

(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2010-89177

(P2010-89177A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 4 D 3/00 (2006.01)	B 2 4 D 3/00 3 1 0 D	3 C 0 6 3
B 2 4 D 3/06 (2006.01)	B 2 4 D 3/06 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259226 (P2008-259226)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成20年10月6日 (2008.10.6)		
		(74) 代理人	100078499
			弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	100074480
			弁理士 光石 忠敬
		(74) 代理人	100102945
			弁理士 田中 康幸
		(74) 代理人	100120673
			弁理士 松元 洋
		(72) 発明者	安井 豊明
			広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

最終頁に続く

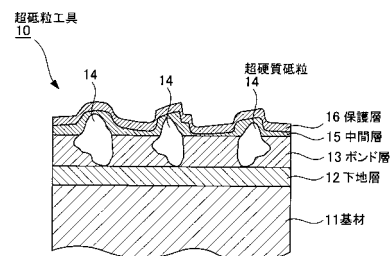
(54) 【発明の名称】 超砥粒工具

(57) 【要約】

【課題】めっき法により超硬質砥粒をNi系のボンド層で固着したものであっても、長寿命化を図ることができると共に被研削体の品質低下を防止できる超砥粒工具を提供する。

【解決手段】ボンド層13よりも高い硬度を有するダイヤモンドライクカーボンからなる保護層16で当該ボンド層13の表面を覆うようにした。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

めっき法により超硬質砥粒を N i 系のボンド層で固着した超砥粒工具において、
少なくとも前記ボンド層の表面を覆うように設けられて当該ボンド層よりも高い硬度を有する保護層を備えている
ことを特徴とする超砥粒工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超砥粒工具において、
前記保護層が、前記超硬質砥粒も覆うように設けられている
ことを特徴とする超砥粒工具。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の超砥粒工具において、
前記保護層が、ダイヤモンドライクカーボンである
ことを特徴とする超砥粒工具。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の超砥粒工具において、
少なくとも前記ボンド層と前記保護層との間に設けられて当該ボンド層よりも高い硬度を有すると共に当該保護層よりも高い靱性を有する中間層を備えている
ことを特徴とする超砥粒工具。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の超砥粒工具において、
前記中間層が、前記超硬質砥粒を覆うように設けられた前記保護層と当該超硬質砥粒との間にも設けられている
ことを特徴とする超砥粒工具。

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 に記載の超砥粒工具において、
前記中間層が、C r 及び T i の少なくとも一方の金属、又は、当該金属の窒化物、炭化物、炭窒化物のうちの少なくとも一つの化合物からなる
ことを特徴とする超砥粒工具。

30

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の超砥粒工具において、
前記ボンド層の下方に下地層を備えている
ことを特徴とする超砥粒工具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、めっき法により超硬質砥粒を N i 系のボンド層で固着した超砥粒工具に関する。

【背景技術】**【0002】**

研削加工等に使用される超砥粒工具は、例えば、電気 N i めっきや無電解 N i - P めっきや無電解 N i - B めっき等のようなめっき法によって、S 4 5 C や S 2 5 C 等の炭素鋼等からなる基材にボンド層（めっき層）を形成してダイヤモンドや c B N 等からなる超硬質砥粒を固着することにより、製造されている。

40

【0003】

【特許文献 1】特開昭 6 3 - 2 2 1 9 7 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 0 0 1 2 6 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

前述したようなNi系のボンド層で超硬質砥粒を固着した超砥粒工具においては、当該ボンド層の硬度が低いことから（HV約150～550）、研削加工等の際に発生した切屑が当該ボンド層と接触することにより、当該ボンド層が摩耗して、当該ボンド層から超硬質砥粒が脱落してしまい、寿命が短くなってしまうという問題があった。

【0005】

さらに、研削加工等のときにS45C等のような炭素鋼からなる被研削体と上記ボンド層とが接触すると、当該被研削体に焼き付きを生じて、当該被研削体の表面粗さが粗くなってしまう、品質低下を引き起こす場合があった。

【0006】

このようなことから、本発明は、めっき法により超硬質砥粒をNi系のボンド層で固着したものであっても、長寿命化を図ることができると共に被研削体の品質低下を防止することができる超砥粒工具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前述した課題を解決するための、第一番目の発明に係る超砥粒工具は、めっき法により超硬質砥粒をNi系のボンド層で固着した超砥粒工具において、少なくとも前記ボンド層の表面を覆うように設けられて当該ボンド層よりも高い硬度を有する保護層を備えていることを特徴とする。

【0008】

第二番目の発明に係る超砥粒工具は、第一番目の発明において、前記保護層が、前記超硬質砥粒も覆うように設けられていることを特徴とする。

【0009】

第三番目の発明に係る超砥粒工具は、第一番目又は第二番目の発明において、前記保護層が、ダイヤモンドライクカーボンであることを特徴とする。

【0010】

第四番目の発明に係る超砥粒工具は、第一番目から第三番目の発明のいずれかにおいて、少なくとも前記ボンド層と前記保護層との間に設けられて当該ボンド層よりも高い硬度を有すると共に当該保護層よりも高い靱性を有する中間層を備えていることを特徴とする。

【0011】

第五番目の発明に係る超砥粒工具は、第四番目の発明において、前記中間層が、前記超硬質砥粒を覆うように設けられた前記保護層と当該超硬質砥粒との間にも設けられていることを特徴とする。

【0012】

第六番目の発明に係る超砥粒工具は、第四番目又は第五番目の発明において、前記中間層が、Cr及びTiの少なくとも一方の金属、又は、当該金属の窒化物、炭化物、炭窒化物のうちの少なくとも一つの化合物からなることを特徴とする。

【0013】

第七番目の発明に係る超砥粒工具は、第一番目から第六番目の発明のいずれかにおいて、前記ボンド層の下方に下地層を備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る超砥粒工具によれば、ボンド層よりも高い硬度を有する保護層を当該ボンド層の表面を覆うように設けたことから、研削加工等の際に発生した切屑と保護層とが接触しても、当該保護層が高耐摩耗性を有して非常に摩耗しにくいので、ボンド層から超硬質砥粒が脱落してしまうことを大幅に抑制できると共に、研削加工等のときに炭素鋼からなる被研削体と保護層とが接触しても、当該被研削体に焼き付きを生じることがないので、当該被研削体の表面粗さが粗くなってしまうことを防止できる。その結果、長寿命化を図ることができると共に被研削体の品質低下を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

本発明に係る超砥粒工具の実施形態を図面に基づいて説明するが、本発明は図面に基づいて説明する以下の実施形態のみに限定されるものではない。

【 0 0 1 6 】

[主な実施形態]

本発明に係る超砥粒工具の主な実施形態を図 1 に基づいて説明する。図 1 は、超砥粒工具の要部の概略構成図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、S 4 5 C や S 2 5 C 等の炭素鋼等からなる基材 1 1 上には、Ni めっきからなる下地層 1 2 (厚さ : 約 0 . 5 ~ 5 μ m) が設けられている。この下地層 1 2 上には、Ni 系めっきからなるボンド層 1 3 が設けられている。このボンド層 1 3 には、ダイヤモンドや c B N 等からなる超硬質砥粒 1 4 (平均粒径 : 約 5 0 ~ 3 0 0 μ m) が先端側を露出 (約 3 0 ~ 4 0 %) させるように植設されている。そして、上記ボンド層 1 3 及び上記超硬質砥粒 1 4 上には、当該ボンド層 1 3 及び当該超硬質砥粒 1 4 を覆うようにして中間層 1 5 (約 0 . 1 ~ 0 . 5 μ m) が設けられている。この中間層 1 5 上には、保護層 1 6 (約 0 . 1 ~ 2 . 0 μ m) が設けられている。

【 0 0 1 8 】

前記ボンド層 1 3 (H v 1 5 0 ~ 5 5 0 程度) は、前記超硬質砥粒 1 4 を前記基材 1 1 に対して固定するために設けられるものであって、電気 Ni めっきや無電解 Ni - P めっきや無電解 Ni - B めっき等のようなめっき法によって形成される Ni 系めっき層であるが、「ワット浴」(硫酸ニッケルと塩化ニッケルとホウ酸との水溶液) や「スルファミン酸ニッケル浴」(スルファミン酸ニッケルとホウ酸との水溶液) を用いた電気めっきによって形成されるめっき層であると、厚い厚さでも比較的短時間で効率よく形成できると共に、内部に加わる応力を小さくすることができるため、非常に好ましい。

【 0 0 1 9 】

前記下地層 1 2 は、前記基材 1 1 と前記ボンド層 1 3 との密着性を高めるために設けられるものであって、当該密着性を高める材質であれば特に限定されるものではないが、「ウッド浴」(塩化ニッケルと塩酸との水溶液) を用いた電気めっきによって形成される Ni めっき層であると、電解の際に基材 1 1 の表面に多量に発生する水素ガスにより当該基材 1 1 の表面が還元雰囲気となって、当該基材 1 1 の表面の酸化物が還元されながら当該基材 1 1 の表面に形成されることから、当該基材 1 1 の表面との密着性が高くなって、非常に好ましい。

【 0 0 2 0 】

前記保護層 1 6 は、前記ボンド層 1 3 よりも高い硬度 (H v 1 0 0 0 以上) を有するものであって、ダイヤモンドライクカーボン (Diamond Like Carbon : D L C) 等の硬質炭素材料からなり、ダイヤモンド構造 (立方晶) とグラファイト構造 (六方晶) との中間的な結晶構造を有する、すなわち、炭素を主成分として水素を若干含みながらダイヤモンド結合 (S P ³ 結合) とグラファイト結合 (S P ² 結合) との両結合を有するアモルファス構造を有している。このような保護層 1 6 は、スパッタリング法、プラズマ C V D 法、イオン化蒸着法等によって容易に形成することができる。このとき、内部の水素濃度をできるだけ低くすると (少なくとも 2 0 原子 % 以下) 、硬度をさらに高くすることができ、S i や C r や T i 等の金属成分を含有させると (約 1 ~ 5 原子 %) 、内部の応力を緩和して、剥離性を大きく低下させることができるので、非常に好ましい。

【 0 0 2 1 】

前記中間層 1 5 は、前記ボンド層 1 3 よりも高い硬度 (H v 7 0 0 以上) を有すると共に前記保護層よりも高い靱性を有するものであって、C r 及び T i の少なくとも一方の金属、又は、当該金属の窒化物、炭化物、炭窒化物のうちの少なくとも一つの化合物からなり、スパッタリング法、プラズマ C V D 法、イオン化蒸着法等によって、C r や T i の金属の蒸着層 (H v 約 7 0 0) や、これら金属の窒化物や炭化物や炭窒化物の蒸着層 (H v 1 5 0 0 以上) として設けることができる。

【 0 0 2 2 】

つまり、本実施形態に係る超砥粒工具 1 0 は、めっき法により超硬質砥粒 1 2 を N i 系のボンド層 1 3 で固着した超砥粒工具 1 0 において、前記ボンド層 1 3 及び前記超硬質砥粒 1 2 の表面を覆うように設けられて当該ボンド層 1 3 よりも高い硬度を有する保護層 1 6 と、前記ボンド層 1 3 及び前記超硬質砥粒 1 2 と前記保護層 1 6 との間に設けられて当該ボンド層 1 3 よりも高い硬度を有すると共に当該保護層 1 6 よりも高い靱性を有する中間層 1 5 と、前記ボンド層 1 3 の下方に設けられた下地層 1 2 とを備えているのである。

【 0 0 2 3 】

このような本実施形態に係る超砥粒工具 1 0 の製造方法を次に説明する。

【 0 0 2 4 】

まず、前処理工程として、基材 1 1 において超硬質砥粒 1 4 を設ける必要のない箇所にマスキング剤を塗布して乾燥させたら、アルカリ水溶液中に浸漬して脱脂処理した後に水洗し、塩酸水溶液中に浸漬処理して活性化処理した後に水洗する。

【 0 0 2 5 】

次に、上記基材 1 1 を「ウッド浴」（塩化ニッケルと塩酸との水溶液）中（p H 1 . 5 以下）で電気めっきして N i めっき層の下地層 1 2 を形成した後に水洗したら、当該基材 1 1 を「ワット浴」（硫酸ニッケルと塩化ニッケルとホウ酸との水溶液）中（p H 4 . 5 ）で超硬質砥粒 1 4 と共に電気めっきして N i 系めっき層のボンド層 1 3 を介して超硬質砥粒 1 4 の先端側を露出させるように当該超硬質砥粒 1 4 を基材 1 1 の所定箇所に固着させた後に水洗し、乾燥させる。

【 0 0 2 6 】

続いて、上記基材 1 1 に対してスパッタリング法等により C r 等をターゲットにして C r N 等の中間層 1 5 を前記ボンド層 1 3 及び前記超硬質砥粒 1 2 の表面に形成した後、当該基材 1 1 に対してスパッタリング法等によりグラファイト等をターゲットにしてダイヤモンドライクカーボン等の保護層 1 6 を上記中間層 1 5 の表面に形成することにより、超砥粒工具 1 0 を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

このような本実施形態に係る超砥粒工具 1 0 においては、ボンド層 1 3 よりも高い硬度（H v 1 0 0 0 以上）を有する保護層 1 6 を当該ボンド層 1 3 の表面を覆うように設けたことから、研削加工等の際に発生した切屑と保護層 1 6 とが接触しても、当該保護層 1 6 が高耐摩耗性を有して非常に摩耗しにくいので、ボンド層 1 3 から超硬質砥粒 1 2 が脱落してしまうことを大幅に抑制できると共に、研削加工等のときに炭素鋼からなる被研削体と保護層 1 6 とが接触しても、当該被研削体に焼き付きを生じることがないので、当該被研削体の表面粗さが粗くなってしまうことを防止できる。

【 0 0 2 8 】

したがって、本実施形態に係る超砥粒工具 1 0 によれば、長寿命化を図ることができると共に被研削体の品質低下を防止することができる。

【 0 0 2 9 】

また、ボンド層 1 3 よりも高い硬度（H v 7 0 0 以上）を有すると共に保護層 1 6 よりも高い靱性を有する中間層 1 5 を当該ボンド層 1 3 と当該保護層 1 6 との間に設けたことから、当該保護層 1 6 の割れや剥離を大幅に防止することができる。

【 0 0 3 0 】

なぜなら、ダイヤモンドライクカーボンからなる保護層 1 6 は、硬度が高くて脆く、N i 系めっき層からなるボンド層 1 3 は、硬度が低くて軟らかいことから、研削加工等の際に応力が加わって、ボンド層 1 3 に歪を生じてしまうと、当該歪に保護層 1 6 が追従できずに割れや剥離を生じてしまう可能性があるものの、上記中間層 1 5 を設けることにより、研削加工等の際に応力が加わっても、当該中間層 1 5 がバッファとなって、上記保護層 1 6 の割れや剥離が防止されるようになるからである。

【 0 0 3 1 】

[他の実施形態]

10

20

30

40

50

なお、前述した実施形態においては、スパッタリング法等により前記中間層 15 をボン
ド層 13 と保護層 16 との間及び保護層 16 と超硬質砥粒 14 との間に設けた超砥粒工具
10 の場合について説明したが、他の実施形態として、例えば、図 2 に示すように、めっ
き法を適用して、Crめっき層の中間層 25 を、保護層 16 と超硬質砥粒 14 との間に設
けることなく、ボンド層 13 と保護層 16 との間のみに設けた超砥粒工具 20 であっても
、前述した実施形態の場合と同様な作用効果を得ることができる。

【0032】

また、前述した実施形態においては、下地層 12 及び中間層 15, 25 を設けた超砥粒
工具 10, 20 の場合について説明したが、他の実施形態として、例えば、研削条件等の
各種条件によっては、図 3 に示すように、下地層 12 を省略した超砥粒工具 30 (図 3 A
参照)や、中間層 15, 25 を省略した超砥粒工具 40 (図 3 B 参照)や、下地層 12 及
び中間層 15, 25 を省略した超砥粒工具 50 (図 3 C 参照)を適用することも可能であ
る。

10

【0033】

また、前述した実施形態においては、超硬質砥粒 14 の先端側の表面にも保護層 16 が
設けられている場合について説明したが、本発明はこれに限らず、少なくともボンド層の
表面を覆うように保護層が設けられていれば、前述した実施形態の場合と同様な作用効果
を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0034】

20

本発明に係る超砥粒工具は、長寿命化を図ることができると共に被研削体の品質低下を
防止することができるので、金属加工産業等において、極めて有益に利用することができ
る。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明に係る超砥粒工具の主な実施形態の要部の概略構成図である。

【図 2】本発明に係る超砥粒工具の他の実施形態の要部の概略構成図である。

【図 3】本発明に係る超砥粒工具のさらに他の実施形態の要部の概略構成図である。

【符号の説明】

【0036】

30

10, 20, 30, 40, 50 超砥粒工具

11 基材

12 下地層

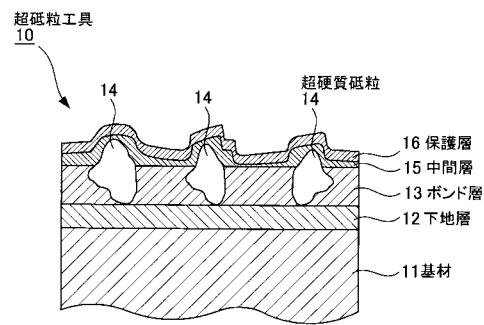
13 ボンド層

14 超硬質砥粒

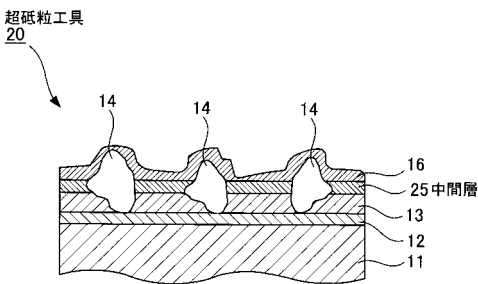
15, 25 中間層

16 保護層

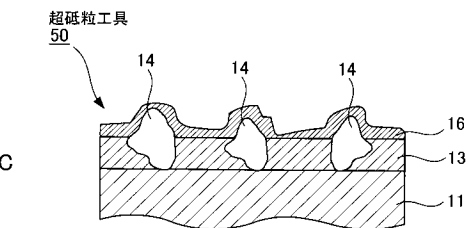
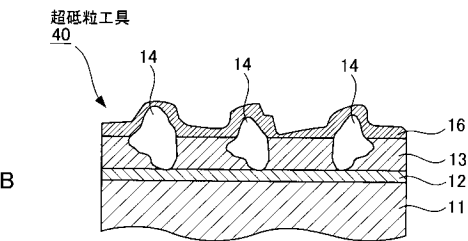
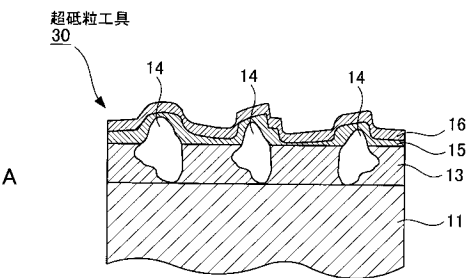
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 紺野 勇哉
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内
- (72)発明者 菊池 泰路
滋賀県栗東市六地藏130番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内
- (72)発明者 有澤 秀彰
滋賀県栗東市六地藏130番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内
- (72)発明者 中川 清隆
滋賀県栗東市六地藏130番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内
- Fターム(参考) 3C063 AA02 AB01 BB02 BB30 BC02 BD07 CC11 CC12 EE15 FF08