

(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2006-179677
(P2006-179677A)

(43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(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 1 1 W	3 C O 5 8
B 2 4 B 27/06 (2006.01)	B 2 4 B 27/06 E	3 C O 6 9
B 2 8 D 5/04 (2006.01)	B 2 8 D 5/04 C	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-371357 (P2004-371357)	(71) 出願人	597150599 ジャパンファインスチール株式会社 山口県山陽小野田市石井手一丁目19番地1号
(22) 出願日	平成16年12月22日 (2004.12.22)	(74) 代理人	100109955 弁理士 細井 貞行
		(74) 代理人	100090619 弁理士 長南 満輝男
		(74) 代理人	100111785 弁理士 石渡 英房
		(74) 代理人	100127409 弁理士 中村 正道
		(72) 発明者	谷 泰弘 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学 生産技術研究所内

最終頁に続く

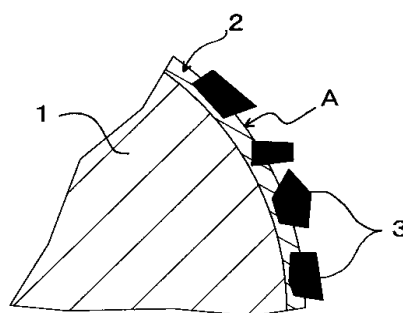
(54) 【発明の名称】 ソーワイヤ

(57) 【要約】

【課題】 ソーワイヤによる遊離砥粒のキャリア能力が向上し、ワークとソーワイヤとの間に遊離砥粒を安定して引き込む（導入させる）ことができるキャリア樹脂皮膜付きソーワイヤを提供すること。

【解決手段】 走行しているワイヤAをワークWに接触させると共にワイヤとワークが接触している部分に遊離砥粒を吹き付けながら当該ワークをスライシング加工するためのソーワイヤAであって、前記ワイヤ1の外周面を砥粒キャリア樹脂皮膜2で被覆せしめ、前記吹き付けられた遊離砥粒3を上記砥粒キャリア樹脂皮膜2に食い込ませながら当該遊離砥粒3をワイヤAとワークWが接触している部分に引き込むように形成した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走行しているワイヤをワークに接触させると共にワイヤとワークが接触している部分に遊離砥粒を吹き付けながら当該ワークをスライシング加工するためのソーワイヤであって、前記ワイヤの外周面を砥粒キャリア樹脂皮膜で被覆せしめ、前記吹き付けられた遊離砥粒を上記砥粒キャリア樹脂皮膜に食い込ませながら当該遊離砥粒をワイヤとワークが接触している部分に引き込むように形成してなることを特徴とするソーワイヤ。

【請求項 2】

前記砥粒キャリア樹脂皮膜が、熱硬化性樹脂で形成されている請求項 1 記載のソーワイヤ。

10

【請求項 3】

前記砥粒キャリア樹脂皮膜が、光硬化性樹脂で形成されている請求項 1 記載のソーワイヤ。

【請求項 4】

前記砥粒キャリア樹脂皮膜中に微細な無機物質を混在させてなる請求項 1 又は 2 又は 3 に記載のソーワイヤ。

【請求項 5】

前記砥粒キャリア樹脂皮膜の膜厚が、0.1~15 μ m である請求項 1~4 のいずれか 1 項に記載のソーワイヤ。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、シリコン、水晶、磁性体、等のワークをワイヤソーカット法によりスライシング加工（切断）する際にワイヤソーとして用いられるソーワイヤに関し、特に、高速で走行しているワイヤをワークに接触させると共に、ワイヤとワークが接触している部分に遊離砥粒を吹き付けながら当該ワークをスライシング加工するためのソーワイヤに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

例えば、シリコンインゴットからシリコンウエハをワイヤソーカット法により切り出す場合、ソーワイヤとシリコンインゴット（ワーク）が接触している部分に、砥粒が混合されたスラリーを吹き付けながらスライシング加工する、いわゆる遊離砥粒方式が従来から実施されている。この遊離砥粒方式によれば、シリコンウエハの大口径化に容易に対応することができ、しかも同時に多数本のワイヤを用いることにより多数枚の薄いウエハを容易に切り出すことが可能となる。

30

【0003】

一方、ソーワイヤでスライスされた製品（シリコンウエハ）には、そのスライス面精度及び反り等について非常に厳しい品質が要求され、その高い品質を実現させるためにはワークとソーワイヤとの間に遊離砥粒を安定して導入させることが重要な要素となる。

しかし、遊離砥粒方式のワイヤソーカット法に用いられるソーワイヤは、高強度の高炭素鋼（ピアノ線）や超高強度合金線などが使用され、且つその表面にはソーワイヤの製作時における伸線性を向上させるために極薄いプラスチックや銅メッキなどが施された滑面状態となっている。従って、ワークとソーワイヤとの間に遊離砥粒を安定して引き込むことが難しく、その為に高品質の製品（シリコンウエハ）を歩留まり良く得ることが難しかった。

40

【0004】

尚、本願出願人が知っている上記の先行技術は、文献公知発明に係るものではないため、本願明細書には先行技術文献情報を開示しない。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0005】

本発明はこのような現状に鑑みてなされたものであり、遊離砥粒方式によるワイヤソーカット法を実施するに際して、ワークとソーワイヤとの間に遊離砥粒を安定して引き込むことが可能なソーワイヤを提供せんとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

斯かる目的を達成する本発明のソーワイヤは、走行しているワイヤをワークに接触させると共にワイヤとワークが接触している部分に遊離砥粒を吹き付けながら当該ワークをスライシング加工するためのソーワイヤであって、前記ワイヤの外周面を砥粒キャリア樹脂皮膜で被覆せしめ、前記吹き付けられた遊離砥粒を上記砥粒キャリア樹脂皮膜に食い込ませながら当該遊離砥粒をワイヤとワークが接触している部分に引き込むように形成してなることを特徴としたものである（請求項1）。

10

この際、前記砥粒キャリア樹脂皮膜を形成する樹脂として、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂を用いることが好ましい（請求項2又は3）。

また、前記砥粒キャリア樹脂皮膜中には微細な無機物質を混在させることが好ましい（請求項4）。

更に、前記砥粒キャリア樹脂皮膜の膜厚は、0.1～15 μ mの範囲に設定することが好ましい。（請求項5）

【発明の効果】

【0007】

20

本発明に係るソーワイヤによれば、ワイヤの外周面を砥粒キャリア樹脂皮膜で被覆せしめ、前記吹き付けられた遊離砥粒を上記砥粒キャリア樹脂皮膜に食い込ませながら当該遊離砥粒をワイヤとワークが接触している部分に引き込むように形成してなるので、遊離砥粒方式によるワイヤソーカット法を実施すると、遊離砥粒がそれよりも相対的に柔らかい上記砥粒キャリア樹脂皮膜に食い込み、その状態でもってワークとソーワイヤとの間に引き込まれることになる。

従って、ソーワイヤによる遊離砥粒のキャリー能力が向上し、ワークとソーワイヤとの間に遊離砥粒を安定して引き込む（導入させる）ことができる。その結果、本発明に係るソーワイヤによれば高品質の製品（スライシング加工品）を歩留まり良く生産することが可能となる。

30

【0008】

また、ワイヤ外周面を被覆する砥粒キャリア樹脂皮膜を形成する樹脂として、特に光硬化性樹脂を用いることにより、他の樹脂に比べてソーワイヤの素材自体に及ぼす熱的影響を軽減ないし無くすることができると同時に、砥粒キャリア樹脂皮膜形成時の硬化速度が速いためにソーワイヤの生産性が向上し、もって品質面と価格面の両面において非常に有益となる。

【0009】

更に、前記砥粒キャリア樹脂皮膜中にジルコニアやアルミナ等の硬質の無機物質からなる微粒子を混在させることにより、砥粒キャリア樹脂皮膜自体の摩耗を抑制し得ると同時に、砥粒キャリア樹脂皮膜に樹脂皮膜だけの部分と無機微粒子の部分とで硬度の異なる部分ができるので、遊離砥粒に対するより一層のキャリー能力向上を期待することができるようになる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の具体的な好適実施例を、図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明は図示した実施例のものに限定されるものではない。

図中の符号Aはソーワイヤを示し、符号1はソーワイヤAを構成しているワイヤを示し、符号2はワイヤ1の外周面を被覆している砥粒キャリア樹脂皮膜を示す。

【0011】

ソーワイヤAを構成するワイヤ1としては、従来と同様に太さ（線径）が40～400

50

μm の高強度の高炭素鋼（ピアノ線）や超高強度合金線などが使用され、その外周面に砥粒キャリア樹脂皮膜2が全面にわたって被覆形成される。

【0012】

砥粒キャリア樹脂皮膜2は、ワークWとソーワイヤAとの間に吹き付けられた遊離砥粒3をその表面に食い込ませることにより、当該遊離砥粒3をワークWとソーワイヤAとの間に引き込む役目を果たすものであり、フェノール系，ポリアミド系，エポキシ系，ウレタン系等の熱硬化性樹脂、より好ましくは、エポキシ系，ウレタン系等の光硬化性樹脂を用いて、ワイヤ1の外周面に均一の厚さに一体的に被覆形成せしめる。

なお、ワイヤ1の外周面に砥粒キャリア樹脂皮膜2を被覆形成する場合、その製造方法については何らの制約もなく、公知の方法を採用することができる。

10

【0013】

この時、砥粒キャリア樹脂皮膜2の厚みは、使用されるワイヤ1の線径及び遊離砥粒3の粒径により決定される。すなわち、ワイヤソーカット法における遊離砥粒方式で使用される遊離砥粒3としては、通常 $3\sim 30\mu\text{m}$ の範囲内の平均粒径を有するものを使用し、この範囲にある遊離砥粒3をその表面に効果的に食い込ませることができる砥粒キャリア樹脂皮膜2の厚さとしては、 $0.1\sim 15\mu\text{m}$ の範囲に設定することが好ましい。

砥粒キャリア樹脂皮膜2の厚みが $0.1\mu\text{m}$ より薄いと遊離砥粒のキャリア能力を発揮し得ず、遊離砥粒3の粒径が $3\mu\text{m}$ 前後であっても遊離砥粒3をその表面に効果的に食い込ませてワークとソーワイヤとの間に安定して引き込むことができなくなる。また、平均粒径が $30\mu\text{m}$ 前後の遊離砥粒3を使用する場合でも、砥粒キャリア樹脂皮膜2の厚みは、 $15\mu\text{m}$ あれば遊離砥粒3をその表面に効果的に食い込ませてワークとソーワイヤとの間に安定して引き込むことができる。

20

なお、砥粒キャリア樹脂皮膜2の厚みを $15\mu\text{m}$ より厚く形成すると、スライシング加工されたスライス品（例えば、シリコンウエハ）のウエハ厚さのバラツキが出るので好ましくない。

【0014】

また、砥粒キャリア樹脂皮膜2には、使用する遊離砥粒3とほぼ同等の硬度を有するジルコニア，シリカ，アルミナ，炭化珪素ウイスカ等の微細無機物質（無機微粒子）を混在させることが好ましい。ちなみに、本発明に好適に使用される遊離砥粒3としては、シリカやアルミナ等を挙げることができる。

30

この際、使用する無機微粒子の粒径としては、平均粒径が遊離砥粒径の $1/2\sim 1/20$ の範囲にあるものが好ましい。添加する無機微粒子の粒径が遊離砥粒の $1/20$ より小さいと、砥粒キャリア樹脂皮膜2自体の摩耗を抑制する効果を発現しえず、逆に $1/2$ より大きいものを添加すると抵抗が大きすぎ、遊離砥粒の引き込みが極端に減少してしまう。

【0015】

更に、砥粒キャリア樹脂皮膜2を形成する樹脂量に対する無機微粒子の添加量としては、 $5\sim 30$ 体積%の範囲が好ましい。無機微粒子の添加量が5体積%より少ないと砥粒キャリア樹脂皮膜2自体の摩耗を抑制する効果を発揮し得ず、 30 体積%より多くなると遊離砥粒の保持力がなくなってしまうので好ましくない。

【実施例】

40

【0016】

線径が $140\mu\text{m}$ の高炭素鋼スチールワイヤを用いて、その外周面にエポキシ系樹脂からなる砥粒キャリア樹脂皮膜を $5\mu\text{m}$ の厚さに均一に被覆してソーワイヤを得た。なお、上記のエポキシ系樹脂には無機物質であるシリカを10体積%添加した。

得られたソーワイヤを用いて、単結晶シリコンのワークをスライシング加工した。ワークとソーワイヤの間には、平均粒径が $10\mu\text{m}$ の遊離砥粒をグリコール系水溶性クーラントに懸濁させた水溶性スラリーを吹き付けた。

その結果、ソーワイヤの走行に伴って遊離砥粒がワークとソーワイヤとの間に引き込まれ、砥粒キャリア樹脂被膜がない従来のソーワイヤと比較して、ワークとソーワイヤとの間における遊離砥粒の介在量が大幅に増加しており、スライス初期段階からスライス性能

50

を向上させることができた。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係るソーワイヤの実施の一例を示す斜視図。

【図2】ソーワイヤの表面に遊離砥粒が食い込んでいる状態を説明する模式図。

【図3】ソーワイヤでワークをスライシング加工している状態を説明する模式図。

【符号の説明】

【0018】

A : ソーワイヤ

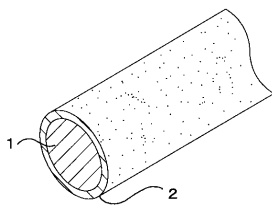
W : ワーク

1 : ワイヤ

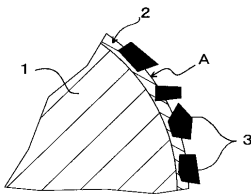
2 : 砥粒キャリア樹脂皮膜

3 : 遊離砥粒

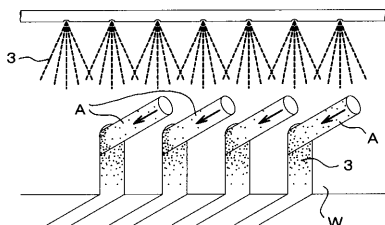
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 徳永 行伸

山口県小野田市石井手一丁目19番1号 ジャパンファインスチール株式会社内

Fターム(参考) 3C058 AA05 AA09 CB01 CB03 DA03 DA17

3C069 AA01 BA06 BB01 BB02 BB03 BB04 CA04 DA06 EA01 EA02

EA04