

(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)



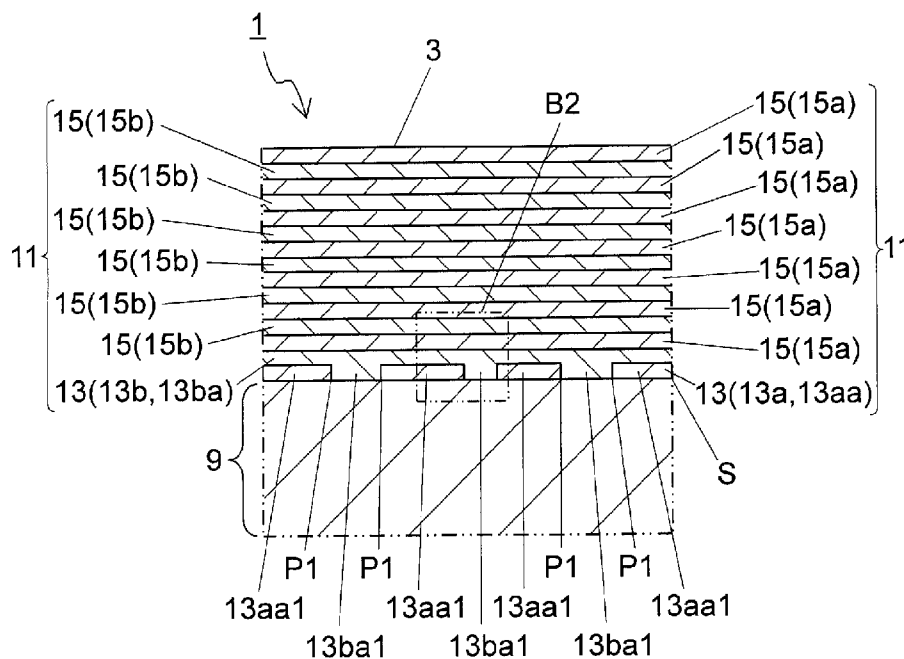
(10) 国際公開番号

WO 2019/065707 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/14 (2006.01) *C22C 29/02* (2006.01)
B23C 5/16 (2006.01) *C23C 14/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/035617
- (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 2017-186548 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 first part positioned on the substrate and a second part positioned on the first part. The first part comprises an AlTi section containing aluminum and titanium and an AlCr section containing aluminum and chrome. Each of the AlTi section and the AlCr section is in contact with the substrate. The second part comprises a plurality of each of AlTi layers containing aluminum and titanium and AlCr layers containing aluminum and chrome. The AlTi layers and the AlCr layers are positioned in an alternating manner.

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、基体の上に位置する第1部位と、第1部位の上に位置する第2部位とを有している。第1部位は、アルミニウム及びチタンを含有するAlTi部と、アルミニウム及びクロムを含有するAlCr部とを有し、AlTi部及びAlCr部のそれぞれが、基体に接している。第2部位は、アルミニウム及びチタンを含有するAlTi層と、アルミニウム及びクロムを含有するAlCr層とをそれぞれ複数有し、AlTi層及びAlCr層が交互に位置している。

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。このとき、A 層又は B 層のいずれか一方のみが工具基体の表面に接している。

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、前記基体の上に位置する第 1 部位と、該第 1 部位の上に位置する第 2 部位とを有している。前記第 1 部位は、アルミニウム及びチタンを含有する $AlTi$ 部と、アルミニウム及びクロムを含有する $AlCr$ 部とを有し、前記 $AlTi$ 部及び前記 $AlCr$ 部のそれぞれが、前記基体に接している。前記第 2 部位は、アルミニウム及びチタンを含有する $AlTi$ 層と、アルミニウム及びクロムを含有する $AlCr$ 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。

[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、本開示の第 1 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、本開示の第2実施形態に係る被覆工具を示す図であり、第1実施形態の図3に相当する図である。

[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B3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] (第1実施形態)

第1実施形態の被覆工具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、第1実施形態の被覆工具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] 第1実施形態の被覆工具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。第1実施形態においては、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。第1実施形態においては、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5a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3a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5a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、すくい面領域3aを含む第1面3の全体及び逃げ面領域5aを含む第2面5の全体に被覆層11が存在しており、少なくとも第1面3及び第2面5が交わる稜線に沿って被覆層11が位置している例を示している。そのため、第1面3において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、第1実施形態においては、第1面3の一辺の長さが3～20mm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5～20mm程度に設定される。

[0012] 第1実施形態の被覆工具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える。

[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いてもよい。

[0014] 被覆層11は、図3に示すように、基体9の上に位置する第1部位13と、第1部位13の上に位置する第2部位15とを有している。第1部位13は、アルミニウム（Al）及びチタン（Ti）を含有するAlTi部13aと、アルミニウム及びクロム（Cr）を含有するAlCr部13bとを有している。

- [0015] また、第2部位15は、アルミニウム及びチタンを含有するA l T i層15 aと、アルミニウム及びクロムを含有するA l C r層15 bとをそれぞれ複数有している。第2部位15において、複数のA l T i層15 a及び複数のA l C r層15 bが交互に位置している。言い換えれば、第2部位15は、複数のA l T i層15 a及び複数のA l C r層15 b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。
- [0016] A l T i部13 a及びA l T i層15 aは、それぞれアルミニウム及びチタンのみによって構成されていてもよいが、アルミニウム及びチタンに加えて、S i、N b、H f、V、T a、M o、Z r、C r、W及びC oなどの金属成分を含有していてもよい。但し、A l T i部13 a及びA l T i層15 aでは、上記の金属成分と比較してアルミニウム及びチタン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。
- [0017] A l T i部13 a及び複数のA l T i層15 a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、A l T i部13 a及び複数のA l T i層15 a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。
- [0018] また、A l T i部13 a及びA l T i層15 aは、アルミニウム及びチタンを含む金属成分のみによって構成されていてもよいが、アルミニウム及びチタンは、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。
- [0019] A l C r部13 b及びA l C r層15 b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、W及びC oなどの金属成分を

含有していてもよい。但し、A | C r 部 1 3 b 及び A | C r 層 1 5 b 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。

[0020] A | C r 部 1 3 b 及び複数の A | C r 層 1 5 b 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、A | C r 部 1 3 b 及び複数の A | C r 層 1 5 b 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。

[0021] また、A | C r 部 1 3 b 及び A | C r 層 1 5 b 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。

[0022] A | T i 部 1 3 a、A | C r 部 1 3 b、A | T i 層 1 5 a 及び A | C r 層 1 5 b の組成は、例えば、エネルギー分散型X線分光分析法（EDS）又はX線光電子分光分析法（XPS）などによって測定することが可能である。

[0023] A | T i 層 1 5 a 及び A | C r 層 1 5 b の数は、特定の値に限定されるものではない。A | T i 層 1 5 a 及び A | C r 層 1 5 b の数は、それぞれ2つ以上であればよいが、例えば、2～500に設定できる。

[0024] 被覆層 1 1 は、A | T i 部 1 3 a 及び A | T i 層 1 5 a 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 | C r 部 1 3 b 及び A | C r 層 1 5 b を有していることから耐摩耗性が高い。第2部位 1 5 は、複数の A | T i 層 1 5 a 及び複数の A | C r 層 1 5 b 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。

[0025] なお、複数の A | T i 層 1 5 a 及び複数の A | C r 層 1 5 b のそれぞれの厚みが厚く、且つ、複数の A | T i 層 1 5 a 及び複数の A | C r 層 1 5 b の数が少ない場合よりも、複数の A | T i 層 1 5 a 及び複数の A | C r 層 1 5 b のそれぞれの厚みが薄く、且つ、複数の A | T i 層 1 5 a 及び複数の A | C r 層 1 5 b 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。

。

[0026] A l T i 部 1 3 a、A l C r 部 1 3 b、A l T i 層 1 5 a 及び A l C r 層 1 5 b 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 5 a 及び複数の A l C r 層 1 5 b の厚みは、一定であっても、互いに異なってもよい。

[0027] 第 1 実施形態における第 1 部位 1 3 は、図 3 及び図 4 に示すように、第 1 A l T i 部 1 3 a a を有している。また、第 1 実施形態における第 1 部位 1 3 は、第 1 A l C r 部 1 3 b a を有している。そして、第 1 A l T i 部 1 3 a a 及び第 1 A l C r 部 1 3 b a のそれぞれが、基体 9 に接している。これらの構成を満たす被覆工具 1 は、耐久性に優れる。

[0028] A l T i 部 1 3 a 又は A l C r 部 1 3 b のいずれか一方のみが基体 9 に接している場合には、例えば、基体 9 と被覆層 1 1 との界面 S に大きな残留応力が存在し、界面 S の外周端 S 1 （図 2 参照）において亀裂（クラック）が発生した場合にクラックが進展し易く、被覆層 1 1 が基体 9 から剥離するおそれがある。

[0029] 第 1 実施形態においては、第 1 A l T i 部 1 3 a a 及び第 1 A l C r 部 1 3 b a のそれぞれが基体 9 に接している。そのため、基体 9 と被覆層 1 1 との界面 S の外周端 S 1 においてクラックが発生したとしても、第 1 A l T i 部 1 3 a a 及び第 1 A l C r 部 1 3 b a の境界が位置する部分 P 1 においてクラックの進展を抑制し易い。

[0030] これにより、基体 9 と被覆層 1 1 との接合性（密着性）が高く、被覆層 1 1 が基体 9 から剥離する可能性を低減することができる。それゆえ、第 1 実施形態の被覆工具 1 は、耐久性に優れる。したがって、第 1 実施形態の被覆工具 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。

[0031] 第 1 A l T i 部 1 3 a a 及び第 1 A l C r 部 1 3 b a のそれぞれが基体 9 に接しているとは、第 1 A l T i 部 1 3 a a 及び第 1 A l C r 部 1 3 b a のそれぞれが実質的に基体 9 に接していることを意味している。具体的には、

第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a のそれぞれが基体9に接しているとは、第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a のそれぞれにおける基体9と対向する面のうち、少なくとも5%以上の領域が基体9に接していればよい。

[0032] 第1 A | T i 部 1 3 a a は、互いに離れた複数の領域 1 3 a a 1 において基体9に接していてもよい。このような構成を満たすときは、部分P 1 の数を増やすことができるので、クラックの進展を抑制する効果が高い。領域 1 3 a a 1 の数は、2つ以上であればよいが、例えば、2～20000に設定できる。

[0033] 特に1 μm^2 あたりの領域 1 3 a a 1 の数が10～50である場合には、クラックの進展を抑制する効果をさらに高めることができる。また、被覆層 1 1 の表面に直交する断面において、被覆層 1 1 の厚み方向に直交する方向での1 μm あたりの領域 1 3 a a 1 の数が3～7である場合にも、クラックの進展を抑制する効果をさらに高めることができる。

[0034] 特に、第1 部位 1 3 が、互いに離れて位置する複数の第1 A | T i 部 1 3 a a を有しており、各第1 A | T i 部 1 3 a a のそれぞれが基体9に接している場合には、第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a の境界が位置する部分P 1 においてクラックの進展を一層抑制し易い。これは、複数の第1 A | T i 部 1 3 a a が互いに離れて位置していることから、第1 A | T i 部 1 3 a a が変形し易いため、残留応力を小さくできるからである。これにより、クラックが生じにくいことから、クラックの進展を一層抑制し易くなっている。

[0035] 第1 A | C r 部 1 3 b a は、互いに離れた複数の領域 1 3 b a 1 において基体9に接していてもよい。このような構成を満たすときは、部分P 1 の数を増やすことができるので、クラックの進展を抑制する効果が高い。領域 1 3 b a 1 の数は、2つ以上であればよいが、例えば、2～20000に設定できる。

[0036] 特に1 μm^2 あたりの領域 1 3 b a 1 の数が10～50である場合には、ク

ラックの進展を抑制する効果をさらに高めることができる。また、被覆層 11 の表面に直交する断面において、被覆層 11 の厚み方向に直交する方向での $1\mu\text{m}$ あたりの領域 13ba1 の数が 3~7 である場合にも、クラックの進展を抑制する効果をさらに高めることができる。

[0037] 特に、第 1 部位 13 が、互いに離れて位置する複数の第 1 AlCr 部 13ba を有しており、各第 1 AlCr 部 13ba のそれぞれが基体 9 に接している場合には、第 1 AlTi 部 13aa 及び第 1 AlCr 部 13ba の境界が位置する部分 P1 においてクラックの進展を一層抑制し易い。これは、複数の第 1 AlCr 部 13ba が互いに離れて位置していることから、第 1 AlCr 部 13ba が変形し易いため、残留応力を小さくできるからである。これにより、クラックが生じにくいことから、クラックの進展を一層抑制し易くなっている。

[0038] 基体 9 は、炭化タングステン (WC) を主成分として含有する第 1 相と、コバルト (Co) を主成分として含有する第 2 相とを備えていてもよい。炭化タングステンを主成分として含有する第 1 相は、一般的に硬質相とも呼ばれる。また、コバルトを主成分として含有する第 2 相は、コバルトが複数の第 1 相を結合する機能を有していることから、一般的に結合相とも呼ばれる。

[0039] 第 1 AlTi 部 13aa 及び第 1 AlCr 部 13ba は、基体 9 における第 1 相及び第 2 相のいずれか一方のみに接していてもよく、また、第 1 相及び第 2 相の両方に接していてもよい。特に、第 1 AlTi 部 13aa 及び第 1 AlCr 部 13ba が結合相とも呼ばれる第 2 相に接している場合には、第 1 AlTi 部 13aa 及び第 1 AlCr 部 13ba と基体 9 との接合性が高い。

[0040] 第 1 相が炭化タングステンを主成分として含有するとは、第 1 相が炭化タングステン以外の他の成分よりも高い比率で炭化タングステンを含有していることを意味している。同様に、第 2 相がコバルトを主成分として含有するとは、第 2 相がコバルト以外の他の成分よりも高い比率でコバルトを含有し

ていることを意味している。なお、基体9の具体的な材質については、後述において詳細に説明する。

[0041] 第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a は、コバルトを含有していてもよい。このような構成を満たすときは、第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a と基体9との接合性が高い。第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a のコバルトの含有比率は、特定の値に限定されるものではないが、例えば、それぞれ0.1～20%に設定できる。

[0042] 第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a におけるコバルトの含有比率は、複数のA | T i 層 1 5 a 及びA | C r 層 1 5 b におけるコバルトの含有比率よりも高くてもよい。

[0043] 第1 A | T i 部 1 3 a a 及び第1 A | C r 部 1 3 b a が上記の構成を満たすときは、第1 部位 1 3 と基体9との接合性を高めつつ、第2 部位 1 5 における、A | T i 層 1 5 a の耐欠損性及びA | C r 層 1 5 b の耐摩耗性への影響を小さくできる。複数のA | T i 層 1 5 a 及びA | C r 層 1 5 b のコバルトの含有比率は、特定の値に限定されるものではないが、例えば、それぞれ0.1～15%に設定できる。

[0044] 第1 A | T i 部 1 3 a a 及び基体9の接触面積と、第1 A | C r 部 1 3 b a 及び基体9の接触面積とは、いずれが大きくても問題ない。第1 A | T i 部 1 3 a a 及び基体9の接触面積が、第1 A | C r 部 1 3 b a 及び基体9の接触面積より大きい場合には、基体9と被覆層11との接合性が高い。

[0045] 第1 A | C r 部 1 3 b a は、図4に示すように、基体9の側に位置する内側面13b1と、内側面13b1と反対側に位置する外側面13b2と、外側面13b2に位置する窪み部13b3とを有していてもよい。このとき、窪み部13b3は、内側面13b1における基体9に接している部分の上方に位置していてもよい。これらの構成を満たすときは、第1 A | C r 部 1 3 b a の厚みのバラつきを抑えることができる。そのため、第1 A | C r 部 1 3 b a の強度のバラつきが抑えられることから、第1 A | C r 部 1 3 b a における残留応力のひずみが小さくなり、第1 A | C r 部 1 3 b a の耐久性が

高められる。

[0046] 窪み部 13b3 の数は、特定の値に限定されるものではない。窪み部 13b3 の数は、例えば、 $1\mu\text{m}^2$ あたり 10～50 に設定できる。

[0047] 第 1 実施形態の被覆工具 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。

[0048] 第 1 実施形態の被覆工具 1 は、図 1 に示すように、貫通孔 17 を有している。第 1 実施形態における貫通孔 17 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 17 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 17 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 第 1 の手順として、アルミニウム及びチタン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 (N_2) 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 AITi 部 13a 及び AITi 層 15a を形成することが可能である。

[0053] 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 (N_2) 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 AICr 部 13b 及び AICr 層 15b を形成することが可能である。

[0054] 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、AITi 部 13a 及び AICr 部 13b を有する第 1 部位 13 と、複数の AITi 層 15a 及び複数の AICr 層 15b を有する第 2 部位 15 と、を有する被覆層 11 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。

[0055] ここで、第 1 の手順及び第 2 の手順を交互に繰り返す際に、第 1 AITi 部 13a a 及び第 1 AICr 部 13b a のそれぞれが基体 9 に接するように、第 1 の手順及び第 2 の手順におけるそれぞれの条件を適宜調整することによって、AITi 部 13a 及び AICr 部 13b を有する第 1 部位 13 を作製することが可能である。

[0056] また、例えば、基体 9 の表面の一部を覆うようにマスキングを行った上で

最初に第1の手順を行い、その後、マスキングを除去した上で最初に第2の手順を行ってもよい。このような手順によってもA | T i 部 1 3 a 及びA | C r 部 1 3 b を有する第1部位13を作製することが可能である。

[0057] (第2実施形態)

次に、本開示の第2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。なお、以下の説明では、第1実施形態と相違する部分を中心として説明する。そのため、第1実施形態と同様の構成を有する部分については第1実施形態における説明を援用し、説明を省略する。

[0058] 第1実施形態の被覆工具1においては、第1部位13のA | T i 部 1 3 a 及びA | C r 部 1 3 b が、第2部位15におけるA | T i 層 1 5 a 及びA | C r 層 1 5 b の積層方向に直交する方向（図3における左右方向）に沿ってそれぞれ基体9に接している。一方、第2実施形態の被覆工具20においては、第1部位13のA | T i 部 1 3 a 及びA | C r 部 1 3 b が、第2部位15におけるA | T i 層 1 5 a 及びA | C r 層 1 5 b の積層方向（図3における上下方向）に沿ってそれぞれ基体9に接している。

[0059] また、図5に示す一例においては、第1部位13が、第1A | T i 部 1 3 a aに加えて、この第1A | T i 部 1 3 a aに対して第2部位15の積層方向における上方に位置する第2A | T i 部 1 3 a bをさらに有している。また、第1部位13が、第1A | C r 部 1 3 b aに加えて、この第1A | C r 部 1 3 b aに対して第2部位15の積層方向における上方に位置する第2A | C r 部 1 3 b bをさらに有している。このとき、第2A | T i 部 1 3 a b 及び第2A | C r 部 1 3 b bのそれぞれが、基体9に接している。これらの構成を満たすときは、被覆工具20が以下のように耐久性に優れたものとなる。

[0060] 第2実施形態においては、第2A | T i 部 1 3 a b 及び第2A | C r 部 1 3 b bのそれぞれが基体9に接している。そのため、基体9と被覆層11との界面Sの外周端S1（図2参照）においてクラックが発生したとしても、第1A | T i 部 1 3 a a 及び第1A | C r 部 1 3 b aの境界が位置する部分

P 1に加えて、第1 A | C r部1 3 b a及び第2 A | T i部1 3 a bの境界が位置する部分P 2、第2 A | T i部1 3 a b及び第2 A | C r部1 3 b bの境界が位置する部分P 3においてもクラックの進展を抑制することができる。そのため、基体9と被覆層1 1との接合性を高めることができ、被覆層1 1が基体9から剥離する可能性を低減することができる。それゆえ、第2実施形態の被覆工具2 0は、耐久性に優れたものとなっている。

[0061] 第2 A | T i部1 3 a b及び第2 A | C r部1 3 b bのそれぞれが基体9に接していることは、第1 A | T i部1 3 a a及び第1 A | C r部1 3 b aのそれぞれが基体9に接していることと同様に定義することができる。また、上記のイオンプレーティング法における第1の手順及び第2の手順を交互に繰り返す際に、第2 A | T i部1 3 a b及び第2 A | C r部1 3 b bのそれぞれが基体9に接するように、第1の手順及び第2の手順におけるそれぞれの条件を適宜調整することによって、第2 A | T i部1 3 a bをさらに有する複数のA | T i部1 3 a及び第2 A | C r部1 3 b bをさらに有する複数のA | C r部1 3 bを作製することが可能である。

[0062] 第2 A | T i部1 3 a bは、互いに離れた複数の領域1 3 a b 1において基体9に接していてもよい。このような構成を満たすときは、部分P 2及び部分P 3の数を増やすことができるので、クラックの進展を抑制する効果を高めることができる。領域1 3 a b 1の数は、2つ以上であればよいが、例えば、2～1 0 0 0 0に設定できる。

[0063] 特に1 μm^2 あたりの領域1 3 a b 1の数が2～2 0である場合には、クラックの進展を抑制する効果をさらに高めることができる。また、被覆層1 1の表面に直交する断面において、被覆層1 1の厚み方向に直交する方向での1 μm あたりの領域1 3 a b 1の数が2～5である場合にも、クラックの進展を抑制する効果をさらに高めることができる。

[0064] <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。

- [0065] 実施形態の一例の切削工具101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101は、図7に示すように、第1端側（先端側）にポケット103を有するホルダ105と、ポケット103に位置する上記の第1実施形態に係る被覆工具1とを備えている。切削工具101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。
- [0066] ポケット103は、被覆工具1が装着される部分であり、ホルダ105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103は、ホルダ105の第1端側において開口している。
- [0067] 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。
- [0068] 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。
- [0069] 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。
- [0070] 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被覆工具1を用いてもよい。
- [0071] なお、一例の切削工具101では、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 に代えて、第 2 実施形態に係る被覆工具 20 を用いてもよい。

[0072] 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

[0073] 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 . . . 第 1 部位
 13 a . . . A I T i 部
 13 a a . . . 第 1 A I T i 部
 13 a a 1 . . . 領域
 13 a b . . . 第 2 A I T i 部
 13 a b 1 . . . 領域
 13 b . . . A I C r 部
 13 b a . . . 第 1 A I C r 部
 13 b a 1 . . . 領域
 13 b 1 . . . 内側面
 13 b 2 . . . 外側面
 13 b 3 . . . 窪み部
 13 b b . . . 第 2 A I C r 部

- 15 . . . 第2部位
- 15a . . . A l T i 層
- 15b . . . A l C r 層
- 17 . . . 貫通孔
- 20 . . . 被覆工具
- 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、前記基体の上に位置する第1部位と、該第1部位の上に位置する第2部位とを有し、
前記第1部位は、アルミニウム及びチタンを含有するA | T i部と、アルミニウム及びクロムを含有するA | C r部とを有し、前記A | T i部及び前記A | C r部のそれぞれが、前記基体に接しており、
前記第2部位は、アルミニウム及びチタンを含有するA | T i層と、アルミニウム及びクロムを含有するA | C r層とをそれぞれ複数有し、前記A | T i層及び前記A | C r層が交互に位置していることを特徴とする被覆工具。
- [請求項2] 前記A | T i部は、互いに離れた複数の領域において前記基体に接していることを特徴とする請求項1に記載の被覆工具。
- [請求項3] 前記第1部位は、互いに離れて位置する複数の前記A | T i部を有している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A | C r部は、互いに離れた複数の領域において前記基体に接している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] 前記第1部位は、互いに離れて位置する複数の前記A | C r部を有していることを特徴とする請求項4に記載の被覆工具。
- [請求項6] 前記基体は、炭化タングステンを主成分として含有する第1相と、コバルトを主成分として含有する第2相とを備え、
前記A | T i部及び前記A | C r部のそれぞれが、前記第2相に接している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] 前記A | T i部及び前記A | C r部のそれぞれが、コバルトを含有していることを特徴とする請求項6に記載の被覆工具。
- [請求項8] 前記A | T i部及び前記A | C r部におけるコバルトの含有比率が

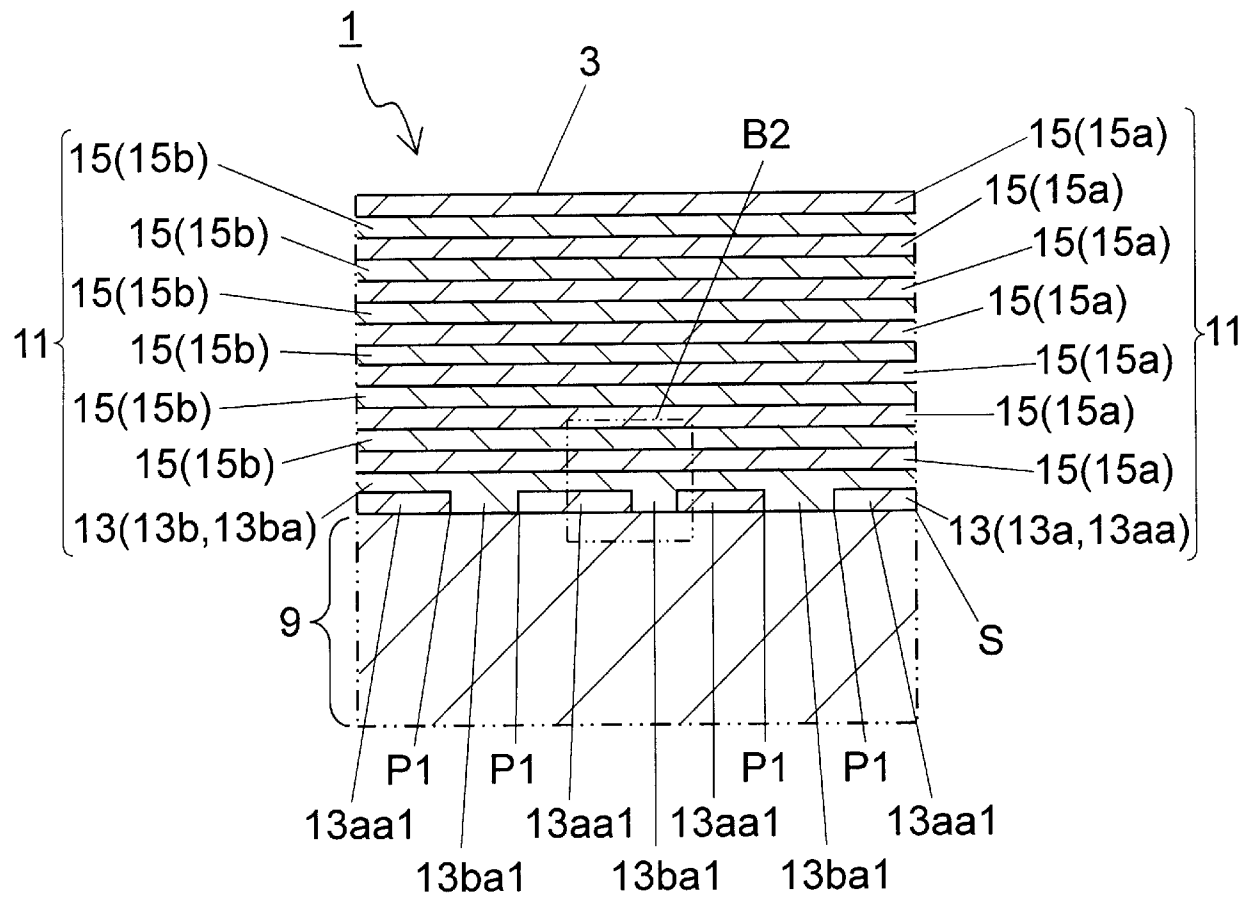
、複数の前記 A l T i 層及び複数の前記 A l C r 層におけるコバルトの含有比率よりも高いことを特徴とする請求項 6 に記載の被覆工具。

[請求項 9]

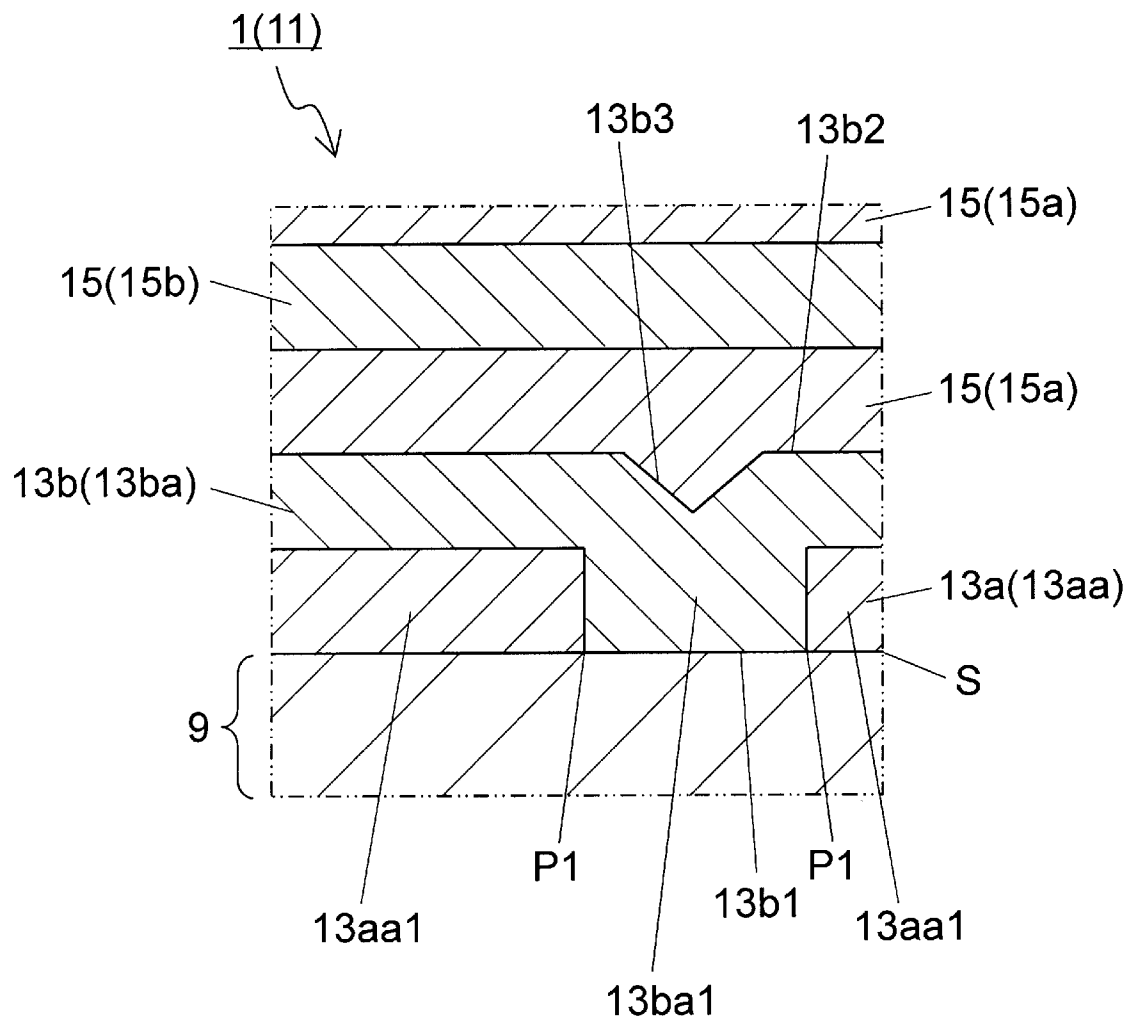
先端側にポケットを有するホルダと、

前記ポケットに位置する請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の被覆工具とを備えた切削工具。

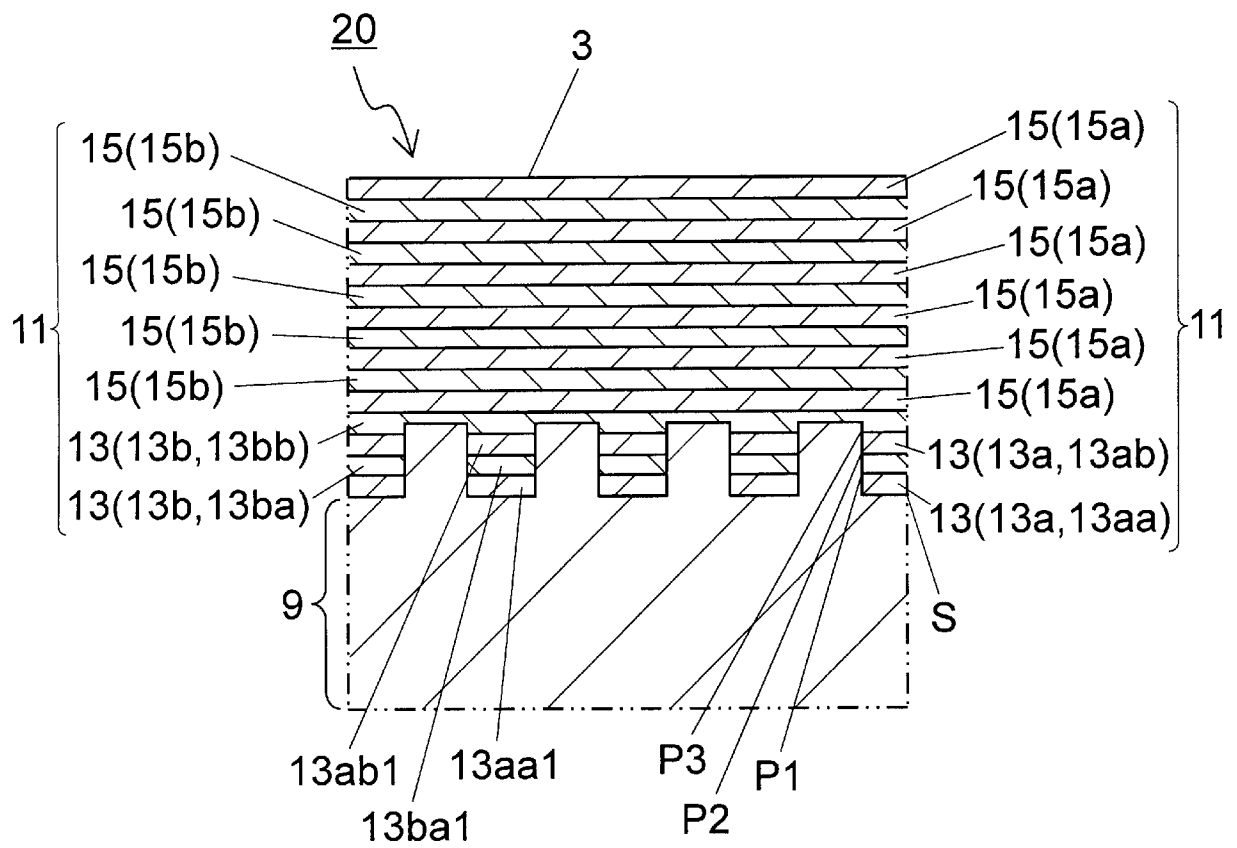
[図3]



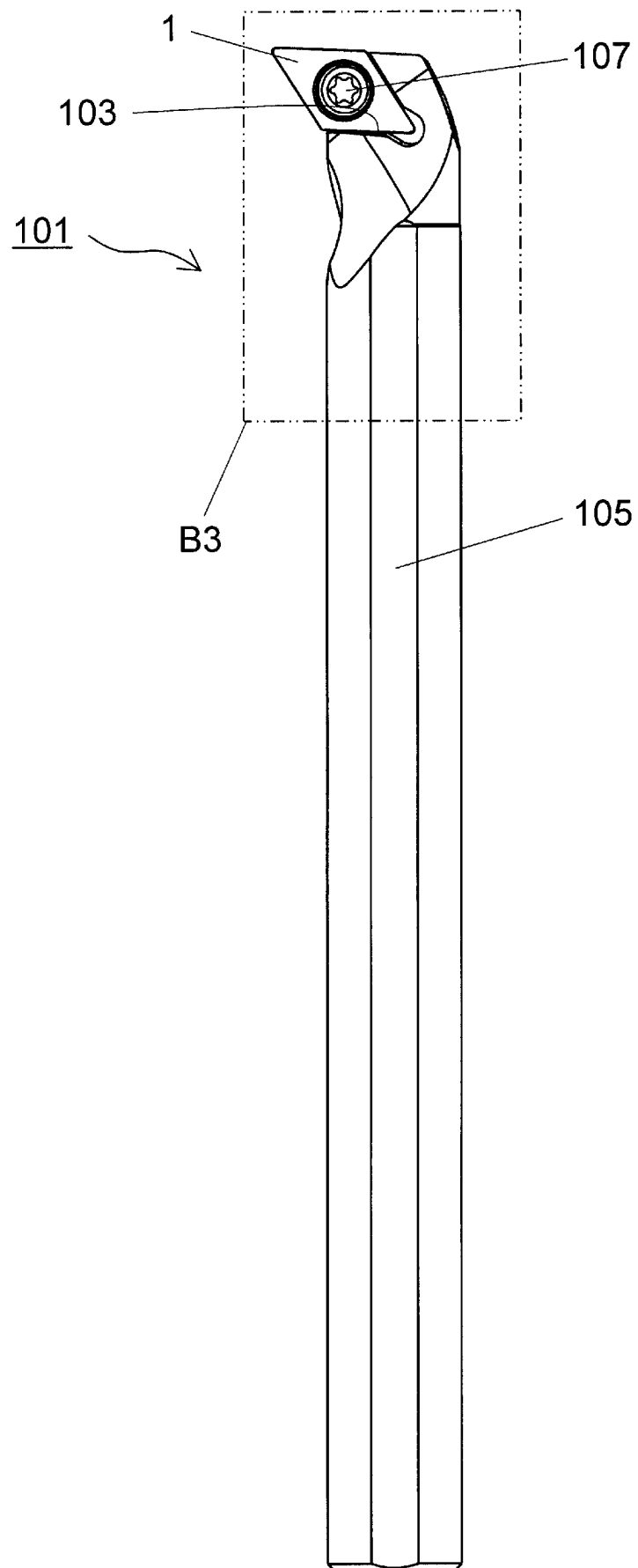
[図4]



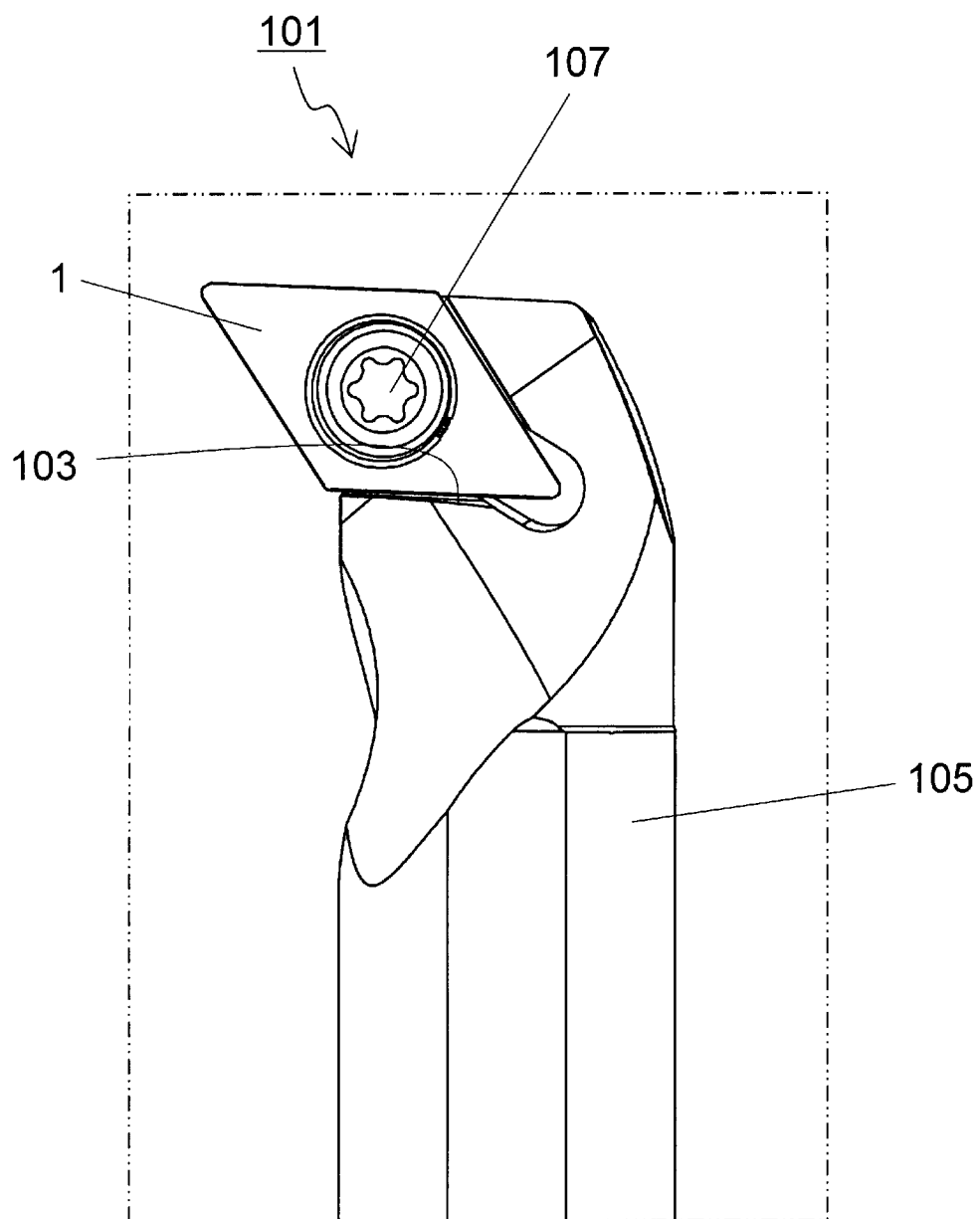
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23B27/14 (2006.01) i, B23C5/16 (2006.01) i, C22C29/02 (2006.01) i,
C23C14/06 (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, B23C5/16, C22C29/02, C23C14/06

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 2008-132547 A (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORPORATION) 12 June 2008, paragraphs [0013]-[0036] (Family: none)	1-8
A	JP 2011-506115 A (KENNAMETAL INC.) 03 March 2011, paragraphs [0015], [0022]-[0029], fig. 1-2A & US 2009/0155559 A1, paragraphs [0021], [0028]-[0035], fig. 1-2A & WO 2009/079184 A2 & CA 2706784 A1 & CN 101896301 A & KR 10-2010-0120121 A	1-8
A	WO 2017/037956 A1 (OSG CORP.) 09 March 2017, paragraphs [0030]-[0037], fig. 1-3 & US 2018/0251884 A1, paragraphs [0043]-[0050], fig. 1-3 & EP 3346022 A1 & KR 10-2018-0038008 A & CN 108138306 A	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	1, 9

☐ 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

"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

"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
29 November 2018 (29.11.2018)

Date of mailing of the international search report
11 December 2018 (11.12.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

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, B23C5/16(2006.01)i, C22C29/02(2006.01)i, C23C14/06(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, B23C5/16, C22C29/02, C23C14/06

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 2008-132547 A（住友電工ハードメタル株式会社） 2008.06.12, 段落 0013-0036 （ファミリーなし）	1-8
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 0022-0029, 図 1-2A & US 2009/0155559 A1, 段落 0021, 段落 0028-0035, 第 1-2A 図 & WO 2009/079184 A2 & CA 2706784 A1 & CN 101896301 A & KR 10-2010-0120121 A	1-8

☒ 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

29.11.2018

国際調査報告の発送日

11.12.2018

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

3C

4068

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	WO 2017/037956 A1 (オーエスジー株式会社) 2017.03.09, 段落 0030-0037, 図 1-3 & US 2018/0251884 A1, 段落 0043-0050, 第 1-3 図 & EP 3346022 A1 & KR 10-2018-0038008 A & CN 108138306 A	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	1, 9