

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3925580号

(P3925580)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 4 B 37/04 (2006.01)

B 2 4 B 37/04 F

B 2 4 B 1/00 (2006.01)

B 2 4 B 1/00 A

B 2 4 B 9/00 (2006.01)

B 2 4 B 9/00 6 O 1 H

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 2 1 A

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-53408
 (22) 出願日 平成10年3月5日(1998.3.5)
 (65) 公開番号 特開平11-254309
 (43) 公開日 平成11年9月21日(1999.9.21)
 審査請求日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(73) 特許権者 000107745
 スピードファム株式会社
 神奈川県綾瀬市早川2647
 (74) 代理人 100089406
 弁理士 田中 宏
 (74) 代理人 100096563
 弁理士 樋口 榮四郎
 (72) 発明者 箱守 駿二
 神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファム株式会社内
 (72) 発明者 市川 雅弘
 神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェーハ加工装置および加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面にポリッシング用パッドあるいは研磨用砥石を貼付した定盤を、ウェーハ両面に配置してウェーハを挟持すると共に、前記定盤及び前記ウェーハの少なくとも何れか一方を回転させながらウェーハ表面を加工するウェーハ加工装置において、前記定盤の径は前記ウェーハの半径よりも大きく且つその直径よりも小さく、かつ前記ウェーハはその外周縁部に当接する少なくとも3個のガイドローラーに把持されてなり、該ガイドローラーのうち少なくとも一つがポリッシング用の駆動ローラーであることを特徴とするウェーハ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明はウェーハの枚葉式ポリッシング装置に関するものであり、具体的にはウェーハの両面およびウェーハの外周縁部（エッジ部）を連続的に加工するための枚葉式ポリッシング装置に関するものである。更に詳しくは、12インチあるいはそれ以上の大口径のウェーハを枚葉式で連続的にエッジ部とその両面をポリッシング加工する装置およびその加工方法に関する。

【0002】

【従来技術】

シリコン単結晶等半導体素材を原材料としたIC、LSIあるいは超LSI等の電子部品

10

20

は、シリコンあるいはその他の化合物半導体の単結晶のインゴットを薄い円板状にスライスしたウェーハに多数の微細な電気回路を書き込み分割した小片状の半導体素子チップを基に製造されるものであるが、近年、その生産性と効率の向上といった必要性から、その原材料であるシリコンウェーハ、あるいは化合物系のウェーハ（以下ウェーハと総称する）のサイズの大型化の傾向が著しく、特に、シリコンウェーハの場合はその原料となるシリコン単結晶インゴットの製造技術が向上し、直径１２インチ、１６インチといった大口径のものの生産も工業的に行われるようになって来ている。

【０００３】

インゴットからスライスされたウェーハは、ラッピング、エッチング更にはポリッシングという工程を経て、少なくともその片面が鏡面仕上げされた鏡面ウェーハに加工されてゆく。従来、これらのウェーハ面の加工は、スライシング後のウェーハの表面の凹凸や平坦度の是正等形状精度の向上と基準面作りを目的としたラッピング工程においても、面粗さの向上を目的としたポリッシング工程においても、生産性と効率の向上のために、複数のウェーハを同時に加工する方法が行われている。即ち、上下両面に、大型鑄鉄定盤あるいはポリッシングパッドを貼付した定盤を具備した加工機が一般的に使用されており、ウェーハの把持はキャリアを介して行われる。加工に際しては、複数枚のウェーハをセットした状態で上下両定盤を圧接し微細砥粒を含んだ加工液を供給しながら定盤およびウェーハを回転させて加工を行うものである。また、最終の鏡面加工においては片面のみの加工が行われることが多い。

10

【０００４】

しかしながら、前述の如くウェーハそのものの口径が大型化してゆくと、それを複数枚同時加工するための加工機も大型化してゆく必要があり、それに伴い加工機自体に要求される寸法精度の安定性も極めてシビアなものとなるのみならずウェーハの着脱等に伴うハンドリングの煩雑さも問題とされることが多く、複数枚同時加工の特徴である生産性の良さを出すことは出来なくなって来ていた。

20

【０００５】

このような大口径ウェーハ加工に特有な問題点を解決するために、ウェーハを複数枚同時にではなく、一枚ずつ加工してゆくといういわゆる枚葉式加工方式が注目され始めて来ている。この方式は相対する両面に、例えばダイヤモンド砥石等を配置して高速回転せしめ、加工液を供給しつつ、その間にウェーハ等工作物をスルーフィードさせて加工するといういわゆるグラインディングにより加工が進むものであり、ポリッシングにより優れた鏡面を得るという目的には完全には合致しうるものではなかった。

30

【０００６】

ウェーハは、その後のデバイス工程にてその鏡面に微細な電気回路が書き込まれて行くが、複雑かつ緻密な電気回路が書き込まれ、半導体素子チップに分割されるまではウェーハは最初の円板状の形状を保ったまま加工されるのであり、各加工工程の間には洗浄、乾燥、搬送などの操作が入る。その間、ウェーハの外周側面エッジの形状が切り立ったままがかつ未加工の粗な状態の面であると、そこが各工程中に装置や他物体と接触し微小破壊が起こり微細粒子が発生したり、その粗な状態の面の中に汚染粒子を巻き込み、その後の工程でそれが散逸して精密加工を施した面を汚染し製品の歩留まりや品質に大きな影響を与えたりすることが多い。これを防止するために、ウェーハ加工の初期の段階でこのエッジ部分の面取り（ベベリング）を行ない更にその部分を鏡面仕上げ（エッジポリッシング）することが一般に行なわれている。

40

【０００７】

しかし、このエッジポリッシングを早い段階で行うと、その後のウェーハ面の加工の段階の影響で傷が入ったり、汚染を受けたりしてそれがまた、その後の工程で逆汚染を引き起こし、製品の歩留まりや品質に大きな影響を与えることが多い。換言すれば、面のポリッシングとエッジポリッシングを別工程として非連続的に加工を行うことに問題を擁しているのである。

【０００８】

50

【発明が解決しようとする課題】

本発明者等は上述の大口径のウェーハ加工に伴う問題点、およびエッジポリッシングとの相関においての問題点に鑑み鋭意研究を行ない、本発明になるウェーハ加工装置を開発するに至ったものであり、その目的とする所は枚葉式でウェーハの外周縁部（エッジ部）およびウェーハの両面を連続的に加工するポリッシング装置を提供することにある。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

上述の目的は、表面にポリッシング用パッドあるいは研磨用砥石を貼付した定盤を、ウェーハ両面に配置してウェーハを挟持すると共に、前記定盤及び前記ウェーハの少なくとも何れか一方を回転させながらウェーハ表面を加工するウェーハ加工装置において、前記定盤の径は前記ウェーハの半径よりも大きく且つその直径よりも小さく、かつ前記ウェーハはその外周縁部に当接する少なくとも3個のガイドローラーに把持されなり、該ガイドローラーのうち少なくとも一つがポリッシング用の駆動ローラーであることを特徴とするウェーハ加工装置により達成できる。前記ガイドローラーのうち少なくとも一つがポリッシング用の駆動ローラーであることが必要である。

10

【0010】

上述のポリッシング装置において、ポリッシング用のローラーは駆動ローラーである。また、ポリッシング用パッドについては特に限定を受けるものではないが例えば合成樹脂発泡体、不織布、不織布の樹脂加工品、合成皮革あるいはこれ等の複合品の内少なくとも一つであることが好ましい。更に、研磨用砥石についても特に限定を受けるものではないが、例えばウェーハのポリッシング用に特に好適なコロイダルシリカを、比較的軟質でかつ低結合度の樹脂で固定した合成砥石を用いることが好ましい。また、本発明のポリッシング装置の相対する2枚の定盤は上下に配置されたいわゆる水平タイプのものであってもよいし、また左右に配置されたいわゆる両頭タイプのものであってもよい。

20

【0011】**【発明の実施の形態】**

以下図面を用いて本発明になる装置の具体例を説明するが、これにより特に限定を受けるものではない。

図1は本発明になるウェーハ加工装置一実施例を示す装置の側面図であり、図2はその平面図である。本具体例は相対する両定盤をウェーハの上下に配置した形式のものである。ウェーハ1のエッジ部はガイドローラー5、5'およびポリッシング用ローラー6により把持されており、その表面はポリッシングパッド4を貼付した上定盤2および下定盤3により挟持された構造である。また、ポリッシング用ローラーのウェーハのエッジ部に当接する溝状の部分6'にもポリッシングパッドと同等の素材が貼付してある。加工用の砥粒を含有したスラリー状加工液は上下定盤に穿孔された供給孔7、8より加工作用面に供給される。上下両定盤2、3はそれぞれ駆動装置（図示せず）により別個に駆動されるものとし、またポリッシング用ローラー6も別個の駆動装置（図示せず）により独立に駆動される構造を有する。ガイドローラー5、5'およびポリッシングローラー6は、ウェーハのエッジ部を把持しその水平を維持するためのものであるから、適当な圧力でウェーハを抑える機能を有するものであり、また必要に応じてその抑え圧力を加減できるようにしてある。

30

40

【0012】

ウェーハ1は上下定盤2、3の回転に従って従動回転し、その従動の程度は前述のガイドローラー5、5'およびポリッシングローラー6の抑え圧力を加減することによってコントロールすることができる。ウェーハ1はこのようにして従動し、上下定盤2、3との相対的位置を変化させてゆく。ここにおいて、上下定盤2、3の径をウェーハ1の半径よりも大きくしておけば加工はウェーハ面の全面をカバーすることになり、加工されていない部分が残ったり、加工斑が出来たりするといった好ましくない現象を回避することが出来る。また、上下定盤2、3の径がウェーハの直径とほぼ同等であると定盤とウェーハとの相対的位置関係が変化しないため、定盤の中心部と外周部の回転による周速度の差がそ

50

のまま加工斑として残ることがあるので好ましくない。更にまた、上下定盤 2、3 の径がウェーハの直径より大きいと本発明の構造をとることができなくなる。

【0013】

図 1 および図 2 の例における加工液は、上述の通り上下定盤に穿孔された供給孔 7、8 より供給され定盤の回転に伴う遠心力によりウェーハの加工作用面に均質に拡散されるようになるが、ポリッシングパッドの形状をその均質な拡散をより円滑にするような形状、例えば放射状あるいは螺旋状の溝を有するものとするのが好ましい。

【0014】

図 3 は本発明の他の例を示す図であって、装置のポリッシング作用部分全体が液槽 9 中に浸漬されている。液層 9 の中にはウェーハのポリッシングに必要な加工液、例えばコロイダルシリカを含んだ加工液が満たされている。加工は全てこの液層の中で行われるので、この場合加工液の供給孔を設ける必要はなく、また加工液はポリッシング作用面において常時均質に存在している。

10

【0015】

次に、本発明になるウェーハ加工装置を応用したウェーハの加工方法について図 1 および図 2 を用いて説明する。

上下定盤 2、3 の表面およびポリッシングローラー 6 の溝部分 6' の表面には同等のポリッシングパッドが貼付してある。両面をラッピング加工し、更に外周縁部のベベリング加工を施した後エッチングを行ったウェーハ 1 を図 2 および図 3 に示す装置にセットし、相対する上下定盤をウェーハのそれぞれの表面に圧接し回転してウェーハを従動回転せしめる。この状態でポリッシングローラー 6 をその溝部分 6' の周速度がウェーハ 1 の外周の周速度より速くなるようにして強制駆動回転させながら接触させ加工液を施しつつエッジ部分のポリッシングを行なう。エッジポリッシング終了後、ポリッシングローラー 6 の駆動をやめフリーローラーとし、次にガイドローラーの抑え圧力を低下し、上下定盤の回転数を上げて供給孔 7、8 より加工液を供給しつつウェーハ両面のポリッシング加工を行なう。ポリッシング加工時の好ましい加工圧力は $100 \sim 500 \text{ g/cm}^2$ 程度、好ましい定盤回転数は $100 \sim 1000 \text{ rpm}$ 程度である。

20

【0016】

【実施例】

以下、実施例をあげて本発明になるウェーハ加工装置を用いた加工方法を具体的に説明する。

30

実施例

ポリッシングパッドとして、ロデール・ニッタ社製のシート SUBA400 の 1.27 mm 厚みのものを用い、これを上下定盤面とポリッシングローラーの溝表面に貼付した。加工液としてコロイダルシリカを主成分とした弱アルカリスラリーを用いて以下の条件で 300 mm 中サイズのエッチング後のウェーハの加工を行なった。その結果表面およびエッジ面取り部分は全域において良好な仕上げ状態が得られ、未加工で残った部分や斑、異常傷等の欠点は見られなかった。

【0017】

【発明の効果】

40

以上述べた通り、本発明になる枚葉式装置によれば、より大型化が進み、かつより精密化が進行するシリコンウェーハ等半導体素材の加工において、ポリッシングとエッジポリッシングの両工程が同一の装置の中において、連続的に行なうことが可能となり工程省略が可能となったのみならず、この装置により、大口径ウェーハの加工におけるハンドリングの煩雑さを解消することができ更に加えて装置の軽量化、コンパクト化も達成できた。また、この装置を使用すれば、他の工程の装置との連続化、ライン化も従来のバッチ式の装置に比較して容易でありその及ぼす効果は極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明になるウェーハ加工装置の側面図である。

【図 2】 本発明になるウェーハ加工装置の平面図である。

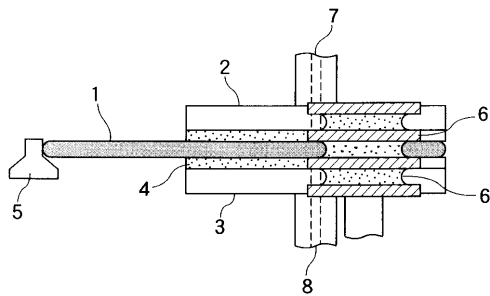
50

【図 3】 本発明になるウェーハ加工装置の他の例を示す側面図である。

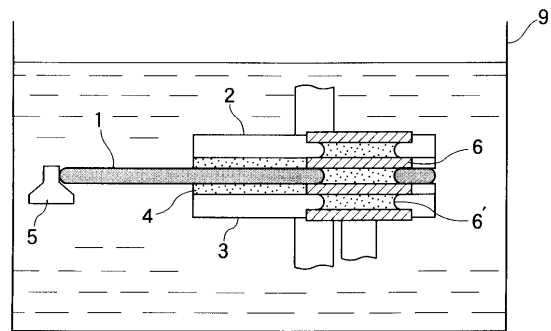
【符号の説明】

- | | | | | | |
|---|--------------|------|--------------|---|-----|
| 1 | ウェーハ | 2 | 上定盤 | 3 | 下定盤 |
| 4 | ポリッシングパッド | 5、5' | ガイドローラー | | |
| 6 | ポリッシングローラー | 6' | ポリッシングローラー溝 | | |
| 7 | 加工液供給孔（上定盤側） | 8 | 加工液供給孔（下定盤側） | | |
| 9 | 液槽 | | | | |

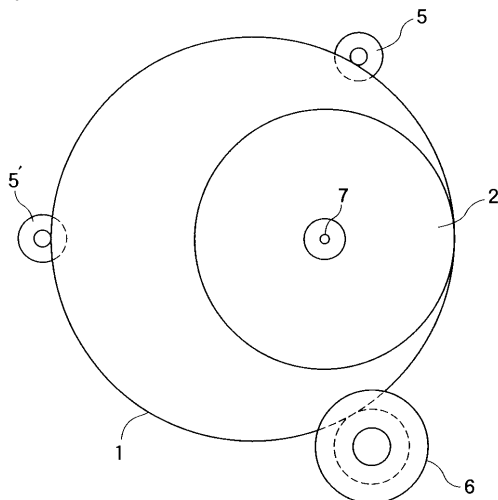
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 天野 健史

神奈川県綾瀬市早川2 6 4 7 スピードファム株式会社内

審査官 金本 誠夫

(56)参考文献 特開平11-048132(JP,A)

特開平03-221368(JP,A)

特開平03-019336(JP,A)

特開平10-034522(JP,A)

特開平10-058310(JP,A)

特開平10-058316(JP,A)

特開平09-237771(JP,A)

特開平10-015811(JP,A)

特開平05-006881(JP,A)

特開平07-100737(JP,A)

特開平09-148283(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 21/00-39/06

H01L 21/304,21/463

B24B 1/00- 1/04, 9/00-19/28

B24B 41/00-51/00

B24B 5/00- 7/30