

(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2010-58252

(P2010-58252A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
B 2 4 B	1/04	(2006.01)	B 2 4 B 1/04	B 3 C 0 4 9
B 2 4 D	7/16	(2006.01)	B 2 4 D 7/16	3 C 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

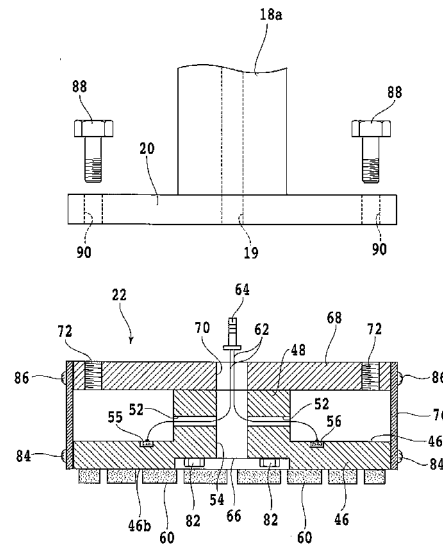
(21) 出願番号	特願2008-229282 (P2008-229282)	(71) 出願人	000134051 株式会社ディスコ 東京都大田区大森北二丁目13番11号
(22) 出願日	平成20年9月8日(2008.9.8)	(74) 代理人	100075384 弁理士 松本 昂
		(74) 代理人	100125519 弁理士 伊藤 憲二
		(72) 発明者	邱 晓明 東京都大田区大森北二丁目13番11号 株式会社ディスコ内
		Fターム(参考)	3C049 AA04 AA16 CB03 3C063 AA02 AB05 BA03 BA10 BF05 BG07 BG10 BG30 EE10 FF30

(54) 【発明の名称】 研削ホイール

(57) 【要約】

【課題】 研削砥石に超音波振動を充分伝達可能な研削ホイールを提供することである。

【解決手段】 研削装置のスピンドル先端に固定されたホイールマウントに装着される研削ホイールであって、該ホイールマウントに装着されるマウント装着プレートと、第1面、該第1面と反対側の第2面及び該第1面に一体的に形成された連結軸を有し、連結軸が該マウント装着プレートに連結されるとともに複数の研削砥石が該第2面の外周部に固定されたホイールベースと、該研削砥石の半径方向内側で該ホイールベースの該第1面に配設された超音波振動子と、該マウント装着プレートの全周と該ホイールベースの全周とを圍繞するように該マウント装着プレートの外周と該ホイールベースの外周とに締結された円筒状薄板と、を具備したことを特徴とする。



【選択図】 図5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研削装置のスピンドル先端に固定されたホイールマウントに装着される研削ホイールであって、

該ホイールマウントに装着されるマウント装着プレートと、

第 1 面、該第 1 面と反対側の第 2 面及び該第 1 面に一体的に形成された連結軸を有し、該連結軸が該マウント装着プレートに連結されるとともに複数の研削砥石が該第 2 面の外周部に固定されたホイールベースと、

該研削砥石の半径方向内側で該ホイールベースの前記第 1 面に配設された超音波振動子と、

該マウント装着プレートの全周と該ホイールベースの全周とを囲繞するように該マウント装着プレートの外周と該ホイールベースの外周とに締結された円筒状薄板と、

を具備したことを特徴とする研削ホイール。

【請求項 2】

前記ホイールベースは前記第 1 面に環状溝を有しており、前記超音波振動子は該環状溝中に挿入固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の研削ホイール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエーハ等の被加工物を研削するための研削装置に装着される研削ホイールに関する。

【背景技術】

【0002】

IC、LSI 等の数多くのデバイスが表面に形成され、且つ個々のデバイスが分割予定ライン（ストリート）によって区画された半導体ウエーハは、研削装置によって裏面が研削されて所定の厚みに加工された後、切削装置（ダイシング装置）によって分割予定ラインを切削して個々のデバイスに分割され、分割されたデバイスは携帯電話、パソコン等の電気機器に利用される。

【0003】

ウエーハの裏面を研削する研削装置は、ウエーハを保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持されたウエーハを研削する研削砥石を有する研削ホイールが回転可能に装着された研削手段とを備えていて、ウエーハを高精度に所望の厚みに研削できる。

【0004】

ところで、サファイア、シリコンナイトライド、リチウムタンタレート、アルチック等の脆性硬質材料を研削装置で研削すると長時間を要し、生産性が悪いという問題があることから、本出願人は、超音波振動子を研削ホイールに配設して被加工物を研削する技術を開発し、特許出願した（特開 2008 - 23693 号公報）。

【特許文献 1】特開 2008 - 23693 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 に開示された研削ホイールの構造では、超音波振動子が生成する超音波振動が研削砥石に充分伝達しないという問題があることが判明した。

【0006】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、研削砥石に超音波振動子が生成する超音波振動を充分伝達可能な研削ホイールを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によると、研削装置のスピンドル先端に固定されたホイールマウントに装着され

10

20

30

40

50

る研削ホイールであって、該ホイールマウントに装着されるマウント装着プレートと、第1面、該第1面と反対側の第2面及び該第1面に一体的に形成された連結軸を有し、連結軸が該マウント装着プレートに連結されるとともに複数の研削砥石が該第2面の外周部に固定されたホイールベースと、該研削砥石の半径方向内側で該ホイールベースの前記第1面に配設された超音波振動子と、該マウント装着プレートの全周と該ホイールベースの全周とを圍繞するように該マウント装着プレートの外周と該ホイールベースの外周とに締結された円筒状薄板と、を具備したことを特徴とする研削ホイールが提供される。

【0008】

好ましくは、ホイールベースは第1面に環状溝を有しており、超音波振動溝は該環状溝中に挿入固定されている。

【発明の効果】

【0009】

本発明の研削ホイールによると、超音波振動子が生成した超音波振動を研削砥石に充分伝達できるとともに、マウント装着プレート及びホイールベースの外周に締結された円筒状薄板により垂直荷重に対するホイールベースの撓みを抑制できるため、効率良くサファイア等の脆性硬質材料を研削することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明実施形態の研削ホイールを具備した研削装置2の外観斜視図を示している。4は研削装置2のハウジングであり、ハウジング4の後方にはコラム6が立設されている。コラム6には、上下方向に伸びる一对のガイドレール8が固定されている。

【0011】

この一对のガイドレール8に沿って研削ユニット(研削手段)10が上下方向に移動可能に装着されている。研削ユニット10は、スピンドルハウジング12と、スピンドルハウジング12を保持する支持部14を有しており、支持部14が一对のガイドレール8に沿って上下方向に移動する移動基台16に取り付けられている。

【0012】

研削ユニット10はスピンドルハウジング12中に回転可能に収容されたスピンドル18と、スピンドル18の先端に固定されたホイールマウント20と、ホイールマウント20にねじ締結され環状に配設された複数の研削砥石を有する研削ホイール22と、スピンドル18を回転駆動する電動モーターを含んでいる。

【0013】

研削装置2は、研削ユニット10を一对の案内レール8に沿って上下方向に移動するボールねじ28とパルスモータ30とから構成される研削ユニット移動機構32を備えている。パルスモータ30を駆動すると、ボールねじ28が回転し、移動基台16が上下方向に移動される。

【0014】

ハウジング4の上面には凹部4aが形成されており、この凹部4aにチャックテーブル機構34が配設されている。チャックテーブル機構34はチャックテーブル36を有し、図示しない移動機構によりウエーハ着脱位置Aと、研削ユニット10に対向する研削位置Bとの間でY軸方向に移動される。38, 40は蛇腹である。ハウジング4の前方側には、研削装置2のオペレータが検索条件等を入力する操作パネル42が配設されている。

【0015】

図2及び図4に示すように、スピンドル18の先端は小径先端部18aに形成されており、この小径先端部18aにホイールマウント20が固定されている。ホイールマウント20は4個の丸穴90を有しており、これらの丸穴90にボルト88を挿入して研削ホイール22のねじ穴にボルト88を螺合することにより、研削ホイール22がホイールマウント20に取り付けられる。

【0016】

10

20

30

40

50

スピンドル 18 には、スピンドル 18 を上下方向に貫通する貫通孔 21 が形成されており、この貫通孔 21 の先端部は図 4 に示すように径が拡大されたコネクタ挿入孔 19 に形成されている。コネクタ挿入孔 19 中に凹型コネクタ 92 が挿入されており、この凹型コネクタ 92 に後で説明する超音波振動子に接続された凸型コネクタ 64 が嵌合される。

【0017】

図 3 を参照すると本発明実施形態の研削ホイール 22 の分解斜視図が示されている。図 4 はホイールマウント 20 と研削ホイール 22 の分解斜視図、図 5 は研削ホイール 22 の縦断面図である。46 は研削ホイール 22 のホイールベースであり、ホイールベース 46 の第 2 面即ち下面 46b (図 5 参照) の外周には複数の研削砥石 60 が環状に固着されている。

10

【0018】

図 5 の断面図から明らかなように、ホイールベース 46 の第 1 面即ち上面 46a には環状溝 55 が形成されており、この環状溝 55 中に環状の超音波振動子 56 が挿入されて接着剤等により固着されている。超音波振動子 56 として、複数の円弧状超音波振動子を環状溝 55 中に挿入固定するようにしても良い。

【0019】

図 3 及び図 5 に示したホイールベース 46 の変形例として、ホイールベース 46 の上面 46a に環状溝 55 を形成せずに、環状又は円弧状の超音波振動子 56 を接着力の強い接着剤によりホイールベース 46 の上面 46a 上に直接接着するようにしても良い。

20

【0020】

ホイールベース 46 の上面 46a には連結軸 48 が一体的に形成されている。連結軸 48 には 4 個の縦方向の丸穴 50 と、2 個の横穴 52 と、中心穴 54 が形成されており、一端が凸型コネクタ 64 に接続された導電線 62 が、中心穴 54 及び横穴 52 を通して配線されてその他端が超音波振動子 56 に接続されている。ホイールベース 46 の外周には所定間隔で複数のねじ穴 58 が形成されている。

【0021】

68 は円盤状のマウント装着プレートであり、マウント装着プレート 68 は連結軸 48 の中心穴 54 に対応する中心穴 70 と、研削ホイール 22 をホイールマウント 20 に締結するためのボルト 88 が螺合する 4 個のねじ穴 72 が形成されている。

30

【0022】

マウント装着プレート 68 の外周には所定間隔離間して複数のねじ穴 74 が形成されている。更に、マウント装着プレート 68 の下面には、ホイールベース 46 の丸穴 50 に対応する位置に 4 個のねじ穴が形成されている。

【0023】

76 は円筒状薄板であり、ホイールベース 46 のねじ穴 58 に対応する複数の丸穴 78 と、マウント装着プレート 68 のねじ穴 74 に対応する複数の丸穴 80 を有している。円筒状薄板 76 は、例えば厚さ 0.5 mm のステンレス鋼板から形成される。

【0024】

研削ホイール 22 を組立てるには、図 5 に示すようにボルト 82 をホイールベース 46 の連結軸 48 の丸穴 50 を通してマウント装着プレート 68 のねじ穴に螺合して、ホイールベース 46 をマウント装着プレート 68 に固定する。ホイールベース 46 の下面 46b にはボルト 82 の頭部を収容する座繰り 66 が形成されている。

40

【0025】

次いで、円筒状薄板 76 でホイールベース 46 の全周及びマウント装着プレート 68 の全周を囲繞するように、ねじ 84 を円筒状薄板 76 の丸穴 78 を通してホイールベース 46 のねじ穴 58 に締結し、ねじ 86 を円筒状薄板 76 の丸穴 80 を通してマウント装着プレート 68 のねじ穴 74 に締結する。

【0026】

これにより、図 4 に示すような研削ホイール 22 が組み立てられる。研削ホイール 22

50

は、ボルト 88 をホイールマウント 20 の丸穴 90 を通してマウント装着プレート 68 のねじ穴 72 に螺合することにより、ホイールマウント 20 に取り付けられる。

【0027】

超音波振動子 56 としては、チタン酸バリウム ($BaTiO_3$)、チタン酸ジルコン酸鉛 ($Pb(Zr, Ti)O_3$)、リチウムナイオベート ($LiNbO_3$)、リチウムタンタレート ($LiTaO_3$) を用いることができる。

【0028】

図 2 を再び参照すると、研削ユニット 10 はスピンドル 18 を回転駆動する電動モーター 94 を備えている。電動モーター 94 は例えば永久磁石式モーターから構成される。電動モーター 94 は、スピンドル 18 の中間部に形成されたモーター装着部 96 に装着された永久磁石からなるローター 98 と、ローター 98 の外周側においてスピンドルハウジング 12 に配設されたステータコイル 100 とから構成される。

10

【0029】

このように構成された電動モーター 94 は、ステータコイル 100 に後述する電力供給手段によって交流電力を印加することによりローター 98 が回転し、ローター 98 が装着されたスピンドル 18 が回転される。

【0030】

研削ユニット 10 は更に、超音波振動子 56 に交流電力を印加するとともに電動モーター 94 に交流電力を印加する電力供給手段 102 を具備している。電力供給手段 102 は、スピンドル 18 の上端に配設されたロータリートランス 104 を含んでいる。

20

【0031】

ロータリートランス 104 は、スピンドル 18 の上端に配設された受電手段 106 と、受電手段 106 と対向して配設された給電手段 108 を具備している。受電手段 106 は、スピンドル 18 に装着されたローターコア 110 と、ローターコア 110 に巻回された受電コイル 112 とから構成される。

【0032】

このように構成された受電手段 106 の受電コイル 112 には導電線 93 が接続されている。この導電線 93 は、スピンドル 18 の中心に軸方向に形成された貫通穴 21 内に配設され、その先端が図 4 に示す凹型コネクタ 92 に接続されている。

【0033】

給電手段 108 は、受電手段 106 の外周側に配設されたステータコア 114 と、ステータコア 114 に配設された給電コイル 116 とから構成される。このように構成された給電手段 108 の給電コイル 116 には、電気配線 118 を介して交流電力が供給される。

30

【0034】

電力供給手段 102 は、交流電源 120 と、交流電源 120 とロータリートランス 104 の給電コイル 116 との間挿入された電圧調整手段 122 と、給電手段 108 に供給する交流電力の周波数を調整する周波数調整手段 124 と、電圧調整手段 122 及び周波数調整手段 124 を制御する制御手段 126 と、制御手段 126 に研削砥石に付与する超音波振動の振幅等を入力する入力手段 128 を具備している。

40

【0035】

交流電源 120 は、制御回路 132 及び電気配線 130 を介して電動モーター 94 のステータコイル 100 に交流電力を供給する。周波数調整手段 124 としては、株式会社エヌエフ回路設計ブロックが提供するデジタルファンクションジェネレータ、商品名「DF-1905」を使用することができる。DF-1905 によると、周波数を 10 kHz ~ 500 kHz の範囲内で適宜調整することができる。

【0036】

このように構成された研削装置 2 の研削作業について以下に説明する。図 1 に示すウエーハ着脱位置 A に位置付けられたチャックテーブル 36 上に、表面に保護テープが貼付されたウエーハを保護テープを下にして吸引保持する。次いで、チャックテーブル 36 を Y

50

軸方向に移動して研削位置 B に位置付ける。

【 0 0 3 7 】

このように位置付けられたウエーハに対して、チャックテーブル 3 6 を例えば 3 0 0 r p m で回転しつつ、研削ホイール 2 2 をチャックテーブル 3 6 と同一方向に例えば 6 0 0 0 r p m で回転駆動させるとともに、研削ユニット移動機構 3 2 を作動して研削砥石 6 0 をウエーハの裏面に接触させる。

【 0 0 3 8 】

この研削加工時には、電力供給手段 1 0 2 によってロータリートランス 1 0 4 を構成する給電手段 1 0 8 の給電コイル 1 1 6 に所定周波数の交流電力を供給する。その結果、回転する受電手段 1 0 6 の受電コイル 1 1 2、導電線 9 3、凹型コネクタ 9 2、凸型コネクタ 6 4、導電線 6 2 を介して超音波振動子 5 6 に所定周波数の交流電力が印加され、超音波振動子 5 6 は主にラジアル方向（径方向）に超音波振動する。この超音波振動は、ホイールベース 4 6 を介して複数の研削砥石 6 0 に伝達され、研削砥石 6 0 がラジアル方向に超音波振動する。

10

【 0 0 3 9 】

本実施形態の研削ホイール 2 2 では、ホイールベース 4 6 及び円盤状マウント装着プレート 6 8 の全周を囲繞するように、ホイールベース 4 6 の外周及びマウント装着プレート 6 8 の外周に締結された円筒状薄板 7 6 により、研削中のホイールベース 4 6 の撓みを抑制でき、超音波振動子 5 6 から発生された超音波振動は、ホイールベース 4 6 を介して複数の研削砥石 6 0 に効果的に伝達される。

20

【 0 0 4 0 】

このように超音波振動子 5 6 で研削砥石 6 0 を主にラジアル方向に振動させながら研削ホイール 2 2 を所定の研削送り速度（例えば 3 ~ 5 μ m / 秒）で下方に所定量研削送りして、ウエーハの研削を実施する。

【 0 0 4 1 】

研削砥石 6 0 がラジアル方向に超音波振動すると、研削によって生成され研削砥石 6 0 の砥粒間に滞留して目詰まりの原因となる研削屑が、研削砥石 6 0 に作用する微振動により研削水とともに流動されて除去される。

【 0 0 4 2 】

従って、研削砥石 6 0 の目詰まりを防止することができるため、サファイア、シリコンナイトライド、リチウムタンタレート、アルチック等の脆性硬質材料であっても効率良く研削することができる。

30

【 0 0 4 3 】

（実施例）

超音波振動子 5 6 をチタン酸ジルコン酸鉛（ $Pb(Zr, Ti)O_3$ ）から形成した本発明実施形態の研削ホイール 2 2 をホイールマウント 2 0 に装着し、超音波振動子 5 6 に 4 0 k H z の周波数で 1 6 0 V の電圧を印加した。

【 0 0 4 4 】

その結果、研削砥石 6 0 は 4 0 k H z の周波数でラジアル方向（径方向）に 6 μ m 前後の振幅で振動した。研削砥石 6 0 は軸方向にも超音波振動するが、軸方向への振幅は 1 . 0 μ m 前後でラジアル方向に比較して小さいものであった。

40

【 0 0 4 5 】

尚、比較のために特許文献 1 に開示された研削ホイールをホイールマウントに装着し、実施例と同一条件で超音波振動子に交流電圧を印加したところ、研削砥石はラジアル方向に僅かに超音波振動したが、その振幅は 0 . 2 μ m 前後で十分な振幅は得られなかった。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 本発明の研削ホイールが装着された研削装置の外観斜視図である。

【 図 2 】 本発明実施形態の研削ユニットの一部断面正面図である。

【 図 3 】 本発明実施形態の研削ホイールの分解斜視図である。

50

【図4】ホイールマウント及びホイールマウントに装着される研削ホイールの分解斜視図である。

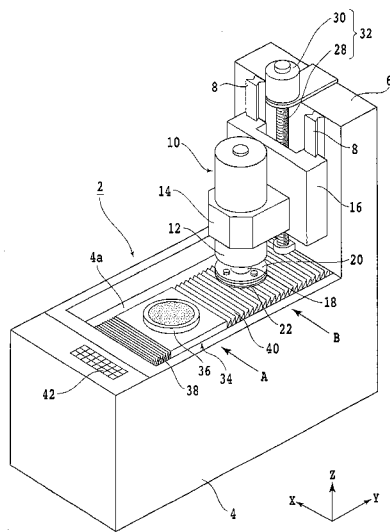
【図5】研削ホイールの縦断面図である。

【符号の説明】

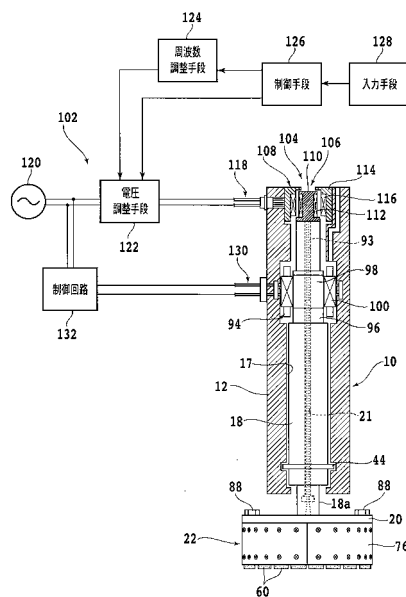
【0047】

- 2 研削装置
- 10 研削ユニット
- 20 ホイールマウント
- 22 研削ホイール
- 36 チャックテーブル
- 46 ホイールベース
- 48 連結軸
- 56 超音波振動子
- 60 研削砥石
- 68 円盤状マウント装着プレート
- 76 円筒状薄板

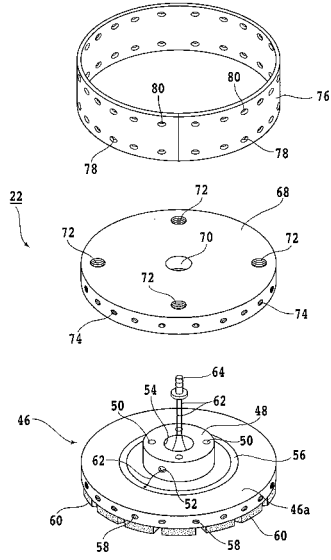
【図1】



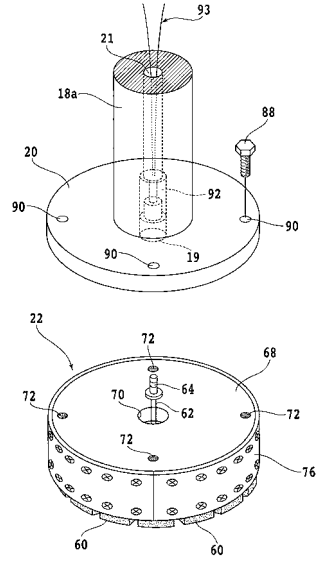
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

