

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7507887号  
(P7507887)

(45)発行日 令和6年6月28日(2024.6.28)

(24)登録日 令和6年6月20日(2024.6.20)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 B 27/14 (2006.01)

B 2 3 B 27/14

A

B 2 3 B 27/20 (2006.01)

B 2 3 B 27/14

B

C 0 4 B 35/5831(2006.01)

B 2 3 B 27/20

C 0 4 B 41/87 (2006.01)

C 0 4 B 35/5831

C 0 4 B 41/90 (2006.01)

C 0 4 B 41/87

N

請求項の数 16 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-572093(P2022-572093)  
 (86)(22)出願日 令和3年12月7日(2021.12.7)  
 (86)国際出願番号 PCT/JP2021/044997  
 (87)国際公開番号 WO2022/138147  
 (87)国際公開日 令和4年6月30日(2022.6.30)  
 審査請求日 令和5年6月20日(2023.6.20)  
 (31)優先権主張番号 特願2020-218022(P2020-218022)  
 (32)優先日 令和2年12月25日(2020.12.25)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 日本国(JP)

(73)特許権者 000006633  
 京セラ株式会社  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 (74)代理人 110002147  
 弁理士法人酒井国際特許事務所  
 (72)発明者 森 聡史  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 京セラ株式会社内  
 審査官 増山 慎也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 被覆工具および切削工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基体と、

前記基体の上に位置する被覆膜と、を有する被覆工具であって、

前記被覆工具は、

第1面と、

第2面と、

前記第1面および前記第2面との間に位置し、C面またはR面である第3面とを有し、

前記基体は、複数の立方晶型窒化硼素粒子を含有する窒化硼素質焼結体からなり、

前記基体は、前記第1面の全体において露出しており、

前記被覆膜は、前記第2面および前記第3面の上に位置していると共に、

前記第3面における前記被覆膜の厚みは、前記第2面における前記被覆膜の厚みよりも薄く、

前記第3面における前記被覆膜の厚みは、前記第2面から前記第1面に向かって漸次に薄くなる、被覆工具。

【請求項2】

前記第2面における前記被覆膜の厚みは、0.5 μm以上5.0 μm以下であり、前記第3面における前記被覆膜の厚みは、0.01 μm以上5.0 μm未満である、請求項1に記載の被覆工具。

【請求項3】

10

20

前記被覆膜は、  
 硬質層と、  
 前記基体と前記硬質層との間に位置する、Ti、Zr、V、Cr、Ta、Nb、Hf、  
 Alの単体以外の金属層と  
 を含む、請求項1または2に記載の被覆工具。

【請求項4】

前記金属層は、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Al、Si、Yのうち  
 少なくとも一種以上の元素を含有する、請求項3に記載の被覆工具。

【請求項5】

前記金属層は、前記元素を95原子%以上含有する、請求項4に記載の被覆工具。

10

【請求項6】

前記金属層は、AlおよびCrを含量で95原子%以上含有する、請求項5に記載の被  
 覆工具。

【請求項7】

前記金属層におけるTi含有量は、15原子%以下である、請求項3～6のいずれか一  
 つに記載の被覆工具。

【請求項8】

前記基体は、前記立方晶型窒化硼素粒子の間に結合相を有する、請求項3～7のいずれ  
 か一つに記載の被覆工具。

【請求項9】

前記硬質層は、1層以上の金属窒化物層を有し、前記金属層と接する前記金属窒化物層  
 は、前記金属層に含まれる金属を含有する、請求項3～8のいずれか一つに記載の被覆工  
 具。

20

【請求項10】

前記金属窒化物層は、  
 第1金属窒化物層と、  
 前記第1金属窒化物層と異なる組成を有する第2金属窒化物層と  
 を含む、請求項9に記載の被覆工具。

【請求項11】

前記第1金属窒化物層および前記第2金属窒化物層の各厚みは、50nm以下である、  
 請求項10に記載の被覆工具。

30

【請求項12】

前記金属層は、第1の金属および第2の金属を含有し、  
 前記第1金属窒化物層は、前記第1の金属および第3の金属の窒化物を含有し、  
 前記第2金属窒化物層は、前記第1の金属および前記第2の金属の窒化物を含有する、  
 請求項10または11に記載の被覆工具。

【請求項13】

前記第1金属窒化物層は、TiとAlとを含有し、  
 前記第2金属窒化物層は、AlとCrとを含有する、請求項12に記載の被覆工具。

【請求項14】

前記硬質層は、  
 複数の前記第1金属窒化物層と複数の前記第2金属窒化物層とを含み、前記第1金属窒  
 化物層と前記第2金属窒化物層とが交互に積層された積層部と、  
 前記積層部よりも前記基体から離れた位置に位置する第3金属窒化物層と  
 を有し、  
 前記第3金属窒化物層の厚みは、  
 前記第1金属窒化物層および前記第2金属窒化物層の各厚みよりも厚い、請求項10～  
 13のいずれか一つに記載の被覆工具。

40

【請求項15】

前記硬質層は、立方晶結晶を含有し、

50

前記立方晶結晶における(200)面のX線強度を $I(200)$ とし、(111)面のX線強度を $I(111)$ とした場合、

前記 $I(200)/I(111)$ は、5.3以上である、請求項3~14のいずれか一つに記載の被覆工具。

【請求項16】

端部にポケットを有する棒状のホルダと、

前記ポケット内に位置する、請求項1~15のいずれか一つに記載の被覆工具とを有する、切削工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、被覆工具および切削工具に関する。

【背景技術】

【0002】

旋削加工や転削加工等の切削加工に用いられる工具として、超硬合金、サーメット、セラミックス等の基体の表面を被覆膜でコーティングすることによって耐摩耗性等を向上させた被覆工具が知られている(特許文献1参照)。また、被覆膜の一部を除去して、基体の一部を露出させた被覆工具が知られている(特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【文献】特開2002-3284号公報

【文献】特許第4500810号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示の一態様による被覆工具は、基体と、基体の上に位置する被覆膜とを有する被覆工具である。被覆工具は、第1面と、第2面と、第1面および第2面との間に位置し、C面またはR面である第3面とを有する。基体は、複数の立方晶型窒化硼素粒子を含有する窒化硼素質焼結体からなる。基体は、第1面において露出している。被覆膜は、第2面の上に位置している。

30

【0005】

本開示の一態様による切削工具は、端部にポケットを有する棒状のホルダと、ポケット内に位置する上述の被覆工具とを有する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、実施形態に係る被覆工具の一例を示す斜視図である。

【図2】図2は、実施形態に係る被覆工具の一例を示す側断面図である。

【図3】図3は、図2に示すIII部の模式的な拡大図である。

【図4】図4は、図3に示すIV部の模式的な拡大図である。

【図5】図5は、図4に示すV部の模式的な拡大図である。

40

【図6】図6は、実施形態に係る切削工具の一例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に、本開示による被覆工具および切削工具を実施するための形態(以下、「実施形態」と記載する)について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示による被覆工具および切削工具が限定されるものではない。また、各実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の各実施形態において同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

【0008】

また、以下に示す実施形態では、「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」とい

50

った表現が用いられる場合があるが、これらの表現は、厳密に「一定」、「直角」、「垂直」あるいは「平行」であることを要しない。すなわち、上記した各表現は、例えば製造精度、設置精度などのずれを許容するものとする。

【0009】

超硬合金、サーメット、セラミックス等の基体の表面を被覆膜でコーティングすることによって耐摩耗性等を向上させた被覆工具が知られている。この種の被覆工具には、耐久性を向上させるといって更なる改善の余地がある。

【0010】

<被覆工具>

図1は、実施形態に係る被覆工具の一例を示す斜視図である。図1に示すように、実施形態に係る被覆工具1は、チップ本体2と、切刃部3とを有する。実施形態に係る被覆工具1は、たとえば、上面および下面(図1に示すZ軸と交わる面)の形状が平行四辺形である六面体形状を有する。

10

【0011】

(チップ本体2)

チップ本体2は、たとえば超硬合金で形成される。超硬合金は、W(タングステン)、具体的には、WC(炭化タングステン)を含有する。また、超硬合金は、Ni(ニッケル)およびCo(コバルト)の少なくとも一方を含有していてもよい。また、チップ本体2は、サーメットで形成されてもよい。サーメットは、たとえばTi(チタン)、具体的には、TiC(炭化チタン)またはTiN(窒化チタン)を含有する。また、サーメットは、NiやCoを含有していてもよい。

20

【0012】

チップ本体2のコーナー部には、切刃部3を取り付けるための座面4が位置する。また、チップ本体2の中央部には、チップ本体2を上下に貫通する貫通孔5が位置する。貫通孔5には、後述するホルダ70に被覆工具1を取り付けるためのネジ75が挿入される(図6参照)。

【0013】

(切刃部3)

切刃部3は、チップ本体2の座面4に取り付けられることによってチップ本体2と一体化されている。

30

【0014】

切刃部3は、第1面6(ここでは、上面)と、第1面6に接続する第2面7(ここでは、側面)とを有する。実施形態において、第1面6は切削により生じた切屑をすくい取る「すくい面」として機能し、第2面7は「逃げ面」として機能する。第1面6と第2面7とが交わる稜部の少なくとも一部には、切刃8が位置している。被覆工具1は、切刃8を被削材に当てることによって被削材を切削する。

【0015】

かかる切刃部3の構成について図2を参照して説明する。図2は、実施形態に係る被覆工具1の一例を示す側断面図である。図2に示すように、切刃部3は、基体10と、被覆膜20とを有する。

40

【0016】

(基体10)

基体10は、複数の窒化硼素粒子を含有する。実施形態において、基体10は、立方晶窒化硼素(cBN)質焼結体であり、複数の立方晶型窒化硼素粒子を含有する窒化硼素質焼結体からなる。基体10は、複数の窒化硼素粒子の間に、TiN、Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等を含有する結合相を有していてもよい。複数の窒化硼素粒子は、かかる結合相によって強固に結合される。なお、基体10は、必ずしも結合相を有することを要しない。

【0017】

切刃8は、第1面6と第2面7とに連続する第3面9を有する。第3面9は、たとえば、第1面6と第2面7との角部を斜め且つ直線的に削ったC面(チャンファー面)である

50

。これに限らず、第3面9は、第1面6と第2面7との角部を丸めたR面（ラウンド面）であってもよい。

【0018】

基体10の下面には、たとえば超硬合金またはサーメットからなる基板30が位置していてもよい。この場合、基体10は、基板30および接合材40を介してチップ本体2の座面4に接合している。接合材40は、たとえばロウ材である。チップ本体2の座面4以外の部分では、基体10は接合材40を介してチップ本体2と接合していてもよい。

【0019】

（被覆膜20）

被覆膜20は、例えば、切刃部3の耐摩耗性、耐熱性等を向上させることを目的として基体10に被覆される。図2の例では、被覆膜20がチップ本体2および切刃部3の両方に位置しているが、被覆膜20は、少なくとも基体10の上に位置していればよい。被覆膜20が切刃部3の第2面7に相当する基体10の側面に位置する場合、第2面7の耐摩耗性、耐熱性が高い。

10

【0020】

図3は、図2に示すIII部の模式的な拡大図である。図3に示すように、実施形態に係る被覆工具1において、基体10は、第1面6において露出している。言い換えれば、被覆膜20は、第1面6の上には存在しない。実施形態に係る被覆工具1において、被覆膜20は、第2面7および第3面9の上に位置している。

【0021】

本願発明者は、鋭意研究の結果、すくい面に相当する第1面6の上に被覆膜20を設けた場合と比較して、第1面6の上に被覆膜20を設けない場合の方が、被覆工具1の耐久性が向上することを明らかにした。この理由としては、たとえば、被覆膜20が破壊される際に、母材である基体10ごと損傷することが考えられる。

20

【0022】

そこで、実施形態に係る被覆工具1では、逃げ面に相当する第2面7および切刃8に相当する第3面9を被覆膜20で覆いつつ、すくい面に相当する第1面6を露出させることとした。このような構成を有する被覆工具1は、耐久性が高い。

【0023】

また、実施形態に係る被覆工具1は、逃げ面に相当する第2面7および切刃8に相当する第3面9の上に被覆膜20を有する。このような構成を有する被覆工具1は、耐摩耗性、耐熱性が高い。なお、被覆工具1は、少なくとも第2面7の上に被覆膜20を有していればよい。

30

【0024】

第3面9における被覆膜20の厚みは、第2面7における被覆膜20の厚みよりも薄くてもよい。第2面7における被覆膜20の厚みを薄くすると、被覆膜20が破壊された際に基体10ごと損傷することが抑制される。したがって、このような構成を有する被覆工具1は、耐久性がさらに高い。たとえば、第2面7における被覆膜20の厚みは、0.5 μm以上5.0 μm以下であってもよい。また、第3面9における被覆膜20の厚みは、0.01 μm以上5.0 μm未満であってもよい。

40

【0025】

第3面9における被覆膜20の厚みは、第1面6に近い領域において、第2面7に近い領域よりも薄くてもよい。たとえば、第3面9の上に位置する被覆膜20の厚みは、第1面6から第2面7に向かって漸次厚くなってもよい。このような構成を有する被覆工具1は、耐欠損性、耐摩耗性、耐熱性のバランスが良い。

【0026】

（被覆膜20の具体的な構成）

次に、被覆膜20の具体的な構成について図4を参照して説明する。図4は、図3に示すIV部の模式的な拡大図である。

【0027】

50

図4に示すように、被覆膜20は、少なくとも硬質層21を有する。硬質層21は、1層以上の金属窒化物層を有する。硬質層21は1層であってもよい。また、図4に示すように複数の金属窒化物層が重なっていてもよい。また、硬質層21は、複数の金属窒化物層が積層された積層部23と、積層部23の上に位置する第3金属窒化物層24とを有していてもよい。かかる硬質層21の構成については後述する。

【0028】

(金属層22)

また、被覆膜20は、金属層22を有していてもよい。金属層22は、基体10と硬質層21との間に位置する。具体的には、金属層22は、一方の面(ここでは下面)において基体10の上面に接し、且つ、他方の面(ここでは上面)において硬質層21の下面に接する。

10

【0029】

金属層22は、基体10との密着性が硬質層21と比べて高い。このような特性を有する金属元素としては、たとえば、Zr、V、Cr、W、Al、Si、Yが挙げられる。金属層22は、上記金属元素のうち少なくとも1種以上の金属元素を含有する。

【0030】

なお、Tiの単体、Zrの単体、Vの単体、Crの単体およびAlの単体は、金属層22としては用いられない。これらはいずれも融点が低く、耐酸化性が低いことから、切削工具への使用に適さないためである。また、Hfの単体、Nbの単体、Taの単体、Moの単体は基体10との密着性が低い。ただし、Ti、Zr、V、Cr、Ta、Nb、Hf、Alを含む合金については、この限りではない。

20

【0031】

金属層22は、Al-Cr合金を含有するAl-Cr合金層であってもよい。かかる金属層22は、基体10との密着性が特に高いことから、基体10と被覆膜20との密着性を向上させる効果が高い。

【0032】

金属層22がAl-Cr合金層である場合、金属層22におけるAlの含有量は、金属層22におけるCrの含有量よりも多くてもよい。たとえば、金属層22におけるAlとCrとの組成比(原子%)は、70:30であってもよい。このような組成比率とすることで、基体10と金属層22との密着性はより高い。

30

【0033】

金属層22は、上記金属元素(Zr、V、Cr、W、Al、Si、Y)以外の成分を含有していてもよい。ただし、基体10との密着性の観点から、金属層22は、上記金属元素を含量で少なくとも95原子%以上含有していてもよい。より好ましくは、金属層22は、上記金属元素を含量で98原子%以上含有していてもよい。たとえば、金属層22がAl-Cr合金層である場合、金属層22は、少なくとも、AlおよびCrを含量で95原子%以上含有していてもよい。さらに金属層22は、少なくとも、AlおよびCrを含量で98原子%以上含有していてもよい。なお、金属層22における金属成分の割合は、たとえば、EDS(エネルギー分散型X線分光器)を用いた分析により特定可能である。

【0034】

また、Tiは実施形態に係る基体10との濡れ性が悪いため、基体10との密着性向上の観点から、金属層22は、Tiを極力含有していないことが好ましい。具体的には、金属層22におけるTiの含有量は、15原子%以下であってもよい。

40

【0035】

このように、実施形態に係る被覆工具1では、基体10との濡れ性が硬質層21と比べて高い金属層22を基体10と硬質層21との間に設けることにより、基体10と被覆膜20との密着性を向上させることができる。なお、金属層22は、硬質層21との密着性も高いため、硬質層21が金属層22から剥離するといったことも生じにくい。

【0036】

また、基体10として用いられるcBNは、絶縁体である。絶縁体であるcBNには、

50

PVD法（物理蒸着）により形成される膜との密着性に改善の余地があった。これに対し、実施形態に係る被覆工具1では、導電性を有する金属層22を基体10の表面に設けることで、PVDにより形成される硬質層21と金属層22との密着性が高い。

【0037】

（硬質層21）

次に、硬質層21の構成について図5を参照して説明する。図5は、図4に示すV部の模式的な拡大図である。

【0038】

図5に示すように、硬質層21は、金属層22の上に位置する積層部23と、積層部23の上に位置する第3金属窒化物層24とを有する。

10

【0039】

積層部23は、複数の第1金属窒化物層23aと複数の第2金属窒化物層23bとを有する。積層部23は、第1金属窒化物層23aと第2金属窒化物層23bとが交互に積層された構成を有している。

【0040】

第1金属窒化物層23aおよび第2金属窒化物層23bの厚みは、それぞれ50nm以下としてもよい。このように、第1金属窒化物層23aおよび第2金属窒化物層23bを薄く形成することで、第1金属窒化物層23aおよび第2金属窒化物層23bの残留応力が小さい。これにより、たとえば、第1金属窒化物層23aおよび第2金属窒化物層23bの剥離やクラック等が生じ難くなることから、被覆膜20の耐久性が高い。

20

【0041】

第1金属窒化物層23aは、金属層22に接する層であり、第2金属窒化物層23bは、第1金属窒化物層23a上に形成される。

【0042】

第1金属窒化物層23aおよび第2金属窒化物層23bは、金属層22に含まれる金属を含有してもよい。

【0043】

たとえば、金属層22に2種類の金属（ここでは、「第1の金属」、「第2の金属」とする）が含まれているとする。この場合、第1金属窒化物層23aは、第1の金属および第3の金属の窒化物を含有する。第3の金属は、金属層22に含まれない金属である。また、第2金属窒化物層23bは、第1の金属および第2の金属の窒化物を含有する。

30

【0044】

たとえば、実施形態において、金属層22は、AlおよびCrを含有してもよい。この場合、第1金属窒化物層23aは、Alを含有してもよい。具体的には、第1金属窒化物層23aは、AlおよびTiの窒化物であるAlTiNを含有するAlTiN層であってもよい。また、第2金属窒化物層23bは、AlおよびCrの窒化物であるAlCrNを含有するAlCrN層であってもよい。

【0045】

このように、金属層22に含まれる金属を含有する第1金属窒化物層23aを金属層22の上に位置させることで、金属層22と硬質層21との密着性が高い。これにより、硬質層21が金属層22から剥離し難くなるため、被覆膜20の耐久性が高い。

40

【0046】

第1金属窒化物層23aすなわちAlTiN層は、上述した金属層22との密着性の他、たとえば耐摩耗性に優れる。また、第2金属窒化物層23bすなわちAlCrN層は、たとえば耐熱性、耐酸化性に優れる。このように、被覆膜20は、互いに異なる組成の第1金属窒化物層23aおよび第2金属窒化物層23bを含むことで、硬質層21の耐摩耗性や耐熱性等の特性を制御することができる。これにより、被覆工具1の工具寿命を延ばすことができる。たとえば、実施形態に係る硬質層21においては、AlCrNが持つ優れた耐熱性を維持しつつ、金属層22との密着性や耐摩耗性といった機械的性質を向上させることができる。

50

## 【 0 0 4 7 】

なお、積層部 2 3 は、たとえばアーキオンプレーティング法（AIP法）により成膜してもよい。AIP法は、真空雰囲気中でアーク放電を利用してターゲット金属（ここでは、AlTiターゲットおよびAlCrターゲット）を蒸発させ、N<sub>2</sub>ガスと結合することによって金属窒化物（ここでは、AlTiNとAlCrN）を成膜する方法である。なお、金属層 2 2 もAIP法により成膜してもよい。

## 【 0 0 4 8 】

第3金属窒化物層 2 4 は、積層部 2 3 の上に位置してもよい。具体的には、第3金属窒化物層 2 4 は、積層部 2 3 のうち第2金属窒化物層 2 3 bと接する。第3金属窒化物層 2 4 は、たとえば、第1金属窒化物層 2 3 aと同様、TiおよびAlを含有する金属窒化物層（AlTiN層）である。

10

## 【 0 0 4 9 】

第3金属窒化物層 2 4 の厚みは、第1金属窒化物層 2 3 aおよび第2金属窒化物層 2 3 bの各厚みよりも厚くてもよい。具体的には、上述したように第1金属窒化物層 2 3 aおよび第2金属窒化物層 2 3 bの厚みは50nm以下とした場合、第3金属窒化物層 2 4 の厚みは、1μm以上としてもよい。たとえば、第3金属窒化物層 2 4 の厚みは、1.2μmであってもよい。

## 【 0 0 5 0 】

これにより、たとえば、第3金属窒化物層 2 4 の摩擦係数が低い場合には、被覆工具 1 の耐溶着性を向上させることができる。また、たとえば、第3金属窒化物層 2 4 の硬度が高い場合には、被覆工具 1 の耐摩耗性を向上させることができる。また、たとえば、第3金属窒化物層 2 4 の酸化開始温度が高い場合には、被覆工具 1 の耐酸化性を向上させることができる。

20

## 【 0 0 5 1 】

また、第3金属窒化物層 2 4 の厚みは、積層部 2 3 の厚みよりも厚くてもよい。具体的には、実施形態において、積層部 2 3 の厚みは0.5μm以下とした場合、第3金属窒化物層 2 4 の厚みは、1μm以上であってもよい。たとえば、積層部 2 3 の厚みが0.3μmである場合、第3金属窒化物層 2 4 の厚みは1.2μmであってもよい。このように、第3金属窒化物層 2 4 を積層部 2 3 よりも厚くすることで、上述した耐溶着性、耐摩耗性等を向上させる効果がさらに高い。

30

## 【 0 0 5 2 】

なお、金属層 2 2 の厚みは、たとえば0.1μm以上、0.6μm未満であってもよい。すなわち、金属層 2 2 は、第1金属窒化物層 2 3 aおよび第2金属窒化物層 2 3 bの各々よりも厚く、且つ、積層部 2 3 よりも薄くてもよい。

## 【 0 0 5 3 】

硬質層 2 1 は、立方晶結晶を含有していてもよい。ここで、立方晶結晶における(200)面のX線強度をI(200)とし、(111)面のX線強度をI(111)とする。この場合、I(200)/I(111)は、5.3以上であってもよい。このような構成を有する被覆工具 1 は、耐衝撃性に優れるとともに、硬質層 2 1 が剥離しにくい。

## 【 0 0 5 4 】

< 切削工具 >

次に、上述した被覆工具 1 を備えた切削工具の構成について図 6 を参照して説明する。図 6 は、実施形態に係る切削工具の一例を示す正面図である。

40

## 【 0 0 5 5 】

図 6 に示すように、実施形態に係る切削工具 1 0 0 は、被覆工具 1 と、被覆工具 1 を固定するためのホルダ 7 0 とを有する。

## 【 0 0 5 6 】

ホルダ 7 0 は、第 1 端（図 6 における上端）から第 2 端（図 6 における下端）に向かって伸びる棒状の部材である。ホルダ 7 0 は、たとえば、鋼、鋳鉄製である。特に、これらの部材の中で靱性の高い鋼が用いられることが好ましい。

50

## 【 0 0 5 7 】

ホルダ 7 0 は、第 1 端側の端部にポケット 7 3 を有する。ポケット 7 3 は、被覆工具 1 が装着される部分であり、被削材の回転方向と交わる着座面と、着座面に対して傾斜する拘束側面とを有する。着座面には、後述するネジ 7 5 を螺合させるネジ孔が設けられている。

## 【 0 0 5 8 】

被覆工具 1 は、ホルダ 7 0 のポケット 7 3 に位置し、ネジ 7 5 によってホルダ 7 0 に装着される。すなわち、被覆工具 1 の貫通孔 5 にネジ 7 5 を挿入し、このネジ 7 5 の先端をポケット 7 3 の着座面に形成されたネジ孔に挿入してネジ部同士を螺合させる。これにより、被覆工具 1 は、切刃 8 ( 図 1 参照 ) がホルダ 7 0 から外方に突出するようにホルダ 7 0 に装着される。

10

## 【 0 0 5 9 】

実施形態においては、いわゆる旋削加工に用いられる切削工具を例示している。旋削加工としては、例えば、内径加工、外径加工及び溝入れ加工が挙げられる。なお、切削工具としては旋削加工に用いられるものに限定されない。例えば、転削加工に用いられる切削工具に被覆工具 1 を用いてもよい。

## 【 0 0 6 0 】

たとえば、被削材の切削加工は、( 1 ) 被削材を回転させる工程、( 2 ) 回転する被削材に被覆工具 1 の切刃 8 を接触させて被削材を切削する工程、および、( 3 ) 被覆工具 1 を被削材から離す工程を含む。なお、被削材の材質の代表例としては、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄、または非鉄金属などが挙げられる。

20

## 【 実施例 】

## 【 0 0 6 1 】

以下、本開示の実施例を説明する。なお、本開示は以下の実施例に限定されるものではない。

## 【 0 0 6 2 】

まず、TiN 原料粉末 7 2 体積%以上 8 2 体積%以下と、Al 原料粉末 1 3 体積%以上 2 3 体積%以下と、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 原料粉末 1 体積%以上 1 1 体積%以下とを準備する。そして、準備した各原料粉末に有機溶媒を添加する。有機溶媒としては、アセトン、イソプロピルアルコール ( IPA ) 等のアルコール類が用いられ得る。その後、ボールミルにて、2 0 時間以上 2 4 時間以下、粉碎および混合する。粉碎および混合後、溶媒を蒸発させることにより、第 1 混合粉末が得られる。

30

## 【 0 0 6 3 】

次に、平均粒径が 2 . 5 μ m 以上 4 . 5 μ m 以下である c B N 粉末と、平均粒径が 0 . 5 μ m 1 . 5 μ m 以下である c B N 粉末とを、体積比で 8 以上 9 以下 : 1 以上 2 以下の割合で調合する。さらに、有機溶媒を添加する。有機溶媒としては、アセトン、IPA 等のアルコール類が用いられ得る。その後、ボールミルにて、2 0 時間以上 2 4 時間以下、粉碎および混合する。粉碎および混合後、溶媒を蒸発させることにより、第 2 混合粉末が得られる。

## 【 0 0 6 4 】

次に、得られた第 1 混合粉末と第 2 混合粉末とを、体積比で 6 8 以上 7 8 以下 : 2 2 以上 3 2 以下の割合で調合する。調合した粉末に有機溶媒と有機バインダとを添加する。有機溶媒としては、アセトン、IPA 等のアルコール類が用いられ得る。また、有機バインダとしては、パラフィン、アクリル系樹脂等が用いられ得る。その後、ボールミルにて 2 0 時間以上 2 4 時間以下粉碎混合し、さらにその後、有機溶媒を蒸発させることにより、第 3 混合粉末が得られる。なお、ボールミルを用いた工程では必要に応じて分散剤を添加しても良い。

40

## 【 0 0 6 5 】

そして、この第 3 混合粉末を所定形状に成形することによって成形体得られる。成形には、一軸加圧プレス、冷間等方圧プレス ( CIP ) 等の既知の方法が使用され得る。こ

50

の成形体を500以上1000以下の範囲内の所定の温度にて加熱し、有機バインダを蒸発除去する。

【0066】

次に、成形体を超高圧加熱装置に装入し、4 GPa以上6 GPa以下の圧力下において1200以上1500以下で15分以上30分以下加熱する。これにより、実施形態に係る立方晶窒化硼素質焼結体を得られる。そして、得られた立方晶窒化硼素質焼結体を、超合金からなるチップ本体の座面に接合材を介して取り付ける。これにより、実施例に係るチップが得られる。

【0067】

次に、得られたチップと同サイズの治具をチップの上面(すくい面)に位置させる。すなわち、チップの上面(すくい面)を治具で覆う。その結果、すくい面は治具と接触しており、すくい面には製膜されない。また、治具は、第3面9の上部に隙間を挟んで位置している。その結果、第3面9に製膜される膜厚は、第2面7に製膜される膜厚よりも薄くなる。この状態で、物理気相蒸着(PVD)法によってチップの表面に被覆膜を製膜する。これにより、逃げ面およびチャンファ面が被覆膜によって覆われ、すくい面が露出した実施例に係る被覆工具が得られる。

10

【0068】

チップのチャンファ面の近傍には上述した治具が位置している。このため、チャンファ面への蒸着は、上述した治具によって抑制される。この結果、チャンファ面上に位置する被覆膜の厚みは、逃げ面上に位置する被覆膜の厚みと比べて薄くなる。

20

【0069】

比較例1として、上述の治具を用いずに基体の全面に被覆膜を製膜した試料を作製した。また、比較例2として、上述の比較例1に係る被覆工具の第3面9から被覆膜を除去した試料を作製した。

【0070】

(断続評価)

次に、実施例に係る被覆工具と、すくい面を含むすべての面が被覆膜で覆われた比較例に係る被覆工具とについて、以下の切削条件にて断続評価を行った。

<切削条件>

切削方法：旋削加工

被削材：SCM415 8ヶ穴

切削速度：150m/分

送り：0.2mm/rev

切り込み：0.2mm

切削状態：湿式

評価方法：切刃が欠損するまでの衝撃回数

30

【0071】

断続評価の結果、実施例に係る切削工具が最も長い寿命を達成した。また、比較例1に係る切削工具が、最も寿命が短かった。

【0072】

実施例に係る被覆工具において切刃が欠損するまでの衝撃回数は、比較例に係る被覆工具において切刃が欠損するまでの衝撃回数と比較して、2倍以上多い結果となった。この結果から明らかのように、すくい面を露出させることにより、耐久性が向上し、工具寿命が長くなることがわかる。

40

【0073】

上述した実施形態では、被覆工具1の上面および下面の形状が平行四辺形である場合の例を示したが、被覆工具1の上面および下面の形状は、ひし形や正方形等であってもよい。また、被覆工具1の上面および下面の形状は、三角形、五角形、六角形等であってもよい。

【0074】

50

また、被覆工具 1 の形状は、ポジティブ型であってもよいしネガティブ型であってもよい。ポジティブ型は、被覆工具 1 の上面の中心および下面の中心を通る中心軸に対して側面が傾斜しているタイプであり、ネガティブ型は、上記中心軸に対して側面が平行なタイプである。

#### 【0075】

上述した実施形態では、基体 10 が立方晶窒化硼素 (cBN) の粒子を含有する場合の例について説明した。これに限らず、本願の開示する基体は、たとえば、六方晶窒化硼素 (hBN)、菱面体晶窒化硼素 (rBN)、ウルツ鉱窒化硼素 (wBN) 等の粒子を含有していてもよい。また、基体 10 は、窒化硼素に限らず、たとえば超硬合金およびサーメット等であってもよい。超硬合金は、W (タングステン)、具体的には、WC (炭化タングステン) を含有する。また、超硬合金は、Ni (ニッケル) や Co (コバルト) を含有していてもよい。また、サーメットは、たとえば Ti (チタン)、具体的には、TiC (炭化チタン) または TiN (窒化チタン) を含有する。また、サーメットは、Ni や Co を含有していてもよい。

10

#### 【0076】

上述した実施形態では、被覆工具 1 が切削加工に用いられるものとして説明したが、本願による被覆工具は、たとえば掘削用の工具や刃物など、切削工具以外への適用も可能である。

#### 【0077】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

20

#### 【符号の説明】

#### 【0078】

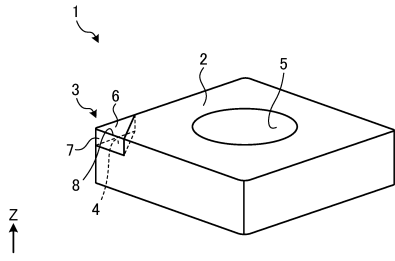
- 1 被覆工具
- 2 チップ本体
- 3 切刃部
- 4 座面
- 5 貫通孔
- 6 第 1 面
- 7 第 2 面
- 8 切刃
- 9 第 3 面
- 10 基体
- 20 被覆膜
- 21 硬質層
- 22 金属層
- 23 積層部
- 23 a 第 1 金属窒化物層
- 23 b 第 2 金属窒化物層
- 24 第 3 金属窒化物層
- 30 基板
- 40 接合材
- 70 ホルダ
- 73 ポケット
- 75 ネジ
- 100 切削工具

30

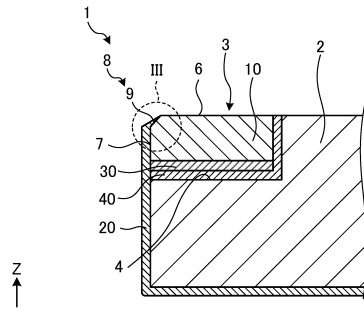
40

50

【図面】  
【図 1】

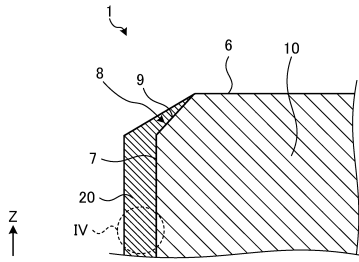


【図 2】

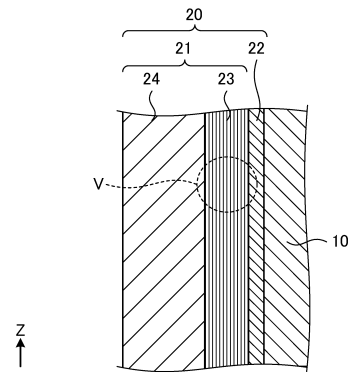


10

【図 3】



【図 4】



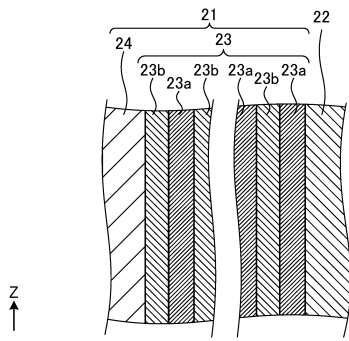
20

30

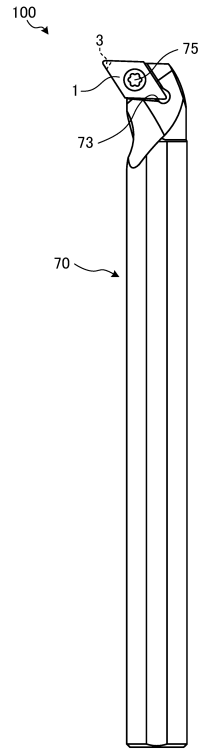
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
	<b>C 2 3 C 14/06 (2006.01)</b>	C 0 4 B	41/90	B
		C 2 3 C	14/06	N
		C 2 3 C	14/06	A
(56)参考文献	特開昭 5 5 - 1 3 7 8 0 3 ( J P , A )			
	国際公開第 2 0 0 6 / 0 7 0 5 0 9 ( W O , A 1 )			
	特許第 6 0 0 4 3 6 6 ( J P , B 1 )			
	特開 2 0 1 7 - 0 4 2 9 0 6 ( J P , A )			
	国際公開第 2 0 0 9 / 0 4 7 8 6 7 ( W O , A 1 )			
	国際公開第 2 0 1 8 / 0 7 0 1 9 5 ( W O , A 1 )			
	特開 2 0 1 2 - 0 4 5 6 8 6 ( J P , A )			
	国際公開第 2 0 1 8 / 0 0 3 2 7 2 ( W O , A 1 )			
	特開平 0 2 - 0 4 8 1 0 3 ( J P , A )			
	特開昭 6 0 - 0 4 4 2 0 3 ( J P , A )			
	特許第 4 5 0 0 8 1 0 ( J P , B 2 )			
(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名)			
	B 2 3 B 2 7 / 1 4、2 0			
	B 2 3 B 5 1 / 0 0			
	B 2 3 C 5 / 2 0			
	C 0 4 B 3 5 / 5 8 3 1			
	C 0 4 B 4 1 / 8 7、9 0			
	C 2 3 C 1 4 / 0 6、1 4			