

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年1月25日(25.01.2024)



(10) 国際公開番号

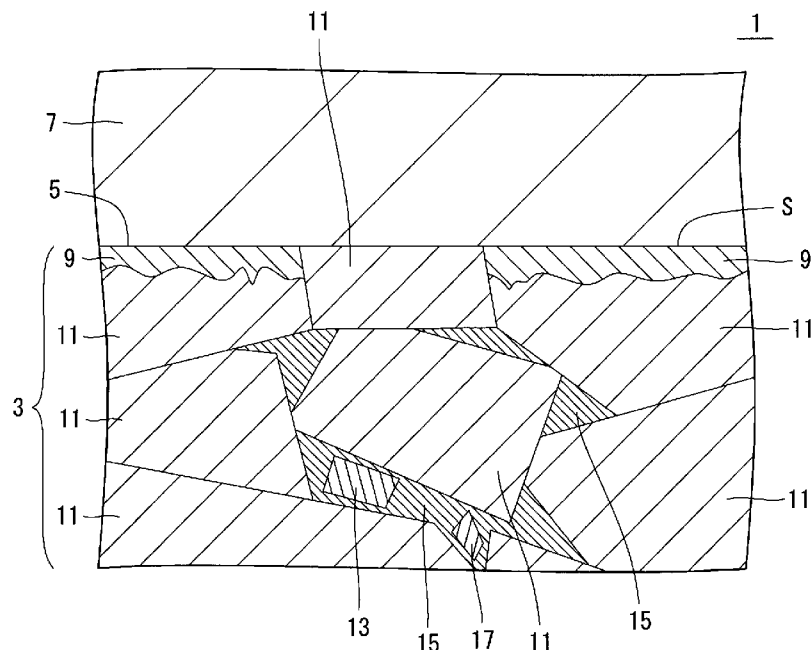
WO 2024/018889 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/14 (2006.01) *C22C 1/051* (2023.01)
B22F 3/24 (2006.01) *C22C 29/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/024715
- (22) 国際出願日: 2023年7月4日(04.07.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-116251 2022年7月21日(21.07.2022) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 橋本 匠 (HASHIMOTO, Takumi); 〒6128501 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 Kyoto (JP). 塗木 佑介 (NURUKI, Yuusuke); 〒6128501 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 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人ブナ国際特許事務所 (BUNA PATENT ATTORNEYS); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前1丁目7番31号OMMビル8階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: COATED TOOL AND CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 被覆工具および切削工具

[図2]



(57) Abstract: A coated tool according to one non-limiting aspect of the present disclosure is provided with a base body and a coating layer located on the surface of the base body, in which the base body has a film adhesive phase containing Co and at least one metal compound selected from a carbide, a nitride and a carbonitride each containing Ti and W, and the film adhesive phase is located at the interface between the base body and the coating layer. A cutting tool according to one non-limiting aspect of the present disclosure is provided with: a holder that extends from a first end toward a second

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

end and has a pocket on the first end side; and the above-mentioned coated tool that is located in the pocket.

(57) 要約: 本開示の限定されない一面の被覆工具は、基体と、基体の表面に位置する被覆層とを有した被覆工具であって、基体は、Ti、Wを含有する炭化物、窒化物、炭窒化物から選ばれた少なくとも1種の金属化合物と、Coとを含有する被膜密着相を有し、被膜密着相は、基体と被覆層との界面に位置している。本開示の限定されない一面の切削工具は、第1端から第2端に向かって延び、第1端側にポケットを有するホルダと、ポケットに位置する、上記の被覆工具と、を備える。

明 細 書

発明の名称：被覆工具および切削工具

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2022年7月21日に出願された日本国特許出願2022-116251号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、被覆工具および切削工具に関する。

背景技術

[0003] WC（炭化タングステン）を硬質相として含有する超硬合金は、被覆工具における基体などに用いられ、エンドミルなどの切削工具に利用されている。例えば、特開2004-100004号公報（特許文献1）には、被膜と超硬合金の基材との間に、層状の被膜密着相を形成した被覆超硬合金が記載されている。層状の被膜密着相は、Ti、Wを含有する炭化物、窒化物、炭窒化物から選ばれた少なくとも1種の金属化合物からなる。

[0004] また、特開平1-252306号公報（特許文献2）には、超硬合金の基体の表面に付着強化層を介して被覆層を形成した切削工具が記載されている。付着強化層は、CoおよびWを所定の割合で含有して残りが炭化チタンからなる下層と、炭窒化チタンなどからなる中間層と、炭化チタンからなる上層で構成される。

発明の概要

[0005] 本開示の限定されない一面の被覆工具は、基体と、該基体の表面に位置する被覆層とを有した被覆工具であって、前記基体は、Ti、Wを含有する炭化物、窒化物、炭窒化物から選ばれた少なくとも1種の金属化合物と、Coとを含有する被膜密着相を有し、該被膜密着相は、前記基体と前記被覆層との界面に位置している。

[0006] 本開示の限定されない一面の切削工具は、第1端から第2端に向かって延

び、前記第 1 端側にポケットを有するホルダと、前記ポケットに位置する、上記の被覆工具と、を備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の限定されない一面の被覆工具を示す斜視図である。

[図2]図 1 に示す被覆工具における基体と被覆層との界面付近の断面の模式図である。

[図3]本開示の限定されない一面の被覆工具の表面付近を示す断面図である。

[図4]本開示の限定されない一面の被覆工具の表面付近を示す断面図である。

[図5]本開示の限定されない一面の切削工具を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0008] <被覆工具>

以下、本開示の限定されない一面の被覆工具 1 について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図では、説明の便宜上、実施形態を説明する上で必要な主要部材のみが簡略化して示される。したがって、被覆工具 1 は、参照する各図に示されない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各部材の寸法比率などを忠実に表したものではない。これらの点は、後述する切削工具においても同じである。

[0009] 被覆工具 1 は、図 1 および図 2 に示す限定されない一例のように、基体 3 と、基体 3 の表面 5 に位置する被覆層 7（被膜層）とを有してもよい。

[0010] 基体 3 は、被膜密着相 9 を有してもよい。被膜密着相 9 は、基体 3 の一部であってもよい。被膜密着相 9 は、Ti（チタン）、W（タングステン）を含有する炭化物、窒化物、炭窒化物から選ばれた少なくとも 1 種の金属化合物と、Co（コバルト）とを含有してもよい。

[0011] 被膜密着相 9 は、主成分として金属化合物と Co とを含有してもよい。「主成分」とは、他の成分と比較して質量%の値が最も大きい成分のことを意味してもよい。したがって、被膜密着相 9 において、金属化合物と Co のそれぞれの質量%の合計値が最も大きいてもよい。また、被膜密着相 9 が含有

する成分のうち質量%の値の上位2つが、金属化合物およびC oであってもよい。

[0012] 元素分析は、例えば、エネルギー分散型X線分光分析法（Energy Dispersive X-ray Spectroscopy：EDS）で行ってもよい。元素分析は、電子顕微鏡に付属するEDSを用いた断面観察で行ってもよい。電子顕微鏡としては、例えば、走査型電子顕微鏡（Scanning Electron Microscopy：SEM）および透過電子顕微鏡（Transmission Electron Microscopy：TEM）などが挙げられ得る。

[0013] ここで、被膜密着相9は、図2に示す限定されない一例のように、基体3と被覆層7との界面Sに位置してもよい。上記の組成を有する被膜密着相9は、基体3において被覆層7との密着性を高める相として機能し得る。したがって、基体3と被覆層7との界面Sに被膜密着相9が位置する場合には、基体3と被覆層7との密着性が向上し易い。そのため、被覆工具1は、基体3と被覆層7との密着性が高い。また、被覆工具1は、耐摩耗性が高い。

[0014] 基体3は、硬質相11、固溶体相13および結合相15を有してもよい。

[0015] 硬質相11は、WとCとを含有してもよい。言い換えれば、硬質相11は、WCを含有してもよい。硬質相11は、主成分としてWCを含有してもよい。硬質相11が含有する成分のうち質量%の値の上位2つが、WおよびCであってもよい。

[0016] 固溶体相13は、WとCとTiとを含有してもよい。固溶体相13は、主成分としてWとCとTiとを含有してもよい。すなわち、固溶体相13において、WとCとTiのそれぞれの質量%の合計値が最も大きくてもよい。また、固溶体相13が含有する成分のうち質量%の値の上位3つが、W、CおよびTiであってもよい。

[0017] 結合相15は、鉄族金属を含有してもよい。鉄族金属としては、例えば、CoおよびNi（ニッケル）などが挙げられ得る。結合相15は、CoおよびNiの少なくとも一方を含有してもよい。結合相15は、主成分として鉄族金属を含有してもよい。結合相15は、隣り合う硬質相11を結合させる

相として機能し得る。

[0018] 基体3は、硬質相11、固溶体相13および結合相15を有する超硬合金であってもよい。被膜密着相9は、結合相15よりも、 β 成分およびC_oの含有量が多くてもよい。これらの場合には、耐欠損性が向上し易い。なお、被膜密着相9における β 成分およびC_oの含有量は、50～95質量%であってもよい。結合相15における β 成分およびC_oの含有量は、20～60質量%であってもよい。「 β 成分およびC_oの含有量」は、 β 成分の含有量と、C_oの含有量との合計を意味する。

[0019] β 成分としては、例えば、Tiなどが挙げられ得る。また、硬質相11、固溶体相13および結合相15のそれぞれの組成は、例えば、EDSで測定してもよい。測定は、電子顕微鏡に付属するEDSを用いて行ってもよい。

[0020] 図2に示す限定されない一例のように、基体3の表面5に垂直な断面において、被膜密着相9は、波状の形状であってもよい。この場合には、耐欠損性が向上し易い。なお、上記の断面において、被膜密着相9は、界面Sの反対側の部分が硬質相11に接してもよい。被膜密着相9における硬質相11に接した部分が、波状の形状であってもよい。

[0021] 被膜密着相9は、平均厚さが0.05～0.5 μ mであってもよい。この場合には、耐欠損性が向上し易い。

[0022] 被膜密着相9の厚さの測定は、電子顕微鏡を用いた断面観察で行ってもよい。例えば、被膜密着相9の任意の位置において5箇所以上の測定点において厚さを測定し、その平均値を算出してもよい。

[0023] 図2に示す限定されない一例のように、基体3の表面5に垂直な断面において、被膜密着相9は、基体3と被覆層7との界面Sの2～7割に形成されてもよい。この場合には、基体3と被覆層7との密着性が向上し易い。

[0024] 図2に示す限定されない一例のように、基体3の表面5に垂直な断面において、被膜密着相9は、界面Sに沿う方向において不連続であってもよい。この場合には、耐欠損性が向上し易い。

[0025] 被膜密着相9が不連続である場合には、互いに隣り合う被膜密着相9の間

に硬質相 11 が位置してもよい。互いに隣り合う被膜密着相 9 は、両者の間に位置する硬質相 11 に接してもよい。なお、被膜密着相 9 は、界面 S に沿う方向において不連続である構成に限定されない。被膜密着相 9 は、界面 S に沿う方向において連続してもよい。

[0026] 基体 3 の組成は、Nb（ニオブ）を含有してもよい。この場合には、被覆工具 1 の耐摩耗性が高くなり易い。なお、基体 3 における Nb の含有量は、0.1～3 質量%であってもよい。

[0027] 基体 3 は、硬質相 11、固溶体相 13 および結合相 15 を有する超硬合金であってもよい。基体 3 は、 β 相 17 をさらに有してもよい。Nb は、 β 相 17 または結合相 15、またはその両方に含有されてもよい。この場合には、被覆工具 1 の耐摩耗性が高くなり易い。

[0028] β 相 17 は、Ti、Nb、Ta（タンタル）および Zr（ジルコニウム）のうち少なくとも 1 種と、W とを含む複合炭化物であってもよい。 β 相 17 の組成は、例えば、EDS で測定してもよい。

[0029] 被覆層 7 は、基体 3 の表面 5 の全体に位置してもよく、また、一部のみに位置してもよい。すなわち、被覆層 7 は、基体 3 の表面 5 の少なくとも一部に位置してもよい。

[0030] 被覆層 7 は、化学蒸着（Chemical Vapor Deposition: CVD）法で成膜されてもよい。言い換えれば、被覆層 7 は、CVD 膜であってもよい。なお、被覆層 7 は、物理蒸着（Physical Vapor Deposition: PVD）法で成膜された PVD 膜であってもよい。

[0031] 被覆層 7 は、単層の構成であってもよく、また、複数の層が積層された構成であってもよい。被覆層 7 の組成としては、例えば、TiCN（炭窒化チタン）、 Al_2O_3 （アルミナ）および TiN（窒化チタン）などが挙げられ得る。

[0032] 被覆層 7 は、図 3 に示す限定されない一例のように、基体 3 の方から、順に TiCN 層 19 と Al_2O_3 層 21 とを有してもよい。TiCN 層 19 は、基体 3 に接してもよい。 Al_2O_3 層 21 は、TiCN 層 19 に接してもよい。

- [0033] 被覆層 7 は、図 4 に示す限定されない一例のように、基体 3 の方から、順に TiN 層 23 と TiCN 層 19 と Al₂O₃ 層 21 とを有してもよい。TiN 層 23 は、基体 3 に接してもよい。TiCN 層 19 は、TiN 層 23 に接してもよい。Al₂O₃ 層 21 は、TiCN 層 19 に接してもよい。
- [0034] 被覆層 7 は、特定の厚さに限定されない。例えば、TiCN 層 19 は、平均厚さが 1 ~ 15 μ m 程度に設定されてもよい。Al₂O₃ 層 21 は、平均厚さが 1 ~ 15 μ m 程度に設定されてもよい。TiN 層 23 は、平均厚さが 0.1 ~ 5 μ m 程度に設定されてもよい。被覆層 7 の厚さの測定は、電子顕微鏡を用いた断面観察で行ってもよい。例えば、各層の任意の位置において 10 箇所以上の測定点において厚さを測定し、その平均値を算出してもよい。
- [0035] 図 1 においては、被覆工具 1 の限定されない一例として切削インサートを示している。なお、被覆工具 1 は、切削インサートに限定されない。
- [0036] 被覆工具 1 は、第 1 面 25（上面）と、第 1 面 25 と隣り合う第 2 面 27（側面）と、第 1 面 25 と第 2 面 27 の稜線部の少なくとも一部に位置する切刃 29 と、を有してもよい。
- [0037] 第 1 面 25 は、すくい面であってもよい。第 1 面 25 は、その全面がすくい面であってもよく、また、その一部がすくい面であってもよい。例えば、第 1 面 25 のうち切刃 29 に沿った領域が、すくい面であってもよい。
- [0038] 第 2 面 27 は、逃げ面であってもよい。第 2 面 27 は、その全面が逃げ面であってもよく、また、その一部が逃げ面であってもよい。例えば、第 2 面 27 のうち切刃 29 に沿った領域が、逃げ面であってもよい。
- [0039] 切刃 29 は、稜線部の一部に位置してもよく、また、稜線部の全部に位置してもよい。切刃 29 は、被削材の切削に用いることが可能である。なお、被膜密着相 9 は、基体 3 と、切刃 29 が位置する被覆層 7 との界面 S に位置してもよい。この場合には、切刃 29 が欠損しにくい。
- [0040] 被覆工具 1 は、貫通孔 31 を有してもよい。貫通孔 31 は、被覆工具 1 をホルダに保持する際に、固定ネジまたはクランプ部材などを取り付けるために用いることが可能である。貫通孔 31 は、第 1 面 25 から第 1 面 25 の反

対側に位置する面（下面）にかけて形成されてもよく、また、これらの面において開口してもよい。なお、貫通孔 31 は、第 2 面 27 における互いに対向する領域に開口する構成であっても何ら問題ない。

[0041] 被覆工具 1 は、四角板形状であってもよい。なお、被覆工具 1 の形状は、四角板形状に限定されない。例えば、第 1 面 25 は、三角形、五角形、六角形または円形であってもよい。

[0042] 被覆工具 1 は、特定の大きさに限定されない。例えば、第 1 面 25 の一辺の長さは、3～20 mm 程度に設定されてもよい。また、第 1 面 25 から第 1 面 25 の反対側に位置する面（下面）までの高さは、5～20 mm 程度に設定されてもよい。

[0043] <被覆工具の製造方法>

次に、本開示の限定されない一面の被覆工具の製造方法について、被覆工具 1 を製造する場合を例に挙げて説明する。

[0044] 被覆工具 1 を製造する際は、最初に基体 3 を作製してもよい。基体 3 として、超硬合金からなる基体 3 を作製する場合を例に挙げて説明する。まず、原料粉末として、WC 粉末、TiC 粉末、TaC 粉末、ZrC 粉末、Co 粉末および NbC 粉末などを準備してもよい。

[0045] TiC 粉末の割合は、0.5～5 質量%であってもよい。TaC 粉末の割合は、0.1～5 質量%であってもよい。ZrC 粉末の割合は、0.2～5 質量%であってもよい。Co 粉末の割合は、4～15 質量%であってもよい。NbC 粉末の割合は、0.1～3 質量%であってもよい。残部を WC 粉末としてもよい。

[0046] 原料粉末の平均粒径は、0.1～10 μm の範囲で適宜選択してもよい。原料粉末の平均粒径は、マイクロトラック法で測定された値であってもよい。

[0047] 準備した原料粉末を混合して成形し、成形体を得てもよい。成形方法としては、例えば、プレス成形、鋳込成形、押出成形および冷間静水圧プレス成形などが挙げられ得る。

[0048] 得られた成形体に脱バインダ処理を施した後に焼成してもよい。焼成は、真空、アルゴン雰囲気および窒素雰囲気などの非酸化性雰囲気中に行ってもよい。焼成温度は、 $1450\sim1600^{\circ}\text{C}$ であってもよい。焼成時間は、 $0.5\sim3$ 時間であってもよい。

[0049] 焼成後に冷却し、超硬合金からなる基体3を得てもよい。このとき、冷却速度を $6\sim20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$) に設定してもよい。より具体的には、冷却速度を $6\sim15^{\circ}\text{C}/\text{分}$ に設定してもよい。原料粉末にNbC粉末を用いた場合であって、上記の冷却速度で冷却する場合には、基体3の組成に含有されるNbが、 β 相17または結合相15、またはその両方に含有され易い。

[0050] また、冷却中にキープ工程を設けてもよい。なおここで「キープ工程」とは、前段に示す冷却工程に付加され得る工程である。当該冷却工程において、焼成体を所定の冷却速度で単調に冷却するのではなく、一定時間、焼成体の温度を維持するプロセスが含まれ得る。この焼成体の温度を維持するプロセスを「キープ工程」とする。ただし、焼成体の温度を維持するとは、厳密な意味で温度を一定に保つことは要求されず、「キープ工程」の前後での温度差を、キープ工程を行った時間で割った値が、所定の冷却速度より小さければ、焼成体の温度を維持すると見なしてもよい。この場合には、基体3が被膜密着相9を有するようになり易い。キープ工程は、以下の条件で行ってもよい。

時間 : $0.5\sim2$ 時間

温度 : $800\sim1000^{\circ}\text{C}$

圧力 : $5\sim10\text{ kPa}$

雰囲気 : 水素雰囲気

[0051] 例えば、冷却速度を $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$) に設定して焼成体を冷却する際に、キープ工程を付加するとする。この時のキープ工程の条件として、設定温度が 900°C 、開始時の温度が 930°C 、終了時の温度が 870°C 、時間が1時間 (= 60 分) と設定する。このキープ工程での温度変化の速度

は、 $1 [= (930 - 870) / 60]$ ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$) であり、冷却速度の $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$) よりも小さい。そのため、上記においては、冷却中にキープ工程が設けられたと言える。

[0052] 次に、得られた基体 3 の表面 5 に CVD 法によって被覆層 7 を成膜し、被覆工具 1 を得てもよい。

[0053] TiCN 層 19 は、次のように成膜してもよい。まず、反応ガス組成として、四塩化チタン (TiCl_4) ガスを 0.1～10 体積%、窒素 (N_2) ガスを 10～60 体積%、メタン (CH_4) ガスを 0.1～15 体積%、残りが水素 (H_2) ガスからなる混合ガスを調整してもよい。そして、この混合ガスをチャンバ内に導入し、温度を $800\sim 1100^{\circ}\text{C}$ 、圧力を $5\sim 30\text{ kPa}$ に設定し、TiCN 層 19 を成膜してもよい。

[0054] Al_2O_3 層 21 は、次のように成膜してもよい。まず、反応ガス組成として、三塩化アルミニウム (AlCl_3) ガスを 0.5～5 体積%、塩化水素 (HCl) ガスを 0.5～3.5 体積%、二酸化炭素 (CO_2) ガスを 0.5～5 体積%、硫化水素 (H_2S) ガスを 0.5 体積%以下、残りが水素 (H_2) ガスからなる混合ガスを調整してもよい。そして、この混合ガスをチャンバ内に導入し、温度を $930\sim 1010^{\circ}\text{C}$ 、圧力を $5\sim 10\text{ kPa}$ に設定し、 Al_2O_3 層 21 を成膜してもよい。

[0055] TiN 層 23 は、次のように成膜してもよい。まず、反応ガス組成として、四塩化チタン (TiCl_4) ガスを 0.1～10 体積%、窒素 (N_2) ガスを 10～60 体積%、残りが水素 (H_2) ガスからなる混合ガスを調整してもよい。そして、この混合ガスをチャンバ内に導入し、温度を $800\sim 1010^{\circ}\text{C}$ 、圧力を $10\sim 85\text{ kPa}$ に設定し、TiN 層 23 を成膜してもよい。

[0056] なお、上記の製造方法は、被覆工具 1 を製造する方法の一例である。したがって、被覆工具 1 が、上記の製造方法によって作製されたものに限定されないことはいうまでもない。

[0057] <切削工具>

次に、本開示の限定されない一面の切削工具 101 について、上記の被覆

工具 1 を備える場合を例に挙げて、図面を用いて説明する。

- [0058] 切削工具 101 は、図 5 に示す限定されない一例のように、第 1 端 103 a から第 2 端 103 b に向かって延び、第 1 端 103 a の側にポケット 105 を有するホルダ 103 と、ポケット 105 に位置する被覆工具 1 と、を備えてもよい。切削工具 101 が被覆工具 1 を備える場合には、被覆工具 1 の耐摩耗性が高いことから、安定した切削が可能となる。
- [0059] ポケット 105 は、被覆工具 1 が装着される部分であってもよい。ポケット 105 は、ホルダ 103 の外周面および第 1 端 103 a の側の端面において開口してもよい。
- [0060] 被覆工具 1 は、切刃 29 がホルダ 103 から外方に突出するようにポケット 105 に装着されてもよい。また、被覆工具 1 は、固定ネジ 107 によって、ポケット 105 に装着されてもよい。すなわち、被覆工具 1 の貫通孔 31 に固定ネジ 107 を挿入し、この固定ネジ 107 の先端をポケット 105 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とによって、被覆工具 1 がポケット 105 に装着されてもよい。このとき、被覆工具 1 の下面がポケット 105 に直接に接してもよく、また、被覆工具 1 とポケット 105 との間にシートが挟まれてもよい。
- [0061] ホルダ 103 の材質としては、例えば、鋼および鋳鉄などが挙げられ得る。ホルダ 103 の材質が鋼の場合には、ホルダ 103 の靱性が高い。
- [0062] 図 5 に示す一例においては、いわゆる旋削加工に用いられる切削工具 101 を例示している。旋削加工としては、例えば、内径加工、外径加工および溝入れ加工などが挙げられ得る。なお、切削工具 101 の用途は、旋削加工に限定されない。例えば、切削工具 101 を転削加工に用いても何ら問題ない。
- [0063] 以上、本開示の限定されない一面の被覆工具 1 および切削工具 101 について例示したが、本開示は上記の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができるというまでもない。
- [0064] 例えば、上記の限定されない実施形態では、切削工具 101 に被覆工具 1

を用いる場合を例にとって説明したが、被覆工具 1 は、他の用途にも適用可能である。他の用途としては、例えば、摺動部品や金型などの耐摩部品、掘削工具、刃物などの工具、および、耐衝撃部品などが挙げられ得る。

[0065] また、被覆工具 1 および切削工具 101 は、以下の構成であってもよい。

(1) 被覆工具は、基体と、該基体の表面に位置する被覆層とを有した被覆工具であって、前記基体は、Ti、Wを含有する炭化物、窒化物、炭窒化物から選ばれた少なくとも 1 種の金属化合物と、Coとを含有する被膜密着相を有し、該被膜密着相は、前記基体と前記被覆層との界面に位置している。

(2) 上記(1)の被覆工具は、前記基体が、WとCとを含有する硬質相と、WとCとTiとを含有する固溶体相と、鉄族金属を含有する結合相とを有している超硬合金であって、前記被膜密着相は、前記結合相よりも、 β 成分およびCoの含有量が多くてもよい。

(3) 上記(1)または(2)の被覆工具は、前記基体の前記表面に垂直な断面において、前記被膜密着相が、波状の形状であってもよい。

(4) 上記(1)～(3)のいずれか 1 つの被覆工具は、前記被膜密着相が、平均厚さが0.05～0.5 μm であってもよい。

(5) 上記(1)～(4)のいずれか 1 つの被覆工具は、前記基体の前記表面に垂直な断面において、前記被膜密着相が、前記基体と前記被覆層との前記界面の2～7割に形成されてもよい。

(6) 上記(1)～(5)のいずれか 1 つの被覆工具は、前記基体の組成が、Nbを含有していてもよい。

(7) 上記(6)の被覆工具は、前記基体が、WとCとを含有する硬質相と、WとCとTiとを含有する固溶体相と、鉄族金属を含有する結合相とを有している超硬合金であって、前記基体は、 β 相をさらに有し、前記Nbは、前記 β 相または前記結合相、またはその両方に含有されていてもよい。

(8) 上記(1)～(7)のいずれか 1 つの被覆工具は、前記被覆層が、前記基体の方から、順にTiCN層と Al_2O_3 層とを有してもよい。

(9) 上記(1)～(7)のいずれか1つの被覆工具は、前記被覆層が、前記基体の方から、順にTiN層とTiCN層とAl₂O₃層とを有してもよい。

(10) 切削工具は、第1端から第2端に向かって延び、前記第1端側にポケットを有するホルダと、前記ポケットに位置する、上記(1)～(9)のいずれか1つの被覆工具と、を備えることができる。

[0066] 以下、実施例を挙げて本開示を詳細に説明するが、本開示は以下の実施例に限定されない。

実施例

[0067] [試料No. 1～2]

<被覆工具の作製>

まず、平均粒径3μmのWC粉末、平均粒径1μmのTiC粉末、平均粒径1μmのTaC粉末、平均粒径1μmのZrC粉末、平均粒径1.5μmのCo粉末および平均粒径1μmのNbC粉末を原料粉末として準備した。原料粉末の平均粒径は、マイクロトラック法で測定された値である。

[0068] 次に、焼成体における被膜密着相の組成が、表1の組成Aまたは組成Bとなるように原料粉末を混合し、切削工具形状(CNMG120408)にプレス成形して成形体を得た。得られた成形体に脱バインダ処理を施した後、1450～1600℃の温度で0.5～2時間保持して焼成した。そして、焼成後に冷却し、超硬合金からなる基体を得た。このとき、冷却速度を表2に示す条件に設定した。

[0069] また、冷却中にキープ工程を設けた。キープ工程は、以下の条件で行った。

時間 : 1時間

温度 : 850℃

圧力 : 7.5kPa

雰囲気 : 水素雰囲気

[0070] 得られた基体の表面にCVD法によって被覆層を成膜し、表2に示す被覆

工具を得た。被覆層は、基体の方から順に、平均厚さ $1\ \mu\text{m}$ の TiN 層と、平均厚さ $10\ \mu\text{m}$ の TiCN 層と、平均厚さ $5\ \mu\text{m}$ の Al_2O_3 層とを成膜した。

[0071] 基体の組成をEDSで測定した。具体的には、SEMに付属するEDSを用いた断面観察で行った。 $5000\sim 20000$ 倍の倍率で任意の3箇所を測定し、その平均値を算出した。

[0072] EDSの測定の結果、得られた基体はいずれも、WとCとを主成分として含有する硬質相と、WとCとTiとを主成分として含有する固溶体相と、鉄族金属(Co)を主成分として含有する結合相とを有していた。また、基体は、表1の組成Aまたは組成Bの被膜密着相を有していた。被膜密着相は、基体と被覆層との界面に位置していた。被膜密着相は、結合相よりも、 β 成分(Ti)およびCoの含有量が多かった。

[0073] 基体の表面に垂直な断面において、被膜密着相は、波状の形状であった。より具体的には、上記の断面において、被膜密着相は、界面の反対側の部分が硬質相に接していた。被膜密着相における硬質相に接した部分が、波状の形状であった。

[0074] 被膜密着相は、平均厚さが $0.2\ \mu\text{m}$ であった。上記の断面において、被膜密着相は、界面の6割に形成されていた。

[0075] 組成Aで得られた基体は、基体の組成がNbを含有しており、基体が β 相を有していた。 β 相の組成をEDSで測定した結果、 β 相は、(W、Ti、Nb、Ta、Zr)Cであった。また、Nbは、 β 相および結合相に含有されていた。

[0076] [試料No. 3]

冷却速度を表2に示す条件に設定し、冷却中にキープ工程を設けなかった以外は、試料No. 1と同じ条件で基体を作製し、この基体の表面にCVD法によって試料No. 1と同じ被覆層を成膜し、表2に示す被覆工具を得た。

[0077] 基体の組成を試料No. 1～2と同じ条件でEDSで測定した。その結果

、得られた基体は、WとCとを主成分として含有する硬質相と、WとCとTiとを主成分として含有する固溶体相と、鉄族金属（Co）を主成分として含有する結合相とを有していたが、被膜密着相を有していなかった。

[0078] <評価>

得られた被覆工具について、下記の条件で切削評価を行った。

加工形態：旋削

切削速度：150m/min

送り：0.4mm/rev

切込み：0.5mm

被削材：SCM435 φ200丸棒（4本溝入り）

加工状態：WET

その他：測定は、n=4で行い、平均値を算出した。

[0079] 評価結果を表2に示す。なお、表2の評価結果における「刃先の欠損までの衝撃回数」とは、切削加工を行った際に、刃先が欠損するまでの衝撃回数を表したものであり、断続性能評価とも呼ばれ得る。

[0080] [表1]

被膜密着相 の組成	A (質量%)	B (質量%)
WC	85.8	87
TiC	2.5	2
TaC	3	3
ZrC	1	1
Co	7	7
NbC	0.7	0
合計	100	100

[0081] [表2]

試料No.	焼成条件	被膜密着相 の有無	被膜密着相 の組成	評価結果
	冷却速度 (°C/min)			刃先の欠損まで の衝撃回数(回)
1	14	有	A	7800
2	10	有	B	3100
3	3	無	—	2000

[0082] 試料No. 1～2は、試料No. 3と比較して、刃先の耐摩耗性が高く、

切削工具として安定した切削が可能であった。

符号の説明

[0083]	1 . . . 被覆工具
	3 . . . 基体
	5 . . . 表面
	7 . . . 被覆層（被膜層）
	9 . . . 被膜密着相
	1 1 . . . 硬質相
	1 3 . . . 固溶体相
	1 5 . . . 結合相
	1 7 . . . β 相
	1 9 . . . TiCN 層
	2 1 . . . Al_2O_3 層
	2 3 . . . TiN 層
	2 5 . . . 第 1 面（上面）
	2 7 . . . 第 2 面（側面）
	2 9 . . . 切刃
	3 1 . . . 貫通孔
	1 0 1 . . . 切削工具
	1 0 3 . . . ホルダ
	1 0 3 a . . . 第 1 端
	1 0 3 b . . . 第 2 端
	1 0 5 . . . ポケット
	1 0 7 . . . 固定ネジ
	S . . . 界面

請求の範囲

- [請求項1] 基体と、該基体の表面に位置する被覆層とを有した被覆工具であって、
- 前記基体は、Ti、Wを含有する炭化物、窒化物、炭窒化物から選ばれた少なくとも1種の金属化合物と、Coとを含有する被膜密着相を有し、
- 該被膜密着相は、前記基体と前記被覆層との界面に位置している、被覆工具。
- [請求項2] 前記基体は、
- WとCとを含有する硬質相と、
- WとCとTiとを含有する固溶体相と、
- 鉄族金属を含有する結合相とを有している超硬合金であって、
- 前記被膜密着相は、前記結合相よりも、 β 成分およびCoの含有量が多い、請求項1に記載の被覆工具。
- [請求項3] 前記基体の前記表面に垂直な断面において、前記被膜密着相は、波状の形状である、請求項1または2に記載の被覆工具。
- [請求項4] 前記被膜密着相は、平均厚さが0.05～0.5 μm である、請求項1～3のいずれか1つに記載の被覆工具。
- [請求項5] 前記基体の前記表面に垂直な断面において、前記被膜密着相は、前記基体と前記被覆層との前記界面の2～7割に形成された、請求項1～4のいずれか1つに記載の被覆工具。
- [請求項6] 前記基体の組成が、Nbを含有している、請求項1～5のいずれか1つに記載の被覆工具。
- [請求項7] 前記基体は、
- WとCとを含有する硬質相と、
- WとCとTiとを含有する固溶体相と、
- 鉄族金属を含有する結合相とを有している超硬合金であって、
- 前記基体は、 β 相をさらに有し、

前記 N b は、前記 β 相または前記結合相、またはその両方に含有されている、請求項 6 に記載の被覆工具。

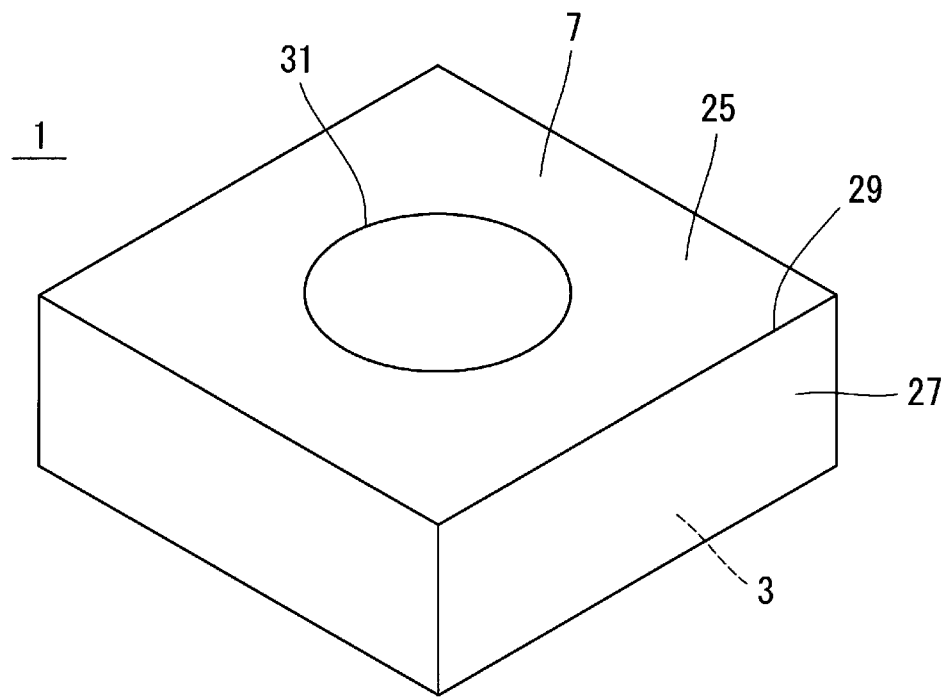
[請求項 8] 前記被覆層は、前記基体の方から、順に T i C N 層と A l₂O₃ 層とを有する、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の被覆工具。

[請求項 9] 前記被覆層は、前記基体の方から、順に T i N 層と T i C N 層と A l₂O₃ 層とを有する、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の被覆工具。

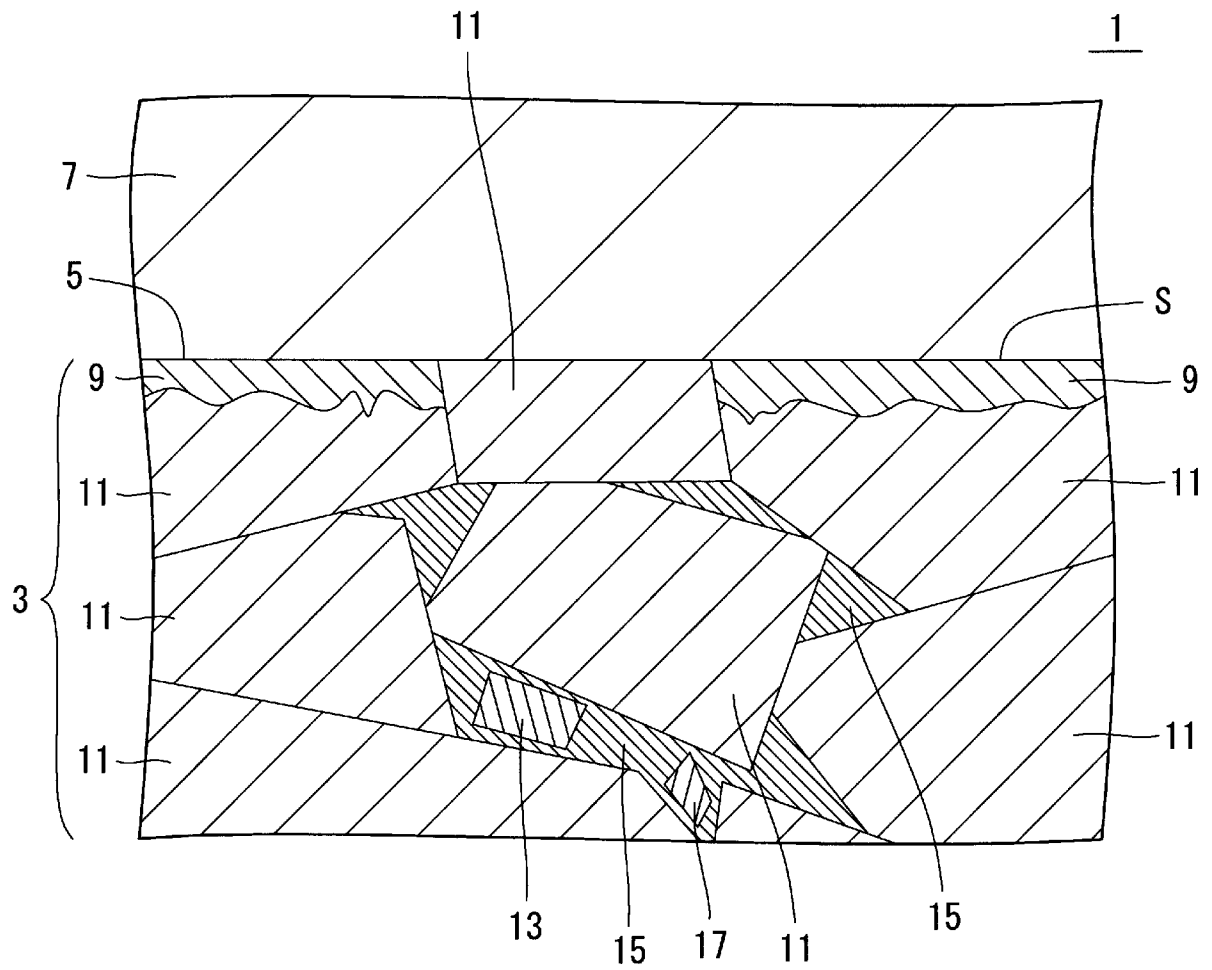
[請求項 10] 第 1 端から第 2 端に向かって延び、前記第 1 端側にポケットを有するホルダと、

前記ポケットに位置する、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 つに記載の被覆工具と、を備えた切削工具。

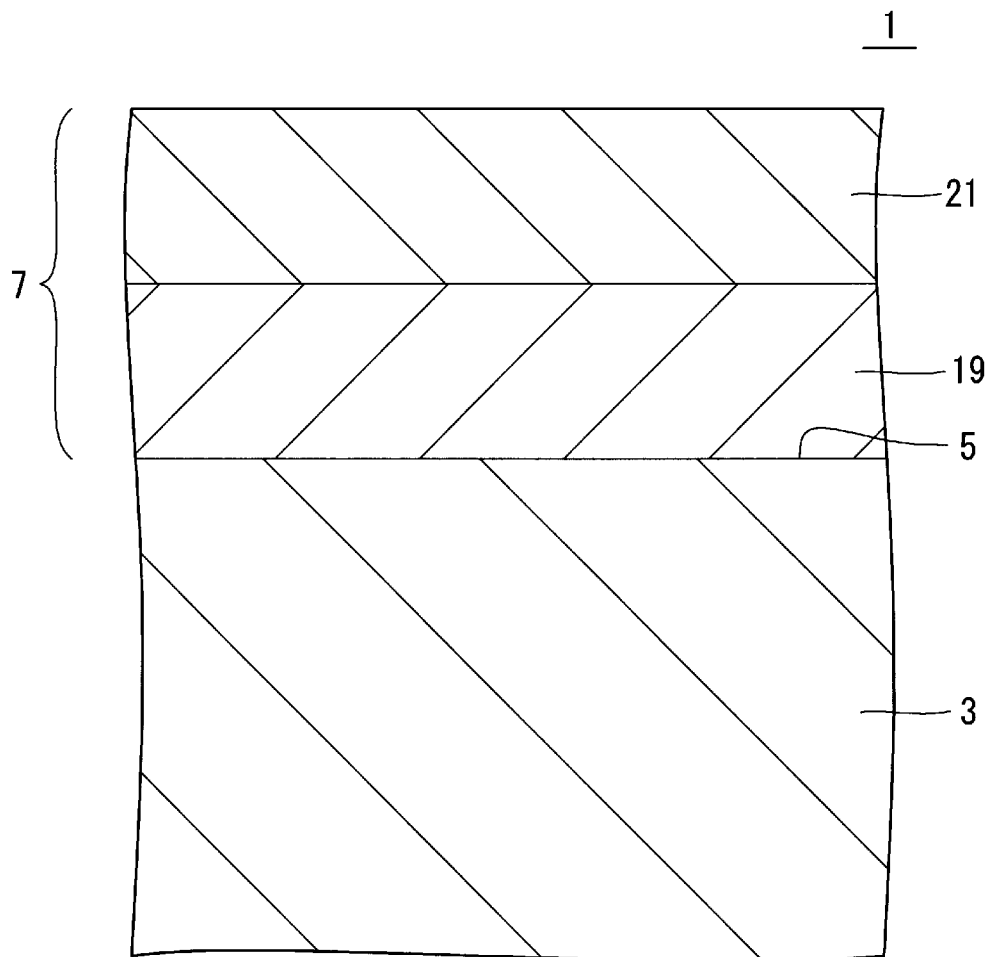
[図1]



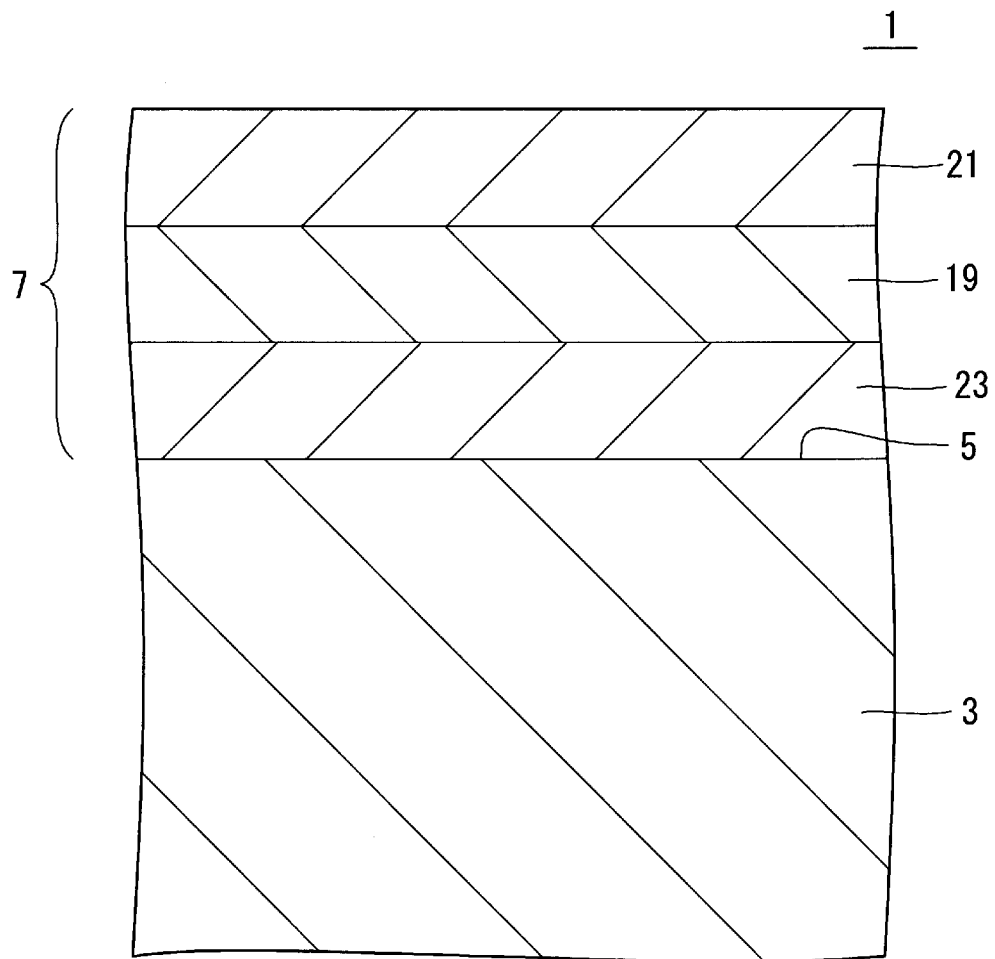
[図2]



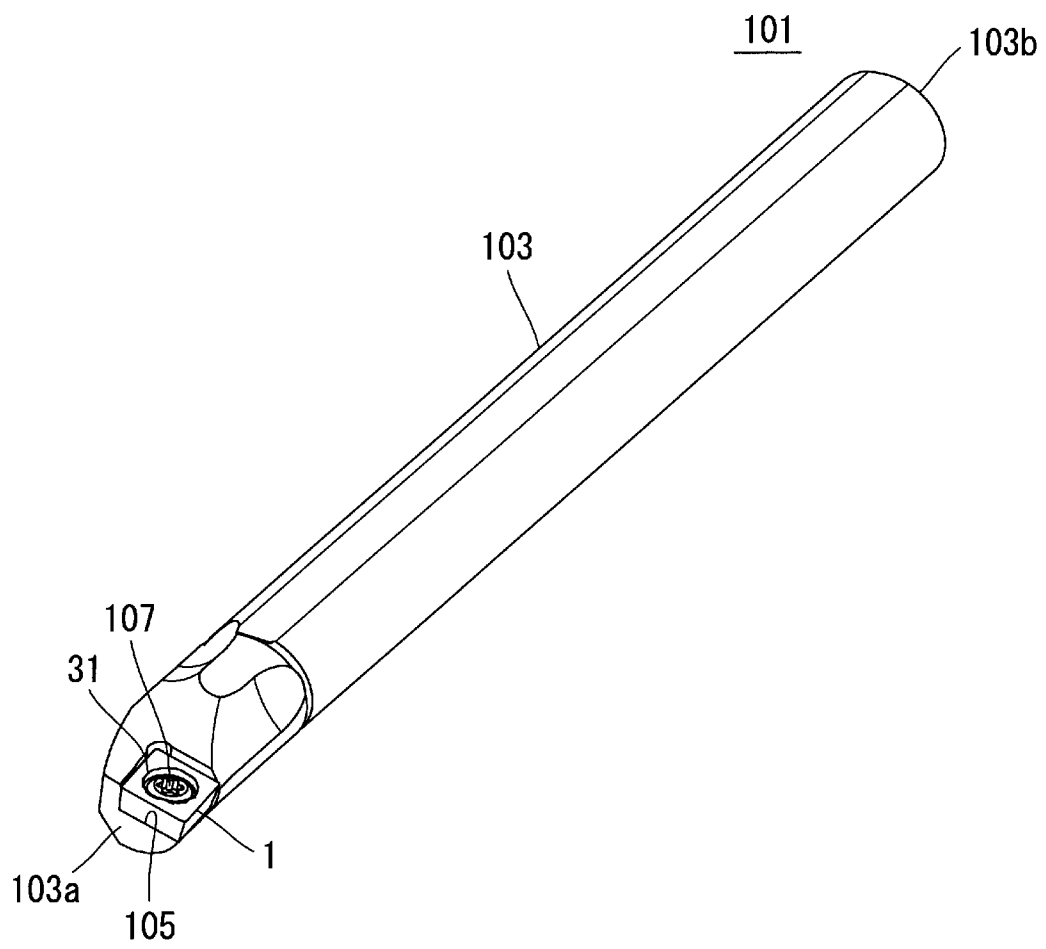
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/024715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B23B 27/14**(2006.01)i; **B22F 3/24**(2006.01)i; **C22C 1/051**(2023.01)i; **C22C 29/08**(2006.01)i

FI: B23B27/14 A; B22F3/24 102A; B23B27/14 B; C22C1/051 H; C22C29/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23B27/14; B22F3/24; C22C1/051; C22C29/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2018-79539 A (KYOCERA CORP.) 24 May 2018 (2018-05-24) paragraphs [0009]-[0052], fig. 1-5	1, 3-5, 8-10
Y		6-7
A		2
Y	WO 2008/026700 A1 (KYOCERA CORP.) 06 March 2008 (2008-03-06) paragraphs [0016], [0020]	6-7
Y	WO 2019/116614 A1 (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORP.) 20 June 2019 (2019-06-20) paragraphs [0048], [0061]	7
A	WO 2018/181272 A1 (KYOCERA CORP.) 04 October 2018 (2018-10-04)	1-10
A	JP 2021-88039 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 10 June 2021 (2021-06-10)	1-10
A	JP 2004-100004 A (TOSHIBA TUNGALOY CO., LTD.) 02 April 2004 (2004-04-02)	1-10
A	JP 2020-151775 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 24 September 2020 (2020-09-24)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2023

Date of mailing of the international search report

05 September 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/024715**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-220260 A (HITACHI TOOL ENGINEERING, LTD.) 01 October 2009 (2009-10-01)	1-10
A	JP 2009-166218 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 30 July 2009 (2009-07-30)	1-10
A	JP 7-237011 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 12 September 1995 (1995-09-12)	1-10
A	JP 60-36635 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 25 February 1985 (1985-02-25)	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/024715

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-79539	A	24 May 2018	(Family: none)	
WO	2008/026700	A1	06 March 2008	US 2009/0223333 A1 paragraphs [0016], [0020] EP 2058070 A1	
WO	2019/116614	A1	20 June 2019	US 2019/0233922 A1 paragraphs [0086], [0104] EP 3521468 A1 KR 10-2019-0072497 A CN 110168121 A	
WO	2018/181272	A1	04 October 2018	(Family: none)	
JP	2021-88039	A	10 June 2021	(Family: none)	
JP	2004-100004	A	02 April 2004	(Family: none)	
JP	2020-151775	A	24 September 2020	(Family: none)	
JP	2009-220260	A	01 October 2009	(Family: none)	
JP	2009-166218	A	30 July 2009	(Family: none)	
JP	7-237011	A	12 September 1995	(Family: none)	
JP	60-36635	A	25 February 1985	US 4548786 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23B 27/14(2006.01)i; B22F 3/24(2006.01)i; C22C 1/051(2023.01)i; C22C 29/08(2006.01)i FI: B23B27/14 A; B22F3/24 102A; B23B27/14 B; C22C1/051 H; C22C29/08										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B23B27/14; B22F3/24; C22C1/051; C22C29/08										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2018-79539 A（京セラ株式会社）24.05.2018（2018-05-24） [0009]-[0052], 図1-5	1,3-5,8-10								
Y		6-7								
A		2								
Y	WO 2008/026700 A1（京セラ株式会社）06.03.2008（2008-03-06） [0016], [0020]	6-7								
Y	WO 2019/116614 A1（住友電工ハードメタル株式会社）20.06.2019（2019-06-20） [0048], [0061]	7								
A	WO 2018/181272 A1（京セラ株式会社）04.10.2018（2018-10-04）	1-10								
A	JP 2021-88039 A（三菱マテリアル株式会社）10.06.2021（2021-06-10）	1-10								
A	JP 2004-100004 A（東芝タンガロイ株式会社）02.04.2004（2004-04-02）	1-10								
A	JP 2020-151775 A（三菱マテリアル株式会社）24.09.2020（2020-09-24）	1-10								
A	JP 2009-220260 A（日立ツール株式会社）01.10.2009（2009-10-01）	1-10								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 15.08.2023	国際調査報告の発送日 05.09.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 増山 慎也 3C 3642 電話番号 03-3581-1101 内線 3324									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-166218 A (日本特殊陶業株式会社) 30.07.2009 (2009 - 07 - 30)	1-10
A	JP 7-237011 A (三菱マテリアル株式会社) 12.09.1995 (1995 - 09 - 12)	1-10
A	JP 60-36635 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 25.02.1985 (1985 - 02 - 25)	1-10

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/024715

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-79539	A	24.05.2018	(ファミリーなし)	
WO	2008/026700	A1	06.03.2008	US 2009/0223333	A1
				[0016], [0020]	
				EP 2058070	A1
WO	2019/116614	A1	20.06.2019	US 2019/0233922	A1
				[0086], [0104]	
				EP 3521468	A1
				KR 10-2019-0072497	A
				CN 110168121	A
WO	2018/181272	A1	04.10.2018	(ファミリーなし)	
JP	2021-88039	A	10.06.2021	(ファミリーなし)	
JP	2004-100004	A	02.04.2004	(ファミリーなし)	
JP	2020-151775	A	24.09.2020	(ファミリーなし)	
JP	2009-220260	A	01.10.2009	(ファミリーなし)	
JP	2009-166218	A	30.07.2009	(ファミリーなし)	
JP	7-237011	A	12.09.1995	(ファミリーなし)	
JP	60-36635	A	25.02.1985	US 4548786	A