

(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.

F I

H O 1 L 21/301 (2006. 01)

H O 1 L 21/78

F

B 2 4 B 27/06 (2006. 01)

H O 1 L 21/78

Q

B 2 4 B 27/06

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 亀谷 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 徳満 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

10

20

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 60 km / 時 (電界 1 V / 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 300 km / 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っても異なるが、通常では例えば 2 インチ程度の大きさであり、大きくても例えば 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。

10

## 【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。

20

## 【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。

30

## 【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

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。

#### 【 0 0 1 3 】

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することができる。

10

#### 【 0 0 1 4 】

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

#### 【 0 0 1 5 】

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

#### 【 0 0 1 6 】

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。

#### 【 0 0 1 7 】

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してもよい。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。

#### 【 0 0 1 8 】

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】

#### 【 0 0 1 9 】

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】

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 20 a および第 2 の切削手段 20 b 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 20 a および第 2 の切削手段 20 b 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 20 a および第 2 の切削手段 20 b にそれぞれ設けられた第 1 および第 2 の切削ブレード 22 a, 22 b 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 20 a, 20 b 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。

20

【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

## 【 0 0 2 6 】

このチャックテーブル 3 0 の下方には、チャックテーブル移動機構 3 0 0 が設けられている。このチャックテーブル移動機構 3 0 0 は、図 2 に示すように、例えば、チャックテーブル 3 0 を略水平に支持するチャックテーブル支持部材 3 2 と、略水平な基台 3 9 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 3 2 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 3 4 と、第 1 のガイドレール 3 4 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 3 2 の下部と螺合し、第 1 の電動モータ 3 8 によって回転駆動される第 1 のボールスクリュウ 3 6 と、からなる。かかるチャックテーブル移動機構 3 0 0 は、第 1 のボールスクリュウ 3 6 を回転させてチャックテーブル支持部材 3 2 を第 1 のガイドレール 3 4 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 3 0 および半導体ウェハ 1 2 を X 軸方向に移動させることができる。

10

## 【 0 0 2 7 】

第 1 の切削手段 2 0 a 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 2 2 a 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 2 2 a が装着され、他端部に連結された電動モータ 2 3 a によって高速回転する第 1 のスピンドル 2 4 a と、第 1 の切削ブレード 2 2 a を両側より挟持した状態で第 1 のスピンドル 2 4 a に軸着されるフランジ 2 1 a と、第 1 のスピンドル 2 4 a を回転自在に支持するスピンドルハウジング 2 6 a と、第 1 の切削ブレード 2 2 a 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 2 8 a 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

## 【 0 0 2 8 】

かかる構成の第 1 の切削手段 2 0 a は、第 1 のスピンドル 2 4 a の回転駆動力により第 1 の切削ブレード 2 2 a を高速回転させながら半導体ウェハ 1 2 に切り込ませることにより、半導体ウェハ 1 2 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 1 2 を完全に切断するフルカットであってもよいし、或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。

## 【 0 0 2 9 】

また、第 2 の切削手段 2 0 b は、例えば、第 2 の切削ブレード 2 2 b、第 2 のスピンドル 2 4 b、スピンドルハウジング 2 6 b およびホイルカバー 2 8 b 等を具備しており、第 2 の切削ブレード 2 2 b 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 2 0 a 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

## 【 0 0 3 0 】

かかる第 1 の切削手段 2 0 a および第 2 の切削手段 2 0 b は、第 1 のスピンドル 2 4 a と第 2 の切削手段 2 0 b の第 2 のスピンドルと 2 4 b 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 2 2 a と第 2 の切削ブレード 2 2 b 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 2 2 a と、第 2 の切削ブレード 2 2 b 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。

## 【 0 0 3 1 】

また、上記のような第 1 および第 2 の切削手段 2 0 a、2 0 b の一側には、例えば、第 1 および第 2 の切削手段 2 0 a、2 0 b 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 4 0 0 が設けられている。この切削手段移動機構 4 0 0 は、概略的には、例えば、第 1 および第 2 の切削手段 2 0 a、2 0 b をそれぞれ吊持する第 1 および第 2 の吊持部 4 0 a、4 0 b と、支持部材 5 0 および第 2 のガイドレール 5 4 からなる吊持部支持手段と、第 2 のボールスクリュウ 5 6 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

## 【 0 0 3 2 】

より詳細には、支持部材 5 0 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 3 0 の移動経路を跨ぐように配設されている。この支持部材 5 0 には、例えば、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

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のボールスクリュウ5 6と、が配設されている。この第2のボールスクリュウ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のスピンデルハウジング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のボールスクリュウ4 6 a、4 6 bと、から構成される。この第3のボールスクリュウ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のボールスクリュウ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、CRTやLCD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、CPU

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ストロークで同時に切削（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。



## 【 0 0 4 5 】

かかる半導体ウェハ 1 2 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 2 2 a と第 2 の切削ブレード 2 2 b とを半導体ウェハ 1 2 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 2 2 a と第 2 の切削ブレード 2 2 b との間に挟まれる半導体ウェハ 1 2 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 L 4 ~ 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。

## 【 0 0 4 6 】

このように、最接近させた第 1 の切削ブレード 2 2 a と第 2 の切削ブレード 2 2 b との間に挟まれた領域 A に配置される切削ライン L 4 ~ 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 2 2 a または第 2 の切削ブレード 2 2 b のいずれかを使用してシングル切削せざるを得ない。

## 【 0 0 4 7 】

具体的には、図 3 の例では、実線で示す切削ライン L 1 ~ 3 および L 7 ~ 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 2 2 a と第 2 の切削ブレード 2 2 b 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 2 2 a および第 2 の切削ブレード 2 2 b の双方を使用して、例えば L 1 と L 9 , L 2 と L 8 , L 3 と L 7 を 2 本ずつ同時に切削 ( デュアル切削 ) 可能である。

## 【 0 0 4 8 】

これに対し、破線で示す切削ライン L 4 ~ 6 は、第 1 の切削ブレード 2 2 a と第 2 の切削ブレード 2 2 b 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 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、切削ライン L 4 ~ 6 を 1 本ずつ切削 ( シングル切削 ) しなければならない。

## 【 0 0 4 9 】

このように、図 3 に示す第 1 および第 2 の切削ブレード 2 2 a , 2 2 b と、2 インチの半導体ウェハ 1 2 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 L 1 ~ 3 , L 7 ~ 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 L 4 ~ 6 についてはシングル切削せざるを得ない。

## 【 0 0 5 0 】

また、図示はしないが、例えば、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b 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 1 2 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。

## 【 0 0 5 1 】

また、図示はしないが、半導体ウェハ 1 2 が、例えば、比較的大径である例えば 1 2 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 2 2 a または 2 2 b でシングル切削せざるを得ない。

## 【 0 0 5 2 】

以上のように、2 つの切削ブレード 2 2 a , 2 2 b を備えたダイシング装置 1 0 であっても、半導体ウェハ 1 2 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 2 2 a または 2 2 b を一義的に使用していたのでは、2 つの切削ブレード 2 2 a , 2 2 b 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 2 2 a , 2 2 b を同時に交換することができない。

## 【 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 2 2 a , 2 2 b 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 2 2 a , 2 2 b の使い分けを行うためには、双方の切削ブレード 2 2 a , 2 2 b の消耗量を例えば定期的に測定し、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 2 2 a , 2 2 b 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 6 0 および制御装置 8 0 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 6 0 および制御装置 8 0 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 6 0 は、例えば、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 6 0 は、図 1 に示したように、例えば、2 つの切削ブレード 2 2 a , 2 2 b 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 2 2 a , 2 2 b 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 6 0 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 6 0 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 6 0 は、例えば、発光部 6 1 と受光部 6 2 とが対向して配設されたセンサ本体部 6 3 と、光源 6 4 と、光電変換部 6 5 と、電圧比較部 6 6 と、基準電圧設定部 6 7 と、基準位置検出部 6 8 と、を備える。

20

## 【 0 0 5 7 】

センサ本体部 6 3 は、例えば、中央部に、上方より切削ブレード 2 2 a , 2 2 b を挿入するための挿入スペース 6 3 1 が形成されており、この挿入スペース 6 3 1 の一側には発光部 6 1 が、他側には受光部 6 2 が装着されている。発光部 6 1 は、発光素子等からなり、光ファイバを介して光源 6 4 に接続されており、この光源 6 4 からの光を受光部 6 2 に向けて発光する。一方、受光部 6 2 は、受光素子等からなり、発光部 6 2 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 6 5 に送る。光電変換部 6 5 は、受光部 6 2 から送られてきた光を光電変換して、受光部 6 2 の受光量に応じた電圧を電圧比較部 6 6 に出力する。

30

## 【 0 0 5 8 】

また、基準電圧設定部 6 7 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 3 V）を設定して、この基準電圧を電圧比較部 6 6 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 2 2 a , 2 2 b 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 6 5 の出力電圧がこの基準電圧となる位置に切削ブレード 2 2 a , 2 2 b 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 6 6 は、上記光電変換部 6 5 からの出力電圧と、上記基準電圧設定部 6 7 によって設定された基準電圧とを比較し、光電変換部 6 5 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 6 8 に出力する。また、基準位置検出部 6 8 には、例えば、リニアスケール 2 4 2 による検出値が入力される。このリニアスケール 2 4 2 は、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b が装着されているスピンドル 2 4 a , 2 4 b 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 6 0 を用いて、例えば第 1 の切削ブレード 2 2 a 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 2 2 a を Z 軸方向に下降させ、上記発光部 6 1 と受光部 6 2 との間隙に挿入していく。このとき、第 1 の切削ブレード 2 2 a が発光部 6 1 と受光部 6 2 との間を全く遮っていな

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（例えば 3 V）まで低下したとき、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

#### 【0061】

以上のように、ブレード検出手段 6 0 は、例えば、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 の受光量に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

#### 【0062】

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

#### 【0063】

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けられている。具体的には、制御装置 8 0 は、例えば、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。

#### 【0064】

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

#### 【0065】

より詳細には、消耗量判断部 8 2 は、例えば、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

## 【 0 0 6 6 】

ブレード交換通知部 8 4 は、上記消耗量判断部 8 2 からの信号に応じて、第 1 及び / 又は第 2 の切削ブレード 2 2 a , 2 2 b 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 7 0 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 8 4 の通知処理により、切削ブレード 2 2 a , 2 2 b 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 2 2 a , 2 2 b を的確なタイミングで交換できる。

## 【 0 0 6 7 】

また、消耗量判断部 8 2 は、上記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に基づいて、2 つの切削ブレード 2 2 a , 2 2 b 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 8 2 は、第 1 の切削ブレード 2 2 a のセットアップ位置と、第 2 の切削ブレード 2 2 b 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 2 2 a , 2 2 b の消耗量が同一である場合には、消耗量判断部 8 2 は、いずれの切削ブレード 2 2 a , 2 2 b を選択してもよい。消耗量判断部 8 2 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 8 6 に出力する。

## 【 0 0 6 8 】

選択ブレード指示部 8 6 は、上記シングル切削時において、上記消耗量判断部 8 2 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 2 2 a または第 2 の切削ブレード 2 2 b ）を使用して切削を行うように、切削手段駆動機構 4 0 0 を制御する。

## 【 0 0 6 9 】

このような構成により、例えば半導体ウェハ 1 2 の 1 つのチャンネルの切削毎に、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 2 2 a , 2 2 b 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。

## 【 0 0 7 0 】

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 6 0 および制御装置 8 0 の各部の構成について説明した。なお、上記制御装置 8 0 の消耗量判断部 8 2 , ブレード交換通知部 8 4 , 選択ブレード指示部 8 6 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 8 0 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。

## 【 0 0 7 1 】

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 1 0 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 1 0 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 1 0 を用いた切削方法によって切削される半導体ウェハ 1 2 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。

## 【 0 0 7 2 】

図 5 に示すように、まず、ステップ S 1 0 2 では、例えば上記ブレード検出手段 6 0 によって、第 1 の切削ブレード 2 2 a および第 2 の切削ブレード 2 2 b の消耗量が測定される（ステップ S 1 0 2 ; 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 6 0 によって、第 1 の切削ブレード 2 2 a および第 2 の切削ブレード 2 2 b 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 2 2 a および第 2 の切削ブレード 2 2 b の消耗量に対応している

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たことになる。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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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 L1 ~ 3 および L9 ~ 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 L9 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 L1 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 L8 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 L2 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 L7 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 L3 が切削される。

#### 【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 L1 ~ 3 および L7 ~ 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

10

20

30

40

50

えば3本の切削ラインL4～6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。

【0079】

なお、上記デュアル切削工程では、半導体ウェハ12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12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、L3、L7、L2、L8、L1、L9の順に切削する)ようにしてもよい。

【0080】

次いで、ステップS112では、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、半導体ウェハ12の切削ラインLが1本ずつ切削される(ステップS112;シングル切削工程)。具体的には、上記選択ブレード指示部86によって、上記ステップS108で選択された消耗量の少ない方の切削ブレード22aまたは22b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400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22aまたは22b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12の中央部にある切削ラインL4～6が一側から順次切削される。

10

【0081】

即ち、消耗量の少ない方の切削ブレード22aまたは22b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L4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L5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L6が切削される。なお、切削ラインL4～6の切削順は、かかる例に限定されず、L6、L5、L4など任意の順であってよい。

20

【0082】

このように、消耗量の少ない方の切削ブレード22aまたは22b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。

【0083】

以上のような、デュアル切削工程(ステップS110)とシングル切削工程(ステップS112)によって、半導体ウェハ12の第1チャンネルを構成する全ての切削ラインL1～9の切削が完了する。

30

【0084】

さらに、ステップS114では、半導体ウェハ12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S114)。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S116に進み、半導体ウェハ12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S116)、上記ステップS102に戻る。その後は、上述したようなステップS102～S112と同様に、第2チャンネルが切削される。ただし、ステップS108で再度、消耗量の少ない方の切削ブレード22aまたは22b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S110)では、上記第1チャンネルのシングル切削工程(ステップS110)と同一の切削ブレードが使用されるとは限らない。

40

【0085】

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12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12の切削加工を終了し、ステップS118に進む。

【0086】

その後、ステップS118では、半導体ウェハ12の切削加工を終了するか否かが判断される(ステップS118)。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S120に進み、チャックテーブル30上の半導体ウェハ12を新たな半導体ウェハ12に交換した後(ステップS120)、上記ステップS102に戻る。その後は、上述したようなステップS102～S116と同様に、新たな半導体ウェハ12が第1チャ

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，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ない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，それら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，ＧＰＳ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，金属材料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もよい。

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よい。

【００９５】

50

また，上記実施形態では，半導体ウェハ 1 2 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 2 2 a と第 2 の切削ブレード 2 2 b とが物理的に最接近できる間隔が，半導体ウェハ 1 2 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 1 2 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ブロック図である。

【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】

- 1 0 : ダイシング装置
- 1 2 : 半導体ウェハ
- 2 0 a : 第 1 の切削ユニット
- 2 0 b : 第 2 の切削ユニット
- 2 2 a : 第 1 の切削ブレード
- 2 2 b : 第 2 の切削ブレード
- 2 4 a : 第 1 のスピンドル
- 2 4 b : 第 2 のスピンドル
- 3 0 : チャックテーブル
- 6 0 : ブレード検出手段
- 8 0 : 制御装置
- 8 2 : 消耗量判断部
- 8 4 : ブレード交換通知部
- 8 6 : 選択ブレード指示部
- L 1 ~ 9 : 切削ライン

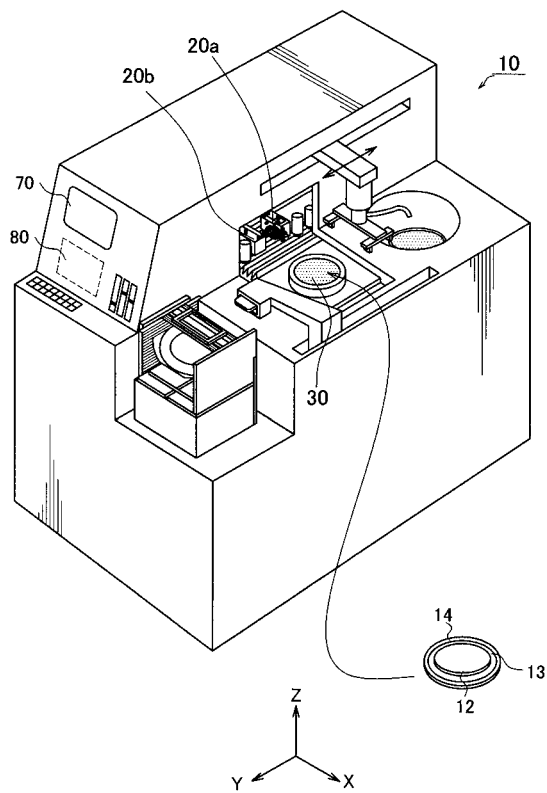
40

50

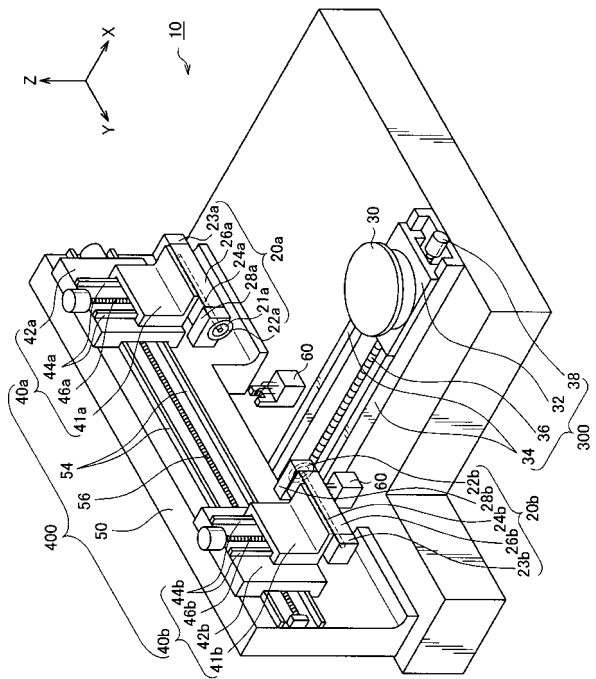


A : 最接近させた第 1 及び第 2 の切削ブレードの間に挟まれた半導体ウェハ上の領域

【図 1】



【図 2】





---

フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 L 2 1 / 3 0 1  
B 2 4 B 2 7 / 0 6