

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4798480号
(P4798480)

(45) 発行日 平成23年10月19日 (2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 L 21/304 (2006.01)	H O 1 L 21/304 6 3 1
B 2 4 B 7/20 (2006.01)	H O 1 L 21/304 6 O 1 B
B 2 8 D 5/04 (2006.01)	B 2 4 B 7/20
	B 2 8 D 5/04 B

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-152882 (P2005-152882)	(73) 特許権者	000184713
(22) 出願日	平成17年5月25日 (2005.5.25)		SUMCO TECHXIV株式会社
(65) 公開番号	特開2006-332281 (P2006-332281A)		長崎県大村市雄ヶ原町1324番地2
(43) 公開日	平成18年12月7日 (2006.12.7)	(74) 代理人	100071054
審査請求日	平成20年4月11日 (2008.4.11)		弁理士 木村 高久
前置審査		(74) 代理人	100106068
			弁理士 小幡 義之
		(72) 発明者	二村 公康
			神奈川県平塚市四之宮三丁目25番1号
			コマツ電子金属株式会社内
		審査官	▲高▼辻 将人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウェーハの製造方法および両面研削方法並びに半導体ウェーハの両面研削装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体インゴットを切断して半導体ウェーハを取得する切断工程と、

切断工程後に、鉛直方向に立てた姿勢の半導体ウェーハを両パッド間に位置させるとともに半導体ウェーハの外周部を保護部材で保護した状態で保護部材を回転駆動させることにより、半導体ウェーハを回転させて、半導体ウェーハの両面を、研削用砥石を用いて両面研削する両面研削工程と、

両面研削工程後に、半導体ウェーハの一方の面に向けて流体を供給することにより半導体ウェーハの一方の面をパッドから浮かせると同時に半導体ウェーハの他方の面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す半導体ウェーハ取り出し工程と、

半導体ウェーハ取り出し工程後に、半導体ウェーハの外周部を面取りする面取り工程とを含むことを特徴とする半導体ウェーハの製造方法。

【請求項 2】

前記両面研削工程は、半導体ウェーハの両面を粗研削する工程であり、

前記面取り工程後に、半導体ウェーハの両面をさらに研削する工程を実施することを特徴とする請求項 1 記載の半導体ウェーハの製造方法。

【請求項 3】

前記両面研削工程の前に、半導体ウェーハの外周部を粗面取りする工程を実施することを含む請求項 1 記載の半導体ウェーハの製造方法。

【請求項 4】

10

20

鉛直方向に立てた姿勢の半導体ウェーハを両パッド間に位置させるとともに半導体ウェーハの外周部を保護部材で保護した状態で保護部材を回転駆動させることにより、半導体ウェーハを回転させて、半導体ウェーハの両面を、研削用砥石を用いて両面研削する両面研削工程と、

両面研削工程後に、半導体ウェーハの一方の面に向けて流体を供給することにより半導体ウェーハの一方の面をパッドから浮かせると同時に半導体ウェーハの他方の面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す半導体ウェーハ取り出し工程と、

を含むことを特徴とする半導体ウェーハの両面研削方法。

【請求項 5】

半導体ウェーハの両面を研削する半導体ウェーハの両面研削装置であって、
鉛直方向に立てた姿勢の半導体ウェーハの両面に設けられたパッドと、
半導体ウェーハの外周部を保護する保護部材と、
保護部材を回転駆動させることにより、半導体ウェーハを回転させる回転駆動手段と、
半導体ウェーハの両面を挟んで、半導体ウェーハの両面を研削する研削用砥石と、
半導体ウェーハの面に流体を供給する流体供給手段と、
半導体ウェーハの面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す取り出し手段と、

前記流体供給手段と前記取り出し手段とを制御して、半導体ウェーハの両面研削後に、半導体ウェーハの一方の面に向けて流体を供給することにより半導体ウェーハの一方の面をパッドから浮かせると同時に半導体ウェーハの他方の面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す制御手段と

を備えたことを特徴とする半導体ウェーハの両面研削装置。

【請求項 6】

前記保護部材と前記取り出し手段のうち少なくとも一方は半導体ウェーハの硬度以下の柔らかい材料で形成されることを特徴とする請求項 5 記載の半導体ウェーハの両面研削装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウェーハの両面を研削する工程を含む方法または半導体ウェーハの両面を研削する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シリコン単結晶のインゴットは、ワイヤソー等の切断装置によって切断されて、シリコンウェーハが採取される。

【0003】

シリコンウェーハの表面、裏面の両面を平坦化する方法の一つに、ラッピング装置を用いてシリコンウェーハの両面にラッピング加工を施して平坦化を図るという方法がある。このようなラッピング装置を用いたラッピング加工では、シリコンウェーハがキャリアの孔に挿入された状態でキャリアが回転するため、ラッピング加工中、シリコンウェーハの外周部がキャリアの孔の内周面に衝突する。このためシリコンウェーハの外周部への負荷が大きく、シリコンウェーハの外周部で欠けやチップングが生じやすい。

【0004】

そこで、シリコンウェーハの外周部での欠けやチップングを防止するために、ラッピング工程の前に、シリコンウェーハの外周部を面取りする面取り工程を実施することが不可欠となる。

【0005】

すなわち、従来にあっては、切断工程から、面取り工程、ラッピング工程を経て（更に、エッチング工程、ポリッシング工程等の各工程を経て）、シリコンウェーハが製造される。

【 0 0 0 6 】

ところが近年、シリコンウェーハが大口径化しており、直径 3 0 0 m m (1 2 インチ) 以上のシリコンウェーハの両面を高平坦化する必要が生じてきている。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、大口径のシリコンウェーハの両面を平坦化するには、ラッピング装置を用いたラッピング加工では、ウェーハの平坦度に限界がある。

【 0 0 0 8 】

そこで、ラッピング加工の代わりに両面研削加工を行うことで、大口径シリコンウェーハの平坦度を高めるようにしている。両面研削加工は、シリコンウェーハの両面を両面研削装置 (両頭研削装置) を用いて同時に両面研削するというものである。

10

【 0 0 0 9 】

しかし、従来と同様に、面取り工程後に、平坦化工程としての両面研削工程を実施すると、面取り工程時の加工基準面となるウェーハ面取り中心面と、両面研削工程時の加工基準面となる厚み基準面とがずれるため、シリコンウェーハの外周部の面取り部分の一部が研削されてしまい、面取り形状が悪化するとともに面取り形状がウェーハ周方向でばらつくという問題が露呈するに至った。

【 0 0 1 0 】

一方で、両面研削装置は、ラッピング装置と異なり、平坦化加工中にウェーハ外周部にかかる負荷が小さく、シリコンウェーハの外周部での欠けやチッピングという問題は発生しにくいと考えられる。

20

【 0 0 1 1 】

そこで、本出願人は、このような知見に鑑み、後掲する特許文献 1 に示される特許出願を行い、平坦化加工後に面取り加工を行うことで、シリコンウェーハの外周部での欠けやチッピングを防止しつつ、面取り形状の悪化、ウェーハ周方向での面取り形状のバラツキといった問題を解決せんとしている。

【 0 0 1 2 】

一方で、後掲する特許文献 2 には、両面研削装置に関する発明が記載されている。この特許文献 2 では、鉛直方向に立てた姿勢のシリコンウェーハを両パッド間に位置させるとともにシリコンウェーハをローラによって回転駆動させることにより、シリコンウェーハを回転させて、シリコンウェーハの両面を、両パッドの切欠き部に位置する研削用砥石を用いて両面同時に研削するようにしている。

30

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 5 4 6 5 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 2 8 0 1 5 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

しかし、本発明者らは、上記特許文献 1 に記載した発明を実際に実施すると、シリコンウェーハの外周部で欠けやチッピングが発生するおそれがあることがわかった。すなわち、両面研削加工後に、両面研削装置からシリコンウェーハを取り出すときに、シリコンウェーハの姿勢が傾きウェーハ外周部が他の部材に接触して割れが生じることがある。

40

【 0 0 1 4 】

本発明はこうした実状に鑑みてなされたものであり、半導体ウェーハの外周部が面取りされていない状態 (若しくは粗面取りがされている状態) で両面研削を行うに際して、ウェーハ外周部での欠けやチッピングを防止しつつ、面取り形状の悪化、ウェーハ周方向での面取り形状のバラツキをなくすことを解決課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

第 1 発明は、

半導体インゴットを切断して半導体ウェーハを取得する切断工程と、

切断工程後に、鉛直方向に立てた姿勢の半導体ウェーハを両パッド間に位置させるとと

50

もに半導体ウェーハの外周部を保護部材で保護した状態で保護部材を回転駆動させることにより、半導体ウェーハを回転させて、半導体ウェーハの両面を、研削用砥石を用いて両面研削する両面研削工程と、

両面研削工程後に、半導体ウェーハの一方の面に向けて流体を供給することにより半導体ウェーハの一方の面をパッドから浮かせると同時に半導体ウェーハの他方の面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す半導体ウェーハ取り出し工程と、

半導体ウェーハ取り出し工程後に、半導体ウェーハの外周部を面取りする面取り工程とを含む半導体ウェーハの製造方法であることを特徴とする。

【0017】

第2発明は、第1発明において、

前記両面研削工程は、半導体ウェーハの両面を粗研削する工程であり、

前記面取り工程後に、半導体ウェーハの両面をさらに研削する工程を実施することを特徴とする。

【0018】

第3発明は、第1発明において、

前記両面研削工程の前に、半導体ウェーハの外周部を粗面取りする工程を実施することを特徴とする含む。

【0019】

第4発明は、

鉛直方向に立てた姿勢の半導体ウェーハを両パッド間に位置させるとともに半導体ウェーハの外周部を保護部材で保護した状態で保護部材を回転駆動させることにより、半導体ウェーハを回転させて、半導体ウェーハの両面を、研削用砥石を用いて両面研削する両面研削工程と、

両面研削工程後に、半導体ウェーハの一方の面に向けて流体を供給することにより半導体ウェーハの一方の面をパッドから浮かせると同時に半導体ウェーハの他方の面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す半導体ウェーハ取り出し工程と、を含む半導体ウェーハの両面研削方法であることを特徴とする。

【0020】

第5発明は、

半導体ウェーハの両面を研削する半導体ウェーハの両面研削装置であって、

鉛直方向に立てた姿勢の半導体ウェーハの両面に設けられたパッドと、

半導体ウェーハの外周部を保護する保護部材と、

保護部材を回転駆動させることにより、半導体ウェーハを回転させる回転駆動手段と、

半導体ウェーハの両面を挟んで、半導体ウェーハの両面を研削する研削用砥石と、

半導体ウェーハの面に流体を供給する流体供給手段と、

半導体ウェーハの面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す取り出し手段と、

前記流体供給手段と前記取り出し手段とを制御して、半導体ウェーハの両面研削後に、半導体ウェーハの一方の面に向けて流体を供給することにより半導体ウェーハの一方の面をパッドから浮かせると同時に半導体ウェーハの他方の面を把持することにより保護部材から半導体ウェーハを取り出す制御手段と

を備えたことを特徴とする。

【0021】

第1発明、第4発明、第5発明によれば、シリコンウェーハ1の外周部1Rを保護部材としてのキャリア13によって保護した状態で両面研削を行うようにしたため、両面研削加工を行うことで、シリコンウェーハ1の外周部1Rで欠けやチッピングが生じるようなことがない。しかも、第1発明、第4発明、第5発明によれば、両面研削工程後に面取り工程を実施しているため、ウェーハ外周部1Rでの面取り形状の悪化、ウェーハ周方向での面取り形状のバラツキをなくすることができる。

【0022】

10

20

30

40

50

さらに、第 1 発明、第 4 発明、第 5 発明によれば、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a に水を供給することによりシリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a をパッド 1 1 から浮かせつつ、シリコンウェーハ 1 の他方の面 1 b を把持することによりキャリア 1 3 からシリコンウェーハ 1 を取り出すようにしたので、搬出を行うことで、ウェーハ外周部 1 R で欠けやチッピングが生じるようなことがない。

【 0 0 2 3 】

第 2 発明によれば、両面研削工程を、シリコンウェーハ 1 の両面を粗研削する工程（第 1 次平面研削）として実施し、面取り工程後に、更にシリコンウェーハ 1 の両面を仕上げ研削する工程（第 2 次平面研削）を行うようにしたので、粗研削によってシリコンウェーハ 1 の大まかな凹凸がすでに除去された状態で面取りが行われたため、面取り工程後にさら

10

【 0 0 2 4 】

第 3 発明によれば、面取り工程を、ウェーハ外周部 1 R を本面取りする工程として実施し、両面研削工程の前に、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R を粗面取りする工程を行うようにしたので、粗面取りによって、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R が大まかに面取りされるため、その後のウェーハ搬送時などにおいてウェーハ外周部 1 R で欠けやチッピングが生じる可能性がきわめて低くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

20

【 0 0 2 6 】

図 1 (a) は、実施形態に使用される両面研削装置 1 0 の構成を示す側面図で、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A 断面図である。

【 0 0 2 7 】

同図 1 に示すように、両面研削装置 1 0 は、鉛直方向に立てた姿勢のシリコンウェーハ 1 の両面 1 a、1 b それぞれに設けられたパッド 1 1、1 2 と、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R を保護する保護部材としてのキャリア 1 3 と、キャリア 1 3 を回転駆動させることにより、シリコンウェーハ 1 を回転させる回転駆動手段としての回転ローラ 1 4 と、両パッド 1 1、1 2 の切欠き部 1 1 a、1 2 a に位置され、シリコンウェーハの両面 1 a、1 b を挟んで、シリコンウェーハ 1 の両面 1 a、1 b を研削する研削用砥石 1 5、1 6 と、両パッド 1 1、1 2 に形成された孔からシリコンウェーハ 1 の両面 1 a、1 b に水を供給する流体供給手段 1 7 と、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 b を把持してキャリア 1 3 にシリコンウェーハ 1 を装填する（搬入する）とともに、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 b を把持してキャリア 1 3 から取り出すハンド 1 8 と、流体供給手段 1 7 とハンド 1 8 とを制御して、シリコンウェーハ 1 の両面研削後に、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a に水を供給することによりシリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a をパッド 1 1 から浮かせつつ、シリコンウェーハ 1 の他方の面 1 b を把持することによりキャリア 1 3 からシリコンウェーハ 1 を取り出す制御を行う制御手段としてのコントローラ 1 9 とからなる。

30

【 0 0 2 8 】

パッド 1 2 は、図示しないシリンダによって図 1 (a) の図中左右方向に移動自在である。パッド 1 2 を図 1 (a) の右方向の退避位置に移動させると、ハンド 1 8 をパッド 1 1、1 2 間に挿入させることができる。パッド 1 2 を図 1 (a) の左方向の研削位置に移動させると、砥石 1 5、1 6 をそれぞれシリコンウェーハ 1 の両面 1 a、1 b に接触させることができる。研削位置では、パッド 1 1 からシリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a までの距離、パッド 1 2 からシリコンウェーハ 1 の他方の面 1 b までの距離は、後述する静圧を一定に保つための所定の距離に保持される。

40

【 0 0 2 9 】

キャリア 1 3 は、シリコンウェーハ 1 が装填されるリング状の部材であり、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R を保護するために樹脂製で構成されている。キャリア 1 3 は、シリコンウェーハ 1 のノッチ 1 N に応じた形状の突起部 1 3 a を内周面に備えている。キャリ

50

ア 1 3 の突起部 1 3 a をシリコンウェーハ 1 のノッチ 1 N に嵌合させることにより、キャリア 1 3 に対してシリコンウェーハ 1 を位置決めして、保持することができる。キャリア 1 3 の厚さは、シリコンウェーハ 1 の厚さよりも薄く形成されている。

【 0 0 3 0 】

キャリア 1 3 の外周面には、回転ローラ 1 4、支持ローラ 2 0 が接触している。これにより両面研削装置 1 0 内でキャリア 1 3 が位置決めされる。

【 0 0 3 1 】

回転ローラ 1 4、支持ローラ 2 0 は、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R を保護するために樹脂製で構成されている。

【 0 0 3 2 】

砥石 1 5、1 6 はそれぞれ回転軸 1 5 a、1 5 b を備えており、互いに反対方向に回転する。なお、砥石 1 5、1 6 を同じ方向に回転させるように構成してもよい。

【 0 0 3 3 】

砥石 1 5、1 6 は、キャリア 1 3 内のシリコンウェーハ 1 の中心 1 c 以下の下方の部位が研削されるように、切欠部 1 1 a、1 2 a に位置されている。すなわち、回転ローラ 1 が駆動されてキャリア 1 3 とともにシリコンウェーハ 1 が回転すると、シリコンウェーハ 1 の面 1 a、1 b が全面にわたり砥石 1 5、1 6 によって平面研削できるような位置に、砥石 1 5、1 6 が取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

図 2 (a) は、ハンド 1 8 の構成図である。ハンド 1 8 は、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 b を吸着する吸着パッド 1 8 a を備えている。ハンド 1 8 の吸着パッド 1 8 a は、シリコンウェーハ 1 を保護するために樹脂製で構成されている。

【 0 0 3 5 】

以下、図 1 の両面研削装置 2 0 を用いたシリコンウェーハ 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 3 6 】

(第 1 実施例)

まず、C Z 法によって、シリコンインゴットが引上げ成長される。

【 0 0 3 7 】

(切断工程)

シリコンインゴットは、ワイヤソー装置によって切断されて、シリコンウェーハ 1 が取得される。

【 0 0 3 8 】

両面研削装置 1 0 のパッド 1 2 は、図 1 (a) の右方向の退避位置に移動される。シリコンウェーハ 1 を把持したハンド 1 8 が、パッド 1 1、1 2 間に挿入され、キャリア 1 3 にシリコンウェーハ 1 が装填される (搬入される)。この際に、キャリア 1 3 の突起部 1 3 a がシリコンウェーハ 1 のノッチ 1 N に嵌合されて、キャリア 1 3 に対してシリコンウェーハ 1 が位置決め、保持される。

【 0 0 3 9 】

シリコンウェーハ 1 の搬入が終わると、パッド 1 2 は、図 1 (a) の左方向の研削位置に移動されて、砥石 1 5、1 6 がそれぞれ、シリコンウェーハ 1 の両面 1 a、1 b に接触される。

【 0 0 4 0 】

(両面研削工程)

砥石 1 5、1 6 が、互いに反対方向に回転するとともに、回転ローラ 1 4 が回転する。これによりシリコンウェーハ 1 の面 1 a、1 b が全面にわたり砥石 1 5、1 6 によって平面研削される。平面研削中、流体供給手段 1 7 は、両パッド 1 1、1 2 に形成された孔からシリコンウェーハ 1 の両面 1 a、1 b に水を供給して、両パッド 1 1、1 2 間の静圧を所定の値に維持して、シリコンウェーハ 1 を非接触状態で支持し、鉛直方向に立てた姿勢に保持する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

(ウェーハ取り出し工程 (搬出工程))

両面研削加工が終了すると、コントローラ 1 9 は、以下のように、流体供給手段 1 7 とハンド 1 8 とを制御して、シリコンウェーハ 1 を平面研削装置 1 0 から取り出す (搬出する) 。

【 0 0 4 2 】

すなわち、シリコンウェーハ 1 の両面研削が終了すると、回転ローラ 1 4 の回転が停止する。これによりシリコンウェーハ 1 は、一旦、重力によって下に落ちた状態で回転が停止する。その後、両面研削装置 1 0 のパッド 1 2 は、図 1 (a) の右方向の退避位置に移動される。ハンド 1 8 が、パッド 1 1、1 2 間に挿入され、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 b が、ハンド 1 8 の吸着パッド 1 8 a によって吸着される。

10

【 0 0 4 3 】

図 2 (c) に示すように、ハンド 1 8 の吸着パッド 1 8 a がシリコンウェーハ 1 の一方の面 1 b を吸着した状態になると同時に、パッド 1 1 の孔からシリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a に水が供給される。これによりシリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a がパッド 1 1 から浮いた状態となり、この状態でシリコンウェーハ 1 の他方の面 1 b をハンド 1 8 が把持する。ハンド 1 8 によってキャリア 1 3 からシリコンウェーハ 1 を取り出され、平面研削装置 1 の上方へとシリコンウェーハ 1 が搬出される。

【 0 0 4 4 】

図 2 (b) は、図 2 (c) と対比するための比較例であり、流体供給手段 1 7 から水を供給しない状態で、シリコンウェーハ 1 の面 1 b をハンド 1 8 によって把持してキャリア 1 3 からシリコンウェーハ 1 を取り出す場合を示している。

20

【 0 0 4 5 】

図 2 (b) の比較例の場合には、ハンド 1 8 の吸着パッド 1 8 a によってシリコンウェーハ 1 の面 1 b がパッド 1 1 に押し付けられる一方で、シリコンウェーハ 1 の反対側の面 1 a には水が供給されないため、シリコンウェーハ 1 の上部がパッド 1 1 に押し付けられ、シリコンウェーハ 1 の下部が切欠部 1 1 a に倒れ込む姿勢となる。このためシリコンウェーハ 1 の下部がキャリア 1 3 に食い込んでしまうことがある。このようにシリコンウェーハ下部がキャリア 1 3 に食い込んだ状態のまま、吸着パッド 1 8 a による吸着力がシリコンウェーハ 1 に作用すると、シリコンウェーハ下部のキャリア 1 3 に食い込んだ外周部 1 R で、割れが発生するおそれがある。

30

【 0 0 4 6 】

これに対して図 2 (c) の場合には、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a がパッド 1 1 から浮いた状態であるためシリコンウェーハ下部がキャリア 1 3 に食い込むことはない。このため、ウェーハ搬出時に、シリコンウェーハ外周部 1 R で、欠けやチッピングが発生するおそれはない。

【 0 0 4 7 】

また、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R に直接接触する部材、つまりキャリア 1 3、ハンド 1 8 をシリコンウェーハ 1 の外周部 1 R を保護する材料 (たとえば樹脂製) で構成したので、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R で欠けやチッピングが発生するおそれがない。なお、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R に直接接触する部材 (キャリア 1 3、ハンド 1 8) は、シリコンウェーハ 1 の硬度以下の柔らかい材料であれば、樹脂製以外の任意の材料を使用することができる。

40

【 0 0 4 8 】

(面取り工程)

以上のように両面研削装置 1 からシリコンウェーハ 1 が搬出されると、つぎにシリコンウェーハ 1 の外周部 1 R が面取りされる。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、本発明の方法を実施したときのシリコンウェーハ 1 の断面を模式的に示したものである。

50

【 0 0 5 0 】

図 3 (a)、(b)、(c) はそれぞれ、本実施例の切断工程直後、両面研削工程直後、面取り工程直後のシリコンウェーハ 1 の断面の形状を示し、図 3 (d)、(e)、(f) はそれぞれ、本実施例の切断工程直後、両面研削工程直後、面取り工程直後のシリコンウェーハ 1 の断面のワープ状態を示している。

【 0 0 5 1 】

これに対して図 4 は、本実施例に対する比較例であり、面取り工程後に、両面研削工程を実施したときのシリコンウェーハ 1 の断面を模式的に示したものである。

【 0 0 5 2 】

図 4 (a)、(b)、(c) はそれぞれ、切断工程直後、面取り工程直後、両面研削工程直後のシリコンウェーハ 1 の断面の形状を示し、図 4 (d)、(e)、(f) はそれぞれ、切断工程直後、面取り工程直後、両面研削工程直後のシリコンウェーハ 1 の断面のワープ状態を示している。

10

【 0 0 5 3 】

図 4 の比較例の場合には、切断工程後のシリコンウェーハ 1 の反りやうねりが除去されていない状態で面取りが行われるため、面取り後は、シリコンウェーハ 1 の反りやうねりが残ったままとなる (図 4 (b)、(e))。この状態で両面研削が実施されと、外周部 1 R が不均一に研削されてしまい両面研削工程後のシリコンウェーハ 1 の外周部 1 R の面取り形状が悪化し、ウェーハ周方向での面取り形状がばらつく (図 4 (c))。

【 0 0 5 4 】

20

一方、図 3 の本実施例の場合には、両面研削工程によって、シリコンウェーハ 1 の反りやうねりが除去されるとともに、ウェーハ面が平坦化されている状態 (図 3 (b)、(e)) で、面取りが実施されるため、面取り工程後のシリコンウェーハ 1 の外周部 1 R の面取り形状は良好なものとなり、ウェーハ周方向での面取り形状は均一でバラツキがないものとなる (図 3 (c))。

【 0 0 5 5 】

図 5 (a) は、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R の面取り形状を規定する上面取り幅 A1、下面取り幅 A2 を説明する図である。図 5 (b) に示すように、シリコンウェーハ 1 の周方向の各位置で、上面取り幅 A1、下面取り幅 A2 の値が均一でばらつきがなく、しかも上面取り幅 A1 と下面取り幅 A2 との差が小さく差が均一でばらつきがないウェーハが理想的である。

30

【 0 0 5 6 】

図 6 (a)、(b) はそれぞれ、図 4 に示す比較例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での上面取り幅 A1 の値、同じく比較例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での下面取り幅 A2 の値を、グラフで示している。

【 0 0 5 7 】

図 6 (c)、(d) はそれぞれ、図 4 に示す比較例の場合の両面研削工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での上面取り幅 A1 の値、同じく比較例の場合の両面研削工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での下面取り幅 A2 の値を、グラフで示している。

40

【 0 0 5 8 】

図 6 (a)、(b)、(c)、(d) は、複数のシリコンウェーハ 1 についての上面取り幅 A1、下面取り幅 A2 の測定結果を示している。

【 0 0 5 9 】

図 7 (a)、(b) はそれぞれ、実施例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での上面取り幅 A1 の値、同じく実施例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での下面取り幅 A2 の値を、グラフで示している。図 7 (a)、(b) は、複数のシリコンウェーハ 1 についての上面取り幅 A1、下面取り幅 A2 の測定結果を示している。

50

【 0 0 6 0 】

図 8 は、比較例（図 6（c）、（d））の場合の両面研削工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での上面取り幅 A1 の上限値～下限値の範囲（バラツキ）とその中心値、下面取り幅 A2 の上限値～下限値の範囲（バラツキ）とその中心値と、実施例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハ 1 の周方向各位置での上面取り幅 A1 の上限値～下限値の範囲（バラツキ）とその中心値、下面取り幅 A2 の上限値～下限値の範囲（バラツキ）とその中心値とを対比したグラフである。

【 0 0 6 1 】

図 6（a）、（b）からわかるように、比較例によれば、切断工程後のシリコンウェーハ 1 の反りやうねりが除去されていない状態で面取りが行われるため、面取り工程直後は、シリコンウェーハ 1 の周方向の各位置で、上面取り幅 A1、下面取り幅 A2 の値がばらつくとともに、上面取り幅 A1 と下面取り幅 A2 との差が大きく差がばらつく。

10

【 0 0 6 2 】

また、図 6（c）、（d）からわかるように、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R が不均一に研削されるため、面取り工程直後は、シリコンウェーハ 1 の周方向の各位置で、上面取り幅 A1、下面取り幅 A2 の値がばらつくとともに、上面取り幅 A1 と下面取り幅 A2 との差が大きく差がばらつく（図 8 の比較例 A1、A2 参照）。

【 0 0 6 3 】

これに対して図 7（a）、（b）に示すように、本実施例によれば、ウェーハ面が平坦化された状態で、面取りが実施されるため、面取り工程後は、シリコンウェーハ 1 の周方向の各位置で、上面取り幅 A1、下面取り幅 A2 の値が均一なものとなり、上面取り幅 A1 と下面取り幅 A2 との差が小さく、その差が均一でばらつきが少ないものとなる（図 8 の実施例 A1、A2 参照）。

20

【 0 0 6 4 】

以上のように本実施例によれば、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R を保護部材としてのキャリア 13 によって保護した状態で両面研削を行うようにしたため、両面研削加工を行うことで、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R で欠けやチッピングが生じるようなことがない。また、ウェーハ取り出し工程では、シリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a に水を供給することによりシリコンウェーハ 1 の一方の面 1 a をパッド 11 から浮かせつつ、シリコンウェーハ 1 の他方の面 1 b を把持することによりキャリア 13 からシリコンウェーハ 1 を取り出すようにしたので、搬出動作が行われることで、ウェーハ外周部 1 R で欠けやチッピングが生じるようなことがない。しかも、本実施例によれば、両面研削工程後に面取り工程を実施しているため、ウェーハ外周部 1 R での面取り形状の悪化、ウェーハ周方向での面取り形状のバラツキをなくすることができる。

30

【 0 0 6 5 】

（第 2 実施例）

上述した第 1 実施例の両面研削工程を、シリコンウェーハ 1 の両面を粗研削する工程（第 1 次平面研削）として実施し、面取り工程後に、更にシリコンウェーハ 1 の両面を仕上げ研削する工程（第 2 次平面研削）を行うという実施も可能である。

【 0 0 6 6 】

本実施例によれば、粗研削によってシリコンウェーハ 1 の大まかな凹凸がすでに除去された状態で面取りが行われるため、面取り後にさらに仕上げ研削を行ったとしても、ウェーハ外周部 1 R の面取り形状が損なわれることはない。

40

【 0 0 6 7 】

（第 3 実施例）

また第 1 実施例の面取り工程を、ウェーハ外周部 1 R を本面取りする工程として実施し、両面研削工程の前に、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R を粗面取りする工程を行うという実施も可能である。

【 0 0 6 8 】

本実施例によれば、粗面取りによって、シリコンウェーハ 1 の外周部 1 R が大まかに面

50

取りされるため、その後のウェーハ搬送時などにおいてウェーハ外周部 1 R で欠けやチップングが生じる可能性がきわめて低くなる。

【 0 0 6 9 】

なお、上述した説明では、流体供給手段 1 7 は、水を供給するものとして説明したが、水以外の液体、空気、各種ガスなどの気体を供給するものであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 0 】

シリコンウェーハのみならず他のガリウム砒素などの各種半導体ウェーハに面取り加工や両面研削加工を施す場合に本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 7 1 】

【図 1】図 1 (a) は、実施形態に使用される両面研削装置の構成を示す側面図で、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A 断面図である。

【図 2】図 2 (a) は、ハンドの構成図であり、図 2 (b)、(c) がキャリアからシリコンウェーハを取り出す状態を対比して示す図である。

【図 3】図 3 (a) ~ (f) は、本発明の方法を実施したときのシリコンウェーハの断面を模式的に示したものである。

【図 4】図 4 (a) ~ (f) は、比較例の方法を実施したときのシリコンウェーハの断面を模式的に示したものである。

【図 5】図 5 は、シリコンウェーハの外周部の面取り形状を規定する上面取り幅、下面取り幅を説明する図である。

20

【図 6】図 6 (a)、(b) はそれぞれ、図 4 に示す比較例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での上面取り幅の値、同じく比較例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での下面取り幅の値を、グラフで示す図で、図 6 (c)、(d) はそれぞれ、図 4 に示す比較例の場合の両面研削工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での上面取り幅の値、同じく比較例の場合の両面研削工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での下面取り幅の値を、グラフで示す図である。

【図 7】図 7 (a)、(b) はそれぞれ、実施例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での上面取り幅の値、同じく実施例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での下面取り幅の値を、グラフで示す図である。

30

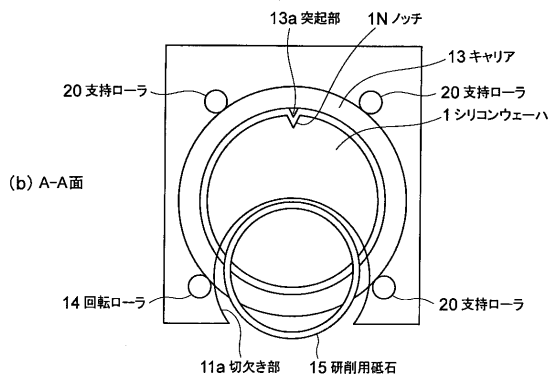
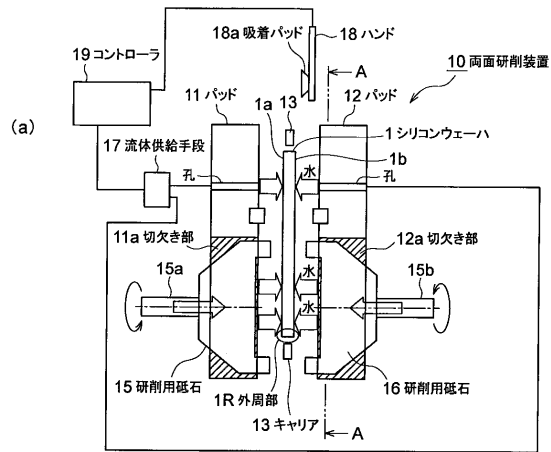
【図 8】図 8 は、比較例の場合の両面研削工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での上面取り幅の値のバラツキと中心値、下面取り幅の値のバラツキと中心値と、実施例の場合の面取り工程直後のシリコンウェーハの周方向各位置での上面取り幅の値のバラツキと中心値、下面取り幅の値のバラツキと中心値とを対比したグラフである。

【符号の説明】

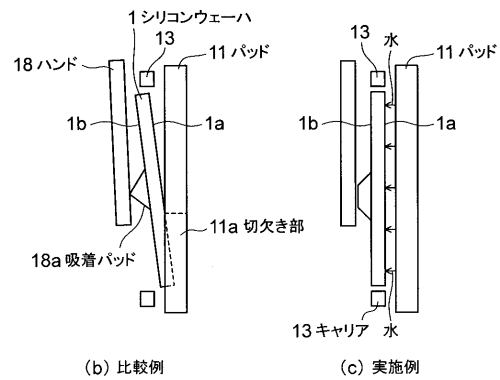
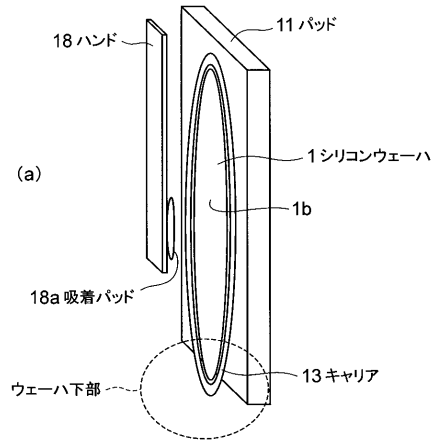
【 0 0 7 2 】

1 シリコンウェーハ 1 0 両面研削装置 1 3 キャリア 1 7 流体供給手段
1 8 ハンド 1 9 コントローラ

【図 1】

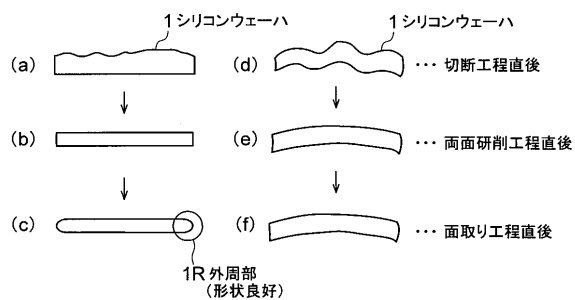


【図 2】

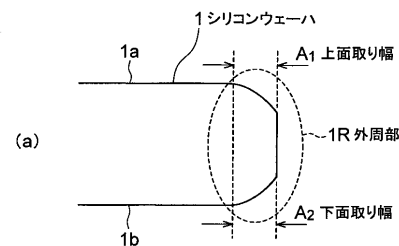


【図 3】

実施例

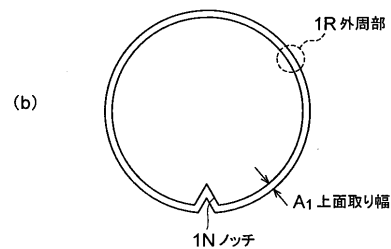
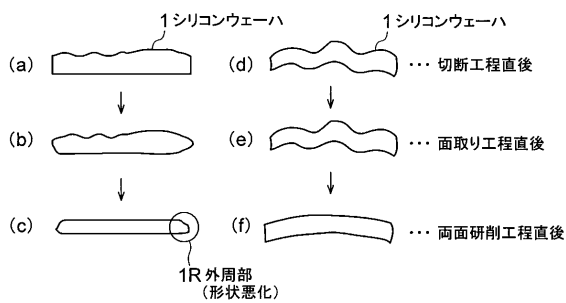


【図 5】

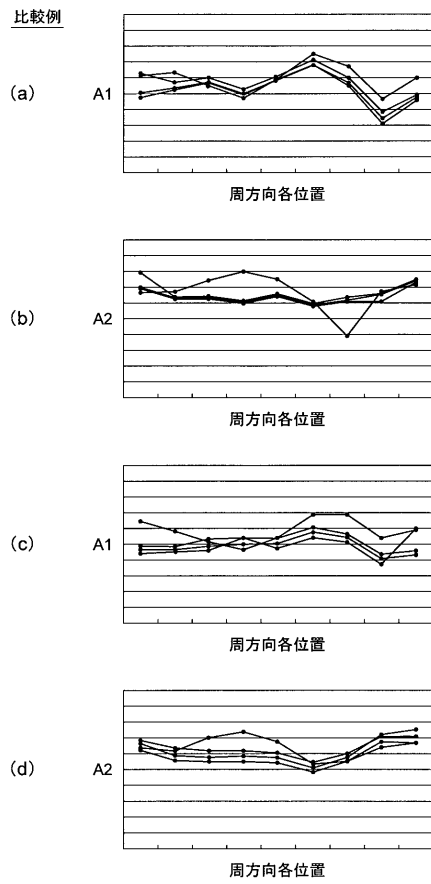


【図 4】

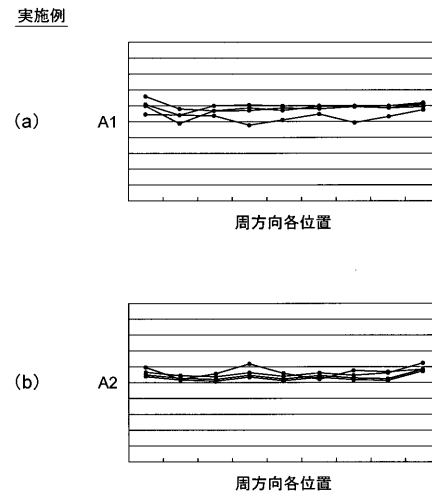
比較例



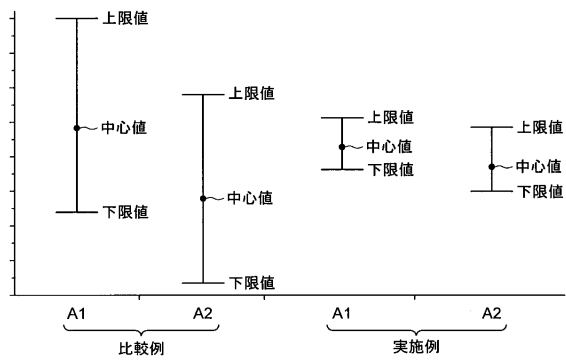
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 5 4 6 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 8 0 1 5 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 6 7 9 6 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 3 0 4
B 2 4 B 7 / 2 0
B 2 8 D 5 / 0 4