

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-9864

(P2020-9864A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/304 (2006.01)	H O 1 L 21/304 6 2 1 E	3 C 0 4 3
B 2 4 B 7/22 (2006.01)	H O 1 L 21/304 6 0 1 Z	4 E 1 6 8
B 2 3 K 26/53 (2014.01)	H O 1 L 21/304 6 3 1	5 F 0 5 7
	B 2 4 B 7/22 Z	
	B 2 3 K 26/53	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号	特願2018-128563 (P2018-128563)	(71) 出願人	000134051
(22) 出願日	平成30年7月5日 (2018.7.5)		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	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	久保 敦嗣
			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
		Fターム(参考)	3C043 BB00 CC04 EE04
			4E168 AE01 HA01 JA12 JA13
			5F057 AA05 BA16 BB12 CA14 CA16
			CA36 DA11 DA17 DA22

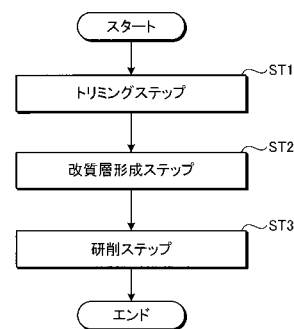
(54) 【発明の名称】 被加工物の研削方法

(57) 【要約】

【課題】 研削中にクラックが被加工物の中央に向かって延びることを抑制することができる被加工物の研削方法を提供すること。

【解決手段】 被加工物の研削方法は、被加工物の裏面側から外周端部に対して切削ブレードを所定厚み切り込ませた状態で被加工物を保持したチャックテーブルを回転させつつ切削ブレードで被加工物の外周端部を切削し、レーザー光線を入射できる平坦面を形成するトリミングステップST1と、被加工物の裏面側からトリミングステップST1において形成された平坦面に被加工物に対して透過性を有する波長のレーザー光線を照射し、被加工物の内部に外周縁に沿って環状の改質層を形成する改質層形成ステップST2と、改質層形成ステップST2の実施後に、裏面側から被加工物を研削して所定の仕上げ厚みに形成する研削ステップST3と、を含む。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被加工物の研削方法であって、

該被加工物の裏面側から外周端部に対して切削ブレードを所定厚み切り込ませた状態で被加工物を保持したチャックテーブルを回転させつつ切削ブレードで被加工物の外周端部を切削し、レーザー光線を入射できる平坦面を形成するトリミングステップと、

該被加工物の裏面側から該トリミングステップにおいて形成された該平坦面に該被加工物に対して透過性を有する波長のレーザー光線を照射し、該被加工物の内部に外周縁に沿って環状の改質層を形成する改質層形成ステップと、

該改質層形成ステップの実施後に、裏面側から該被加工物を研削して所定の仕上げ厚みに形成する研削ステップと、を含む、

ことを特徴とする被加工物の研削方法。

【請求項 2】

該改質層は、該仕上げ厚みより裏面側に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の被加工物の研削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被加工物の研削方法に関する。

【背景技術】

【0002】

サファイアウェーハ等の固く削りづらい被加工物を研削すると、外周部から被加工物にクラックが入ることがあった。この種の問題を解決するために、被加工物の表面側からエッジトリミングを行った後に、裏面側から被加工物を研削するという加工方法が用いられている。

【0003】

しかしながら、前述した加工方法は、エッジトリミング時にデバイス面にチッピングが生じ研削を経ると、エッジトリミング時に生じたチッピングを起点に中央に向かって延びたクラックが被加工物に形成されてしまう問題があった。また、前述した加工方法は、表面側からエッジトリミングを行った後に、裏面側から被加工物を研削するために、エッジトリミング後に被加工物の表面側に保護テープ等を貼着するための工数を要するという問題があった。

【0004】

そこで、本発明の出願人は、前述した問題を解決するために、研削前に被加工物の外周端部に沿って、被加工物の一方の面から被加工物に透過性を有する波長のレーザー光線を照射し、被加工物の内部に環状の改質層等を形成して、被加工物の外周端部を除去する加工方法を提案している（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に示された加工方法が形成する改質層等は、研削時の外周から発生するクラックを改質層でとめて、改質層よりも中央側に進行することを抑制する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006-108532 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に示された加工方法は、被加工物が表面にエピ膜（例えば、サファイアウェーハ上に成長させた LED（Light Emitting Diode）等の発光素子となる GaN（Gallium Nitride：窒化ガリウム）や金属パターンが形成されているウェーハの場合、被加工物に対して透過性を有する波長のレーザー光線を照射しても表面でアブレーションを起こ

10

20

30

40

50

してしまうため、改質層を形成するためには裏面からレーザー光線を照射する必要がある。しかしながら、前述したウェーハの場合、裏面が凹凸のある梨地面であることが多く、梨地面である場合レーザー光線を散乱するため裏面から改質層を安定して形成することが困難である。

【0007】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、研削中にクラックが被加工物の中央に向かって延びることを抑制することができる被加工物の研削方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の被加工物の研削方法は、被加工物の研削方法であって、該被加工物の裏面側から外周端部に対して切削ブレードを所定厚み切り込ませた状態で被加工物を保持したチャックテーブルを回転させつつ切削ブレードで被加工物の外周端部を切削し、レーザー光線を入射できる平坦面を形成するトリミングステップと、該被加工物の裏面側から該トリミングステップにおいて形成された該平坦面に該被加工物に対して透過性を有する波長のレーザー光線を照射し、該被加工物の内部に外周縁に沿って環状の改質層を形成する改質層形成ステップと、該改質層形成ステップの実施後に、裏面側から該被加工物を研削して所定の仕上げ厚みに形成する研削ステップと、を含むことを特徴とする。

【0009】

上記被加工物の研削方法において、該改質層は、該仕上げ厚みより裏面側に形成されても良い。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、研削中にクラックが被加工物の中央に向かって延びることを抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、実施形態1に係る被加工物の研削方法の加工対象の被加工物の斜視図である。

【図2】図2は、図1に示された被加工物の要部の側面図である。

【図3】図3は、実施形態1に係る被加工物の研削方法の流れを示すフローチャートである。

【図4】図4は、図3に示された被加工物の研削方法のトリミングステップを一部断面で示す側面図である。

【図5】図5は、図3に示された被加工物の研削方法の改質層形成ステップを一部断面で示す側面図である。

【図6】図6は、図3に示された被加工物の研削方法の研削ステップを一部断面で示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

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。

【0013】

〔実施形態1〕

本発明の実施形態1に係る被加工物の研削方法を図面に基づいて説明する。図1は、実施形態1に係る被加工物の研削方法の加工対象の被加工物の斜視図である。図2は、図1

10

20

30

40

50

に示された被加工物の要部の側面図である。図 3 は、実施形態 1 に係る被加工物の研削方法の流れを示すフローチャートである。

【0014】

実施形態 1 に係る被加工物の研削方法は、図 1 に示す被加工物 1 の研削方法である。実施形態 1 に係る被加工物の研削方法の加工対象である図 1 に示す被加工物 1 は、サファイアを基板 2 とする円板状の光デバイスウェーハである。実施形態 1 において、被加工物 1 は、基板 2 の表面 3 に膜 4 が形成され、かつ基板 2 の裏面 5 が梨地面に形成されている。実施形態 1 において、膜 4 は、基板 2 の表面 3 上にエピタキシャル成長された膜であり、例えば、LED (Light Emitting Diode) 等の発光素子となる GaN (Gallium Nitride: 窒化ガリウム) により構成されている。また、本発明では、膜 4 は、基板 2 が透過性を有する波長のレーザー光線 22 (図 5 に示す) が照射されても、膜 4 の表面上でアブレーションを起こすものである。

10

【0015】

なお、本発明では、梨地面は、基板 2 が透過性を有する波長のレーザー光線 22 が照射されてもこのレーザー光線 22 を散乱させて基板 2 の内部に改質層 9 (図 5 に示す) を形成することが困難な程度に裏面 5 に細かな凹凸が形成されている面である。即ち、梨地面の表面粗さは、基板 2 が透過性を有する波長のレーザー光線 22 を照射してもこのレーザー光線 22 を散乱させて基板 2 の内部に改質層 9 を形成することが困難な値である。

【0016】

なお、実施形態 1 において、被加工物 1 は、サファイアを基板 2 とする光デバイスウェーハであるが、本発明では、シリコンを基板 2 とする円板状の半導体ウェーハや SiC (炭化ケイ素) などを基板 2 とする光デバイスウェーハ等のウェーハでも良い。また、本発明では、被加工物 1 は、基板 2 の表面 3 の格子状の分割予定ラインに区画された複数の領域にデバイスが形成されたウェーハでも良く、この種のウェーハの場合、分割予定ラインに TEG (Test Element Group) 等の金属からなる金属パターンが形成されても良い。なお、本発明では、金属パターンは、基板 2 が透過性を有する波長のレーザー光線 22 が照射されても、金属パターンの表面上でアブレーションを起こすものである。

20

【0017】

要するに、本発明でいう被加工物 1 は、基板 2 が透過性を有するレーザー光線 22 にアブレーションを起こさせる膜 4 又は金属パターン等が基板 2 の表面 3 に形成され、基板 2 が透過性を有するレーザー光線 22 を散乱させる梨地面が基板 2 の裏面 5 に形成されたものをいう。また、被加工物 1 は、図 2 に示すように、外周端部 6 に表面 3 から裏面 5 に至る断面円弧状の面取り部 7 が形成されている。

30

【0018】

実施形態 1 に係る被加工物の研削方法は、被加工物 1 を仕上げ厚み 100 まで薄化する方法である。被加工物の研削方法は、図 3 に示すように、トリミングステップ ST1 と、改質層形成ステップ ST2 と、研削ステップ ST3 とを含む。

【0019】

(トリミングステップ)

図 4 は、図 3 に示された被加工物の研削方法のトリミングステップを一部断面で示す側面図である。トリミングステップ ST1 は、被加工物 1 の裏面 5 側から外周端部 6 に対して図 4 に示す切削装置 10 の切削ブレード 12 を所定厚み 101 切り込ませた状態で被加工物 1 を保持したチャックテーブル 11 を軸心回りに回転させつつ切削ブレード 12 で被加工物 1 の外周端部 6 を切削し、レーザー光線 22 を入射できる平坦面 8 を形成するステップである。

40

【0020】

トリミングステップ ST1 では、切削装置 10 が、チャックテーブル 11 の保持面 13 に被加工物 1 の表面 3 側を吸引保持する。実施形態 1 では、被加工物 1 の表面 3 側の膜 4 に表面保護テープ 200 が貼着されており、切削装置 10 は、被加工物 1 を表面保護テープ 200 を介して保持面 13 に吸引保持する。

50

【0021】

トリミングステップST1では、切削装置10は、図4に示すように、チャックテーブル11を鉛直方向と平行な軸心回りに回転させながら切削ユニット14のス핀ドル15により回転された切削ブレード12を被加工物1の表面3側から外周端部6の面取り部7に所定厚み101切り込ませて平坦面8を形成する。平坦面8は、切削ユニット14のス핀ドル15により回転された切削ブレード12が外周端部6に切り込まされて形成されるので、レーザー光線22を散乱させずに被加工物1の内部で集光させる程度の表面粗さに形成される。被加工物の研削方法は、トリミングステップST1後、改質層形成ステップST2に進む。

【0022】

10

(改質層形成ステップ)

図5は、図3に示された被加工物の研削方法の改質層形成ステップを一部断面で示す側面図である。改質層形成ステップST2は、被加工物1の裏面5側からトリミングステップST1において形成された平坦面8に、被加工物1に対して透過性を有する波長のレーザー光線22を照射し、被加工物1の内部に外周縁より所定量内側の位置で外周縁に沿って環状の改質層9を形成するステップである。

【0023】

なお、改質層9は、密度、屈折率、機械的強度やその他の物理的特性が周囲の母材とは異なる状態になった領域をいい、例えば、溶融処理領域、クラック領域、絶縁破壊領域、屈折率変化領域、および、これらの領域が混在した領域等である。実施形態1では、改質層9の機械的な強度は、周囲の機械的な強度よりも低い。

20

【0024】

改質層形成ステップST2では、レーザー加工装置20が、チャックテーブル21の保持面23に被加工物1の表面3側を吸引保持する。実施形態1では、レーザー加工装置20は、保持面23に表面保護テープ200を介して被加工物1を吸引保持する。

【0025】

改質層形成ステップST2では、レーザー加工装置20は、図5に示すように、レーザー光線22を照射するレーザー光線照射ユニット24を平坦面8に鉛直方向に沿って対向させた後、レーザー光線22の集光点を被加工物1の内部に設定して、チャックテーブル21を鉛直方向と平行な軸心回りに回転させながらレーザー光線照射ユニット24からレーザー光線22を被加工物1に照射する。改質層形成ステップST2では、レーザー加工装置20は、被加工物1の内部の平坦面8よりも表面3側に全周に亘って改質層9を形成する。なお、実施形態1において、改質層形成ステップST2では、レーザー加工装置20が膜4から仕上げ厚み100よりも裏面5寄りにレーザー光線22の焦点を設定して、改質層9は、レーザー加工装置20により膜4から仕上げ厚み100よりも裏面5側に形成される。被加工物の研削方法は、改質層形成ステップST2後、研削ステップST3に進む。

30

【0026】

(研削ステップ)

図6は、図3に示された被加工物の研削方法の研削ステップを一部断面で示す側面図である。研削ステップST3は、改質層形成ステップST2の実施後に、裏面5側から該被加工物1を研削して所定の仕上げ厚み100に形成するステップである。

40

【0027】

研削ステップST3では、図6に示すように、研削装置30がチャックテーブル31の保持面33に表面保護テープ200を介して被加工物1の表面3側を吸引保持し、チャックテーブル31を軸心回りに回転させつつ研削ユニット32の研削砥石34を軸心回りに回転させて被加工物1の裏面5に接触させて、裏面5を研削する。研削ステップST3では、研削装置30が仕上げ厚み100まで被加工物1を研削して薄化する。

【0028】

研削ステップST3では、改質層9が被加工物1の外周端部6の内部に形成されている

50

ので、被加工物 1 は、改質層 9 から表面 3 及び裏面 5 に向かって延びたクラック 9-1 が形成されて、改質層 9 及びクラック 9-1 で破断される。このために、研削ステップ S T 3 において、被加工物 1 の外縁に発生したクラックは、被加工物 1 の中央に向かって延びて改質層 9 及びクラック 9-1 に到達すると、被加工物 1 が改質層 9 及びクラック 9-1 で破断されているので、改質層 9 及びクラック 9-1 よりも被加工物 1 の中央側に延びることが抑制される。また、研削ステップ S T 3 では、被加工物 1 は、改質層 9 が膜 4 から仕上げ厚み 100 よりも裏面 5 側に形成されているので、仕上げ厚み 100 まで薄化されると、改質層 9 が除去されることとなる。被加工物の研削方法は、被加工物 1 を仕上げ厚み 100 まで薄化すると、終了する。

【0029】

実施形態 1 に係る被加工物の研削方法は、裏面 5 側から外周端部 6 を切削し平坦面 8 を形成するトリミングステップ S T 1 を行って、レーザー光線 22 を散乱させない程度の表面粗さに平坦面 8 を形成する。このために、被加工物の研削方法は、梨地面である裏面 5 側にレーザー光線 22 を照射しても、被加工物 1 の内部に改質層 9 を形成することができ、研削ステップ S T 3 で被加工物 1 の外縁に発生したクラックが、改質層 9 及びクラック 9-1 を超えて中央に向かって延びることを抑制することができる。その結果、被加工物の研削方法は、研削中にクラックが被加工物 1 の中央に向かって延びることを抑制することができる。

【0030】

また、被加工物の研削方法は、改質層 9 を膜 4 から仕上げ厚み 100 よりも裏面 5 側に形成するので、研削ステップ S T 3 において、改質層 9 を除去することができる。その結果、被加工物の研削方法は、被加工物 1 を分割して得られるデバイスチップの抗折強度が低下することを抑止することができる。

【0031】

また、被加工物の加工方法は、トリミングステップ S T 1 において裏面 5 側から外周端部 6 を切削して平坦面 8 を形成し、改質層形成ステップ S T 2 において裏面 5 側からレーザー光線 22 を照射するとともに、研削ステップ S T 3 において裏面 5 側から被加工物 1 を研削する。このために、被加工物の加工方法は、トリミングステップ S T 1 前に表面 3 側に貼着した表面保護テープ 200 を剥がすとともに、他のテープ等に貼り替える必要がない。その結果、被加工物の加工方法は、加工に係る所要工数が増加することを抑制することができる。

【0032】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。なお、実施形態 1 では、切削装置 10、レーザー加工装置 20 及び研削装置 30 は、表面保護テープ 200 を介してチャックテーブル 11、21、31 の保持面 13、23、33 に吸引保持している。しかしながら、本発明では、切削装置 10、レーザー加工装置 20 及び研削装置 30 は、表面 3 に表面保護テープ 200 が貼着されていない被加工物 1 の表面 3 と保持面 13、23、33 との間に図示しないポラスシートを配置して、ポラスシートを介して被加工物 1 をチャックテーブル 11、21、31 の保持面 13、23、33 に吸引保持しても良い。

【符号の説明】

【0033】

- 1 被加工物
- 5 裏面
- 6 外周端部
- 8 平坦面
- 9 改質層
- 11 チャックテーブル
- 12 切削ブレード
- 22 レーザー光線

10

20

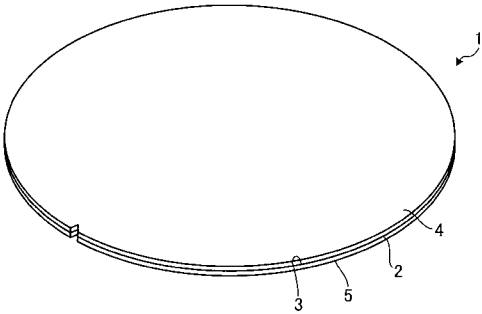
30

40

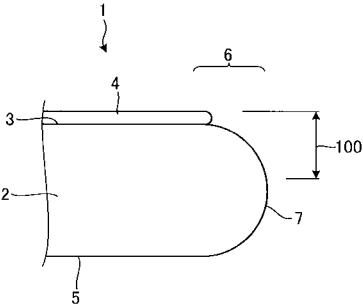
50

- 1 0 0 仕上げ厚み
- S T 1 トリミングステップ
- S T 2 改質層形成ステップ
- S T 3 研削ステップ

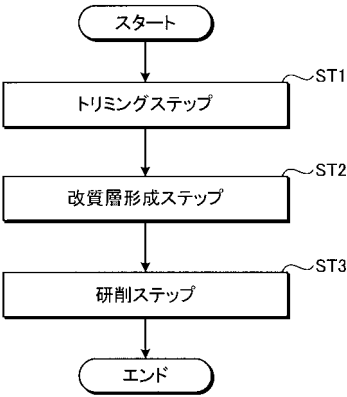
【図 1】



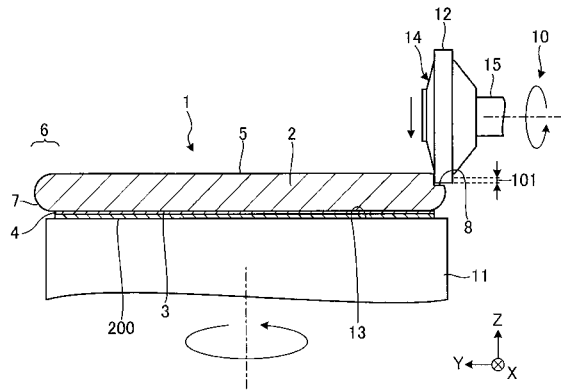
【図 2】



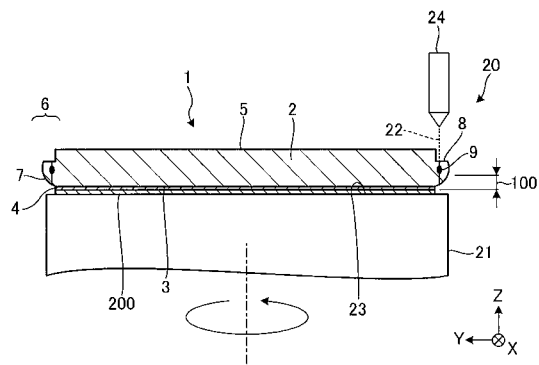
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

