

(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2006-88243

(P2006-88243A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 D 3/00 (2006.01)	B 2 4 D 3/00 3 2 0 B	3 C 0 6 3
B 2 4 D 3/14 (2006.01)	B 2 4 D 3/14	
C 0 9 K 3/14 (2006.01)	C 0 9 K 3/14 5 5 0 D	
	C 0 9 K 3/14 5 5 0 H	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-274494 (P2004-274494)	(71) 出願人	000003470
(22) 出願日	平成16年9月22日 (2004.9.22)		豊田工機株式会社
			愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地
		(74) 代理人	100098224
			弁理士 前田 勲次
		(72) 発明者	相馬 伸司
			愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内
		(72) 発明者	春日 智行
			愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内
		Fターム(参考)	3C063 AA02 AB03 BB02 BB06 BB30 BC05 FF06 FF22 FF23

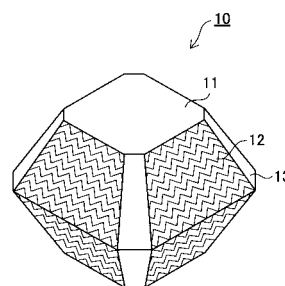
(54) 【発明の名称】 砥粒及び砥石

(57) 【要約】

【課題】 剛性、耐磨耗性及び劈開性に優れるばかりでなく、結合剤に堅固に固定することができる砥粒を提供する。また、この砥粒を用いた砥石であって、結合剤から砥粒が脱落し難く、高能率研削に適した砥石を提供する。

【解決手段】 表面粗さがRa0.01~0.05μmの平滑面11が表面積全体の少なくとも30%を占め、表面粗さがRa0.06~0.20μmの粗面12が表面積全体の少なくとも30%を占める砥粒10。また、砥粒10が、CBN(立方晶窒化ホウ素)により形成され、表面粗さがRa0.01~0.05μmの平滑面11が表面積全体の少なくとも30%を占め、表面粗さがRa0.06~0.20μmの粗面12が表面積全体の少なくとも30%を占める砥粒10であり、結合剤が、ピトリファイドボンドである砥石。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面粗さが $Ra\ 0.01 \sim 0.05\ \mu m$ の平滑面が表面積全体の少なくとも 30% を占め、

表面粗さが $Ra\ 0.06 \sim 0.20\ \mu m$ の粗面が表面積全体の少なくとも 30% を占める

ことを特徴とする砥粒。

【請求項 2】

砥粒が、CBN（立方晶窒化ホウ素）により形成され、表面粗さが $Ra\ 0.01 \sim 0.05\ \mu m$ の平滑面が表面積全体の少なくとも 30% を占め、表面粗さが $Ra\ 0.06 \sim 0.20\ \mu m$ の粗面が表面積全体の少なくとも 30% を占める砥粒であり、

結合剤が、ビトリファイドボンドである
ことを特徴とする砥石。

【請求項 3】

CBN（立方晶窒化ホウ素）により形成され、

ミラー指数で示す（100）面が表面積全体の少なくとも 30% を占め、

ミラー指数で示す（111）面が表面積全体の少なくとも 30% を占める

ことを特徴とする砥粒。

【請求項 4】

砥粒が、CBN（立方晶窒化ホウ素）により形成され、ミラー指数で示す（100）面が表面積全体の少なくとも 30% を占め、ミラー指数で示す（111）面が表面積全体の少なくとも 30% を占める砥粒であり、

結合剤が、ビトリファイドボンドである
ことを特徴とする砥石。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、砥粒及び砥石に関するものである。

【背景技術】

【0002】

円筒研削盤等の研削盤においては、砥石車が用いられる。ここで、砥石車は、円盤状に形成されると共に外周面が砥石により構成されたものであり、研削盤の砥石台に装着されて回転駆動され、その外周面の砥石によって、ワークの外周面等の研削対象面に研削加工を施すものである。そして、砥石車の砥石は、種々の砥粒及び結合剤を用いて構成されているが、代表的なものに、CBN（立方晶窒化ホウ素）により形成された砥粒（以下、「CBN 砥粒」と称する）を、ビトリファイドボンドを結合剤として成形焼成したものを例示することができる。ここで、CBN 砥粒は、窒化ホウ素を立方晶状に結晶化したものであり、剛性及び耐磨耗性に優れた砥粒である。また、ビトリファイドボンドは、耐熱性に優れ、研削送り速度を速めた高能率研削に適した結合剤である。

【0003】

上記の背景技術は、一般的な事項であり、本願出願人は、出願時において、この背景技術を特定する記載がなされた文献を特に知見していない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、従来の CBN 砥粒は、その表面の大部分が、結晶構造の面を特定するために用いられるミラー指数で示す（100）面から構成されている。この（100）面は、CBN 結晶の劈開面であることから、CBN 砥粒は、自体に劈開破壊が生じ難く、剛性の高い砥粒となっている。また、破壊が生じる際には、劈開面である新たな（100）面が露呈されるように大きく割れるため、ツルージングによって、良好な切れ味の刃先を再生す

10

20

30

40

50

ることができるものである。なお、破壊が生じる際に大きく割れる特性を、「劈開性が高い」と称され、従来のCBN砥粒は、劈開性に優れる砥粒である。

【0005】

しかしながら、CBN結晶の(100)面は、結合剤の濡れ性が悪く、結合剤との結合力が弱いため、従来のCBN砥粒では、砥石とした場合に、結合剤から脱落し易いといった問題があった。特に、研削送り速度を速めた高能率研削を行う場合には、砥粒に高負荷が加わるため、砥粒が脱落し易いといった問題が顕著に生じていた。

【0006】

本発明は、上記実状を鑑みてなされたものであり、剛性、耐磨耗性及び劈開性に優れるばかりでなく、結合剤に堅固に固定することができる砥粒の提供を課題とする。また、この砥粒を用いた砥石であって、結合剤から砥粒が脱落し難く、高能率研削に適した砥石の提供を課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために本発明の採った主要な手段は、
「表面粗さがRa0.01~0.05μmの平滑面が表面積全体の少なくとも30%を占め、

表面粗さがRa0.06~0.20μmの粗面が表面積全体の少なくとも30%を占める

ことを特徴とする砥粒」

20

である。

【0008】

表面粗さがRa0.01~0.05μmの平滑面は、砥粒としての剛性、耐磨耗性及び劈開性を確保するために必要な面である。そこで、平滑面の占有面積を、表面積全体の少なくとも30%とする。これにより、砥粒としての良好な剛性、耐磨耗性及び劈開性を得ることができる。

【0009】

一方、表面粗さがRa0.06~0.20μmの粗面は、上述の平滑面に比して粗く、結合剤の濡れ性が高い面である。そこで、粗面の占有面積を、表面積全体の少なくとも30%とする。これにより、結合剤に堅固に固定することのできる砥粒とすることができる

30

【0010】

なお、砥粒の表面として平滑面及び粗面を形成するためには、砥粒が種々の分子の結晶化により形成される場合に、分子の結晶化に際して、上記のような平滑面及び粗面が夫々露呈した表面となるように分子を結晶化すればよい。また、これに限らず、表面全体が平滑面となった砥粒に対して、ダイヤモンド粉末によるブラスト加工、薬剤によるエッチング加工、レーザ加工、プラズマ加工等、種々の加工によって、平滑面の一部を粗化することで、粗面を形成してもよい。逆に、表面全体が粗面となった砥粒に対して、上述の種々の加工によって、粗面の一部を平滑化することで、平滑面を形成してもよい。

【0011】

40

また、上記課題を解決するために本発明の採った主要な手段は、
「砥粒が、CBN(立方晶窒化ホウ素)により形成され、表面粗さがRa0.01~0.05μmの平滑面が表面積全体の少なくとも30%を占め、表面粗さがRa0.06~0.20μmの粗面が表面積全体の少なくとも30%を占める砥粒であり、

結合剤が、ビトリファイドボンドである

ことを特徴とする砥石」

である。

【0012】

砥粒として、上記の通り、剛性、耐磨耗性及び劈開性に優れるばかりでなく、結合剤に堅固に固定することができる砥粒を用いており、しかも、砥粒として、CBN砥粒を用い

50

、結合剤としてビトリファイドボンドを用いることで、高能率研削に適した砥石とすることができる。

【0013】

また、上記課題を解決するために本発明の採った主要な手段は、

「CBN（立方晶窒化ホウ素）により形成され、

ミラー指数で示す（100）面が表面積全体の少なくとも30%を占め、

ミラー指数で示す（111）面が表面積全体の少なくとも30%を占める

ことを特徴とする砥粒」

である。

【0014】

CBN砥粒における（100）面は、砥粒としての剛性、耐磨耗性及び劈開性を確保するために必要な面である。そこで、（100）面の占有面積を、表面積全体の少なくとも30%とする。これにより、砥粒としての良好な剛性、耐磨耗性及び劈開性を得ることができる。

【0015】

一方、CBN砥粒における（111）面は、上述の（100）面に比して剛性、耐磨耗性及び劈開性に劣るものの結合剤の濡れ性が高い面である。そこで、（111）面の占有面積を、表面積全体の少なくとも30%とする。これにより、結合剤に堅固に固定することのできる砥粒とすることができる。

【0016】

なお、砥粒の表面として（100）面及び（111）面を露呈させるためには、CBN結晶の結晶化に際して、（100）面及び（111）面が夫々露呈されるように結晶化すればよい。

【0017】

また、上記課題を解決するために本発明の採った主要な手段は、

「砥粒が、CBN（立方晶窒化ホウ素）により形成され、ミラー指数で示す（100）面が表面積全体の少なくとも30%を占め、ミラー指数で示す（111）面が表面積全体の少なくとも30%を占める砥粒であり、

結合剤が、ビトリファイドボンドである

ことを特徴とする砥石」

である。

【0018】

砥粒として、上記の通り、剛性、耐磨耗性及び劈開性に優れるばかりでなく、結合剤に堅固に固定することができるCBN砥粒を用いており、しかも、結合剤としてビトリファイドボンドを用いることで、高能率研削に適した砥石とすることができる。

【発明の効果】

【0019】

上述の通り、本発明によれば、剛性、耐磨耗性及び劈開性に優れるばかりでなく、結合剤に堅固に固定することができる砥粒を提供することができる。また、この砥粒を用いた砥石であって、結合剤から砥粒が脱落し難く、高能率研削に適した砥石を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

次に、本発明に係る砥粒及び砥石の実施形態の一例を、図面に従って詳細に説明する。

【0021】

図1に示すように、砥粒10は、CBN結晶により構成されている。ここで、砥粒10の表面は、結晶構造の面を特定するために用いられるミラー指数にて示す（100）面11、（111）面12、及び、（110）面や欠け等の損傷を生じたその他の面13により構成されている。ここで、（100）面11は、表面積全体の少なくとも30%を占めており、（111）面12は、表面積全体の少なくとも30%を占めている。また、（1

10

20

30

40

50

00)面11は、表面粗さが $Ra0.01 \sim 0.05 \mu m$ 、より具体的には、 $Ra0.02 \sim 0.40 \mu m$ の平滑面となっており、(111)面12は、表面粗さが $Ra0.06 \sim 0.20 \mu m$ 、より具体的には、 $Ra0.10 \sim 0.15 \mu m$ の粗面となっている。

【0022】

平滑面であるCBN結晶の(100)面11は、優れた剛性、耐磨耗性及び劈開性を得ることができる面である。そして、この砥粒10では、表面積全体の少なくとも30%が平滑面である(100)面11により構成されていることから、砥粒10としての良好な剛性、耐磨耗性及び劈開性が確保される。

【0023】

一方、CBN結晶において、平滑面である(100)面11は、結合剤に対して濡れ性が悪い面であるが、粗面である(111)面12は、結合剤に対して濡れ性のよい面である。例えば、図2(b)に示すように、平滑面である(100)面10は、結合剤21であるビトリファイドボンドとの接触角度が 115° 程度(角度B参照)で、濡れ性に劣るのに対して、図2(a)に示すように、粗面である(111)面12は、結合剤21であるビトリファイドボンドとの接触角度が 25° 程度(角度A参照)で、濡れ性に優れる。そして、この砥粒10では、表面積全体の少なくとも30%が粗面である(111)面12により構成されていることから、図2に示すように、多数の砥粒10を結合剤21により結合させて砥石20を形成した場合に、砥粒10の粗面である(111)面12が結合剤21に堅固に固定されて、結合剤21から脱着し難い砥石20とすることができる。そして、このような砥石20は、その砥粒10が、剛性、耐磨耗性及び劈開性に優れ、しかも、脱着し難いことから、高能率研削に適した砥石20となる。

【0024】

また、CBN結晶の(111)面12は、(100)面11よりも高い突起を有する面である。具体的には、(100)面11の突起の高さは、最高値が $Ry0.100 \sim 0.200 \mu m$ 程度(実測値： $Ry0.170 \mu m$)であるのに対して、(111)面12の突起の高さは、最高値が $Ry1.000 \sim 2.000 \mu m$ 程度(実測値： $Ry1.640 \mu m$)である。よって、砥粒10の表面積全体の少なくとも30%を(111)面12とすることで、(111)面12の突起を、結合剤21に対するアンカーとして確実に機能させることができ、砥粒10を結合剤21から、より一層、脱着し難くすることができる。

【0025】

ところで、上記砥粒10を用いて砥石20を形成する場合には、例えば、上記砥粒10と、ビトリファイドボンド等の適宜の結合剤21とを用いて所望の形状に成形して焼成すればよい。ここで、鋼材等により円盤状に形成された基盤の外周面に砥石20を接着することで、外周面に砥石20、特に、その砥粒10が、剛性、耐磨耗性及び劈開性に優れ、しかも、脱着し難いといった高能率研削に適した砥石20を有する砥石車を形成することができる。

【0026】

砥石20を形成するための全ての砥粒として、本発明の各種要件を全て満たした砥粒10を用いることが望ましいのであるが、本発明の各種要件を満たさない砥粒が多少混在していても、高能率研削に適した砥石とすることはできる。例えば、本発明の各種要件を充足する砥粒10が、全体の50%以上、好ましくは70%以上、さらに好ましくは90%以上存在すれば、高能率研削に適した砥石20とすることができる。

【0027】

また、1つの砥石20を形成するために用いる砥粒10全体の平均値として、本発明の各種要件を設定することもできる。

【0028】

さらに、1つの砥粒10の表面について、平滑面である(100)面11または粗面である(111)面12の一方が、表面積全体の少なくとも50%、60%或いは70%といったように、表面積全体の半分以上を占めるようにしてもよい。この場合には、砥粒1

10

20

30

40

50

0の表面積全体の残余が、平滑面である(100)面11または粗面である(111)面12の他方によって表面積全体の少なくとも30%が占められるようにすればよい。

【0029】

最後に、本発明に係る砥石と、従来の砥石との比較例を以下に説明する。なお、以下の比較例では、#120のCBN砥粒を用いて、ビトリファイドボンドを結合剤として、C(集中度)=200にて砥石を製作した。ここで、本発明に係る砥石では、上述の通り構成された本発明に係る砥粒を用い、従来の砥石では、表面の大部分が、(100)面から構成され、表面粗さが $Ra0.01 \sim 0.05 \mu m$ となった砥粒を用いた。また、SCr420の浸炭焼入れ材で表面固さがHRC60であるワークを対象として、砥石周速度を $120 m/s$ 、研削能率を $37 mm^3/mm \cdot s$ に設定して、円筒研削盤にて、研削量として $30000 mm^3/mm$ までの円筒プランジ研削加工を行った。さらに、クーラントとしては、エマルジョンを使用した。

10

【0030】

従来の砥石では、ワークの表面粗さの加工精度が、加工当初から15%程度、低下したのに対して、本発明に係る砥石では、加工当初から5%程度しか低下せず、高度な加工精度を維持することができた。

【0031】

また、砥石の摩耗量について、本発明に係る砥石では、従来の砥石に比して、20%程度、砥石の摩耗量を減少させることができた。

【図面の簡単な説明】

20

【0032】

【図1】本発明に係る砥粒の一例を示す斜視図である。

【図2】(a)は、(111)面と結合剤との濡れ性を示す説明図であり、(b)は、(100)面と結合剤との濡れ性を示す説明図である。

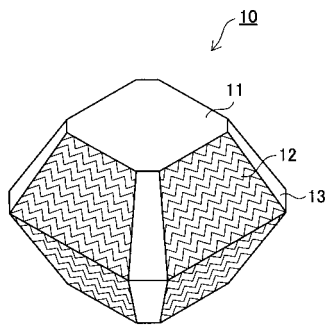
【符号の説明】

【0033】

- 10 砥粒
- 11 平滑面((100)面)
- 12 粗面((111)面)
- 13 その他の面
- 20 砥石
- 21 結合剤

30

【 図 1 】



【 図 2 】

