延長するように配設され、チャックテーブル支持部材32の下部と螺合し、第1の電動モータ38によって回転駆動される第1のボールスクリュー36と、からなる。かかるチャックテーブル移動機構300は、第1のボールスクリュー36を回転させてチャックテーブル支持部材32を第1のガイドレール34に沿ってX軸方向に移動させることにより、チャックテーブル30および半導体ウェハ12をX軸方向に移動させることができる。

10

【0027】

第1の切削手段20aは、例えば、略リング形状を有する極薄の第1の切削ブレード22aと、Y軸方向に延長するよう配設された回転軸であって、先端部に第1の切削ブレード22aが装着され、他端部に連結された電動モータ23aによって高速回転する第1のスピンドル24aと、第1の切削ブレード22aを両側より挟持した状態で第1のスピンドル24aに軸着されるフランジ21aと、第1のスピンドル24aを回転自在に支持するスピンドルハウジング26aと、第1の切削ブレード22aの外周を覆って切削水や切り屑などの飛散を防止するホイルカバー28aと、加工点に切削水を供給して冷却する切削水供給ノズル(図示せず。)とを備える。

20

【0028】

かかる構成の第1の切削手段20aは、第1のスピンドル24aの回転駆動力により第1の切削ブレード22aを高速回転させながら半導体ウェハ12に切り込ませることにより、半導体ウェハ12をX軸方向に切削して極薄のカーフを形成することができる。なお、この切削加工は、半導体ウェハ12を完全に切断するフルカットであってもよいし、あるいは所定の切り込み深さまで切削するハーフカットであってもよい。

【0029】

また、第2の切削手段20bは、例えば、第2の切削ブレード22b、第2のスピンドル24b、スピンドルハウジング26bおよびホイルカバー28b等を具備しており、第2の切削ブレード22bの配設向きが逆向きであることを除いては、上記第1の切削手段20aと略同一の機能構成を有するので、その詳細説明は省略する。

30

【0030】

かかる第1の切削手段20aおよび第2の切削手段20bは、第1のスピンドル24aと第2の切削手段20bの第2のスピンドルと24bの軸芯が、例えば、Y軸方向に延びる略同一直線上にあり、第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとが相互に対向するように配設されている。このため、第1の切削ブレード22aと、第2の切削ブレード22bとは、切削方向であるX軸方向に略平行となるように配置されており、平行な2つの切削ラインを同時に切削可能である。

【0031】

また、上記のような第1および第2の切削手段20a、20bの一側には、例えば、第1および第2の切削手段20a、20bをY軸およびZ軸方向にそれぞれ移動させる切削手段移動機構400が設けられている。この切削手段移動機構400は、概略的には、例えば、第1および第2の切削手段20a、20bをそれぞれ吊持する第1および第2の吊持部40a、40bと、支持部材50および第2のガイドレール54からなる吊持部支持手段と、第2のボールスクリュー56及び第2の電動モータ(図示せず。)とからなる駆動機構と、から構成されている。

40

【0032】

より詳細には、支持部材50は、例えば、略垂直に起立した略門型の板状部材であり、チャックテーブル30の移動経路を跨ぐように配設されている。この支持部材50には、例えば、Y軸方向に延長して配置され、切削手段20a、20bおよび吊持部40a、4

50

0 b の Y 軸方向の移動をガイドする一対の第 2 のガイドレール 5 4 と、第 2 のガイドレール 5 4 の間に Y 軸方向に延長して配置され、切削手段 2 0 a , 2 0 b および吊持部 4 0 a , 4 0 b を Y 軸方向に移動させる第 2 のポールスクリュー 5 6 と、が配設されている。この第 2 のポールスクリュー 5 6 は、吊持部 4 0 a , 4 0 b の被支持部材 4 2 a , 4 2 b に装着された駆動ナット（図示せず。）とそれぞれ螺合しており、この各駆動ナットを各被支持部材 4 2 a , 4 2 b が備えた第 2 の電動モータ（図示せず。）によってそれぞれ回転させることによって、各被支持部材 4 2 a , 4 2 b を Y 軸方向に個別に移動させることができる。また、支持部材 5 0 および第 2 のガイドレール 5 4 は、各吊持部 4 0 a , 4 0 b を Y 軸方向に移動可能に支持することができる。

【 0 0 3 3 】

10

かかる構成の支持部材 5 0 , 第 2 のガイドレール 5 4 および駆動機構は、吊持部 4 0 a , 4 0 b を第 2 のガイドレール 5 4 に沿って Y 軸方向に移動させることにより、吊持部 4 0 a , 4 0 b によって吊持された切削手段 2 0 a , 2 0 b を Y 軸方向に移動させ、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の刃先を半導体ウェハ 1 2 の各切削ラインに位置合わせすることができる。

【 0 0 3 4 】

また、吊持部 4 0 a , 4 0 b は、例えば、切削手段 2 0 a , 2 0 b を上方から吊持する機能と、切削手段 2 0 a , 2 0 b を Z 軸方向に移動させる機能とを有する。より詳細には、この吊持部 4 0 a , 4 0 b は、例えば、各切削手段 2 0 a , 2 0 b のスピンドルハウジング 2 6 a , 2 6 b と連結され、各切削手段 2 0 a , 2 0 b を吊持する吊持部材 4 1 a , 4 1 b と、上記第 2 のガイドレール 5 4 によって支持される被支持部材 4 2 a , 4 2 b と、被支持部材 4 2 a , 4 2 b 上に Z 軸方向に配設され、吊持部材 4 1 a , 4 1 b および切削手段 2 0 a , 2 0 b の Z 軸方向の移動をガイドする一対の第 3 のガイドレール 4 4 a , 4 4 b と、被支持部材 4 2 a , 4 2 b に配設され、吊持部材 4 1 a , 4 1 b および切削手段 2 0 a , 2 0 b を Z 軸方向に移動させる駆動機構である第 3 の電動モータ 4 8 a , 4 8 b 及び第 3 のポールスクリュー 4 6 a , 4 6 b と、から構成される。この第 3 のポールスクリュー 4 6 a , 4 6 b は、吊持部材 4 1 a , 4 1 b と螺合しており、吊持部材 4 1 a , 4 1 b を支持するとともに、第 3 の電動モータ 4 8 a , 4 8 b によって回転駆動されて吊持部材 4 1 a , 4 1 b を Z 軸方向に昇降させることができる。

20

【 0 0 3 5 】

30

かかる構成の吊持部 4 0 a , 4 0 b は、第 3 のポールスクリュー 4 6 a , 4 6 b を回転させて吊持部材 4 1 a , 4 1 b を第 3 のガイドレール 4 4 a , 4 4 b に沿って Z 軸方向に移動させることにより、切削手段 2 0 a , 2 0 b を Z 軸方向に移動させ、半導体ウェハ 1 2 に対する切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の切り込み深さを調整することができる。また、吊持部 4 0 a , 4 0 b は、切削手段 2 0 a , 2 0 b の消耗量を測定するときには、切削手段 2 0 a , 2 0 b を Z 軸方向に下降させて、ブレード検出手段 6 0 のセンサ間に挿入することもできる。

【 0 0 3 6 】

また、図 2 に示すブレード検出手段 6 0 は、例えば、第 1 の切削手段 2 0 a と第 2 の切削手段 2 0 b にそれぞれ対応して、2 つ配設されている。このブレード検出手段 6 0 は、例えば、光学センサなどを備え、第 1 の切削ブレード 2 2 a または第 2 の切削ブレード 2 2 b の刃先位置を検出して、各切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の消耗量を測定したり、各切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の Z 軸方向のセットアップ位置を決定したりすることができる。なお、このブレード検出手段 6 0 の詳細については後述する。

40

【 0 0 3 7 】

また、図 1 に示す表示装置 7 0 は、C R T や L C D 等で構成されたモニタである。この表示装置 7 0 は、例えば、カーフチェック時の画像や、アライメント処理情報、ダイシング装置 1 0 の各種制御情報、ブレード交換が必要である旨の通知などを表示する。

【 0 0 3 8 】

また、制御装置 8 0 は、例えばダイシング装置 1 0 の内部に配設され、例えば、C P U

50

等で構成された制御部と、ROM、RAM、ハードディスク等で構成され各種のデータやコンピュータプログラムを記憶する記憶部と、を備える。この制御装置80は、オペレータ入力や、予め設定された条件等に基づいて、上記各部の動作を制御する機能を有する。また、この制御装置80は、上記ブレード検出手段60の検出結果に基づいて、ブレード交換が必要であるか否かを判断したり、或いは、消耗量が少ない方の切削ブレードを選択したりすることができるが、詳細は後述する。

【0039】

以上のような構成のダイシング装置10は、高速回転させた切削ブレード22a, 22bを半導体ウェハ12に所定の切り込み深さで切り込ませながら、第1および第2の切削手段20a, 20bとチャックテーブル30とを例えればX軸方向に相対移動させる。これにより、第1および第2の切削ブレード22a, 22bの双方を使用して、半導体ウェハ12上の略平行な2本の切削ラインを同一直線上で同時に切削（以下、「デュアル切削」という。）することができる。かかるデュアル切削加工を、同一方向にある略平行な複数の切削ライン（第1チャンネル）について繰り返した後に、半導体ウェハ12を例えれば90°回転させ、新たにX軸方向に配された略平行な複数の切削ライン（第2チャンネル）について同様のデュアル切削加工を繰り返すことにより、半導体ウェハ12をダイシング加工して、複数の半導体チップに分割することができる。

【0040】

ただし、次の図3で説明するように、上記ダイシング装置10は、必ずしも同一チャンネル内の全ての切削ラインについて上記デュアル切削を実行できるわけではなく、いずれか一方の切削ブレード22aまたは22bのみを使用して切削ラインLを1本ずつ切削（以下、「シングル切削」という。）しなければならない場合がある。

【0041】

ここで、図3に基づいて、本実施形態にかかるダイシング装置10における第1および第2の切削ブレード22a, 22bと、半導体ウェハ12の切削ラインLとの位置関係について説明する。なお、図3は、本実施形態にかかるダイシング装置10における第1および第2の切削ブレード22a, 22bと、半導体ウェハ12の切削ラインLとの位置関係を示す平面図である。

【0042】

図3に示すように、第1の切削手段20aでは、例えば、フランジ21aによって第1の切削ブレード22aを両側より挟持し、かかるフランジ21aをナット25aで締結することによって、第1の切削ブレード22aが第1のスピンドル24aに装着されている。同様に、第2の切削手段20bでは、例えば、フランジ21bによって第2の切削ブレード22bを両側より挟持し、かかるフランジ21bをナット25bで締結することによって、第2の切削ブレード22bが第2のスピンドル24bに装着されている。

【0043】

このようなブレード装着機構では、第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとの間には、例えば、フランジ21a, 21bの一側やナット25a, 25bなどが配設されている。このため、第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとを、スピンドル24a, 24bの軸方向（Y軸方向）に極力接近させようとしても、双方が接近できる間隔は、装置構成上物理的に制限される。この第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとがY軸方向に物理的に最も接近できる間隔（以下、「ブレード間最小間隔」という。）は、装置構成によって異なるが、例えば30mm程度である。

【0044】

一方、図3に示す半導体ウェハ12は、例えば2インチの化合物半導体ウェハであり、その表面上には、第1チャンネルとして例えば9本の平行な切削ラインL1~9が等間隔で配されている。なお、この切削ラインLは、必ずしも半導体ウェハ12の表面上で視認可能なラインであるわけではなく、例えば、ダイシング装置10のアライメント手段（図示せず。）等によるパターンマッチング処理などによって、半導体ウェハ12内の各半導体デバイスの間に定められる仮想のラインである場合をも含む。

10

20

30

40

50

【0045】

かかる半導体ウェハ12では、図3に示すように、相隣接する切削ラインLの間隔が、上記ブレード間最小間隔より小さい。このため、上記のように第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとを半導体ウェハ12の両端側から中心部に向けてY軸方向に最接近させた場合において、この最接近させた第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとの間に挟まれる半導体ウェハ12表面上の領域A（図3でハッチングを付した領域）には、切削ラインL4～6が含まれることになる。なお、この領域Aは、本実施形態にかかる「第1の切削ブレードと第2の切削ブレードとがスピンドルの軸方向に物理的に最接近できる間隔より狭い領域」に該当する。

【0046】

このように、最接近させた第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとの間に挟まれた領域Aに配置される切削ラインL4～6については、デュアル切削不可能であり、第1の切削ブレード22aまたは第2の切削ブレード22bのいずれかを使用してシングル切削せざるを得ない。

【0047】

具体的には、図3の例では、実線で示す切削ラインL1～3およびL7～9は、Y軸方向に物理的に最接近させた第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとの外側の領域に位置している。このため、第1の切削ブレード22aおよび第2の切削ブレード22bの双方を使用して、例えばL1とL9、L2とL8、L3とL7を2本ずつ同時に切削（デュアル切削）可能である。

【0048】

これに対し、破線で示す切削ラインL4～6は、第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとがY軸方向に物理的に最接近できる間隔より狭い領域A内に位置している。このため、かかる領域A内に含まれる2つの切削ラインLをデュアル切削することは不可能であり、第1の切削ブレード22aまたは第2の切削ブレード22bのいずれか一方のみを使用して、切削ラインL4～6を1本ずつ切削（シングル切削）しなければならない。

【0049】

このように、図3に示す第1および第2の切削ブレード22a、22bと、2インチの半導体ウェハ12の切削ラインLとの位置関係の例では、「切削ライン間隔 < ブレード間最小間隔 < ウェハ径」となっている。このため、一部の切削ラインL1～3、L7～9についてはデュアル切削可能であるが、その他の切削ラインL4～6についてはシングル切削せざるを得ない。

【0050】

また、図示はしないが、例えば、切削ブレード22a、22bと切削ラインLとの位置関係が、「ウェハ径 < ブレード間最小間隔」となる場合には、半導体ウェハ12の全ての切削ラインLについて、シングル切削せざるを得ない。

【0051】

また、図示はしないが、半導体ウェハ12が、例えば、比較的大径である例えば12インチのシリコンウェハ等であり、「ブレード間最小間隔 < 切削ライン間隔」となる場合であっても、1つのチャンネルに含まれる切断ラインL数が奇数本である場合には、切削ラインLを2本ずつ同時にデュアル切削したときに、最後に余る1本の切削ラインLについては、いずれか一方の切削ブレード22aまたは22bでシングル切削せざるを得ない。

【0052】

以上のように、2つの切削ブレード22a、22bを備えたダイシング装置10であっても、半導体ウェハ12の一部あるいは全部の切削ラインLをシングル切削しなければならない場合がある。このようなシングル切削を行う場合に、従来のようにいずれか一方の切削ブレード22aまたは22bを一義的に使用していたのでは、2つの切削ブレード22a、22bの消耗量（摩耗量、破損量等を含む。）に差が生じてしまうので、双方の切削ブレード22a、22bを同時に交換することができない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

かかる問題を解決すべく、本実施形態にかかる切削方法は、第1または第2の切削ブレード22a, 22bのうち消耗量が少ない方の切削ブレードを選択して、シングル切削を行うことを特徴としている。かかる消耗量に応じた切削ブレード22a, 22bの使い分けを行うためには、双方の切削ブレード22a, 22bの消耗量を例えれば定期的に測定し、測定した消耗量に応じて、消耗量が少ない方の切削ブレード22a, 22bを選択する処理を行う必要がある。

【 0 0 5 4 】

ここで、図4に基づいて、本実施形態にかかるブレード検出手段60および制御装置80の各部の構成について説明する。なお、図4は、本実施形態にかかるブレード検出手段60および制御装置80の各部の構成を示すブロック図である。10

【 0 0 5 5 】

図4に示すように、ブレード検出手段60は、例えば、切削ブレード22a, 22bのZ軸方向のセットアップ位置をそれぞれ検出する非接触セットアップ手段として構成されている。このブレード検出手段60は、図1に示したように、例えば、2つの切削ブレード22a, 22bにそれぞれ対応して2つ設けられており、各切削ブレード22a, 22bのセットアップ位置を個別に検出する。かかる2つのブレード検出手段60は実質的に略同一の構成を有するので、図4では一方のブレード検出手段60のみを図示してある。

【 0 0 5 6 】

図4に示すように、ブレード検出手段60は、例えば、発光部61と受光部62とが対向して配設されたセンサ本体部63と、光源64と、光電変換部65と、電圧比較部66と、基準電圧設定部67と、基準位置検出部68と、を備える。20

【 0 0 5 7 】

センサ本体部63は、例えば、中央部に、上方より切削ブレード22a, 22bを挿入するための挿入スペース631が形成されており、この挿入スペース631の一側には発光部61が、他側には受光部62が装着されている。発光部61は、発光素子等からなり、光ファイバを介して光源64に接続されており、この光源64からの光を受光部62に向けて発光する。一方、受光部62は、受光素子等からなり、発光部62が発光した光を受光して、光ファイバを介して光電変換部65に送る。光電変換部65は、受光部62から送られてきた光を光電変換して、受光部62の受光量に応じた電圧を電圧比較部66に出力する。30

【 0 0 5 8 】

また、基準電圧設定部67は、例えばユーザ入力等に応じて、基準電圧（セットアップ電圧；例えば3V）を設定して、この基準電圧を電圧比較部66に出力する。この基準電圧は、オペレータが所望する切り込み深さが得られるような切削ブレード22a, 22bのZ軸方向の位置に対応した電圧値に設定される。従って、光電変換部65の出力電圧がこの基準電圧となる位置に切削ブレード22a, 22bをセットアップすれば、所望の切り込み深さが得られることになる。

【 0 0 5 9 】

電圧比較部66は、上記光電変換部65からの出力電圧と、上記基準電圧設定部67によって設定された基準電圧とを比較し、光電変換部65からの出力電圧が基準電圧に達した時点で、その旨の信号を基準位置検出部68に出力する。また、基準位置検出部68には、例えば、リニアスケール242による検出値が入力される。このリニアスケール242は、切削ブレード22a, 22bが装着されているスピンドル24a, 24bのZ方向の位置を検出する。40

【 0 0 6 0 】

かかる構成のブレード検出手段60を用いて、例えば第1の切削ブレード22aのZ軸方向（切り込み方向）のセットアップ位置を検出する場合には、まず、第1の切削ブレード22aをZ軸方向に下降させ、上記発光部61と受光部62との間隙に挿入していく。このとき、第1の切削ブレード22aが発光部61と受光部62との間を全く遮っていない50

い場合は、受光部 6 2 の受光量は最大となり、光電変換部 6 5 の出力電圧も最大（例えば 5 V）となる。次いで、第 1 の切削ブレード 2 2 a がより深く挿入されて、発光部 6 1 と受光部 6 2との間を遮る量が増加するにつれ、光電変換部 6 5 の出力電圧が例えれば 5 V から徐々に減少する。そして、光電変換部 6 5 の出力電圧が上記基準電圧（例えれば 3 V）まで降下したとき、電圧比較部 6 6 は、光電変換部 6 5 の出力電圧が基準電圧に達した旨の信号を基準位置検出部 6 8 に出力する。このとき、基準位置検出部 6 8 は、第 1 のスピンドル 2 4 a の Z 軸方向の位置を検出するリニアスケール 2 4 2 の値を、第 1 の切削ブレード 2 2 a のセットアップ位置として検出して、記憶する。なお、第 2 の切削ブレード 2 2 b のセットアップ位置も、上記第 1 の切削ブレード 2 2 a の場合と同様にして検出される。

10

【 0 0 6 1 】

以上のように、ブレード検出手段 6 0 は、例えれば、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b が発光部 6 1 と受光部 6 2 との間隙を降下する際、受光部 6 2 の受光量応じて減少する出力電圧が基準電圧に達した瞬間を捉えて、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b のセットアップ位置を検出する。このように検出されたセットアップ位置まで、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b を降下させてセットアップすることによって、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の下端の刃先位置を好適な高さに調整して、所望の切り込み深さを得ることができる。なお、かかる切削ブレード 2 2 a , 2 2 b のセットアップ処理は、例えれば、半導体ウェハ 1 2 の 1 つのチャンネルの切削毎になされるが、かかる例に限定されず、例えれば、1 本または任意の複数本の切削ライン L の切削毎や、1 枚の半導体ウェハ 1 2 の切削毎（即ち、第 1 チャンネルおよび第 2 チャンネルの切削毎）、或いは任意の複数枚の半導体ウェハ 1 2 の切削毎、などに行ってもよい。

20

【 0 0 6 2 】

ところで、上記セットアップ位置は、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の消耗量と相関がある。即ち、消耗が激しい切削ブレード 2 2 a , 2 2 b は、外径が小さくなるため、セットアップ位置が比較的低い位置となる。一方、さほど消耗していない切削ブレード 2 2 a , 2 2 b は、外径が大きいため、セットアップ位置が比較的高い位置になる。従って、上記ブレード検出手段 6 0 によって検出されたセットアップ位置に基づいて、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の消耗量を判断することができる。このように、本実施形態にかかるブレード検出手段 6 0 は、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の消耗量を測定する消耗量測定手段としても構成されている。

30

【 0 0 6 3 】

そこで、本実施形態にかかるダイシング装置 1 0 では、図 4 に示すように、例えれば制御装置 8 0 に、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の消耗量に応じて所定の処理を行う各部が設かれている。具体的には、制御装置 8 0 は、例えれば、消耗量判断部 8 2 と、ブレード交換通知部 8 4 と、選択ブレード指示部 8 6 とを備える。

【 0 0 6 4 】

消耗量判断部 8 2 は、上記ブレード検出手段 6 0 によって検出された第 1 および第 2 の切削ブレード 2 2 a , 2 2 b のセットアップ位置に基づいて、各切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の消耗量を判断し、ブレード交換の要否を判断したり、消耗量の少ない方の切削ブレード 2 2 a , 2 2 b を選択したりする処理を行う。

40

【 0 0 6 5 】

より詳細には、消耗量判断部 8 2 は、例えれば、検出された第 1 および第 2 の切削ブレード 2 2 a , 2 2 b のセットアップ位置が、正常な切削加工が可能な所定の許容範囲内にあるか否かに基づいて、ブレード交換が必要であるか否かを判断する。上述したように、過度に消耗した切削ブレードは、外径が過度に小さくなるためセットアップ位置が低くなる。このため、消耗量判断部 8 2 は、例えれば、検出された切削ブレード 2 2 a , 2 2 b のセットアップ位置が上記許容範囲の下限値未満となる場合には、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b が過度に消耗し交換が必要な状態にあると判断し、ブレード交換通知部 8 4 にその旨の信号を出力する。

50

【0066】

ブレード交換通知部 84 は、上記消耗量判断部 82 からの信号に応じて、第1及び/又は第2の切削ブレード 22a, 22b の交換が必要である旨をオペレータに対して通知する。この通知処理は、例えば、表示装置 70 に、交換が必要である旨のテキストデータを表示させたり、所定のランプを点灯させたり、或いは警告音を発音したりすることによってなされる。かかるブレード交換通知部 84 の通知処理により、切削ブレード 22a, 22b が交換を要するほど消耗した場合には、オペレータに対して自動的に通知できるので、オペレータは消耗した切削ブレード 22a, 22b を的確なタイミングで交換できる。

【0067】

また、消耗量判断部 82 は、上記検出された切削ブレード 22a, 22b のセットアップ位置に基づいて、2つの切削ブレード 22a, 22b のうち消耗量の少ない方を選択する。上述したように、同一のタイプの切削ブレードであれば、検出されたセットアップ位置が高いほど、消耗量が少ないといえる。従って、消耗量判断部 82 は、第1の切削ブレード 22a のセットアップ位置と、第2の切削ブレード 22b のセットアップ位置とを比較することによって、セットアップ位置が高い方の切削ブレードを、消耗量が少ない切削ブレードとして選択する。なお、ブレード交換直後など、双方の切削ブレード 22a, 22b の消耗量が同一である場合には、消耗量判断部 82 は、いずれの切削ブレード 22a, 22b を選択してもよい。消耗量判断部 82 は、上記のように選択した消耗量が少ない方の切削ブレードを表すブレード選択情報を、選択ブレード指示部 86 に出力する。

【0068】

選択ブレード指示部 86 は、上記シングル切削時において、上記消耗量判断部 82 によって選択された消耗量の少ない方の切削ブレード（第1の切削ブレード 22a または第2の切削ブレード 22b）を使用して切削を行うように、切削手段駆動機構 400 を制御する。

【0069】

このような構成により、例えば半導体ウェハ 12 の1つのチャンネルの切削毎に、第1の切削ブレード 22a または第2の切削ブレード 22b のうち消耗量が少ない方を自動的に選択してシングル切削することができる。このため、複数回のシングル切削が繰り返されることで、双方の切削ブレード 22a, 22b がシングル切削に同程度使用されるようになるので、双方の消耗量を略均等にすることができる。

【0070】

以上、図4に基づいて、本実施形態にかかるブレード検出手段 60 および制御装置 80 の各部の構成について説明した。なお、上記制御装置 80 の消耗量判断部 82、ブレード交換通知部 84、選択ブレード指示部 86 などは、例えば、コンピュータに上記各処理を行わせるコンピュータプログラムを制御装置 80 等に組み込むことによってソフトウェア的に構成されてもよいし、或いは、上記各処理を行う専用回路等を設置することによってハードウェア的に構成されてもよい。

【0071】

次に、図5及び図6に基づいて、以上のような構成のダイシング装置 10 を用いた切削方法について説明する。なお、図5は、本実施形態にかかるダイシング装置 10 を用いた切削方法を示すフローチャートである。また、図6は、本実施形態にかかるダイシング装置 10 を用いた切削方法によって切削される半導体ウェハ 12 を示す平面図であり、図6中の番号（丸数字、ギリシャ数字）は各切削ライン L の切削順序を表している。

【0072】

図5に示すように、まず、ステップ S102 では、例えば上記ブレード検出手段 60 によって、第1の切削ブレード 22a および第2の切削ブレード 22b の消耗量が測定される（ステップ S102；消耗量測定工程）。より詳細には、例えば、上記ブレード検出手段 60 によって、第1の切削ブレード 22a および第2の切削ブレード 22b の上記セットアップ位置がそれぞれ検出される。上述したように、この検出されたセットアップ位置は、第1の切削ブレード 22a および第2の切削ブレード 22b の消耗量に対応している

10

20

30

40

50

ので，かかるセットアップ位置を検出することによって，双方の切削ブレード 22a, 22b の消耗量が測定されることになる。このように，本実施形態にかかるダイシング装置 10 では，既存の非接触セットアップ手段であるブレード検出手段 60 を用いて，双方の切削ブレード 22a, 22b の消耗量が自動的に測定される。

【0073】

次いで，ステップ S104 では，例えば上記消耗量判断部 82 によって，ブレード交換が必要か否かが判断される（ステップ S104）。より詳細には，例えば，上記ステップ S102 で検出された切削ブレード 22a, 22b のセットアップ位置のうち少なくともいずれか一方が，上記セットアップ位置の許容範囲外にある場合には，消耗量判断部 82 は，少なくともいずれかの切削ブレード 22a, 22b の消耗が激しいため交換が必要であると判断する。この場合には，ステップ S106 に進み，例えば，上記ブレード交換通知部 84 によってブレード交換が必要である旨が通知され，第 1 の切削ブレード 22a および第 2 の切削ブレード 22b の双方が例えば手動で同時に交換される。このように双方の切削ブレード 22a, 22b を同時に交換することにより，個別に交換する場合と比してブレード交換作業回数を低減できるので，生産効率を向上できる。10

【0074】

一方，検出されたセットアップ値の双方が，上記セットアップ位置の許容範囲内にある場合には，消耗量判断部 82 は，双方の切削ブレード 22a, 22b がさほど消耗しておらず，ブレード交換が不要であると判断する。この場合には，切削ブレード 22a, 22b を交換することなく，ステップ S108 に進む。20

【0075】

さらに，ステップ S108 では，例えば上記消耗量判断部 82 によって，次のシングル切削工程で使用される切削ブレードが選択される（ステップ S108；ブレード選択工程）。より詳細には，消耗量判断部 82 は，上記ステップ S102 で検出された切削ブレード 22a, 22b のセットアップ位置に基づいて，2つの切削ブレード 22a, 22b のうち消耗量の少ない方の切削ブレードを，次のシングル切削工程で使用する切削ブレードに選択する。この選択処理では，例えば，2つの切削ブレード 22a, 22b のうち，上記検出されたセットアップ位置が高い方（即ち Z 軸方向上方に位置する方）の切削ブレードが，外径が大きく消耗量が少ないと判断され，シングル切削工程で使用する切削ブレードに選択される。30

【0076】

その後，ステップ S110 では，第 1 の切削ブレード 22a および第 2 の切削ブレード 22b の双方を使用して，半導体ウェハ 12 の切削ライン L が 2 本ずつ同時に切削される（ステップ S110；デュアル切削工程）。具体的には，例えば，図 6 に示すように，第 1 の切削ブレード 22a および第 2 の切削ブレード 22b を，半導体ウェハ 12 の Y 軸方向の両端部から中央部に向けて，切削ライン L 間隔ずつ順次送り出して，切削ライン L 1 ~ 3 および L 9 ~ 7 が 2 本ずつ同時に切削される。

【0077】

即ち，まず，1 回目のストローク（図 6 では「丸 1」で示す。）では，第 1 の切削ブレード 22a によって切削ライン L 9 が切削されると同時に，第 2 の切削ブレード 22b によって切削ライン L 1 が切削される。次いで，2 回目のストローク（「丸 2」で示す。）では，第 1 の切削ブレード 22a によって切削ライン L 8 が切削されると同時に，第 2 の切削ブレード 22b によって切削ライン L 2 が切削される。さらに，3 回目のストローク（「丸 3」で示す。）では，第 1 の切削ブレード 22a によって切削ライン L 7 が切削されると同時に，第 2 の切削ブレード 22b によって切削ライン L 3 が切削される。40

【0078】

このように，デュアル切削では，例えば 3 回のストロークで 6 本の切削ライン L 1 ~ 3 および L 7 ~ 9 を切削できるので，切削効率が高い。しかし，上記図 3 で説明したように，第 1 の切削ブレード 22a と第 2 の切削ブレード 22b とが物理的に最接近できる間隔が，切削ライン L 間隔よりも大きいため，半導体ウェハ 12 の Y 軸方向の中心部にある例50

えば 3 本の切削ライン L 4 ~ 6 については、本ステップでデュアル切削することができない。

【 0 0 7 9 】

なお、上記デュアル切削工程では、半導体ウェハ 1 2 の両端部から中央部にかけて切削ライン L を 2 本ずつ順次切削したが、かかる例に限定されず、半導体ウェハ 1 2 の中央部から両端部にかけて切削ライン L を 2 本ずつ順次切削する（図 6 の例では、L 3，L 7 L 2，L 8 L 1，L 9 の順に切削する）ようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

次いで、ステップ S 1 1 2 では、第 1 の切削ブレード 2 2 a または第 2 の切削ブレード 2 2 b のいずれか一方のみを使用して、半導体ウェハ 1 2 の切削ライン L が 1 本ずつ切削される（ステップ S 1 1 2；シングル切削工程）。具体的には、上記選択ブレード指示部 8 6 によって、上記ステップ S 1 0 8 で選択された消耗量の少ない方の切削ブレード 2 2 a または 2 2 b を使用してシングル切削を行うように、切削手段移動機構 4 0 0 が制御される。これにより、例えば、図 6 に示すように、消耗量の少ない方の切削ブレード 2 2 a または 2 2 b を、Y 軸方向に切削ライン L 間隔ずつ送り出して、半導体ウェハ 1 2 の中央部にある切削ライン L 4 ~ 6 が一側から順次切削される。

【 0 0 8 1 】

即ち、消耗量の少ない方の切削ブレード 2 2 a または 2 2 b によって、まず、1 回目のストローク（図 6 では「I」で示す。）で切削ライン L 4 が切削され、次いで、2 回目のストローク（「II」で示す。）で切削ライン L 5 が切削され、さらに、3 回目のストローク（「III」で示す。）で切削ライン L 6 が切削される。なお、切削ライン L 4 ~ 6 の切削順は、かかる例に限定されず、L 6 L 5 L 4 など任意の順であってよい。

【 0 0 8 2 】

このように、消耗量の少ない方の切削ブレード 2 2 a または 2 2 b を使用してシングル切削することにより、当該切削ブレードの消耗量が増加して、他方の消耗量の多かった方の切削ブレードの消耗量に近づく / 超える。

【 0 0 8 3 】

以上のような、デュアル切削工程（ステップ S 1 1 0）とシングル切削工程（ステップ S 1 1 2）によって、半導体ウェハ 1 2 の第 1 チャンネルを構成する全ての切削ライン L 1 ~ 9 の切削が完了する。

【 0 0 8 4 】

さらに、ステップ S 1 1 4 では、半導体ウェハ 1 2 の第 1 チャンネルおよび第 2 チャンネルの双方が切削されたか否かが判断される（ステップ S 1 1 4）。この判断の結果、第 1 チャンネルだけしか切削されていない場合には、ステップ S 1 1 6 に進み、半導体ウェハ 1 2 を例えば 90° 回転させて第 2 チャンネルを切削可能な方向に位置づけた後（ステップ S 1 1 6），上記ステップ S 1 0 2 に戻る。その後は、上述したようなステップ S 1 0 2 ~ S 1 1 2 と同様にして、第 2 チャンネルが切削される。ただし、ステップ S 1 0 8 で再度、消耗量の少ない方の切削ブレード 2 2 a または 2 2 b が選択されるので、第 2 チャンネルのシングル切削工程（ステップ S 1 1 0）では、上記第 1 チャンネルのシングル切削工程（ステップ S 1 1 0）と同一の切削ブレードが使用されるとは限らない。

【 0 0 8 5 】

一方、第 1 および第 2 チャンネルの双方が切削されている場合には、半導体ウェハ 1 2 が格子状にダイシングされ、個々の半導体チップに分割されていることになる。従って、当該半導体ウェハ 1 2 の切削加工を終了し、ステップ S 1 1 8 に進む。

【 0 0 8 6 】

その後、ステップ S 1 1 8 では、半導体ウェハ 1 2 の切削加工を終了するか否かが判断される（ステップ S 1 1 8）。この判断の結果、切削加工を終了しない場合には、ステップ S 1 2 0 に進み、チャックテーブル 3 0 上の半導体ウェハ 1 2 を新たな半導体ウェハ 1 2 に交換した後（ステップ S 1 2 0），上記ステップ S 1 0 2 に戻る。その後は、上述したようなステップ S 1 0 2 ~ S 1 1 6 と同様にして、新たな半導体ウェハ 1 2 が第 1 チャ

10

20

30

40

50

ンネル，第2チャンネルの順に切削される。この際，1つのチャンネル毎に，消耗量が少ない方の切削ブレード22aまたは22bが選択され，シングル切削が行われる。以降は，上記と同様にして，全ての半導体ウェハ12の切削加工が終了するまで，ステップS102～ステップS120が繰り返される。この結果，全ての半導体ウェハ12の切削加工が終了した場合には，本実施形態にかかる切削方法の全動作フローが終了する。

【0087】

以上のように，本実施形態にかかるダイシング装置10における切削方法では，第1及び第2の切削ブレード22a，22bの双方を使用して同時に切削不可能な切削ラインLを含む半導体ウェハ12を切削する場合において，例えば1チャンネル毎に消耗量の少ない切削ブレード22aまたは22bを選択して，当該切削ラインLをシングル切削する。このため，第1及び第2の切削ブレード22a，22bの消耗量を略均等にすることができるので，略均等に消耗した第1及び第2の切削ブレード22a，22bを同時に交換することができる。10

【0088】

従って，ブレード交換作業回数の増大により生産効率を低下させることがない。さらに，双方の切削ブレード22a，22bを十分に使い切ることができるので，切削ブレードの浪費を防止して，生産コストを低減できる。

【0089】

かかる切削方法は，特に，被加工物が上記のような小径の化合物半導体ウェハ12等のように，デュアル切削される切削ライン数に対するシングル切削される切削ライン数の割合が大きい場合などに，2つの切削ブレード22a，22bの消耗量の均等化を図る上で非常に有効である。20

【0090】

以上，添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが，本発明は係る例に限定されることは言うまでもない。当業者であれば，特許請求の範囲に記載された範疇内において，各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり，それについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0091】

例えば，上記実施形態では，ダイシング装置10の被加工物として，ガリウムヒ素等からなる化合物半導体ウェハ12の例を挙げて説明したが，本発明は，かかる例に限定されない。被加工物は，複数の切削ラインL（ストリート）を有する基板であれば，例えば，シリコンウェハ等の各種半導体ウェハ，CSP基板，GIPS基板，BGA基板，ガラス基板，石英板，サファイア基板，セラミックス材，金属材などであってもよい。また，被加工物の形状は，略円板状に限定されず，略矩形の平板状など任意の形状であってよい。30

【0092】

また，上記実施形態では，切削装置としてダイシング装置10の例を挙げて説明したが，本発明はかかる例に限定されず，上記各種の被加工物を2つの切削ブレードで切削する装置であれば如何なる切削装置であってもよい。

【0093】

また，上記実施形態では，ブレード検出手段60によって検出した各切削ブレード22a，22bのセットアップ位置に基づいて，各切削ブレード22a，22bの消耗量を測定したが，本発明は，かかる例に限定されない。例えば，セットアップ用のブレード検出手段60とは別途に，各切削ブレード22a，22bの消耗量を測定する専用のセンサ等からなる消耗量測定装置を設けても良い。40

【0094】

また，上記実施形態では，デュアル切削工程後に，シングル切削工程を行ったが，本発明は，かかる例に限定されない。例えば，シングル切削工程後に，デュアル切削工程を行ってもよい。また，消耗量測定工程は，シングル切削工程の前後，或いはデュアル切削工程の前後など，いずれの段階で行っても良い。

【0095】

50

また、上記実施形態では、半導体ウェハ12の1チャンネルを切削する毎に消耗量測定工程を行ったが、本発明は、かかる例に限定されない。例えば、消耗量測定工程は、1本または任意の複数本の切削ラインLの切削毎や、1つの被加工物の切削毎（即ち、2つのチャンネルの切削毎）、或いは複数の被加工物の切削毎などに行ってもよい。

【0096】

また、上記実施形態にかかる切削方法は、第1の切削ブレード22aと第2の切削ブレード22bとが物理的に最接近できる間隔が、半導体ウェハ12の切削ラインLの間隔より大きいために、デュアル切削が不可能な切削ラインが存在するケース（図3および図6）に適用されたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、本発明にかかる切削方法は、被加工物の切削ラインが奇数本であるために、デュアル切削によって余る1本の切削ラインをシングル切削する場合などにも適用できる。10

【0097】

また、上記実施形態では、シングル切削とデュアル切削の双方を行って、半導体ウェハ12を切削したが、本発明はかかる例に限定されず、例えば、シングル切削のみによって、被加工物の全ての切削ラインを切削する場合にも適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0098】

本発明は、対向配置された2つの切削ブレードによって被加工物を切削する切削装置における切削方法に適用可能であり、特に、比較的小径の化合物半導体ウェハ等を切削する切削装置における切削方法に適用可能である。20

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】本発明の第1の実施形態にかかるダイシング装置の外観構成を示す斜視図である。。

【図2】同実施形態にかかるダイシング装置の主要な内部構成を示す斜視図である。

【図3】同実施形態にかかるダイシング装置における第1および第2の切削ブレードと、切削ラインとの位置関係を示す平面図である。

【図4】同実施形態にかかるブレード検出手段および制御装置の各部の構成を示すプロック図である。

【図5】同実施形態にかかるダイシング装置を用いた切削方法を示すフローチャートである。30

【図6】同実施形態にかかるダイシング装置を用いた切削方法によって切削される半導体ウェハを示す平面図である。

【符号の説明】

【0100】

10 : ダイシング装置

12 : 半導体ウェハ

20a : 第1の切削ユニット

20b : 第2の切削ユニット

22a : 第1の切削ブレード

22b : 第2の切削ブレード

24a : 第1のスピンドル

24b : 第2のスピンドル

30 : チャックテーブル

60 : ブレード検出手段

80 : 制御装置

82 : 消耗量判断部

84 : ブレード交換通知部

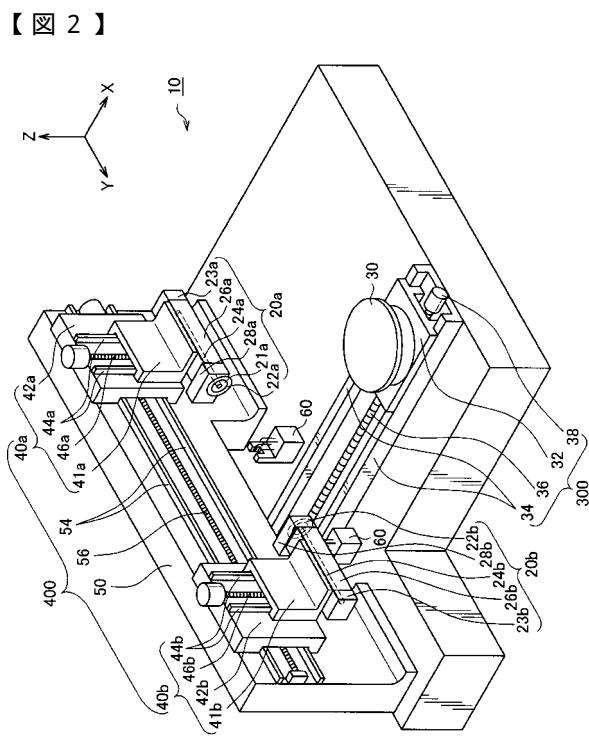
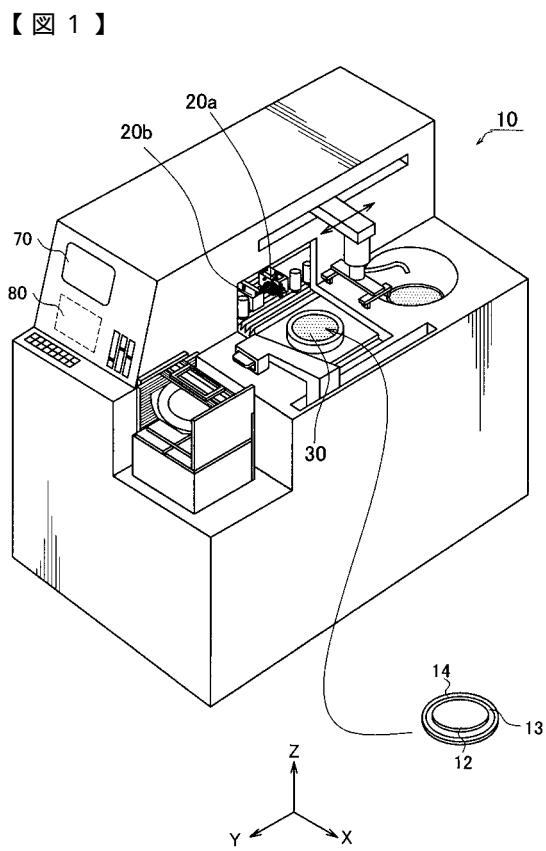
86 : 選択ブレード指示部

L1~9 : 切削ライン

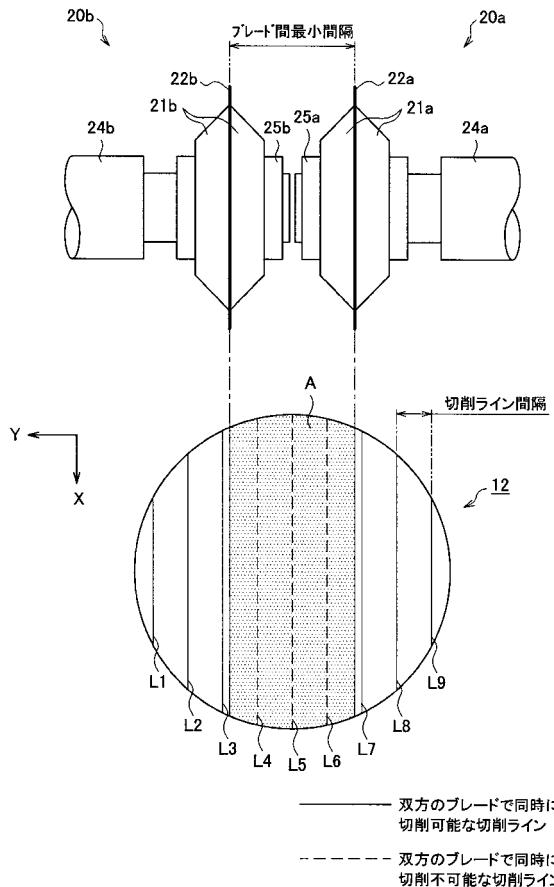
40

50

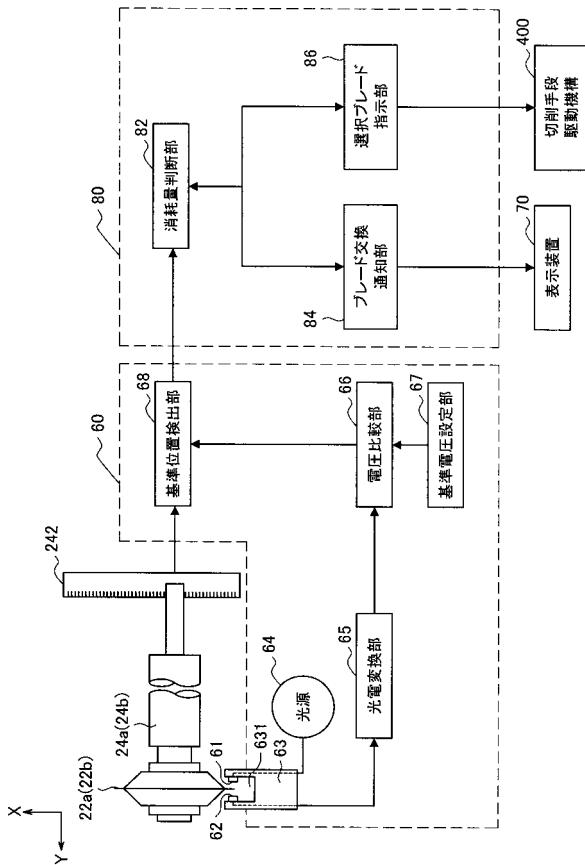
A : 最接近させた第1及び第2の切削ブレードの間に挟まれた半導体ウェハ上の領域



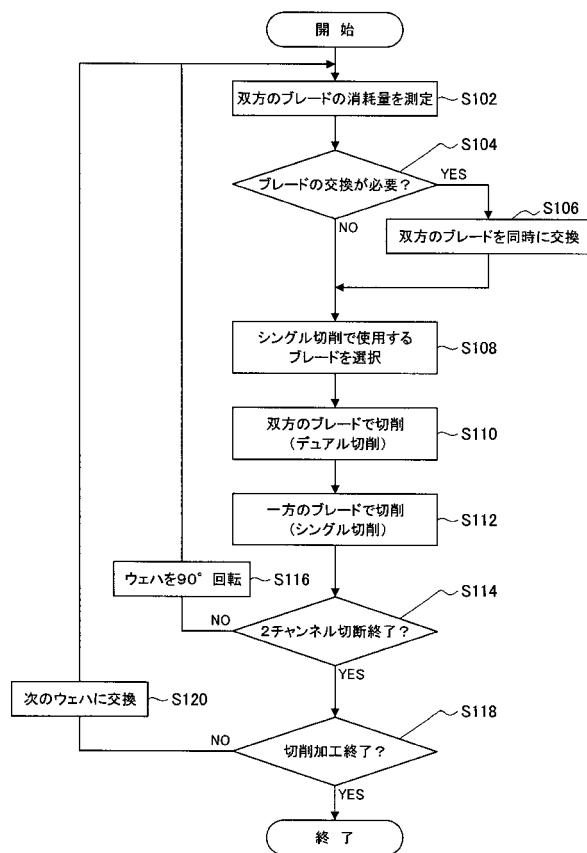
【図3】



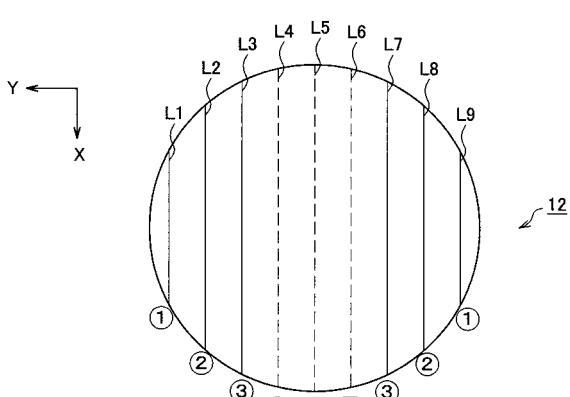
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-026402(JP,A)
特開昭60-044242(JP,A)
特開2002-217135(JP,A)
特表2001-526595(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301
B24B 27/06