

(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2010-58212

(P2010-58212A)

(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 D 7/00 (2006.01)	B 2 4 D 7/00	Q 3 C 0 3 4
B 2 4 B 1/04 (2006.01)	B 2 4 B 1/04	C 3 C 0 4 9
B 2 4 B 45/00 (2006.01)	B 2 4 B 45/00	Z 3 C 0 6 3
B 2 4 B 41/047 (2006.01)	B 2 4 B 41/047	
B 2 4 D 7/16 (2006.01)	B 2 4 D 7/16	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-225542 (P2008-225542)	(71) 出願人	000134051
(22) 出願日	平成20年9月3日 (2008.9.3)		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	100075384
			弁理士 松本 昂
		(74) 代理人	100125519
			弁理士 伊藤 憲二
		(72) 発明者	熊谷 壮祐
			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
		(72) 発明者	田篠 文照
			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)	3C034 AA08 BB03 BB06 BB42 BB52
			DD10 DD20

最終頁に続く

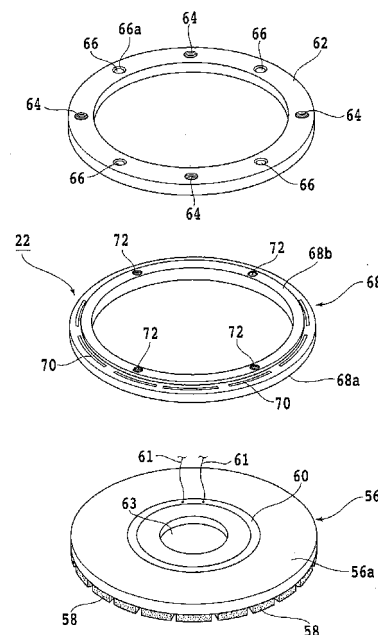
(54) 【発明の名称】 研削ホイール

(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リングと、第1面及び該第1面と反対側の第2面を有し、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、該マウント装着リングと該ホイールベースとの間に介装された振動吸収リングと、を具備したことを特徴とする。

【選択図】 図4



【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リングと、

第 1 面及び該第 1 面と反対側の第 2 面を有し、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

、

該マウント装着リングと該ホイールベースとの間に介装された振動吸収リングと、

を具備したことを特徴とする研削ホイール。

10

【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。

【請求項 3】

前記振動吸収リングは、該ホイールベースに連結される第 1 の連結部と、該マウント装着リングに連結される第 2 の連結部と、該第 1 の連結部と該第 2 の連結部との間に形成され、該ホイールベースに生成された超音波振動を吸収するスリット部とを有している請求項 1 又は 2 記載の研削ホイール。

【請求項 4】

前記振動吸収リングは硬質樹脂から形成される請求項 1～3 の何れかに記載の研削ホイール。

20

【請求項 5】

該硬質樹脂は、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）又はポリアセタール（POM）の何れかである請求項 4 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。

30

【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。

40

【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】

50

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핀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リングと、第 1 面及び該第 1 面と反対側の第 2 面を有し、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、該マウント装着リングと該ホイールベースとの間に介装された振動吸収リングと、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、超音波振動子は該環状溝中に挿入固定されている。

【0009】

好ましくは、前記振動吸収リングは、該ホイールベースに連結される第 1 の連結部と、該マウント装着リングに連結される第 2 の連結部と、該第 1 の連結部と該第 2 の連結部との間に形成され、該ホイールベースに生成された超音波振動を吸収するスリット部とを有している。

【0010】

更に好ましくは、前記振動吸収リングは、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）又はポリアセタール（POM）の何れかである硬質樹脂から形成される。

【発明の効果】

【0011】

本発明によると、複数の研削砥石が固定された面と反対側のホイールベースの面上で且つ研削砥石の内側に超音波振動子を配設するとともに、研削砥石と超音波振動子とが固定されたホイールベースを振動吸収リングを介してマウント装着リングに取り付けたので、超音波振動子が生成した超音波振動が振動吸収リングで吸収されてホイールマウントに伝達されることが抑制され、超音波振動を研削砥石に充分伝達することができ、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】

【0012】

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 の外觀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対のガイドレール 8 が固定されている。

【0013】

この一対のガイドレール 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핀ドルハウジング 12 と、ス핀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 が一対のガイドレール 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。

【0014】

研削ユニット 10 はス핀ドルハウジング 12 中に回転可能に収容されたス핀ドル 18 と、ス핀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핀ドル 18 を回転駆動する電動モーターを含んでいる。

【0015】

研削装置 2 は、研削ユニット 10 を一対の案内レール 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。

【0016】

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。

10

【0017】

図 2 及び図 3 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 47 を有しており、これらの丸穴 47 にボルト 48 を挿入して研削ホイール 22 のねじ穴にボルト 48 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。

【0018】

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 3 に示すように径が拡大されたコネクタ挿入孔 19 が形成されている。コネクタ挿入孔 19 中に凹型コネクタ 50 が挿入されており、この凹型コネクタ 50 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 65 が嵌合される。

20

【0019】

図 4 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 5 は研削ホイール 22 の斜視図、図 6 は研削ホイール 22 の一部断面正面図である。56 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 56 の第 2 面即ち下面 56b (図 7 参照) の外周には複数の研削砥石 58 が環状に固着されている。

【0020】

図 7 に最も良く示されるように、ホイールベース 56 の第 1 面即ち上面 56a には環状溝 59 が形成されており、この環状溝 59 中に環状の超音波振動子 60 が挿入されて接着剤等により固着されている。ホイールベース 56 は中心穴 63 を有している。超音波振動子 60 は複数の円弧状超音波振動子を環状溝 59 中に挿入固定するようにしても良い。

30

【0021】

図 7 に示したホイールベース 56 の変形例として、ホイールベース 56 の上面 56a に環状溝 59 を形成せずに、環状又は円弧状の超音波振動子 60 を接着力の強い接着剤によりホイールベース 56 の上面 56a 上に直接接着するようにしても良い。超音波振動子 60 に接続された一対の導電線 61 は図 3 に示した凸型コネクタ 65 に接続されている。

【0022】

図 4 を再び参照すると、62 はマウント装着リングであり、ボルト 48 が螺合される 4 個のねじ穴 64 と、4 個の貫通穴 66 を有している。各貫通穴 66 の上部には締結ねじの頭部が挿入される座繰り 66a が形成されている。

40

【0023】

68 は振動吸収リングであり、例えばアルミニウム合金から形成されている。振動吸収リング 68 はホイールベース 56 に連結される第 1 の連結部 68a と、マウント装着リング 62 に連結される第 2 の連結部 68b と、第 1 の連結部 68a と第 2 の連結部 68b との間に形成されたホイールベース 56 に生成された超音波振動を吸収する複数のスリット 70 を有している。振動吸収リング 68 は更に、マウント装着リング 62 の各貫通穴 66 に整列して締結ねじが螺合される 4 個のねじ穴 72 を有している。

【0024】

研削ホイール 22 を組み立てるには、ホイールベース 56 を振動吸収リング 68 の第 1

50

の連結部 68 a に接着等により固定する。更に、マウント装着リング 62 の貫通穴 66 中に締結ねじを挿入し振動吸収リング 68 のねじ穴 72 に螺合することにより、振動吸収リング 68 を第 2 の連結部 68 b でマウント装着リング 62 に固定する。

【0025】

これにより、図 5 及び図 6 に示すような研削ホイール 22 が得られる。マウント装着リング 62 を振動吸収リング 68 にねじ締結する代わりに、マウント装着リング 62 を振動吸収リング 68 に接着固定するようにしても良い。

【0026】

超音波振動子 60 としては、チタン酸バリウム (BaTiO_3)、チタン酸ジルコン酸鉛 ($\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$)、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。

10

【0027】

上述した実施形態では、振動吸収リング 68 をアルミニウム合金から形成した例について説明したが、振動吸収リング 68 としてエンジニアリングプラスチック（硬質樹脂）を採用するようにしても良い。エンジニアリングプラスチックは、例えばポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 又はポリアセタール (POM) の何れかから選択される。

【0028】

振動吸収リング 68 をエンジニアリングプラスチックから形成した場合には、スリット 70 を特に設けなくてもホイールベース 56 に生成された超音波振動を吸収できるが、複数のスリット 70 を形成すると振動の吸収がより効果的である。

20

【0029】

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 74 を備えている。電動モーター 74 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 74 は、スピンドル 18 の中間部に形成されたモーター装着部 76 に装着された永久磁石からなるローター 78 と、ローター 78 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 80 とから構成される。

【0030】

このように構成された電動モーター 74 は、ステータコイル 80 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 78 が回転し、ローター 78 が装着されたスピンドル 18 が回転される。

30

【0031】

研削ユニット 10 は更に、超音波振動子 60 に交流電力を印加するとともに電動モーター 74 に交流電力を印加する電力供給手段 82 を具備している。電力供給手段 82 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 84 を含んでいる。

【0032】

ロータリートランス 84 は、スピンドル 18 の上端に配設された受電手段 86 と、受電手段 86 と対向して配設された給電手段 88 を具備している。受電手段 86 は、スピンドル 18 に装着されたローターコア 90 と、ローターコア 90 に巻回された受電コイル 92 とから構成される。

【0033】

このように構成された受電手段 86 の受電コイル 92 には導電線 52 が接続されている。この導電線 52 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 3 に示す凹型コネクタ 50 に接続されている。

40

【0034】

給電手段 88 は、受電手段 86 の外周側に配設されたステータコア 94 と、ステータコア 94 に配設された給電コイル 96 とから構成される。このように構成された給電手段 88 の給電コイル 96 には、電気配線 98 を介して交流電力が供給される。

【0035】

電力供給手段 82 は、交流電源 100 と、交流電源 100 とロータリートランス 84 の給電コイル 96 との間に挿入された電圧調整手段 102 と、給電手段 88 に供給する交流

50

電力の周波数を調整する周波数調整手段 104 と、電圧調整手段 102 及び周波数調整手段 104 を制御する制御手段 106 と、制御手段 106 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 108 を具備している。

【0036】

交流電源 100 は、制御回路 112 及び電気配線 110 を介して電動モーター 74 のステータコイル 80 に交流電力を供給する。周波数調整手段 104 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 Hz ～ 50 kHz の範囲内で適宜調整することができる。

【0037】

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、図 8 に示すように表面に保護テープ T が貼付されたウエーハ W を保護テープ T 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 軸方向に移動して研削位置 B に位置付ける。

【0038】

このように位置付けられたウエーハ W に対して、図 8 に示すようにチャックテーブル 36 を矢印 A 方向に例えば 300 rpm で回転しつつ、研削ホイール 22 をチャックテーブル 36 と同一方向に、即ち矢印 B 方向に例えば 6000 rpm で回転駆動させるとともに、研削ユニット移動機構 32 を作動して研削砥石 58 をウエーハ W の裏面に接触させる。

【0039】

この研削加工時には、電力供給手段 82 によってロータリートランス 84 を構成する給電手段 88 の給電コイル 96 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 86 の受電コイル 92、導電線 52、凹型コネクタ 50、凸型コネクタ 65、導電線 61 を介して超音波振動子 60 に所定周波数の交流電力が印加され、超音波振動子 60 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 56 を介して複数の研削砥石 58 に伝達され、研削砥石 58 がラジアル方向に超音波振動する。

【0040】

本実施形態の研削ホイール 22 では、複数のスリット 70 を有する振動吸収リング 68 を介してホイールベース 56 がマウント装着リング 6 に取り付けられているため、超音波振動子 60 が発生する超音波振動のホイールマウント 20 への伝達が抑制される。従って、超音波振動子 60 から発生された超音波振動は、ホイールベース 56 を介して複数の研削砥石 58 に効果的に伝達される。

【0041】

このように超音波振動子 60 で研削砥石 58 を主にラジアル方向に振動させながら研削ホイール 22 を所定の研削送り速度（例えば 3 ～ 5 $\mu\text{m}/\text{秒}$ ）で下方に所定量研削送りして、ウエーハ W の研削を実施する。

【0042】

研削砥石 58 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 58 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 58 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。

【0043】

従って、研削砥石 58 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。

【0044】

（実施例）

超音波振動子 60 をチタン酸ジルコン酸鉛（ $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ ）から形成した本発明実施形態の研削ホイール 22 をホイールマウント 20 に装着し、超音波振動子 60 に 50 kHz の周波数で 150 V の電圧を印加した。

10

20

30

40

50

【0045】

その結果、研削砥石58は50kHzの周波数でラジアル方向（径方向）に6μm前後の振幅で振動した。研削砥石58は軸方向にも超音波振動するが、軸方向への振幅は1.0μm前後でラジアル方向に比較して小さいものであった。

【0046】

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0.2μm前後で十分な振幅は得られなかった。

【図面の簡単な説明】

【0047】

10

【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】スピンドルの先端部分に装着されたホイールマウントの斜視図である。

【図4】本発明実施形態の研削ホイールの分解斜視図である。

【図5】研削ホイールの斜視図である。

【図6】研削ホイールの一部断面正面図である。

【図7】ホイールベースの断面図である。

【図8】研削作業の様子を示す説明図である。

【符号の説明】

【0048】

20

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

56 ホイールベース

58 研削砥石

60 超音波振動子

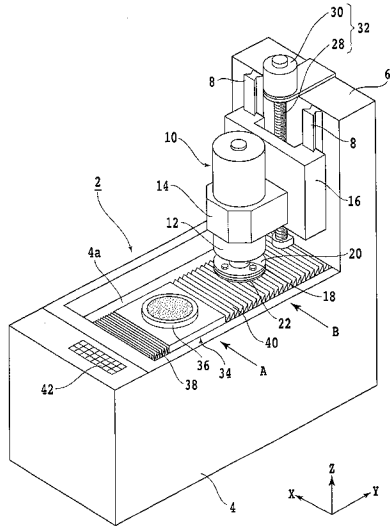
62 マウント装着リング

68 振動吸収リング

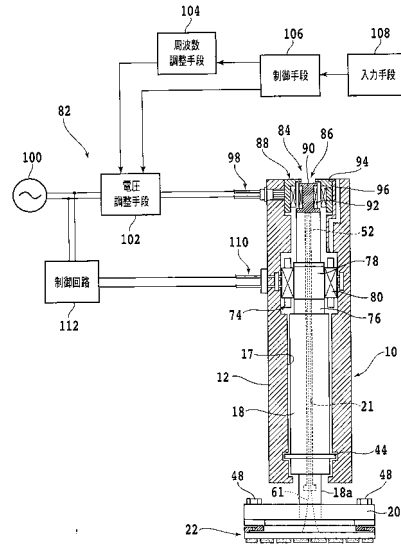
70 スリット

30

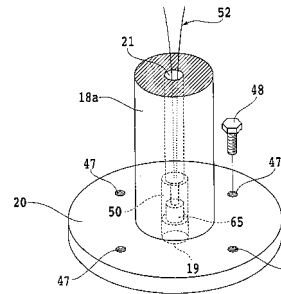
【図 1】



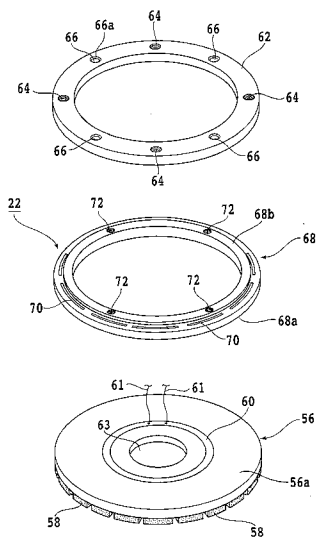
【図 2】



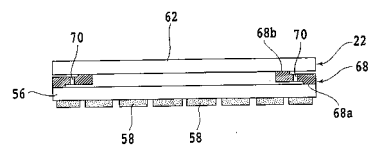
【図 3】



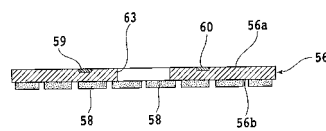
【図 4】



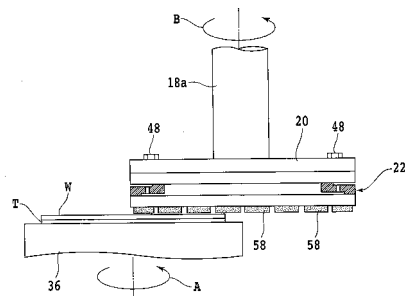
【図 6】



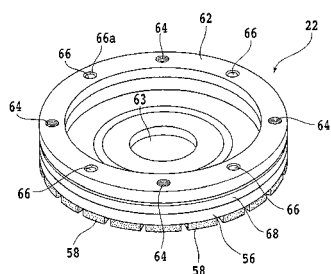
【図 7】



【図 8】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C049 AA04 AA09 AA14 AA17 CA05 CB03
3C063 AA02 AB05 BA03 BA10 BF01 BG07 BG30 EE10 FF03 FF30