

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5729809号
(P5729809)

(45) 発行日 平成27年6月3日(2015.6.3)

(24) 登録日 平成27年4月17日(2015.4.17)

(51) Int.Cl. F I
B 2 4 D 3/00 (2006.01)
 B 2 4 D 3/00 3 3 0 A
 B 2 4 D 3/00 3 2 0 B

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-58146 (P2011-58146)	(73) 特許権者	000151494
(22) 出願日	平成23年3月16日 (2011.3.16)		株式会社東京精密
(65) 公開番号	特開2012-192489 (P2012-192489A)		東京都八王子市石川町2968-2
(43) 公開日	平成24年10月11日 (2012.10.11)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成25年10月17日 (2013.10.17)		弁理士 志賀 正武
前置審査		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100126893
			弁理士 山崎 哲男
		(74) 代理人	100142424
			弁理士 細川 文広
		(72) 発明者	池田 吉隆
			福島県いわき市泉町黒須野字江越246-1
			三菱マテリアル株式会社 いわき製作所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 凝集砥粒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の超砥粒同士が合成樹脂材料により仮止めされた中間体を、無電解めっき又は電解めっきすることにより、これら超砥粒同士が金属相により結合され、

前記超砥粒の角部が、前記金属相の外面から突出していることを特徴とする凝集砥粒。

【請求項2】

請求項1に記載の凝集砥粒であって、

前記金属相が、Niめっき又はCuめっきにより形成されていることを特徴とする凝集砥粒。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の凝集砥粒であって、

前記超砥粒の大きさが、凝集砥粒の大きさの1/2以下であることを特徴とする凝集砥粒。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電子材料を切断加工する切断ブレードに用いて有効な凝集砥粒に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子材料であるQFNパッケージ(Quad Flat Non-leaded package)やアクリル樹脂付きガラスエポキシ基板などの被切断材(被加工物)を切断して個片化したり、溝加工を施したりする加工には、高精度が要求されており、このような切断加工や溝加工等(以下「切断加工」と省略)には、樹脂ボンド砥石等の切断ブレードが使用されている。

この種の切断ブレードとしては、例えば下記特許文献1、2に示されるように、円形薄板状の基材と、前記基材内に分散され、ダイヤモンドやcBN(立方晶窒化ホウ素)からなる超砥粒と、前記基材の外周縁部に形成された切れ刃と、を備えたものが知られている。

【0003】

この切断ブレードを用いて被切断材を切断加工する際には、基材をその中心軸回りに回転させつつ、基材の外周縁部をなす切れ刃を被切断材に接触させる。切れ刃には、基材の径方向外方へ向けて突出するように超砥粒が露出しており、これら超砥粒が被切断材に切り込んでいく。切断ブレードには、切れ味を高めて加工速度を上げることが求められ、かつ、切断面(処理面)の加工品位を十分に確保することが要求される。このような加工性能は、基材内の超砥粒の性質によるところが大きい。

また、超砥粒は、前述した切断ブレード以外に、例えば高精度な平坦化加工を目的とした研削砥石等にも用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平1-115574号公報

【特許文献2】特開2006-62009号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前述した従来の超砥粒においては、下記の問題があった。

すなわち、例えば超砥粒を切断ブレードに用いた場合に、生産性を向上させる目的で切断の加工速度を上げると、被切断材の切断面にチッピング、電極バリ、スクラッチ(特に電極面の傷)等が生じることがあった。

また、研削砥石等に超砥粒を用いた場合に、研削面(処理面)を高品位に形成することへの要望があった。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、加工品位を十分に確保しつつ、加工速度を高めて生産性を向上できる凝集砥粒を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

このような課題を解決して、前記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提案している。

すなわち、本発明の凝集砥粒は、複数の超砥粒同士が合成樹脂材料により仮止めされた中間体を、無電解めっき又は電解めっきすることにより、これら超砥粒同士が金属相により結合され、前記超砥粒の角部が、前記金属相の外表面から突出していることを特徴としている。

【0008】

本発明の凝集砥粒によれば、ダイヤモンドやcBNからなる硬質の超砥粒が複数含まれているので、例えば当該凝集砥粒を切断ブレードや研削砥石等の加工工具に用いた場合に、これら超砥粒により切れ味が高められ、加工速度を上げることができる。また、凝集砥粒内の超砥粒同士は、金属相により互いに強固に結合されているので、該凝集砥粒から超砥粒が容易に脱落することが防止され、超砥粒の保持力が高められている。従って、凝集砥粒から超砥粒が容易に脱落して処理面のスクラッチ等を生じさせるようなことが防止されている。

10

20

30

40

50

また、凝集砥粒に含まれる各超砥粒は、処理面に対して一つ一つが小さく作用するから、例えば単体の大きな超砥粒のみを用いた従来の加工工具の構成に対比して、本発明の凝集砥粒を用いた加工工具によれば高品位な処理面を形成できる。

【0009】

よって、この凝集砥粒を用いた切断ブレードや研削砥石等の加工工具によれば、被加工物の処理面の加工品位を十分に確保しつつ、加工速度を高めることができ、生産性（加工能率）を向上することができる。

【0010】

また、本発明の凝集砥粒において、前記金属相が、Niめっき又はCuめっきにより形成されていることとしてもよい。

10

【0011】

この場合、凝集砥粒の金属相が、例えば無電解めっきによるNiめっき又はCuめっきで形成されているので、該金属相が凝集砥粒の各超砥粒を強固に保持することになり、前記各超砥粒の保持力が高められるとともに、凝集砥粒の強度が向上する。

また、凝集砥粒を製造する際に、例えば従来の粉末冶金・焼結・破砕による製造手法と比較して、該凝集砥粒の大きさを制御しやすく、かつ、熱による衝撃や外力による衝撃が加わらないので、凝集砥粒内における各超砥粒と金属相との界面などに割れや隙間が生じることがない。さらに、各超砥粒に対して、熱による劣化を防止する効果が得られる。よって、凝集砥粒の前述した効果が十分に発揮される。

【0012】

20

また、本発明の凝集砥粒において、前記超砥粒の大きさが、凝集砥粒の大きさの1/2以下であることとしてもよい。

【0013】

この場合、凝集砥粒に含まれる各超砥粒の大きさが、凝集砥粒（全体）の大きさの1/2以下と十分に小さいので、超砥粒の作用（切れ味向上）が得られつつ、処理面のスクラッチ等を防止する効果が確実に得られる。すなわち、凝集砥粒の大きさとそれに含まれる超砥粒の大きさとのバランスがよく、前述した作用効果を奏するのに適している。尚、超砥粒の大きさが凝集砥粒の大きさの1/2よりも大きい場合は、所望の凝集砥粒の大きさが得られにくくなる。

【発明の効果】

30

【0014】

本発明の凝集砥粒によれば、加工品位を十分に確保しつつ、加工速度を高めて生産性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る凝集砥粒を用いた切断ブレードを示す正面図である。

【図2】図1のA-A断面を示す側断面図である。

【図3】図2のB部の拡大図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る凝集砥粒を拡大して示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0016】

以下、本発明の一実施形態に係る凝集砥粒10及びこれを用いた切断ブレード（加工工具）1について、図1～図4を参照して説明する。

本実施形態の切断ブレード1は、電子材料であるQFNパッケージ、アクリル樹脂付きガラスエポキシ基板、SONパッケージ（Small Outline Non-leaded package）などの被切断材（被加工物）を精密切断加工するものである。この切断ブレード1は、電子材料切断用ブレードとして、Cuリードフレーム＋樹脂モールドパッケージを切断する分野に用いて有効である。

【0017】

図1～図3に示されるように、切断ブレード1は、円形薄板状の樹脂ボンド相からなる

50

基材 2 と、基材 2 内に分散された硬質の砥粒と、基材 2 の外周縁部に形成された切れ刃 3 と、を備えている。また、基材 2 の中央には、該基材 2 の厚さ方向を向く両外面 6、6 に開口して断面円形状をなす取付孔 5 が形成されている。

【 0 0 1 8 】

切断ブレード 1 は、取付孔 5 を用いて不図示の切断加工装置の主軸に装着され、その中心軸 O 回りに回転されつつ該中心軸 O に垂直な方向に送り出されることにより、基材 2 外周の環状をなす切れ刃 3 を被切断材に切り込んで被切断材を切断加工し、例えば矩形状の切断片（チップ）を複数形成する。

本実施形態の切断ブレード 1 は、基材 2 の外径が 5 8 m m 程度、取付孔 5 の内径が 4 0 m m 程度、基材 2 の厚さが 0 . 3 m m 程度となっている。

10

【 0 0 1 9 】

基材 2 を構成する樹脂ボンド相としては、例えばフェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等が用いられる。尚、基材 2 をフェノール樹脂で作製した場合は、他の樹脂に比べて耐摩耗性が高められる。また、エポキシ樹脂で作製した場合は、硬化収縮が小さいことから製造時における反りや割れ等が生じにくくなり、寸法精度に優れた切断ブレード 1 が得られる。

【 0 0 2 0 】

そして、図 3 に示されるように、この切断ブレード 1 は、基材 2 内に分散される前記砥粒として、複数の超砥粒 8 が金属相 9 により互いに結合されてなる凝集砥粒 1 0 を備えている。すなわち、凝集砥粒 1 0 は、ダイヤモンド砥粒又は c B N 砥粒である超砥粒 8 を少なくとも 2 つ以上含み、これら超砥粒 8 同士が金属相 9 により結合された構成である。凝集砥粒 1 0 は、基材 2 の切れ刃 3 と外面 6 とにそれぞれ突出（露出）するように均等に分散配置されている。

20

また、基材 2 内には、凝集砥粒 1 0 以外に、他の砥粒やフィラーが分散配置されていても構わない。

【 0 0 2 1 】

図 4 に示されるように、凝集砥粒 1 0 は、球状をなす金属相 9 の外面から、超砥粒 8 の角部を複数突出させるように形成されている。尚、金属相 9 の形状は、図示する球状に限定されるものではなく、複数の超砥粒 8 を強固に保持でき、該金属相 9 の外面からこれら超砥粒 8 の角部を突出可能なものであればよいことから、球状以外の例えば多面体状や塊状であっても構わない。

30

【 0 0 2 2 】

また、金属相 9 は、N i めっき又は C u めっきにより形成されている。本実施形態では、金属相 9 は無電解の N i めっき又は C u めっきにより形成されている。

【 0 0 2 3 】

また、凝集砥粒 1 0 の大きさ（凝集砥粒 1 0 の平均粒径）は、1 5 0 μ m 以下となっている。また、凝集砥粒 1 0 に含まれる各超砥粒 8 の大きさ（超砥粒 8 の平均粒径）は、凝集砥粒 1 0（全体）の大きさの 1 / 2 以下となっている。本実施形態においては、凝集砥粒 1 0 の大きさ：1 5 0 μ m 以下に対して、超砥粒 8 の大きさ：7 5 μ m 以下となっている。また、凝集砥粒 1 0 の超砥粒 8 の大きさの下限は、凝集砥粒 1 0 の大きさの 1 / 5 以上であることが好ましい。

40

尚、凝集砥粒 1 0 の大きさの下限は、1 5 μ m 以上であることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

凝集砥粒 1 0 は、例えば下記のように作製される。

まず、例えばアクリル樹脂等の合成樹脂材料からなるスプレーコーティング剤を用意し、作業台等の平滑な作業面上にスプレー塗布する。

【 0 0 2 5 】

次いで、この作業面上に超砥粒 8 を転がすようにして、複数の超砥粒 8 同士が前記合成樹脂材料により仮止めされた中間体を作製する。尚、前記中間体は、2 ~ 5 個の超砥粒 8 が仮止めされた状態となっていることが好ましい。また、前記合成樹脂材料は、超砥粒 8

50

同士を仮止めできる程度の少量でよく、前記中間体において超砥粒 8 同士の間には僅かに存在する程度となっている。

【 0 0 2 6 】

次いで、これら中間体を無電解めっきすることにより、凝集砥粒 1 0 が作製される。ここで、凝集砥粒 1 0 の大きさは、めっき時間により制御されている。

また、めっき後において、作製した凝集砥粒 1 0 をスクリーン（ふるい）に通すことにより、所望の大きさの凝集砥粒 1 0 を精度よく選別することができる。

【 0 0 2 7 】

また、本実施形態の切断ブレード 1 は、下記のように製造される。

この切断ブレード 1 は、ドクターブレード法により成形された単層体を厚さ方向にプレス・焼結することにより作製されている。尚、前記単層体の代わりに、複数の層を厚さ方向に積層した積層体をプレス・焼結して切断ブレード 1 を作製してもよい。

【 0 0 2 8 】

詳しくは、樹脂ボンド相の原料となる粉状又は粒状の熱硬化性樹脂材料に、凝集砥粒 1 0 及び有機溶剤を混ぜてスラリーを作り、このスラリー内に凝集砥粒 1 0 が均等に分散されるように混合する。次いで、このスラリーを、ドクターブレード法を用いて厚さ調整し、フィルム状に成形する。

【 0 0 2 9 】

次いで、前記フィルム状に成形した単層体又は積層体をホットプレス装置（不図示）の金型内に配設する。この状態で、ホットプレスによる熱間成型を行う。これにより、熱硬化性樹脂材料が焼き固められ、基材 2 が作製される。

【 0 0 3 0 】

次いで、基材 2 の外周縁部に研削・研磨加工等を施して、図 1 に示される基材 2 の外形を形成するとともに、切れ刃 3 を形成する。また、基材 2 の平面視中央部に、取付孔 5 を形成する。

このようにして、切断ブレード 1 が製造される。

【 0 0 3 1 】

以上説明した本実施形態の切断ブレード 1 を用いて被切断材を切断加工する際には、基材 2 をその中心軸 0 回りに回転させつつ、基材 2 の外周縁部をなす切れ刃 3 を被切断材に接触させる。切れ刃 3 には、基材 2 の径方向外方へ向けて突出するように凝集砥粒 1 0 が露出しており、該凝集砥粒 1 0 が被切断材に切り込んでいく。

本実施形態の切断ブレード 1 は、前述した特別の構成を備えた凝集砥粒 1 0 を用いているので、下記の優れた効果を奏する。

【 0 0 3 2 】

すなわち、凝集砥粒 1 0 には、ダイヤモンドや c B N からなる硬質の超砥粒 8 が複数含まれているので、これら超砥粒 8 により切れ味が高められ、加工速度を上げることができる。また、凝集砥粒 1 0 内の超砥粒 8 同士は、金属相 9 により互いに強固に結合されているので、該凝集砥粒 1 0 から超砥粒 8 が容易に脱落することが防止され、超砥粒 8 の保持力が高められている。従って、凝集砥粒 1 0 から超砥粒 8 が容易に脱落して処理面のスクラッチ等を生じさせるようなことが防止されている。

また、凝集砥粒 1 0 に含まれる各超砥粒 8 は、処理面に対して一つ一つが小さく作用するから、例えば単体の大きな超砥粒（凝集砥粒 1 0 の大きさと同程度の大きさの超砥粒）のみを用いた従来の切断ブレードの構成に対比して、本実施形態の凝集砥粒 1 0 を用いた切断ブレード 1 によれば高品位な処理面を形成できる。

【 0 0 3 3 】

よって、この凝集砥粒 1 0 を用いた切断ブレード 1 によれば、被加工物の処理面の加工品位を十分に確保しつつ、加工速度を高めることができ、生産性（加工能率）を向上することができる。

【 0 0 3 4 】

また、凝集砥粒 1 0 の金属相 9 が、Ni めっき又は Cu めっきで形成されているので、

10

20

30

40

50

該金属相 9 が凝集砥粒 10 の各超砥粒 8 を強固に保持することになり、前記各超砥粒 8 の保持力が高められるとともに、凝集砥粒 10 の強度が向上する。

また、凝集砥粒 10 を製造する際に、例えば従来の粉末冶金・焼結・破碎による製造手法に比較して、該凝集砥粒 10 の大きさを制御しやすく（詳しくは、めっき時間により粒径コントロールが容易に行える）、かつ、熱による衝撃や外力による衝撃が加わらないので、凝集砥粒 10 内における各超砥粒 8 と金属相 9 との界面などに割れや隙間が生じることがない。さらに、各超砥粒 8 に対して、熱による劣化を防止する効果が得られる。よって、凝集砥粒 10 の前述した効果が十分に発揮される。

【0035】

また、凝集砥粒 10 に含まれる各超砥粒 8 の大きさが、凝集砥粒 10（全体）の大きさの $1/2$ 以下と十分に小さいので、超砥粒 8 の作用（切れ味向上）が得られつつ、処理面のスクラッチ等を防止する効果が確実に得られる。すなわち、凝集砥粒 10 の大きさとそれに含まれる超砥粒 8 の大きさとのバランスがよく、前述した作用効果を奏するのに適している。尚、超砥粒 8 の大きさが凝集砥粒 10 の大きさの $1/2$ よりも大きい場合は、所望の凝集砥粒 10 の大きさが得られにくくなる。

10

【0036】

また、凝集砥粒 10 の超砥粒 8 の大きさの下限が、凝集砥粒 10 の大きさの $1/5$ 以上であるので、切断面との摩擦抵抗が十分に低減される。すなわち、凝集砥粒 10 の超砥粒 8 の大きさが、凝集砥粒 10 の大きさの $1/5$ 未満である場合は、超砥粒 8 の突出量が小さくなるとともに凝集砥粒 10 と切断面との接触部分が増えて、摩擦抵抗が大きくなるお

20

【0037】

尚、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、例えば下記に示すように、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。

【0038】

前述の実施形態では、凝集砥粒 10 が切断ブレード 1 に用いられることとして説明したが、これに限定されるものではなく、それ以外の加工工具である研削砥石等に用いても構わない。

【0039】

また、切断ブレード 1 に用いる凝集砥粒 10 の大きさが、 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $150\ \mu\text{m}$ 以下であることとしたが、これに限定されるものではない。すなわち、例えば、凝集砥粒 10 が切断ブレード 1 以外の他の加工工具に用いられる場合には、前記他の加工工具に対応して、凝集砥粒 10 の大きさも種々に設定され得る。

30

【0040】

また、凝集砥粒 10 の金属相 9 が無電解めっきにより作製されたとしたが、それ以外の電解めっき等により作製されていても構わない。

【実施例】

【0041】

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。ただし本発明はこの実施例に限定されるものではない。

40

【0042】

[切断試験 1]

[実施例 1]

本発明の実施例 1 として、平均粒径 $40\ \mu\text{m}$ の超砥粒 8 を複数含み、金属相 9 が Ni 無電解めっきで形成された平均粒径 $80\ \mu\text{m}$ の凝集砥粒 10 が、樹脂ボンド相からなる基材 2 内に分散された切断ブレード 1 を作製した。また、凝集砥粒 10 は、基材 2 内の集中度が 100 となるように分散配置した。この切断ブレード 1 の各寸法は、外径 $58\ \text{mm}$ 、内径 $40\ \text{mm}$ 、厚さ $0.3\ \text{mm}$ である。

【0043】

この切断ブレード 1 を切断加工装置に装着し、被切断材として QFN パッケージ： $4 \times$

50

4 mm、24 Pinを用いて切断加工を行い、QFNパッケージの切断面において厚さ方向（縦方向）に突出するように形成された電極バリの大きさ（Zバリ）と、切断面に露出した隣り合う電極間距離と、樹脂面（切断面）に生じたチップングのうち、チップング幅が20 μm以上であるものの発生頻度（樹脂面チップング）と、主軸電流値とを測定した。尚、前記電極間距離とは、切断面に露出した隣り合う電極同士において、一方の電極から他方の電極に向かうように電極バリが形成された場合に、該電極バリの先端から他方の電極までの距離を言う。また、隣り合う電極同士の両方に、互いに接近するように対向して電極バリが形成された場合には、これら電極バリの先端同士の間隔を言う。

また、試験の条件としては、フランジ：52 mm、主軸回転数：20000 min⁻¹、送り速度：25 mm/secとした。

10

試験の結果を、表1に示す。

【0044】

[実施例2]

また、実施例2として、実施例1で説明した平均粒径40 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10の代わりに、平均粒径30 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例1と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

【0045】

[実施例3]

また、実施例3として、実施例1で説明した凝集砥粒10の代わりに、平均粒径20 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例1と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

20

【0046】

[実施例4]

また、実施例4として、実施例1で説明した凝集砥粒10の代わりに、平均粒径15 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例1と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

【0047】

[実施例5]

また、実施例5として、実施例1で説明した凝集砥粒10の代わりに、平均粒径10 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例1と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

30

【0048】

[実施例6]

また、実施例6として、実施例1で説明した凝集砥粒10の代わりに、平均粒径50 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例1と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

【0049】

[比較例1]

一方、比較例1として、樹脂ボンド相からなる基材内に、従来の超砥粒のみが分散された切断ブレードを作製した。尚、前記超砥粒には、粒度#200（粒径65 - 80 μm）のものを用いた。それ以外は実施例1と同じ条件として、切断ブレードを作製し試験を行った。

40

【0050】

【表 1】

実施例	砥粒	凝集砥粒10の 超砥粒8の平均粒径	Zバリ	電極間距離	樹脂面チッピング	主軸電流値
実施例1	凝集砥粒	40 μm	25 μm	189 μm	0%(無し)	2.4 A
実施例2	凝集砥粒	30 μm	22 μm	174 μm	0%(無し)	2.5 A
実施例3	凝集砥粒	20 μm	21 μm	163 μm	0%(無し)	2.5 A
実施例4	凝集砥粒	15 μm	28 μm	145 μm	0%(無し)	2.6 A
実施例5	凝集砥粒	10 μm	39 μm	125 μm	0%(無し)	2.6 A
実施例6	凝集砥粒	50 μm	43 μm	188 μm	2.5%	2.4 A
比較例1	超砥粒		51 μm	120 μm	5%	2.6 A

[切断試験1]

【0051】

[評価]

表1に示される通り、実施例1～6のように、超砥粒8を少なくとも2つ以上含み、これら超砥粒8同士が金属相9により結合された凝集砥粒10を備えた切断ブレード1においては、Zバリが43 μm以下、電極間距離が125 μm以上となり、切断加工による電極バリの発生が抑制されることがわかった。また、樹脂面チッピングが2.5%以下となり、チッピングが抑制された。また、主軸電流値が2.6 A以下となり、切断加工時の摩擦抵抗が低減することが確認された。

【0052】

特に、凝集砥粒10に含まれる各超砥粒8の大きさが、凝集砥粒10の大きさの1/2以下である実施例1～5については、Zバリが39 μm以下、樹脂面チッピングが0%(つまりチッピング深さ20 μm以上のチッピングが皆無)となっており、優れた効果を奏することが確認された。

さらに、凝集砥粒10に含まれる各超砥粒8の大きさが、凝集砥粒10の大きさの1/

10

20

30

40

50

2以下で、かつ、1/5以上である実施例1～3については、Zバリが25 μm以下、電極間距離が163 μm以上、主軸電流値が2.5 A以下となって、顕著な効果を奏することが確認された。

【0053】

一方、基材内に従来の超砥粒のみが分散された比較例1の切断ブレードにおいては、実施例1～6に比べて、Zバリ、電極間距離、樹脂面チップング及び主軸電流値が、すべて悪い結果となった。

【0054】

[切断試験2]

[実施例7]

本発明の実施例7として、平均粒径30 μmの超砥粒8を複数含み、金属相9がCu無電解めっきで形成された平均粒径60 μmの凝集砥粒10が、樹脂ボンド相からなる基材2内に分散された切断ブレード1を作製した。また、凝集砥粒10は、基材2内の集中度が75となるように分散配置した。この切断ブレード1の各寸法は、外径58 mm、内径40 mm、厚さ0.3 mmである。

【0055】

この切断ブレード1を切断加工装置に装着し、被切断材としてアクリル樹脂付きガラスエポキシ基板(ガラエポ基板)を用いて切断加工を行い、このガラエポ基板の切断面における樹脂バリの大きさ(樹脂バリ)と、切断面の透明性やスクラッチの状態(切断面)と、切断面に露出した電極バリのうち、バリ長さが50 μm以上であるものの発生頻度(電極バリ)と、主軸電流値とを測定した。

また、試験の条件としては、フランジ：52 mm、主軸回転数：20000 min⁻¹、送り速度：20 mm/secとした。

試験の結果を、表2に示す。

【0056】

[実施例8]

また、実施例8として、実施例7で説明した平均粒径30 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10の代わりに、平均粒径20 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例7と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

【0057】

[実施例9]

また、実施例9として、実施例7で説明した凝集砥粒10の代わりに、平均粒径15 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例7と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

【0058】

[実施例10]

また、実施例10として、実施例7で説明した凝集砥粒10の代わりに、平均粒径10 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例7と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

【0059】

[実施例11]

また、実施例11として、実施例7で説明した凝集砥粒10の代わりに、平均粒径50 μmの超砥粒8を複数含む凝集砥粒10を用いた。それ以外は実施例7と同じ条件として、切断ブレード1を作製し試験を行った。

【0060】

[比較例2]

一方、比較例2として、樹脂ボンド相からなる基材内に、従来の超砥粒のみが分散された切断ブレードを作製した。尚、前記超砥粒には、粒度#230(粒径55-60 μm)のものを用いた。それ以外は実施例7と同じ条件として、切断ブレードを作製し試験を行った。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

【 表 2 】

[切断試験2]		砥粒	凝集砥粒10の 超砥粒8の平均粒径	樹脂バリ	切断面	電極バリ	主軸電流値
実施例7	凝集砥粒	30 μm	63 μm	半透明	3%	2.9 A	
実施例8	凝集砥粒	20 μm	48 μm	半透明	2.4%	3.0 A	
実施例9	凝集砥粒	15 μm	56 μm	半透明	2.1%	3.1 A	
実施例10	凝集砥粒	10 μm	79 μm	白濁	2.9%	3.3 A	
実施例11	凝集砥粒	50 μm	89 μm	スクラッチ深	11%	2.9 A	
比較例2	超砥粒		100 μm	スクラッチ深	20%	3.5 A	

10

20

30

【 0 0 6 2 】

[評価]

表2に示される通り、実施例7～11のように、複数の超砥粒8同士が金属相9で結合された凝集砥粒10を備えた切断ブレード1においては、樹脂バリが89 μm以下、電極バリが11%以下となり、切断加工による樹脂バリ及び電極バリの発生が抑制されることがわかった。また、主軸電流値が3.3 A以下となり、切断加工時の摩擦抵抗が低減することが確認された。

40

【 0 0 6 3 】

特に、凝集砥粒10に含まれる各超砥粒8の大きさが、凝集砥粒10の大きさの1/2以下である実施例7～10については、樹脂バリが79 μm以下、切断面が半透明又は白濁（つまり加工品位が高い）、電極バリが3%以下となって、優れた効果を奏することが確認された。

さらに、凝集砥粒10に含まれる各超砥粒8の大きさが、凝集砥粒10の大きさの1/2以下で、かつ、1/5以上である実施例7～9については、樹脂バリが63 μm以下、

50

切断面が半透明（加工品位が非常に高い）、主軸電流値が3.1 A以下となって、顕著な効果を奏することが確認された。

【0064】

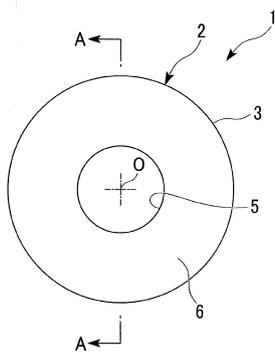
一方、基材内に従来の超砥粒のみが分散された比較例2の切断ブレードにおいては、実施例7～11に比べて、樹脂バリ、電極バリ及び主軸電流値が、すべて悪い結果となった。

【符号の説明】

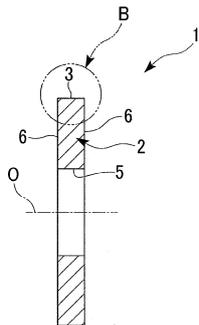
【0065】

- 8 超砥粒
- 9 金属相
- 10 凝集砥粒

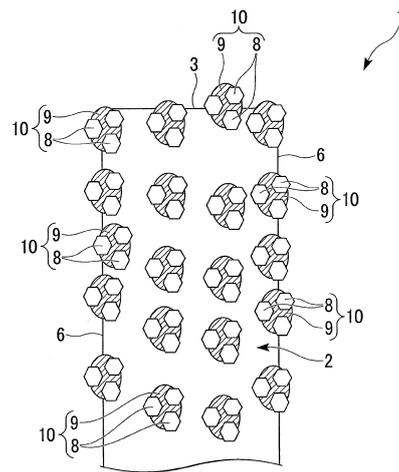
【図1】



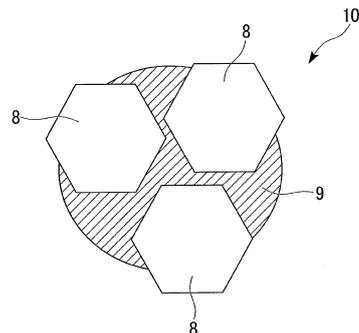
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 石田 智樹

- (56)参考文献 特開2004-001165(JP,A)
特開平06-015572(JP,A)
特開平11-277442(JP,A)
特開平07-164325(JP,A)
特開平07-205032(JP,A)
特開平10-337670(JP,A)
特開平02-015977(JP,A)
特開平01-146664(JP,A)
特開2008-174744(JP,A)
特開2000-198073(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B24D 3/00