

(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
2019年4月4日(04.04.2019)



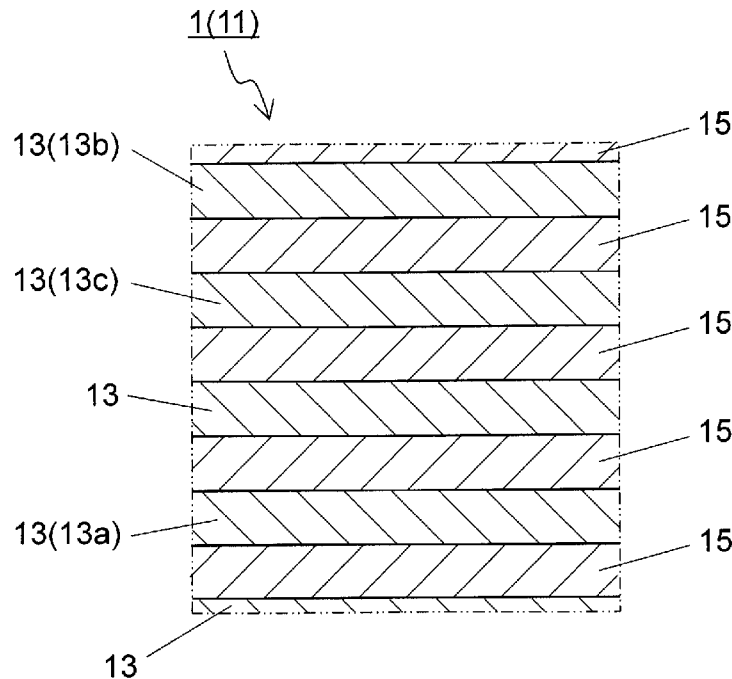
(10) 国際公開番号

WO 2019/065706 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/14 (2006.01) *C23C 14/06* (2006.01)
B23B 51/00 (2006.01) *C23C 14/14* (2006.01)
B23C 5/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/035611
- (22) 国際出願日: 2018年9月26日(26.09.2018)
- (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 2017-186516 2017年9月27日(27.09.2017) 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: 何 丹(**HE, Dan**); 〒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). 山崎 剛(**YAMASAKI, Tsuyoshi**); 〒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: 深井 敏和 (**FUKAI, Toshikazu**); 〒5406591 大阪府大阪府中央区大手前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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** COATED TOOL AND CUTTING TOOL PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 被覆工具及びこれを備えた切削工具



(57) **Abstract:** This coated tool is provided with a substrate and a coating layer positioned on the substrate. The coating layer comprises a plurality of each of AlTi layers containing aluminum and titanium as main components and AlCr layers containing aluminum and chrome as main components. The AlTi layers and the AlCr layers are positioned in an alternating manner. The plurality of AlTi layer comprises a first AlTi layer and a second AlTi layer positioned so as to be further separated from the substrate than the first AlTi layer. The plurality of AlTi layers each additionally contain chrome. The content of chrome in the second AlTi layer is higher than the content of chrome in the first AlTi layer.

MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

(57) 要約: 本開示の被覆工具は、基体と、基体の上に位置する被覆層とを備えている。被覆層は、アルミニウム及びチタンを主成分として含有するA I T i層と、アルミニウム及びクロムを主成分として含有するA I C r層とをそれぞれ複数有し、A I T i層及びA I C r層が交互に位置している。複数のA I T i層は、第1 A I T i層と、第1 A I T i層よりも基体から離れて位置する第2 A I T i層とを有している。複数のA I T i層は、それぞれクロムをさらに含有し、第2 A I T i層におけるクロムの含有比率が、第1 A I T i層におけるクロムの含有比率よりも高い。

明 細 書

発明の名称：被覆工具及びこれを備えた切削工具

技術分野

[0001] 本開示は、切削加工において用いられる被覆工具及びこれを備えた切削工具に関する。

背景技術

[0002] 旋削加工及び転削加工のような切削加工に用いられる被覆工具としては、例えば特開2017-042906号公報（特許文献1）に記載の表面被覆切削工具（被覆工具）が知られている。特許文献1に記載の被覆工具は、工具基体と、 $(Ti_{1-z}Al_z)_N$ で表わされるA層及び $(Cr_{1-x-y}Al_xM_y)_N$ で表わされるB層が工具基体の表面において交互に積層されてなる硬質被覆層とを備えている。

発明の概要

[0003] 本開示の被覆工具は、基体と、該基体の上に位置する被覆層とを備えている。該被覆層は、アルミニウム及びチタンを主成分として含有するAlTi層と、アルミニウム及びクロムを主成分として含有するAlCr層とをそれぞれ複数有し、前記AlTi層及び前記AlCr層が交互に位置している。複数の前記AlTi層は、第1AlTi層と、該第1AlTi層よりも前記基体から離れて位置する第2AlTi層とを有している。複数の前記AlTi層は、それぞれクロムをさらに含有し、前記第2AlTi層におけるクロムの含有比率が、前記第1AlTi層におけるクロムの含有比率よりも高い。

[0004] 本開示の切削工具は、先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述した本開示に係る被覆工具とを備えている。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、本開示の実施形態に係る被覆工具を示す斜視図である。

[図2]図2は、図1に示す被覆工具におけるA-A断面の断面図である。

[図3]図3は、図2に示す領域B1における拡大図である。

[図4]図4は、図3に示す領域B2における拡大図である。

[図5]図5は、図3に示す領域B3における拡大図である。

[図6]図6は、本開示の実施形態に係る切削工具を示す平面図である。

[図7]図7は、図6に示す領域B4における拡大図である。

発明を実施するための形態

[0006] <被覆工具>

以下、本開示の様々な実施形態に係る被覆工具について、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を簡略化して示したものである。したがって、本開示の被覆工具は、参照する各図に示されてい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及び各部材の寸法比率などを忠実に表したのではない。これらの点は、後述する切削工具においても同様である。

[0007] 実施形態の一例の被覆工具1は、四角板形状であって、四角形の第1面3（図1における上面）と、第2面5（図1における側面）と、第1面3及び第2面5が交わる稜線の少なくとも一部に位置する切刃7とを有している。また、一例の被覆工具1は、四角形の第3面8（図1における下面）をさらに有している。

[0008] 一例の被覆工具1においては、第1面3の外周の全体が切刃7となってもよいが、被覆工具1はこのような構成に限定されるものではなく、例えば、四角形の第1面3における一辺のみ、若しくは、部分的に切刃7を有するものであってもよい。

[0009] 第1面3は、少なくとも一部にすくい面領域3aを有していてもよい。実施形態の一例においては、第1面3における切刃7に沿った領域がすくい面領域3aとなっている。第2面5は、少なくとも一部に逃げ面領域5aを有していてもよい。実施形態の一例においては、第2面5における切刃7に沿った領域が逃げ面領域5aとなっている。そのため、すくい面領域3a及び

逃げ面領域 5 a が交わる部分に切刃 7 が位置していると言い換えてもよい。

[0010] 図 1 では、第 1 面 3 におけるすくい面領域 3 a と、それ以外の領域との境界を一点鎖線で示している。また、第 2 面 5 における逃げ面領域 5 a と、それ以外の領域との境界を一点鎖線で示している。図 1 においては、第 1 面 3 及び第 2 面 5 が交わる稜線の全てが切刃 7 である例を示しているため、第 1 面 3 において上記境界を示す一点鎖線は環状となっている。

[0011] 被覆工具 1 の大きさは特に限定されるものではないが、例えば、実施形態の一例においては、第 1 面 3 の一辺の長さが 3 ～ 20 mm 程度に設定される。また、第 1 面 3 から第 1 面 3 の反対側に位置する第 3 面 8 までの高さは 5 ～ 20 mm 程度に設定される。

[0012] 一例の被覆工具 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、四角板形状の基体 9 と、この基体 9 の表面を被覆する被覆層 11 とを備えている。被覆層 11 は、基体 9 の表面の全体を覆っていてもよく、また、一部のみを覆っていてもよい。被覆層 11 が基体 9 の一部のみを被覆しているときには、被覆層 11 は、基体 9 の上の少なくとも一部に位置しているとも言うことができる。

[0013] 被覆層 11 の厚みとしては、例えば、0.1 ～ 10 μ m 程度に設定できる。なお、被覆層 11 の厚みは一定であっても、場所によって異なってもよい。

[0014] 被覆層 11 は、図 3 及び図 4 に示すように、アルミニウム (Al) 及びチタン (Ti) を主成分として含有する AlTi 層 13 と、アルミニウム及びクロム (Cr) を主成分として含有する AlCr 層 15 とをそれぞれ複数有している。被覆層 11 は、複数の AlTi 層 13 及び複数の AlCr 層 15 が交互に位置する構成となっている。言い換えれば、被覆層 11 は、複数の AlTi 層 13 及び複数の AlCr 層 15 が交互に積層された構成となっている。被覆層 11 の積層構造は、走査型電子顕微鏡 (SEM: Scanning Electron Microscopy) 又は透過型電子顕微鏡 (TEM: Transmission Electron Microscopy) などを用いた断面測定によって評価することが可能である。

[0015] AlTi 層 13 は、アルミニウム及びチタンに加えて、クロムをさらに含

有する。また、A I T i 層 1 3 は、S i、N b、H f、V、T a、M o、Z r 及びWなどの金属成分を含有していてもよい。但し、A I T i 層 1 3 では、クロム及び上記の金属成分と比較してアルミニウム及びチタンのそれぞれの含有比率の合計が高い。アルミニウムの含有比率は、例えば、40～70%に設定できる。また、チタンの含有比率は、例えば、25～55%に設定できる。なお、上記における「含有比率」とは、原子比での含有比率を示している。

[0016] 複数のA I T i 層 1 3 のそれぞれにおいて、アルミニウムの含有比率がチタンの含有比率よりも高くてもよく、また、複数のA I T i 層 1 3 のそれぞれにおいて、チタンの含有比率がアルミニウムの含有比率よりも高くてもよい。また、複数のA I T i 層 1 3 はいずれも、アルミニウム及びチタンのそれぞれの含有比率の合計よりも少ない比率でクロムを含有しているが、クロムの含有比率は、例えば、0.1～20%に設定できる。

[0017] A I T i 層 1 3 は、アルミニウム、チタン及びクロムを含む金属成分のみによって構成されていてもよいが、アルミニウム、チタン及びクロムは、単独またはこれらを複数含む、窒化物、炭化物又は炭窒化物であってもよい。

[0018] A I C r 層 1 5 は、アルミニウム及びクロムのみによって構成されていてもよいが、アルミニウム及びクロムに加えて、S i、N b、H f、V、T a、M o、Z r、T i 及びWなどの金属成分を含有していてもよい。但し、A I C r 層 1 5 では、上記の金属成分と比較してアルミニウム及びクロムのそれぞれの含有比率の合計が高い。アルミニウムの含有比率は、例えば、20～60%に設定できる。また、クロムの含有比率は、例えば、40～80%に設定できる。

[0019] 複数のA I C r 層 1 5 のそれぞれにおいて、アルミニウムの含有比率がクロムの含有比率よりも高くてもよく、また、複数のA I C r 層 1 5 のそれぞれにおいて、クロムの含有比率がアルミニウムの含有比率よりも高くてもよい。

[0020] また、A I C r 層 1 5 は、アルミニウム及びクロムを含む金属成分のみに

よって構成されていてもよいが、アルミニウム及びクロムは、単独またはいずれもを含む、窒化物、炭化物又は炭窒化物であってもよい。

[0021] A l T i 層 1 3 及び A l C r 層 1 5 の組成は、例えば、エネルギー分散型 X 線分光分析法 (E D S) 又は X 線光電子分光分析法 (X P S) などによって測定することが可能である。

[0022] A l T i 層 1 3 及び A l C r 層 1 5 の数は、特定の値に限定されるものではない。A l T i 層 1 3 及び A l C r 層 1 5 の数は、それぞれ 2 つ以上であればよいが、例えば、2 ~ 5 0 0 に設定できる。

[0023] 被覆層 1 1 は、A l T i 層 1 3 を有していることから耐欠損性が高い。また、被覆層 1 1 は、A l C r 層 1 5 を有していることから耐摩耗性が高い。被覆層 1 1 は、複数の A l T i 層 1 3 及び複数の A l C r 層 1 5 が交互に位置する構成となっていることから、被覆層 1 1 の全体としての強度が高い。

[0024] なお、複数の A l T i 層 1 3 及び複数の A l C r 層 1 5 のそれぞれの厚みが厚く、且つ、複数の A l T i 層 1 3 及び複数の A l C r 層 1 5 の数が少ない場合よりも、複数の A l T i 層 1 3 及び複数の A l C r 層 1 5 のそれぞれの厚みが薄く、且つ、複数の A l T i 層 1 3 及び複数の A l C r 層 1 5 の数が多い場合の方が、被覆層 1 1 の全体としての強度が高い。

[0025] A l T i 層 1 3 及び A l C r 層 1 5 の厚みは、特定の値に限定されるものではないが、例えば、それぞれ 5 n m ~ 1 0 0 n m に設定できる。なお、複数の A l T i 層 1 3 及び複数の A l C r 層 1 5 の厚みは、一定であっても、互いに異なってもよい。

[0026] 実施形態の一例における複数の A l T i 層 1 3 は、図 4 に示すように、第 1 A l T i 層 1 3 a 及び第 2 A l T i 層 1 3 b を有している。第 2 A l T i 層 1 3 b は、第 1 A l T i 層 1 3 a よりも基体 9 から離れて位置している。被覆工具 1 は、第 2 A l T i 層 1 3 b におけるクロムの含有比率が、第 1 A l T i 層 1 3 a におけるクロムの含有比率よりも高い構成である。これらの構成を満たす被覆工具 1 は、耐久性に優れる。

[0027] A l T i 層 及び A l C r 層 のように組成が異なる層が交互に位置している

ときは、隣接する層間の界面において剥離が生じるおそれがある。特に、被覆工具の外表面には切削加工時に負荷が加わり易いため、上記の界面のうち被覆工具の外表面に近い部分で上記の剥離が生じ易くなっている。

[0028] 実施形態の一例においては、既に述べたように、A | T i 層 1 3 が、アルミニウム及びチタンを主成分として含有しており、アルミニウム及びチタンのそれぞれの含有比率の合計よりも少ない比率でクロムを含有している。このような構成を満たす A | T i 層 1 3 は、A | T i 層 1 3 の特性を比較的維持しつつ、A | C r 層 1 5 と同様にクロムを含有しているため、A | C r 層 1 5 との親和性が高い。そのため、A | T i 層 1 3 は、隣接する A | C r 層 1 5 との接合性（密着性）が高い。

[0029] 第 1 A | T i 層 1 3 a よりも基体 9 から離れて位置する第 2 A | T i 層 1 3 b は、切削加工時に第 1 A | T i 層 1 3 a よりも大きな切削負荷が加わり易い。実施形態の一例の被覆層 1 1 は、第 2 A | T i 層 1 3 b におけるクロムの含有比率が、第 1 A | T i 層 1 3 a におけるクロムの含有比率よりも高いことから、隣接する A | C r 層 1 5 との接合性が高く、大きな切削負荷に耐え得る。

[0030] また、第 1 A | T i 層 1 3 a におけるクロムの含有比率が、第 2 A | T i 層 1 3 b におけるクロムの含有比率よりも低い。これにより、被覆層 1 1 における基体 9 に近い部分での剥離を生じにくくするとともに、被覆層 1 1 の全体として、A | T i 層 1 3 における対欠損性への影響を小さくすることができる。

[0031] そのため、一例の被覆工具 1 は、層間剥離が生じにくく、耐久性に優れたものとなっている。したがって、一例の被覆工具 1 によれば、長期に渡り安定した切削加工を行うことができる。

[0032] 複数の A | T i 層 1 3 は、第 1 A | T i 層 1 3 a 及び第 2 A | T i 層 1 3 b の間に位置する第 3 A | T i 層 1 3 c をさらに有していてもよい。被覆工具 1 は、第 3 A | T i 層 1 3 c におけるクロムの含有比率が、第 1 A | T i 層 1 3 a におけるクロムの含有比率よりも高く、且つ、第 2 A | T i 層 1 3

bにおけるクロムの含有比率よりも低い構成であってもよい。このような構成を満たす被覆工具1は、耐久性に優れる。

[0033] これは、第1 A | T i 層 1 3 a、第2 A | T i 層 1 3 b 及び第3 A | T i 層 1 3 c を含む複数の A | T i 層 1 3 においてクロムの含有比率が段階的に緩やかに変化し、急激に変化することが避けられるからである。これにより、複数の A | T i 層 1 3 において靱性及び硬度が急激に変化することが避けられるため、被覆層 1 1 の内部に応力が集中することに起因するクラックの発生などが避けられ易い。

[0034] なお、図4においては、被覆層 1 1 は5つ以上の A | T i 層 1 3 を有しており、また、第1 A | T i 層 1 3 a と第3 A | T i 層 1 3 c との間、及び、第3 A | T i 層 1 3 c と第2 A | T i 層 1 3 b との間にそれぞれ A | C r 層 1 5 が位置している。

[0035] 複数の A | T i 層 1 3 は、基体 9 から離れて位置するものほどクロムの含有比率が高くてもよい。言い換えれば、被覆層 1 1 が4つ以上の A | T i 層 1 3 を有しているとき、複数の A | T i 層 1 3 が、基体 9 から離れて位置するものほどクロムの含有比率が高くてもよい。このような構成を満たすときは、被覆工具 1 の耐久性をより一層高めることができる。これは、複数の A | T i 層 1 3 において靱性及び硬度が急激に変化することを避けつつ、複数の A | T i 層 1 3 のうち最も基体 9 から離れて位置する A | T i 層 1 3 におけるクロムの含有比率を非常に高くすることが容易となるからである。

[0036] 第2 A | T i 層 1 3 b におけるアルミニウムの含有比率が、第1 A | T i 層 1 3 a におけるアルミニウムの含有比率よりも低くてもよい。このような構成を満たすときには、第2 A | T i 層 1 3 b と比較して第1 A | T i 層 1 3 a の靱性が高い。そのため、被覆層 1 1 は密着性に優れる。

[0037] 図5に示すように、複数の A | T i 層 1 3 のうち、A | C r 層 1 5 に挟まれて位置する A | T i 層 1 3 d は、基体 9 の側に位置する内側面 1 3 1 を含む第1領域 1 3 d 1 と、内側面 1 3 1 と反対側に位置する外側面 1 3 2 を含む第2領域 1 3 d 2 と、第1領域 1 3 d 1 及び第2領域 1 3 d 2 の間に位置

して厚み方向 a の中央 1 3 3 を含む第 3 領域 1 3 d 3 とを有していてもよい。

[0038] このとき、第 1 領域 1 3 d 1 及び第 2 領域 1 3 d 2 におけるクロムの含有比率が、第 3 領域 1 3 d 3 におけるクロムの含有比率よりも高くてもよい。これらの構成を満たすときは、A | C r 層 1 5 に面する第 1 領域 1 3 d 1 及び第 2 領域 1 3 d 2 におけるクロムの含有比率が相対的に高いことから、A | T i 層 1 3 及び A | C r 層 1 5 の接合性がさらに高い。

[0039] 基体 9 は、後述するように、炭化タングステン (W C) 及びコバルト (C o) を含有していてもよい。このとき、複数の A | T i 層 1 3 のうち、少なくとも最も基体 9 の近くに位置する A | T i 層 1 3 e は、コバルトを含有するとともに、コバルトの含有比率がクロムの含有比率よりも高くてもよい。最も基体 9 の近くに位置する A | T i 層 1 3 e がコバルトを含有している場合には、基体 9 に対する被覆層 1 1 の接合性が高い。

[0040] さらに、コバルトの含有比率がクロムの含有比率よりも高いときには、コバルトの含有比率が相対的に高いことによって基体 9 に対する被覆層 1 1 の接合性が高く、クロムの含有比率が抑えられることによって上記の A | T i 層 1 3 e の靱性が高い。

[0041] なお、一例の被覆工具 1 は、図 1 に示すように四角板形状であるが、被覆工具 1 の形状としてはこのような形状に限定されるものではない。例えば、第 1 面 3 及び第 3 面 8 が四角形ではなく、三角形、六角形又は円形などであっても何ら問題ない。

[0042] 一例の被覆工具 1 は、図 1 に示すように、貫通孔 1 7 を有している。実施形態の一例における貫通孔 1 7 は、第 1 面 3 から第 1 面 3 の反対側に位置する第 3 面 8 にかけて形成されており、これらの面において開口している。貫通孔 1 7 は、被覆工具 1 をホルダに保持する際に、ネジ又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。なお、貫通孔 1 7 は、第 2 面 5 における互いに反対側に位置する領域において開口する構成であっても何ら問題ない。

[0043] 基体 9 の材質としては、例えば、超硬合金、サーメット及びセラミックスなどの無機材料が挙げられる。超硬合金の組成としては、例えば、WC（炭化タングステン）-Co、WC-TiC（炭化チタン）-Co及びWC-TiC-TaC（炭化タンタル）-Coなどが挙げられる。ここで、WC、TiC及びTaCは硬質粒子であり、Coは結合相である。また、サーメットは、セラミック成分に金属を複合させた焼結複合材料である。具体的には、サーメットとして、TiC又はTiN（窒化チタン）を主成分とした化合物などが挙げられる。なお、基体 9 の材質としては、これらに限定されるものではない。

[0044] 被覆層 11 は、例えば、物理蒸着（PVD）法などを用いることによって、基体 9 の上に位置させることが可能である。例えば、貫通孔 17 の内周面で基体 9 を保持した状態で上記の蒸着法を利用して被覆層 11 を形成する場合には、貫通孔 17 の内周面を除く基体 9 の表面の全体を覆うように被覆層 11 を位置させることができる。

[0045] 物理蒸着法としては、例えば、イオンプレーティング法及びスパッタリング法などが挙げられる。一例として、イオンプレーティング法で作製する場合には、下記の方法によって被覆層 11 を作製することができる。

[0046] 第 1 の手順として、アルミニウム、チタン及びクロムをそれぞれ独立に含有する金属ターゲット、複合化した合金ターゲット又は焼結体ターゲットを準備する。金属源である上記のターゲットをアーク放電又はグロー放電などによって蒸発させてイオン化する。イオン化したターゲットを、窒素源の窒素（N₂）ガス、炭素源のメタン（CH₄）ガス又はアセチレン（C₂H₂）ガスなどと反応させるとともに、基体 9 の表面に蒸着させる。以上の手順によってAlTi層 13 を形成することが可能である。

[0047] 第 2 の手順として、アルミニウム及びクロムをそれぞれ独立に含有する金属ターゲット、複合化した合金ターゲット又は焼結体ターゲットを準備する。金属源である上記のターゲットをアーク放電又はグロー放電などによって蒸発させてイオン化する。イオン化したターゲットを、窒素源の窒素（N₂）

ガス、炭素源のメタン (CH_4) ガス又はアセチレン (C_2H_2) ガスなどと反応させるとともに、基体 9 の表面に蒸着させる。以上の手順によって A | C r 層 1 5 を形成することが可能である。

[0048] 上記の第 1 の手順及び第 2 の手順を交互に繰り返すことによって、複数の A | T i 層 1 3 及び複数の A | C r 層 1 5 が交互に積層された構成の被覆層 1 1 を形成することが可能である。なお、まず第 2 の手順を行った後に第 1 の手順を行っても何ら問題ない。

[0049] ここで、第 1 の手順を繰り返す際に、途中でクロムの比率が高くなるようにクロムの比率を変化させることによって、第 1 A | T i 層 1 3 a 及び第 2 A | T i 層 1 3 b を有する複数の A | T i 層 1 3 を作製することが可能である。

[0050] 例えば、第 1 の手順を繰り返す際に、最初に第 1 の手順を行うときから最後に第 1 の手順を行うときにかけて、徐々にクロムの比率が高くなるようにクロムの比率を変化させることによって、基体 9 から離れて位置する A | T i 層 1 3 ほどクロムの含有比率を高くすることが可能である。

[0051] <切削工具>

次に、本開示の様々な実施形態に係る切削工具について図面を用いて説明する。

[0052] 実施形態の一例の切削工具 1 0 1 は、図 6 に示すように、第 1 端（図 6 における上端）から第 2 端（図 6 における下端）に向かって延びる棒状体である。切削工具 1 0 1 は、図 7 に示すように、第 1 端側（先端側）にポケット 1 0 3 を有するホルダ 1 0 5 と、ポケット 1 0 3 に位置する上記の被覆工具 1 とを備えている。切削工具 1 0 1 は、被覆工具 1 を備えているため、長期に渡り安定した切削加工を行うことができる。

[0053] ポケット 1 0 3 は、被覆工具 1 が装着される部分であり、ホルダ 1 0 5 の下面に対して平行な着座面と、着座面に対して傾斜する拘束側面とを有している。また、ポケット 1 0 3 は、ホルダ 1 0 5 の第 1 端側において開口している。

- [0054] ポケット 103 には被覆工具 1 が位置している。このとき、被覆工具 1 の下面がポケット 103 に直接に接していてもよく、また、被覆工具 1 とポケット 103 との間にシート（不図示）が挟まれていてもよい。
- [0055] 被覆工具 1 は、第 1 面 3 及び第 2 面 5 が交わる稜線における切刃 7 として用いられる部分の少なくとも一部がホルダ 105 から外方に突出するようにホルダ 105 に装着される。実施形態の一例においては、被覆工具 1 は、固定ネジ 107 によって、ホルダ 105 に装着されている。すなわち、被覆工具 1 の貫通孔 17 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 103 に形成されたネジ孔（不図示）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 がホルダ 105 に装着されている。
- [0056] ホルダ 105 の材質としては、鋼、鋳鉄などを用いることができる。これらの部材の中で靱性の高い鋼を用いてもよい。
- [0057] 実施形態の一例においては、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などが挙げられる。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上記の実施形態の被覆工具 1 を用いてもよい。
- [0058] また、本開示の全体において、単数形「a」、「an」及び「the」は、文脈から明らかにそうでないことが示されていないければ、複数のものを含むものとする。

符号の説明

- [0059] 1 . . . 被覆工具
 3 . . . 第 1 面
 3 a . . . すくい面領域
 5 . . . 第 2 面
 5 a . . . 逃げ面領域
 7 . . . 切刃
 8 . . . 第 3 面

- 9 . . . 基体
- 11 . . . 被覆層
- 13 . . . A l T i 層
- 13 a . . . 第1 A l T i 層
- 13 b . . . 第2 A l T i 層
- 13 c . . . 第3 A l T i 層
- 13 d . . . A l T i 層
- 13 d 1 . . . 第1 領域
- 13 1 . . . 内側面
- 13 d 2 . . . 第2 領域
- 13 2 . . . 外側面
- 13 d 3 . . . 第3 領域
- 13 3 . . . 中央
- 13 e . . . A l T i 層
- 15 . . . A l C r 層
- 17 . . . 貫通孔
- 101 . . . 切削工具
- 103 . . . ポケット
- 105 . . . ホルダ
- 107 . . . 固定ネジ

請求の範囲

- [請求項1] 基体と、該基体の上に位置する被覆層とを備え、
該被覆層は、アルミニウム及びチタンを主成分として含有するA l T i 層と、アルミニウム及びクロムを主成分として含有するA l C r 層とをそれぞれ複数有し、前記A l T i 層及び前記A l C r 層が交互に位置し、
複数の前記A l T i 層は、第1 A l T i 層と、該第1 A l T i 層よりも前記基体から離れて位置する第2 A l T i 層とを有し、
複数の前記A l T i 層は、それぞれクロムをさらに含有し、
前記第2 A l T i 層におけるクロムの含有比率が、前記第1 A l T i 層におけるクロムの含有比率よりも高いことを特徴とする被覆工具。
- [請求項2] 複数の前記A l T i 層は、前記第1 A l T i 層及び前記第2 A l T i 層の間に位置する第3 A l T i 層をさらに有し、
前記第3 A l T i 層におけるクロムの含有比率が、前記第1 A l T i 層におけるクロムの含有比率よりも高く、且つ、前記第2 A l T i 層におけるクロムの含有比率よりも低いことを特徴とする請求項1に記載の被覆工具。
- [請求項3] 複数の前記A l T i 層は、前記基体から離れて位置するもののほどクロムの含有比率が高いことを特徴とする請求項2に記載の被覆工具。
- [請求項4] 前記第2 A l T i 層におけるアルミニウムの含有比率が、前記第1 A l T i 層におけるアルミニウムの含有比率よりも低いことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の被覆工具。
- [請求項5] 複数の前記A l T i 層のうち、前記A l C r 層に挟まれて位置する前記A l T i 層は、前記基体の側に位置する内側面を含む第1領域と、前記内側面と反対側に位置する外側面を含む第2領域と、前記第1領域及び前記第2領域の間に位置して厚み方向の中央を含む第3領域とを有し、

前記第 1 領域及び前記第 2 領域におけるクロムの含有比率が、前記第 3 領域におけるクロムの含有比率よりも高いことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の被覆工具。

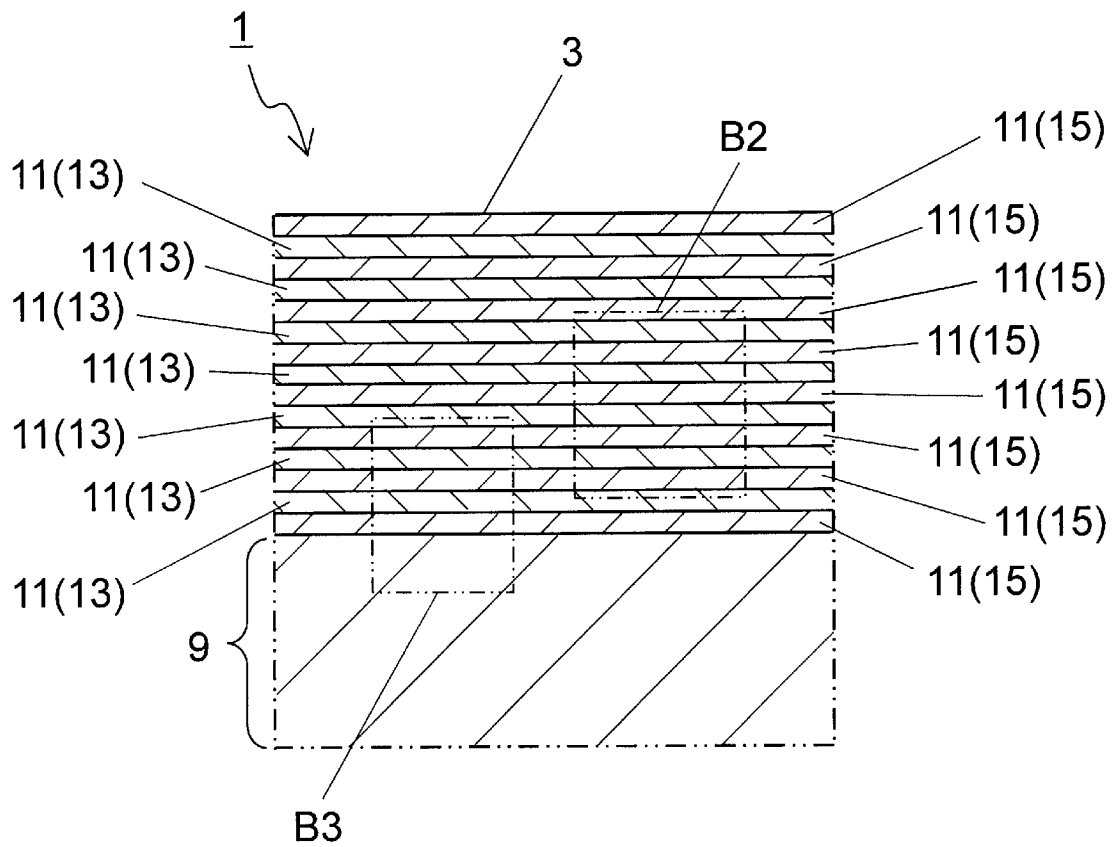
[請求項 6]

前記基体は、炭化タングステン及びコバルトを含有し、
複数の前記 A l T i 層のうち、少なくとも最も前記基体の近くに位置する前記 A l T i 層は、コバルトを含有するとともに、コバルトの含有比率がクロムの含有比率よりも高いことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の被覆工具。

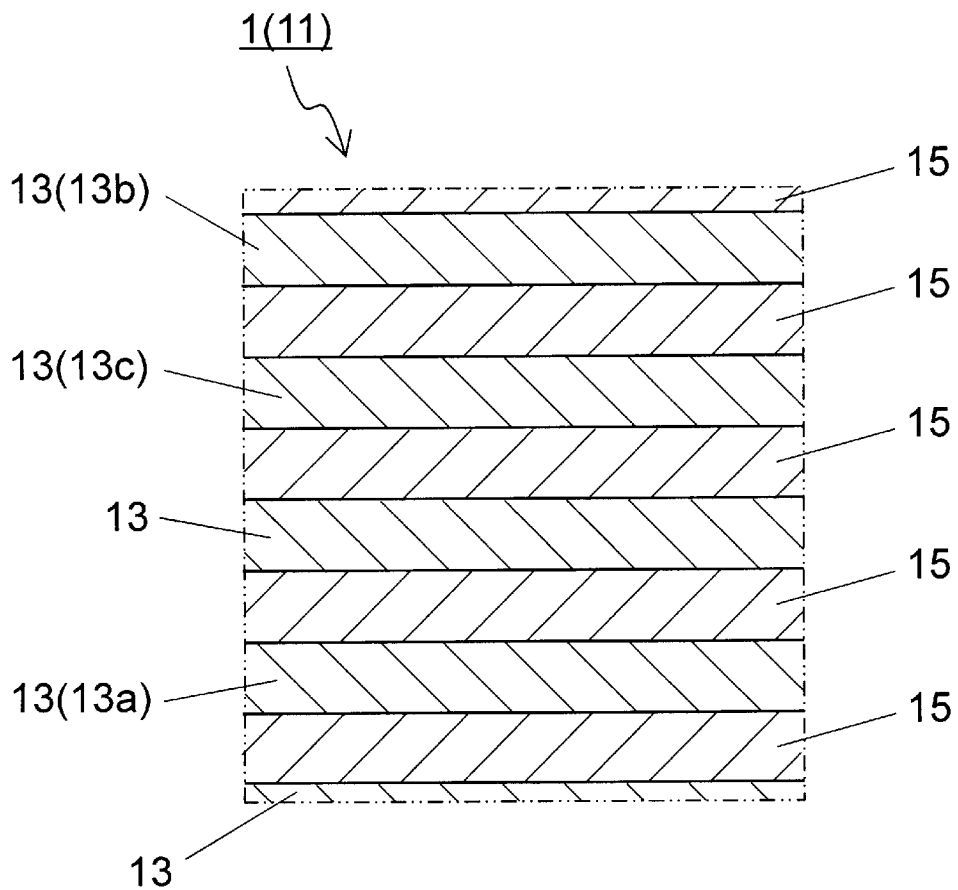
[請求項 7]

先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 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の被覆工具とを備えた切削工具。

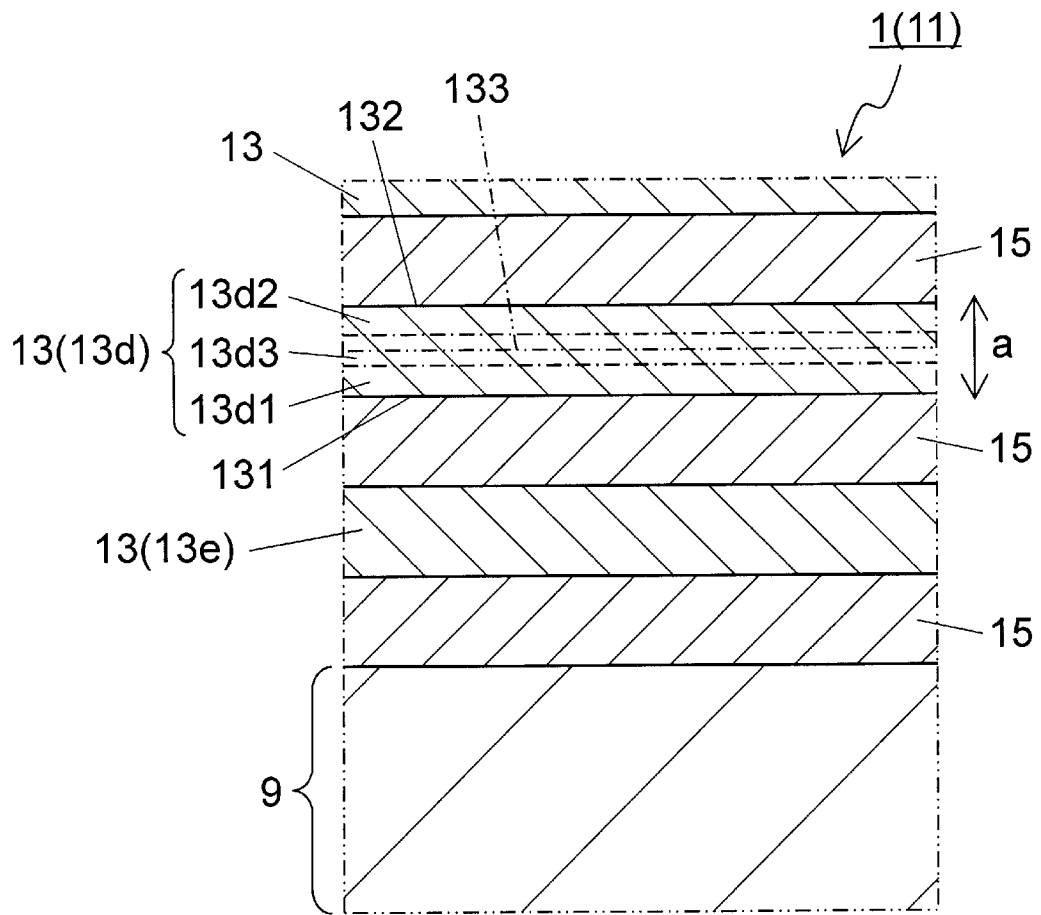
[図3]



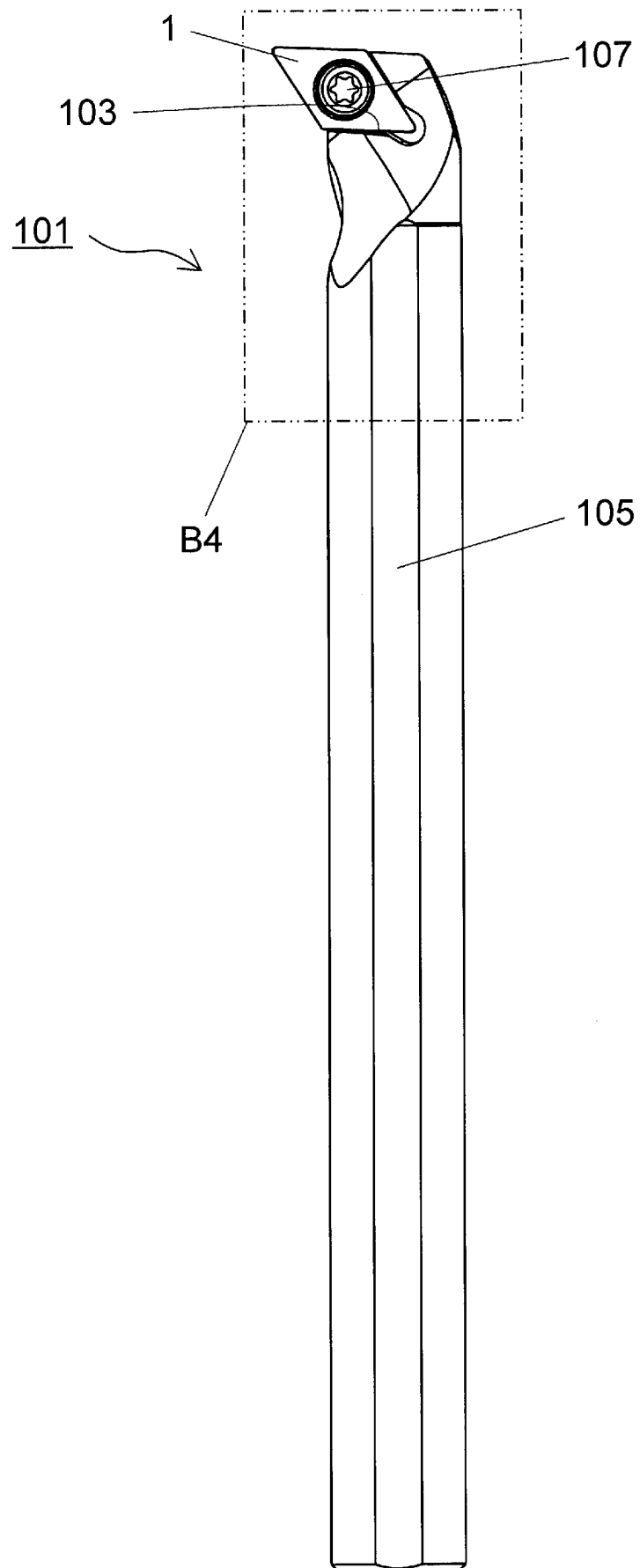
[図4]



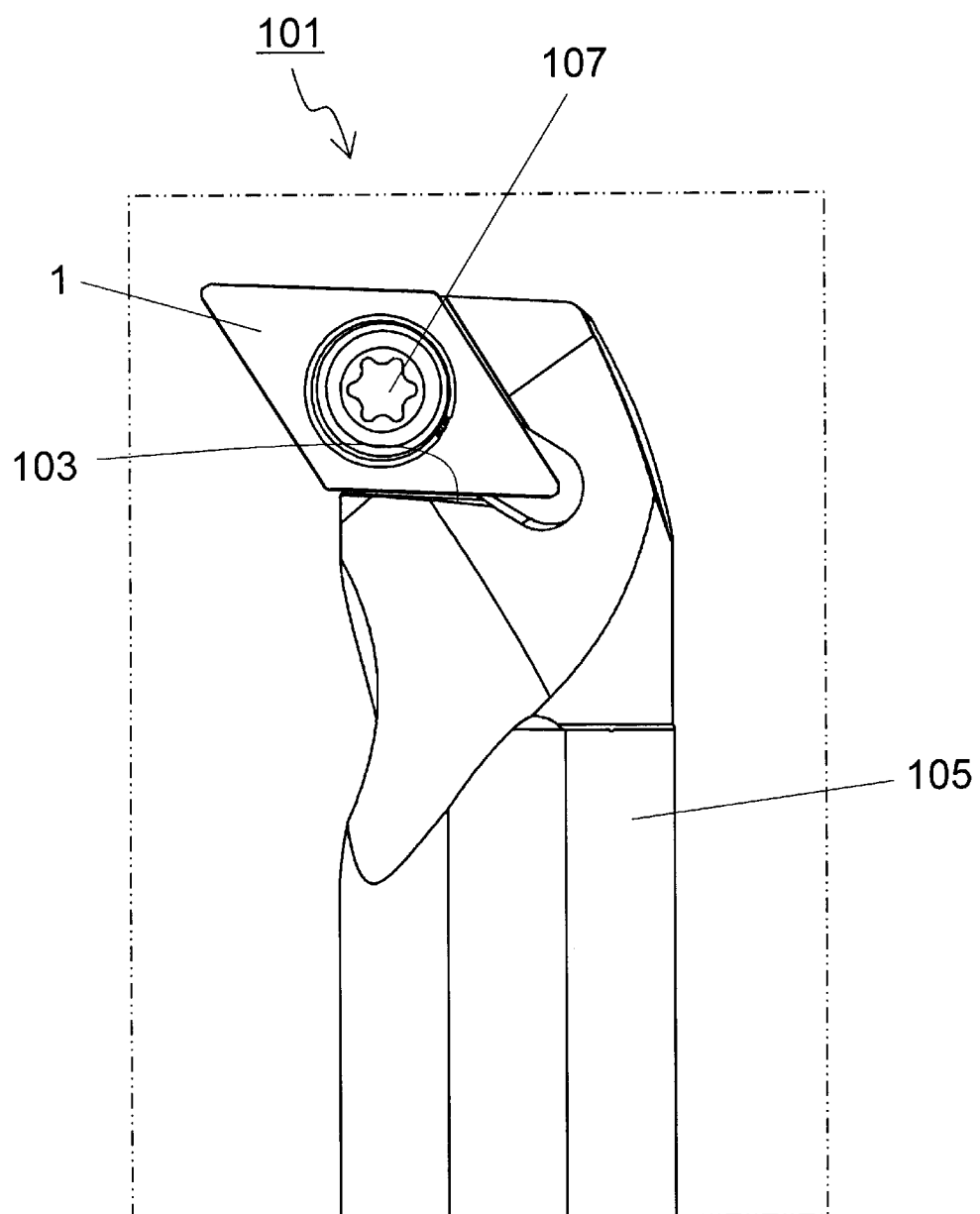
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23B27/14 (2006.01)i, B23B51/00 (2006.01)i, B23C5/16 (2006.01)i,
C23C14/06 (2006.01)i, C23C14/14 (2006.01)i

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)

Int.Cl. B23B27/14, B23B51/00, B23C5/16, C23C14/06, C23C14/14

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-506115 A (KENNAMETAL INC.) 03 March 2011, paragraphs [0015], [0022]-[0030], [0038]-[0039], fig. 1-3 & US 2009/0155559 A1, paragraphs [0021], [0028]-[0036], [0044]-[0045], fig. 1-3 & WO 2009/079184 A2 & CA 2706784 A1 & CN 101896301 A & KR 10-2010-0120121 A	1-6

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
26 November 2018 (26.11.2018)

Date of mailing of the international search report
04 December 2018 (04.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035611

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-340608 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 02 December 2003, paragraphs [0006]-[0008], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2006-299399 A (HITACHI TOOL ENGINEERING, LTD.) 02 November 2006, paragraphs [0007]-[0009], fig. 1 & US 2006/0269788 A1, paragraphs [0007]-[0009], [0025]-[0043], fig. 1 & EP 1726686 A1 & KR 10-2006-0122700 A & CN 1876368 A	1
A	JP 2012-097303 A (KOBE STEEL, LTD.) 24 May 2012, paragraphs [0018]-[0035], fig. 1 & WO 2012/057000 A1, paragraphs [0027]-[0044], fig. 1 & CN 103168113 A	1
A	WO 2017/094628 A1 (TUNGALOY CORPORATION) 08 June 2017, paragraphs [0027]-[0029], [0033], fig. 1 (Family: none)	1
A	JP 08-206902 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 13 August 1996, paragraphs [0002], [0026]-[0028], [0046]-[0047], fig. 4-6 & US 5712030 A, column 1, lines 16-21, column 5, lines 24-55, column 9, lines 42-58, fig. 4-6 & EP 714719 A1 & CN 1137959 A	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23B27/14(2006.01)i, B23B51/00(2006.01)i, B23C5/16(2006.01)i, C23C14/06(2006.01)i, C23C14/14(2006.01)i

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））

Int.Cl. B23B27/14, B23B51/00, B23C5/16, C23C14/06, C23C14/14

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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）

WPI

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 2011-506115 A（ケンナメタル インコーポレイテッド） 2011.03.03, 段落 0015, 段落 0022-0030, 段落 0038-0039, 図 1-3 & US 2009/0155559 A1, 段落 0021, 段落 0028-0036, 段落 0044-0045, 第 1-3 図 & WO 2009/079184 A2 & CA 2706784 A1 & CN 101896301 A & KR 10-2010-0120121 A	1-6

☑ 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。

* 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矛盾するものではなく、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

26.11.2018

国際調査報告の発送日

04.12.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

中川 康文

3 C

4 0 6 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 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 2003-340608 A (三菱マテリアル株式会社) 2003.12.02, 段落 0006-0008, 図 1 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2006-299399 A (日立ツール株式会社) 2006.11.02, 段落 0007-0009, 図 1 & US 2006/0269788 A1, 段落 0007-0009, 段落 0025-0043, 第 1 図 & EP 1726686 A1 & KR 10-2006-0122700 A & CN 1876368 A	1
A	JP 2012-097303 A (株式会社神戸製鋼所) 2012.05.24, 段落 0018-0035, 図 1 & WO 2012/057000 A1, 段落 0027-0044, 図 1 & CN 103168113 A	1
A	WO 2017/094628 A1 (株式会社タンガロイ) 2017.06.08, 段落 0027-0029, 段落 0033, 図 1 (ファミリーなし)	1
A	JP 08-206902 A (住友電気工業株式会社) 1996.08.13, 段落 0002, 段落 0026-0028, 段落 0046-0047, 図 4-6 & US 5712030 A, 第 1 欄第 16-21 行, 第 5 欄第 24-55 行, 第 9 欄第 42-58 行, 第 4-6 図 & EP 714719 A1 & CN 1137959 A	7